

## **Capítulo 15**

### Sistemas de subsistencia y agronegocios complejos, diversos y cambiantes en la Amazonía



Avião aplica agrotóxico na plantação de soja localizada em Feliz Natal (Foto: Alberto César Araújo / Amazônia Real)



Science Panel for the Amazon



## Sobre el Panel Científico por la Amazonía (PCA)

El Panel Científico por la Amazonía es una iniciativa sin precedentes convocada bajo los auspicios de la Red de Soluciones para el Desarrollo Sostenible (SDSN) de las Naciones Unidas. El SPA está compuesto por más de 200 científicos e investigadores destacados de los ocho países amazónicos, la Guayana Francesa y socios globales. Estos expertos se reunieron para debatir, analizar y ensamblar el conocimiento acumulado de la comunidad científica, los pueblos Indígenas y otros actores que viven y trabajan en la Amazonía.

El Panel está inspirado en el Pacto de Leticia por la Amazonía. Este es el primer informe de su tipo que proporciona una evaluación científica exhaustiva, objetiva, abierta, transparente, sistemática y rigurosa del estado de los ecosistemas de la Amazonía, las tendencias actuales y sus implicaciones para el bienestar a largo plazo de la región, así como oportunidades y opciones relevantes de políticas para la conservación y el desarrollo sostenible.

Informe de evaluación de Amazonía 2021, Derechos de autor ©2022, Panel Científico por la Amazonía. Traducido del inglés al español por iTranslate, con el generoso apoyo del Banco Mundial. Este informe se publica bajo una licencia Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0). ISBN: 978-1-7348080-4-9

### Cita sugerida

Costa FA, Schmink M, Hecht S, Assad ED, Bebbington DH, Brondizio ES, Fearnside PM, Garrett R, Heilpern S, McGrath D, Oliveira G, Pereira HS, Pinedo-Vazquez M. 2021. Capítulo 15: Sistemas de subsistencia y agronegocios complejos, diversos y cambiantes en la Amazonía. En: Nobre C, Encalada A, Anderson E, Roca Alcazar FH, Bustamante M, Mena C, Peña-Claros M, Poveda G, Rodriguez JP, Saleska S, Trumbore S, Val AL, Villa Nova L, Abramovay R, Alencar A, Rodríguez Alzaa C, Armenteras D, Artaxo P, Athayde S, Barretto Filho HT, Barlow J, Berenguer E, Bortolotto F, Costa FA, Costa MH, Cuvi N, Fearnside PM, Ferreira J, Flores BM, Frieler S, Gatti LV, Guayasamin JM, Hecht S, Hirota M, Hoorn C, Josse C, Lapola DM, Larrea C, Larrea-Alcazar DM, Lehm Ardaya Z, Malhi Y, Marengo JA, Melack J, Moraes R M, Moutinho P, Murmis MR, Neves EG, Paez B, Painter L, Ramos A, Rosero-Peña MC, Schmink M, Sist P, ter Steege H, Val P, van der Voort H, Varese M, Zapata-Ríos G (Eds). Informe de evaluación de Amazonía 2021. Traducido del inglés al español por iTranslate. United Nations Sustainable Development Solutions Network, New York, USA. Disponible de <https://www.laamazonia.quequeremos.org/pca-publicaciones>. DOI: 10.55161/RQVU5898

**ÍNDICE**

<b>MENSAJES CLAVE .....</b>	<b>3</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>4</b>
<b>15.1. INTRODUCCIÓN: ESTRUCTURAS PRODUCTIVAS COMPLEJAS, DIVERSAS Y CAMBIANTES .....</b>	<b>5</b>
<b>15.2. LOS PRODUCTORES FAMILIARES Y DE AGRONEGIOS EN LAS DINÁMICAS DE DESARROLLO RURAL DE LA AMAZONÍA .....</b>	<b>7</b>
15.2.1 AGROFORESTERÍA Y PESCA FAMILIAR .....	7
15.2.2.1 <i>Pescadores, Pesca y Pescados</i> .....	12
15.2.2.2 <i>Pequeños Propietarios Inmigrantes</i> .....	12
15.2.2.3 <i>Agroforestería de Pequeños Productores en Crecimiento</i> .....	13
15.2.2.4 <i>Incentivos Económicos y Políticos</i> .....	13
15.2.2 SISTEMAS DE CULTIVOS ANUALES FAMILIARES EN LA AMAZONÍA.....	13
15.2.3 EMPRESAS FAMILIARES ENFOCADAS EN LA GANADERÍA .....	19
15.2.4 EMPRESAS GANADERAS ASALARIADAS.....	21
15.2.5 PRODUCCIÓN AGRÍCOLA BASADA EN SALARIOS .....	25
15.2.6 PLANTACIONES BASADAS DE SALARIOS: CAUCHO, ACEITE DE PALMA Y OTRAS MERCANCÍAS GLOBALES .....	29
<b>15.3. ANÁLISIS DE LAS DINÁMICAS SECTORIALES Y SUS IMPLICACIONES.....</b>	<b>36</b>
15.3.1 APROPIACIÓN A GRAN ESCALA DE RECURSOS PÚBLICOS .....	38
15.3.2 INTENSIFICACIÓN Y DEFORESTACIÓN .....	39
15.3.3 EMISIONES Y SUMIDEROS DE CARBONO Y DEGRADACIÓN DE LA TIERRA .....	41
15.3.4 PRODUCCIÓN COMERCIAL PREDATORIA Y POLÍTICAS ASIMÉTRICAS.....	43
15.3.5 VOLATILIDAD DEL INGRESO NETO PRODUCTIVO FAMILIAR Y VULNERABILIDAD .....	44
<b>15.4. PREGUNTAS CLAVE Y PROPUESTAS PARA MEJORAR LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS FAMILIARES.....</b>	<b>46</b>
15.4.1 ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO Y A LA URBANIZACIÓN.....	46
15.4.2 DESARROLLO DE LAS PESQUERÍAS.....	47
15.4.3 INTEGRACIÓN DEL CONOCIMIENTO LOCAL Y CIENTÍFICO .....	53
<b>15.5. CONCLUSIONES .....</b>	<b>54</b>
<b>15.6. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>54</b>
<b>15.7. REFERENCIAS .....</b>	<b>55</b>
<b>15.8. ANEXO .....</b>	<b>64</b>

## Resumen Gráfico



**Figura15.A** Uno de los desafíos más apremiantes que enfrentan los países amazónicos es encontrar caminos hacia una agricultura y un uso de recursos más sostenibles a partir de las prácticas actualmente insostenibles.

## Sistemas de medios de vida y agronegocios complejos, diversos y cambiantes en la Amazonía

*Francisco de Assis Costa<sup>a\*</sup>, Marianne Schmink<sup>b\*</sup>, Susanna Hecht<sup>c\*</sup>, Eduardo D. Assad<sup>d</sup>, Denise Humphreys Bebbington<sup>e</sup>, Eduardo S. Brondizio<sup>f</sup>, Philip M. Fearnside<sup>g</sup>, Rachael Garrett<sup>h</sup>, Sebastian Heilpern<sup>i</sup>, David McGrath<sup>j</sup>, Gustavo Oliveira<sup>k</sup>, Henrique dos Santos Pereira<sup>l</sup>*

### Mensajes Clave

- Los sistemas de producción de alimentos y materia prima para el autoconsumo y el mercado (cultivos, ganadería, agroforestería, pesca, silvicultura y plantaciones de árboles) son complejos y varían en sus escalas, autores y prioridades entre los países amazónicos. Los diferentes actores involucrados en la pequeña, mediana y gran escala de producción agrícola, interactúan de múltiples maneras que facilitan o limitan la provisión de servicios ecosistémicos y ambientales. Las múltiples formas de producción de los pequeños, medianos y grandes productores fueron y siguen siendo influenciados por los cambios estructurales en la economía y los mercados, políticas variables, contextos políticos, urbanización acelerada y cambio climático.
- Este capítulo enfoca en la trayectoria de los sistemas de producción en la región amazónica brasileña durante las últimas dos décadas. Durante estas dos décadas, los procesos de uso de tierras reflejan trayectorias divergentes, donde las políticas agrarias enfocan en la promoción de la producción a gran escala. Los productores a gran escala y la agroindustria, especialmente la ganadería, el cultivo de soya y las plantaciones de palma aceitera, se han beneficiado de políticas favorables de tenencia de la tierra, acceso sostenido a créditos y asistencia técnica e infraestructura logística. Al mismo tiempo la política agraria produjo una gran reducción en el número de pequeños productores dedicados a la agricultura. La continuidad de las políticas, el apoyo institucional y los mercados de productos básicos favorables para las estructuras de producción comercial a mayor escala han reforzado las desigualdades regionales en el acceso a los recursos, al tiempo que fomentan la deforestación y desencadenan impactos ambientales lo que socava los servicios ambientales y las posibilidades de un desarrollo más resiliente, equitativo y sostenible.
- Una característica destacada del cambio de uso de la tierra en la Amazonía ha sido la transferencia, tanto legal como ilegal, de tierras públicas al control y uso privados, facilitada por el apoyo institucional para la investigación centrada en cultivos agroindustriales, por líneas de crédito de apoyo y por el desarrollo de infraestructura. Los pueblos Indígenas y las comunidades locales (IPLC) continúan lidiando con

---

<sup>a</sup> Centre for Advanced Amazonian Studies and Postgraduate Program in Economics of the Federal University of Pará, Belém, Pará, Brazil, francisco\_de\_assis\_costa@yahoo.com.br

<sup>b</sup> Center for Latin American Studies, University of Florida, Gainesville, Florida, USA, schmink@latam.ufl.edu

<sup>c</sup> Luskin School of Public Policy University of California Los Angeles, USA, and Graduate Institute for Development Studies, Geneva, Switzerland

<sup>d</sup> Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), São Paulo, São Paulo, Brazil

<sup>e</sup> Department of International Development, Community and Environment, Clark University, Worcester, Massachusetts, USA

<sup>f</sup> Department of Anthropology, Indiana University Bloomington, Indiana, USA

<sup>g</sup> Department of Environmental Dynamics, National Institute for Research in Amazonia (INPA), Manaus, Amazonas, Brazil

<sup>h</sup> Environmental Policy Lab, ETH Zurich University, Zurich, Switzerland

<sup>i</sup> Cornell University, Ithaca, New York, USA

<sup>j</sup> Center for Advanced Amazon Studies of the Federal University of Pará, Brazil, and Graduate Program on Society, Nature and Development, Federal University of the West of Pará, Santarém, Pará, Brazil

<sup>k</sup> Global and International Studies, University of California, Irvine, California, USA

<sup>l</sup> Agricultural Ecology, Federal University of Amazonas (UFAM), Manaus, Amazonas, Brazil

políticas estatales erráticas, apoyo institucional limitado, altos costos para acceder a los mercados, incertidumbres económicas y, cada vez más, amenazas a los derechos sobre la tierra y el cambio climático. Las economías clandestinas en expansión de múltiples tipos amenazan las áreas protegidas y estimulan la degradación de los bosques, especialmente los IPLC, cuyas tierras pueden no estar adecuadamente demarcadas, legalmente reconocidas y protegidas por el gobierno.

- Las crecientes tensiones por la tierra y el estancamiento de los ingresos están afectando la economía de muchas familias de las áreas rurales y en algunos casos esta provocado una emigración significativa a las ciudades donde sobreviven de una economía informal. Son pocas las regiones donde la agricultura y agroforestería, así como la pesca artesanal siguen siendo el sustento de pequeños y medianos productores. Estas familias Amazónicas, están prosperando mediante la adaptación de sus sistemas de producción, manejo y conservación de recursos a las oportunidades y desafíos asociados a los cambios en los mercados y al clima. Los conocimientos, experiencias y estrategias adaptativas de las familias son recursos que pueden ayudar a los países Amazónicos conciliar la producción de alimentos y el uso de tierras y recursos más sostenibles y diversificadas.

## Resumen

Encontrar caminos hacia una agricultura y un uso de los recursos más sostenibles sigue siendo el desafío más apremiante para los países amazónicos. Este capítulo se enfoca en caracterizar los cambios recientes en la estructura y los tipos de sistemas de producción agraria, incluyendo la pesca en la Amazonia Brasileña. El capítulo identifica respuestas locales para enfrentar tanto los desafíos como las oportunidades para promover economías de producción y extracción más sostenibles en la región Amazónica. Si bien la agricultura regional y las economías de recursos se basan en una rica diversidad de productores, conocimientos y sistemas de producción, la expansión de las empresas agroindustriales llegó a dominar la distribución de subsidios, el apoyo institucional y la infraestructura logística. Estas tendencias están asociadas con la pérdida y degradación de los bosques, la contaminación de las vías fluviales, las presiones y/o el desplazamiento de las comunidades Indígenas y no-Indígenas de las áreas rurales a los centros urbanos. La expansión de la agricultura a gran escala, las migraciones rurales y el crecimiento urbano contribuyen en el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero, todo lo cual socava una variedad de servicios ecosistémicos. Los impactos de los cambios socioeconómicos e hidroclimáticos sobre los medios de vida, los ambientes y la biodiversidad son muy diversos y complejos en cada uno de los países amazónicos y dentro de ellos. En este capítulo mostramos un estudio de caso cuantitativo detallado que se enfoca en los cambios en los sistemas de cultivos agrícolas, ganadería, agroforestería y plantaciones de forestales en la Amazonía brasileña. El capítulo utiliza datos comparables del censo agrario de 1995, 2006 y 2017. El análisis cuantitativo se complementa con discusiones cualitativas y empíricamente fundamentadas que brindan información sobre los cambios y los impactos de las diferentes actividades, cómo se interrelacionan y cómo difieren. La sección final brinda recomendaciones para promover sistemas de gestión y producción de pequeños agricultores adaptables, rentables y más sostenibles que reduzcan la deforestación y apoyen a las comunidades y economías locales, en el contexto de una creciente urbanización y el cambio climático.

*Palabras clave: Trayectorias productivas, medios de vida, agricultura, ganadería, agroforestería, pesca, manejo forestal, tala, especulación de tierras, deforestación, cambio climático*

### 15.1. Introducción: Estructuras productivas complejas, diversas y cambiantes

Encontrar caminos para la transición de la agricultura y el uso de recursos insostenibles a prácticas más sostenibles es uno de los desafíos más apremiantes que enfrentan actualmente los países amazónicos. Este capítulo enfoca en los rápidos cambios recientes en la estructura y los sistemas de producción en la región amazónica. También explora las implicaciones de estos cambios en el medio ambiente y los medios de vida de las familias y destaca las respuestas locales para enfrentar los desafíos y oportunidades que conlleve a una producción y un uso de los recursos naturales más ambientalmente sostenibles en la Amazonía.

La discusión en este capítulo está muy inclinada hacia la realidad brasileña, que revela la rápida expansión de los agronegocios en las últimas décadas. Favorecido por políticas de crecimiento y exportación a corto plazo, el valor bruto de la producción agropecuaria y extractiva (VBP) de los 556 municipios que componen el bioma amazónico brasileño experimentó un crecimiento de USD 5,1 mil millones en 1995 a USD 20.2 mil millones en 2017, expandiéndose durante las dos décadas casi cuatro veces.<sup>m</sup> Este crecimiento se debió en gran medida a la rápida expansión de las estructuras y sistemas de producción de agronegocios, que pasaron del 48% del VBP total en 1995 al 80% en 2017. En contraste, el sector de la pequeña producción familiar colapsó del 52% a solo el 20% en el mismo período de tiempo.

Si bien muchas de estas tendencias principales se mantienen a través de las fronteras nacionales, el capítulo también señala distinciones específicas en otros países amazónicos. En los territorios de los diferentes países que comparten la Amazonía, las economías agroindustriales se han ido expandiendo rápidamente en las últimas décadas, lo que se refleja en el aumento de la superficie del sistema

soya-maíz, la ganadería y las plantaciones de palma aceitera. Este crecimiento dinámico, con impactos importantes en las tierras públicas, ha sido favorecido por las políticas de crecimiento a corto plazo discutidas en los Capítulos 14 y 17.

El estudio de caso en la Amazonía brasileña se enfoca en los cambios entre los sistemas y escalas de producción agrícola, ganadería, agroforestería y plantaciones forestales, usando datos de los censos agrario de 1995, 2006 y 2017. Demuestra el crecimiento dinámico de la agroindustria, que también implicó la apropiación a gran escala de alrededor de 13 millones de hectáreas de tierras públicas. Las tierras de propiedad de grandes propietarios se expandieron de 86 millones en 1995 a 99 millones en el 2017. Las grandes propiedades se transformaron en pastizales y áreas agrícolas en proporciones crecientes: en 1995, 37 millones de ha (43,0% del total de tierras en propiedad); y en el 2017, 57,8 millones de ha (58,5%). Este cambio estructural en el uso de la tierra resultó en la deforestación de 20,8 millones de hectáreas entre 1995 y 2017. El proceso también resultó en reducciones críticas en la demanda laboral (de 2,3 millones de trabajadores en 1995, el número de trabajadores disminuyó a 1,7 millones en 2017) y una emigración masiva de personas del empleo agrario a trabajos en infraestructura, industrias extractivas y pueblos y ciudades Amazónicas (Tabla del Anexo 15.2 a, b).

El análisis cuantitativo de estos cambios en la Amazonía brasileña se complementa con discusiones empíricas cualitativas que brindan una visión más profunda de los cambios e impactos de las diferentes actividades, sistemas y estructuras de producción en los otros países amazónicos. Los hallazgos son la base para las propuestas, en la sección final del capítulo, para documentar, probar y promover sistemas de gestión y producción adaptativos, rentables y más sostenibles en el

---

<sup>m</sup> Todos los valores en USD fueron corregidos a precios de 2019, el año más reciente con los índices necesarios, y convertidos a USD a la tasa de cambio del 31-12-2019: BRL 4,0307/USD.

contexto de la urbanización y el cambio climático.<sup>n</sup> El capítulo finaliza con una serie de recomendaciones y sugerencias para la transición hacia una producción y un uso de recursos más sostenible que les pueda facilitar a los países amazónicos el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS, ver el Capítulo 26).

### 15.1.1. Sistemas y trayectorias de producción en la Amazonía brasileña

El Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE) publicó versiones de los Censos Agropecuarios de 1995, 2006 y 2017 que incluían conjuntos separados de información sobre "agricultura familiar" y "tenencia de tierras agrícolas no familiares". La agricultura familiar en Brasil ha sido definida (Ley 11326/2006) por cuatro criterios seguidos por el IBGE: 1) tamaño de la propiedad: una superficie máxima de tierra definida regionalmente; 2) dependencia de mano de obra mayoritariamente familiar; 3) ingresos predominantemente provenientes de la actividad agropecuaria; y 4) operado por la familia. Estos criterios describen la lógica particular de las empresas familiares que incluyen diversas actividades de medios de vida (agricultura, silvicultura, pesca, acuicultura y empleo no agrícola tanto rural como urbano) para satisfacer sus necesidades sociales, económicas y ambientales. Por definición, las "tierras agrícolas no familiares" son propiedades que no se ajustan a estos criterios. Estas propiedades no-familiares son fincas medianas y grandes que en algunos casos son administradas por empresas que se dedican a la agroindustrias y emplean mano de obra asalariada.

Nos referimos a estos dos tipos de establecimientos como "pequeños propietarios" o "familiares", en

contraste con "agroindustria" o "asalariados". Como se acaba de explicar, el uso del término "familiar" se refiere al predominio de la *mano de obra* involucrada, no necesariamente a *la propiedad*, ya que muchas empresas agroindustriales y ganaderas a gran escala en la Amazonía pueden ser *de propiedad familiar*, pero operadas como grandes empresas de agronegocios a gran escala que dependen predominantemente del trabajo asalariado.<sup>o</sup>

Dentro de estas dos amplias categorías, los datos del censo permiten la comparación a lo largo del tiempo de seis tipos clave de actores y estructuras productivas basadas en las relaciones sociales de producción, tres de ellas principalmente "familiares" y tres principalmente "asalariadas". Además, identificamos las estructuras productivas dentro de cada una de estas dos grandes categorías como "agroforestería", "cultivos", "plantaciones" y "ganadería" según la actividad que tenga una mayor participación en el valor de la producción total y mayor importancia en los ingresos y las inversiones netas que otro tipo de cultivos y actividades (según Costa 2009a, 2021).

El uso de los datos del censo de Brasil y las tipologías tiene algunas limitaciones, sin embargo facilita el análisis de las tendencias a lo largo del tiempo. Por ejemplo, los actores no son necesariamente "especializados", ya que pueden combinar múltiples actividades, ciertamente con una diversidad significativamente mayor entre los tipos familiares (Figura 15.1a, Anexo). La gran mayoría de los pequeños propietarios se ganan la vida mediante una combinación de agricultura, algún tipo de ganadería, agroforestería, trabajo asalariado temporal, migración urbana periódica, programas gubernamentales de bienestar, pesca, caza y extracción de recursos forestales. Parte de la extracción de recursos forestales (principalmente

<sup>n</sup> Si bien el capítulo analiza la importancia y relevancia de los sistemas de conocimiento local, no brinda un análisis de la agricultura, ganadería, extracción u otros tipos de producción de los grupos Indígenas; En los capítulos 10 y 25 se puede encontrar información sobre estas actividades.

<sup>o</sup> En este capítulo usamos los términos "a gran escala", "asalariados", "agroindustria" o "comercial" de manera intercambiable para referirnos a estos establecimientos más grandes, mientras nos referimos a los sistemas familiares de menor escala como "pequeños propietarios", "pequeños agricultores" "pequeña escala" y "familiar".

tala por parte de actores que no figuran en los censos agropecuarios), las actividades de caza y pesca no se incluyeron en el análisis cuantitativo de los actores porque no se disponía de datos censales comparables. En consecuencia, fue posible discernir las propiedades de productores unos tres grupos: (1) propiedades donde los dueños se dedican a la agricultura temporal, aquí denominada “cultivos familiares”; (2) propiedades donde los productores se dedican a la producción usando sistemas agroforestales, denominado “Agroforestería familiar”, y (3) propiedades donde los productores se dedican a la ganadería por lo que se denominó “ganadería familiar”.

Las grandes propiedades usados para agronegocios y trabajo asalariado, que predominantemente se dedican a la (en el mismo sentido mencionado anteriormente) se agruparon como “ganadería asalariada.” A las empresas agrícolas comerciales se clasificaron como “cultivos asalariados” para la agroindustrial, especialmente soya y maíz. Las grandes plantaciones homogéneas de cultivos permanentes, incluyendo plantaciones forestales, se clasificaron como “plantaciones asalariadas”.

La fuerza de trabajo empleada por las empresas de producción asalariadas difiere con las que usaron las empresas familiares. En el censo de 2017, en promedio, solo el 8% de la fuerza laboral en todas las estructuras “familiares” era asalariada, mientras que en las estructuras “asalariadas” esta proporción era del 51%, con una variación insignificante entre los respectivos tipos de sistemas de producción. En cuanto al tamaño de la propiedad, las empresas familiares tenían en promedio 41,6 ha: cultivos 30,4 ha, Agroforestería 34,2 ha y ganadería 54,6 ha. En cambio, las propiedades de los empresarios dedicados a agronegocios asalariados tenían en promedio 670,6 ha: ganadería 655,5 ha, plantaciones 231,2 ha y cultivos 1.066,8 ha (ver datos básicos en Tabla del Anexo 15.2 a, b).

En el análisis que sigue, nos enfocamos en estos seis tipos de actores-estructuras y su evolución en el tiempo, a los que nos referimos como “trayectorias productivas” o “TP” (Costa 2008, 2009a, 2009b,

2016, 2021). Estas trayectorias concurrentes (Arthur 1994; Costa 2013) en el uso de la tierra, la absorción de mano de obra, los ingresos generados, el apoyo institucional y otros factores mostraron tendencias distintivas en los datos de los Censos Agropecuarios de Brasil de 1995, 2006 y 2017, y brindan evidencia empírica de las dramáticas e importantes cambios agrarios en curso en la región amazónica, cuyas implicaciones se exploran para sugerir recomendaciones concretas para políticas futuras (la Figura 15.1 muestra el dominio territorial de las TP en 2006 y 2017).

## **15.2. Los productores familiares y de agronegocios en las dinámicas de desarrollo rural de la Amazonía**

### **15.2.1 Agroforestería y pesca familiar**

Los sistemas agroforestales familiares, que incluyen sistemas de pesca, son practicados pequeños agricultores. Los sistemas agroforestales de los pequeños productores son multi-funcionales e incorpora tanto la biodiversidad de especies como de hábitats. Los diversos y complejos sistemas agroforestales son recursos que pueden servir como base para estrategias de desarrollo sostenible en la región (ver Cuadro 15.1).

Un gran sector de la población rural e urbana de la Amazonía ha dependido y siguen dependiendo de la extracción de recursos forestales, la caza y la pesca como fuentes de alimentos y medios de vida (ver los Capítulos 8 y 10). De igual forma, la demanda en mercado global de recursos Amazónicos, como el caucho produjeron migraciones de otras regiones y del mundo (ver el Capítulo 11). Algunos emigraron a regiones ricas de caucho mientras y otros abastecían de alimentos a los centros urbanos (Weinstein 1983; de Castro 2013). Con la crisis del caucho desencadenada por las plantaciones en Malasia a principios del sigloXX, muchos recolectores de caucho liberados de *seringais* (territorios de caucho controlados por individuos) en bancarota en toda la Amazonía se unieron a las filas de pequeños productores, se establecieron a lo largo de los ríos de la región (Costa 2019; Nugent

1993, 2002), y se dedicaron a complejos sistemas

### Cuadro 15.1 Pesquerías amazónicas históricas

Durante más de 350 años, hasta la segunda mitad del siglo XX, los inmensos recursos pesqueros fueron la principal fuente de nutrientes de origen animal, como proteínas, ácidos grasos, hierro y zinc para las poblaciones amazónicas (Crampton *et al.* 2004). Más allá de brindar una fuente importante de subsistencia para las comunidades ribereñas, el pescado era un elemento básico principal del sistema de suministro y crédito del *aviamento* (ver también el Capítulo 30) a través del cual se organizaba prácticamente toda la producción y el comercio amazónicos. El pescado se procesaba en estaciones de salazón en las orillas de los lagos de las llanuras aluviales y las márgenes de los ríos, donde se limpiaba, salaba y secaba, y se almacenaba para la venta a los comerciantes fluviales y/o se transportaba a los comerciantes urbanos que embarcaban el pescado seco río arriba hacia las zonas productoras de caucho y nueces de Brasil (McGrath 2003; Veríssimo 1895; Weinstein 1983).

Este sistema comercial comenzó a cambiar con innovaciones tecnológicas que incluyen motores diesel más pequeños, fibras sintéticas para redes, tecnología para hacer hielo y espuma de poliestireno para neveras. Estas innovaciones permitieron a los pescadores viajar más lejos y capturar y almacenar mayores cantidades de pescado, así como transportar pescado a través de distancias más largas (McGrath *et al.* 1993). La pesca comercial pasó de ser una actividad estacional que producía y vendía pescado seco y salado a una actividad de todo el año que involucraba pescado fresco en hielo y congelado para los crecientes mercados urbanos y la industria procesadora de pescado en desarrollo (Smith 1985). A través de este proceso, la pesca comercial desarrolló dos cadenas de suministro distintas, aunque superpuestas, una enfocada en el bagre migratorio para abastecer a las industrias procesadoras de pescado que exportaban pescado a otras partes de Brasil, y la otra enfocada en pescado con escamas, especialmente *caracinos*, para abastecer a los mercados urbanos regionales de la Amazonía (Isaac *et al.* 2008; Crampton *et al.* 2004). En Perú, Ecuador y Colombia, las pesquerías amazónicas abastecen los mercados locales, ya que la dura competencia con las pesquerías marinas bien desarrolladas desafía la expansión de los peces de río en los mercados costeros y andinos.

de subsistencia basados en el manejo de los recursos naturales del bioma.

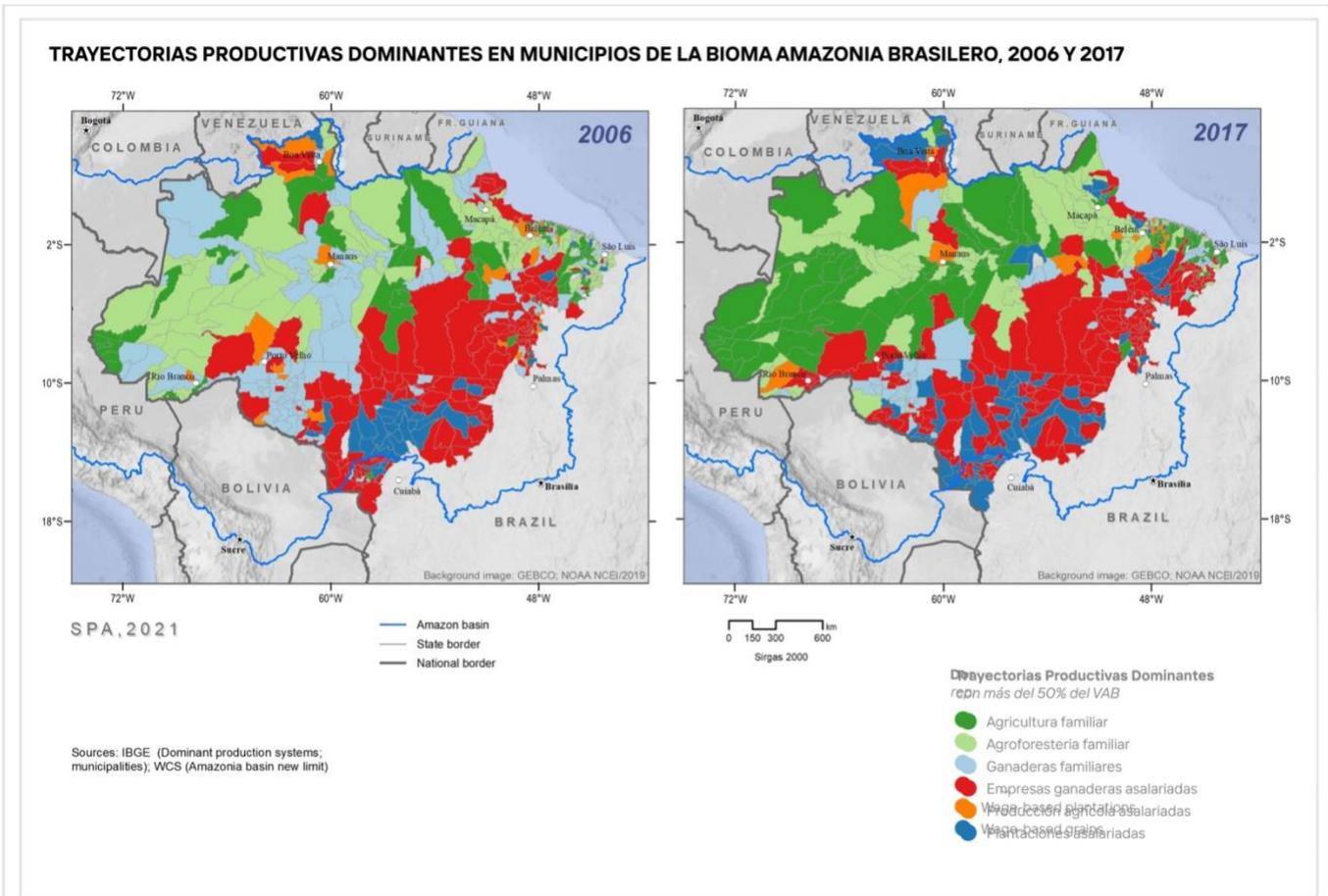
Estos “campesinos históricos” (Costa 2019; Nugent 1993) eran distintos de los campesinos que llegaron más tarde como parte de la frontera agrícola móvil a partir de la década de 1950 (Velho 1976, 2009; Schmink y Wood 1992): eran herederos de conocimiento Indígena y local (ILK, por sus siglas en inglés). Sus sistemas de extracción, agricultura, producción, manejo y conservación estaban interconectados, son complejos y multifuncionales tanto para la producción de alimentos así como para la provisión sostenible de recursos de servicios ambientales e hidrobiológicos (Caballero-Serrano *et al.* 2018; Sears *et al.* 2018). Las múltiples dimensiones y funciones de su conocimiento sobre los productos forestales han sido ampliamente documentadas (Vogt *et al.* 2016; Reyes-García *et al.* 2007). Tanto los Indígenas como los no Indígenas

amazónicos han generado y siguen generando una gran diversidad de conocimientos y prácticas al innovar y adaptar sus sistemas de extracción, conservación y producción y portafolios de medios de vida diversificados en respuesta a cambios socioeconómicos y ambientales específicos (Reyes-García *et al.* 2007; Vogt *et al.* 2016). Su flexibilidad, resiliencia y vínculos entre extracción, conservación y producción han facilitado en gran medida el proceso de producción de valiosos recursos terrestres y acuáticos y la domesticación de paisajes, y el manejo de una variedad de especies semi-domesticadas (Coomes *et al.* 2020; Franco *et al.* 2021; Levis 2018; Levis *et al.* 2018; Maezumi *et al.* 2018; Vogt *et al.* 2016; Erickson 2006: ver también los capítulos 8, 10 y 13).

Los habitantes de las comunidades extractivas en la Amazonía brasileña ocupan más de 8 millones de hectáreas de bosques públicos establecidos

como reservas de uso sostenible. Los pequeños productores extraen productos no madereros, incluyendo recursos como las nueces de Brasil (*Bertholletia excelsa*), *açai* (*Euterpe oleracea*) y caucho (*Hevea brasiliensis*), que tienen demandas mundiales, como también productos para mercados regionales como el aceite de *copaiba* (*Copaifera reticulata Ducke*) y *andiropa* (*Carapa guianensis*) (Valentin y Garrett 2015; ver el Capítulo 16). La comprensión de los pequeños productores sobre los impactos de la extracción les permite evitar los riesgos de la sobreexplotación de nueces de Brasil (Guariguata *et al.* 2017), la sobreexplotación de árboles de caucho (Almeida *et al.* 2016) y la caza excesiva de especies cinegéticas (Ponta *et al.* 2019). Las mujeres juegan un papel prominente en el extractivismo forestal, especialmente en la economía de la nuez de Brasil

(Lazarin 2002; Shanley *et al.* 2008; Stoian 2005), que representó casi la mitad de las exportaciones relacionadas. En Bolivia, la colección y procesamiento de nueces de Brasil brindó aproximadamente 22.000 puestos de trabajo, incluyendo mujeres que trabajan en el procesamiento urbano de nueces, en la región norte de Pando en 2001 (Cronkleton y Pacheco 2010). Otros productos forestales importantes incluyen frutas de *Mauritia flexuosa* (Perú), nueces de babasú (*Attalea speciosa*) y muchas otras frutas de árboles que encuentran un nicho en los mercados regionales, así como hojas de varias especies de palma para techado, uso artesanal y doméstico (*Geonoma* spp. en Bolivia) y madera (Brondizio 2008; Cronkleton y Larson 2014; Pinedo-Vasquez y Sears 2011; Porro 2019; Sears *et al.* 2007).



**Figura 15.1** Trayectorias Productivas Dominantes (TP con más del 50% del VAB) de los Municipios de la Amazonía Brasileña en 2006 y 2017. Fuentes: IBGE (2006 y 2017) y LiSS- Laboratorio de Investigación de Sistemas Socioambientales del INPE - Proyecto Trayectorias (SinBIOsa/CNPq).

Dentro de las comunidades amazónicas, hombres y mujeres han adoptado múltiples estrategias para manejar los bosques, manejar huertas y tierras de cultivo productivas, y producir cultivos para su propio consumo alimentario y para el mercado.

El importante trabajo productivo de las mujeres a menudo se invisibiliza debido a su enfoque en la subsistencia familiar, sin embargo, las mujeres a menudo administran los huertos familiares con frutas, plantas medicinales y animales pequeños, además de cuidar el suministro y la calidad del agua (Grist 1999; Mello 2014; Mello y Schmink 2017; Mourão 2008; Murrieta y WinklerPrins 2003; Schmink y Gómez-García 2015; WinklerPrins y Oliveira 2010). También trabajan en campos de cultivos familiares, manejan sistemas agroforestales y ganaderos, y recolectan y procesan productos forestales no maderables y pescado. En efecto, el trabajo familiar no remunerado de las mujeres, constituye un subsidio familiar clave para los sistemas de producción familiar en la Amazonía (Hecht 2007). Las estrategias de subsistencia diversas y complejas (basadas en la pesca y una variedad de producción y extracción forestal y agroforestal) hace que la producción y uso de recursos de los pequeños productores tenga una mayor resiliencia a la volatilidad económica y al cambio climático (Brondizio y Moran 2008; de Castro 2009; Nugent 1993, 2002; Nugent y Harris 2004; Porro *et al.* 2012).

Entre los productos agroforestales, se destaca el *açaí*, manejado en la planicie aluvial y plantado en tierra seca (Brondizio 2008; Costa y Costa 2007; ver también el Capítulo 30). En 2017, 478.000 toneladas, o el 74% del total de *açaí* producido en la Amazonía brasileña, provinieron de las áreas manejadas por los pequeños productores. Los valores asociados a dicha producción aumentaron sustancialmente entre censos, de USD 160 millones en 2006 a USD 390 millones en 2017. En 2017, el *açaí* representó no menos del 35% del valor de la producción total de los pequeños productores. Este crecimiento en las cifras de producción probablemente refleja el mejor control y la naturaleza comercial del *açaí* en comparación con la

miríada de otros productos que fluyen a través de los circuitos amazónicos, variando a lo largo de la cuenca (Padoch *et al.* 2008; Bolfe y Batistella 2011; Blinn *et al.* 2013; Vogt *et al.* 2015; Buck *et al.* 2020).

Asociado a la producción de *açaí*, otros productos procesados como la pulpa de frutas, alimentos procesados, nueces, palmito, aceites y hierbas han aumentado. Estimaciones recientes sugieren que el valor agregado total de treinta de estos productos en el estado de Pará creció un 8,2% anualmente desde 2006, alcanzando los USD 1340 millones en 2019. El empleo llegó a 234.640 puestos de trabajo, incluyendo 184.128 rurales y 50.512 urbanos, industriales y comerciales (Costa *et al.* 2021). Esto indica que los medios de vida más diversificados que se basan en combinaciones complejas de la producción agroforestal, la pesca y la extracción de productos forestales, así como el acceso a trabajos temporales son más resilientes y económicamente rentables para las familias amazónicas (ver también el Capítulo 30).

Los complejos sistemas agroforestales (como las usadas en la producción de *açaí*) prevalecen en las tierras bajas amazónicas. Estos sistemas también reflejan las diferentes lógicas de los pequeños y grandes agricultores en un contexto de rápido cambio en el uso de la tierra (Balée y Erickson 2006; Carson *et al.* 2016; Erickson 2006; Jacobi *et al.* 2015, ver también el Capítulo 14).

Los sistemas agroforestales de la Amazonía alta permanecen integrados en múltiples redes urbanas y rurales, y generalmente incluyen productos de nicho global (coca, cacao y café), productos regionales y nacionales y, cada vez más, otros tipos de plantas medicinales, como la *ayahuasca* (*Banisteriopsis caapi*). Sin embargo, las recientes redes de transporte y la expansión de las economías de hidrocarburos están desestabilizando estos sistemas por problemas relacionados con derrames de petróleo, ampliación de vías de acceso, otras formas de contaminación como las asociadas a la quema de gas, desvío de mano de obra y también, en algunos casos, la deriva de herbicidas de los esfuerzos de erradicación de la coca (Bass *et al.*

2010; Brain y Solomon 2009; Finer *et al.* 2008; Huezo 2019; Lyall 2018; Sherret 2005; Suarez *et al.* 2009; Valdivia 2015; Vargas *et al.* 2020).

#### 15.2.2.1 Pescadores, Pesca y Pescados

La pesca es un componente central de la alimentación y economía familiar amazónica, siendo una fuente de nutrición importante, principalmente para las poblaciones de las comunidades ribereñas (Barthem y Goulding 2007; Begossi *et al.* 2019; Duponchelle *et al.* 2021). Las pesquerías en el Amazonas son multiespecies, con más de 90 especies registradas incluidas en la captura en regiones individuales, mientras que solo 6-12 especies o grupos de especies representan el 80% de la captura comercial local (ver el Capítulo 30). La composición de la captura varían a lo largo de la cuenca y dependen de las redes de ríos y lagos (Goulding *et al.* 2018, ver los Capítulos 1, 3 y 4). Las pesquerías amazónicas están estrechamente asociadas con los ríos de aguas blancas altamente productivos con sus extensas llanuras aluviales, mientras que los ríos de aguas claras y negras son mucho menos productivos (Junk 1984).

Las pesquerías amazónicas son altamente estacionales y la actividad pesquera está relacionada con la subida y bajada estacional del río Amazonas (Junk *et al.* 1989). A lo largo del cauce principal del Amazonas, las aguas altas ocurren entre mayo y junio y las aguas bajas entre octubre y noviembre. Se pueden distinguir tres grupos principales de peces. El bagre migratorio de larga distancia, varios de los cuales viajan a través de la cuenca, desovan en las cabeceras andinas y pasan su fase juvenil en el estuario del Amazonas (Barthem y Goulding 1997; Duponchelle *et al.* 2021). Un segundo grupo de especies migratorias de media distancia, de las cuales los *Characidae* son los más importantes, entran y salen de la llanura aluvial a lo largo de su ciclo de vida, alimentándose en los bosques inundados durante la temporada de aguas altas. El tercer grupo está formado por especies sedentarias, como el *pirarucú o paiche* (*Arapaima* spp.), muy apreciados, que pasan gran parte de su ciclo de vida en lagos de llanuras aluviales (Barthem

y Goulding 2007; ver el Capítulo 30).

En la Amazonía existen varios tipos de subsectores pesqueros, a menudo superpuestos, desde los que practican grupos familiares en pequeñas comunidades ribereñas y áreas urbanas hasta aquellos que son principalmente grandes empresas comerciales centradas en áreas urbanas. Los pescadores ubicados en comunidades rurales pueden subsistir con pescado y también abastecer a los barcos (o lanchas) que luego se transporta a la ciudad, donde se procesa y se vende al por mayor o directamente a los consumidores en los mercados regionales. La información sobre la cantidad total de pescado capturado, vendido y consumido en la Amazonía no está disponible en gran medida, lo que refleja la invisibilidad de algunas pesquerías y comercio de peces ornamentales y falta de apoyo gubernamental a gran escala. Los movimientos de base liderados por la comunidad buscaron el reconocimiento por parte del gobierno de sus derechos a las pesquerías lacustres locales desarrollados en la década de 1980. En el estado de Amazonas, Brasil, estas iniciativas fueron inicialmente impulsadas por la acción pastoral de la Iglesia Católica y llegaron a constituir el llamado “Movimiento de Preservación de los Lagos”, encabezado por la CPT (Comisión Pastoral de la Tierra) (Benatti *et al.* 2003; Pereira 2004). Este movimiento social sirvió como base sociopolítica para el desarrollo de políticas públicas que reconocían sistemas de gestión comunitarios descentralizados y colaborativos, basados en acuerdos pesqueros locales y la gestión de especies de peces clave como *Arapaima* spp. (Campos-Silva *et al.* 2019; Duponchelle *et al.* 2021; Oviedo y Bursztyn 2017; ver también el Capítulo 30) Osaqui, 2006; see also Box 30.1 in Chapter 30).

#### 15.2.2.2 Pequeños Propietarios Inmigrantes

Además de los descendientes de migrantes que llegaron a la Amazonia hace más de cinco décadas, otros grupos de pequeños propietarios inmigrantes llegaron y siguen llegando a la región amazónica de otras regiones de los países amazónicos y de fuera de la región. Estos grupos típicamente desarrollan

sistemas productivos con un mayor enfoque en la agricultura, pero sus prácticas productivas también están incorporando sistemas agroforestales (Costa 2020).

Un ejemplo de los pequeños propietarios migrantes, son familias japoneses en Brasil y Bolivia. En Brasil, a partir de la década de 1920, los agricultores japoneses se establecieron en Tomé-Açu, Pará, donde introdujeron nuevos cultivos como el yute y la pimienta negra (Homma 2007). Con el tiempo, sus sistemas cambiaron hacia la agroforestería: sistemas de cultivo de frutas. Estos sistemas son muy diversificados e incorporan elementos de la ecología local, como la sucesión natural, generando 300 combinaciones de policultivos que usaban 70 especies diferentes (Serrão y Homma 1993; Subler 1993; Subler *et al.* 1990; Yamada 1999; Yamada y Osaqui, 2006; ver también el Cuadro 30.1 en el Capítulo 30).

Los agricultores migrantes en el estado nororiental de Pará y los que se asentaron a lo largo de la Carretera Transamazónica y en el estado de Rondônia en la década de 1970, también adaptaron sus sistemas de cultivos. Por ejemplo, ellos resolvieron la pérdida de fertilidad de suelos y la caída de la productividad de cultivos anuales, mediante el uso de sistemas agroforestales a través del cultivo intercalado de cacao o café con otros cultivos perennes, incluyendo frutas (*açaí*, mango, piña, mandarinas y otras frutas) y árboles maderables (caoba (*Swietenia macrophylla*), (*Cedrela odorata*), pinos (*Pinus caribawa*, *Schizolobium amazonicum* y otras especies locales) (Costa 2012a; Smith 1978; Smith *et al.* 1996).

#### 15.2.2.3 Agroforestería de Pequeños Productores en Crecimiento

La diversidad y resiliencia de los sistemas agroforestales familiares discutidos aquí los convierte en un sector económico clave para el pasado, presente y futuro de la región, mucho más allá de su importancia en las estadísticas de los sistemas productivos de la región (Franco *et al.* 2021). Estas estadísticas, sin embargo, son en sí

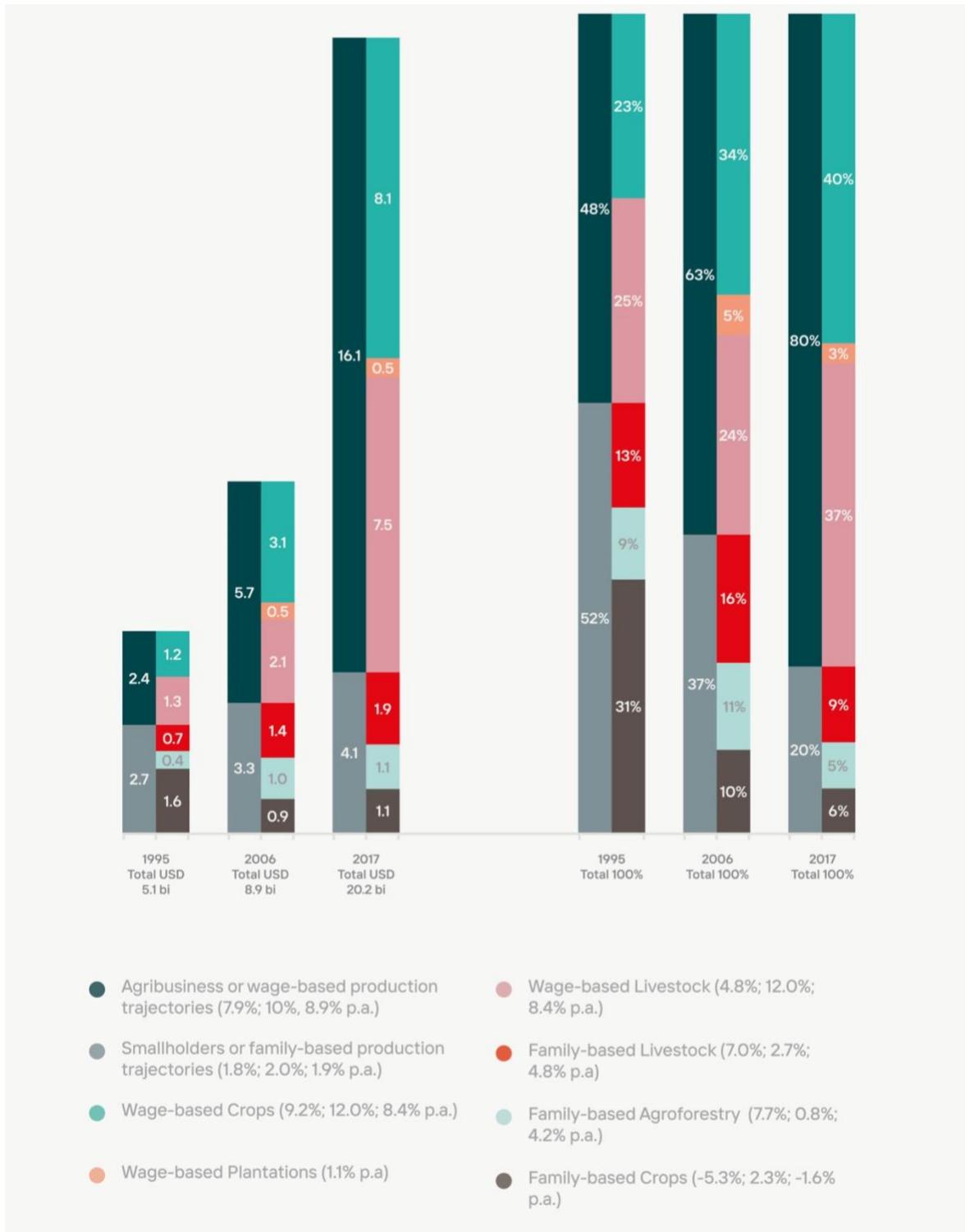
elocuentes: los establecimientos agroforestales rurales en la Amazonía brasileña sumaban 125.160 en 1995 y aumentaron a 186.341 en 2017, repartidos en una amplia área de la región (ver Figura 15.1). Sus aportes a la economía agraria han crecido significativamente, en promedio, de 1995 a 2017, a un 4,2% anual, pasando de USD 400 millones a USD 1.100 millones (Figura 15.2). El número de personas ocupadas en 2017, por su parte, se mantuvo en torno a las 403.978 personas, el 92% de ellas trabajadores familiares (Tabla del Anexo 15.2b).

#### 15.2.2.4 Incentivos Económicos y Políticos

En la década de 1990 se crearon una serie de políticas y programas agrícolas federales específicamente para apoyar a los pequeños agricultores, los extractivistas forestales y los pescadores, bajo la supervisión del Ministerio de Desarrollo Agrario (MDA), que se estableció para supervisar la reforma agraria en Brasil y promover prácticas sostenibles. (Niederle *et al.* 2019). El Programa Nacional de Fortalecimiento de la Agricultura Familiar (PRONAF) otorga crédito rural subsidiado, vinculado a las agencias estatales de Asistencia Técnica Rural y Extensión Rural. El programa Seguro para Agricultores Familiares (SEAF) proporcionó seguros a los agricultores que adoptaron ciertas tecnologías que conservaron los recursos naturales en la finca y redujeron su vulnerabilidad a las fluctuaciones climáticas. En 2010 se estableció la Política Nacional de Asesoría Técnica y Servicios de Extensión para la Agricultura Familiar y Reforma Agraria (PNATER), junto con el Programa Nacional de Asesoría Técnica y Servicios de Extensión (PRONATER) (Valentin y Garrett 2015). Sin embargo, en 2019, el MDA fue degradado a la categoría de Secretaría de Agricultura Familiar y Cooperativismo, dependiente del Ministerio de Agricultura, orientado a los agronegocios, y en los años siguientes muchas políticas y programas se debilitaron o eliminaron a medida que se reducían drásticamente los recursos y el personal para apoyarlos (Niederle *et al.* 2019).

### 15.2.2 Sistemas de cultivos anuales familiares en

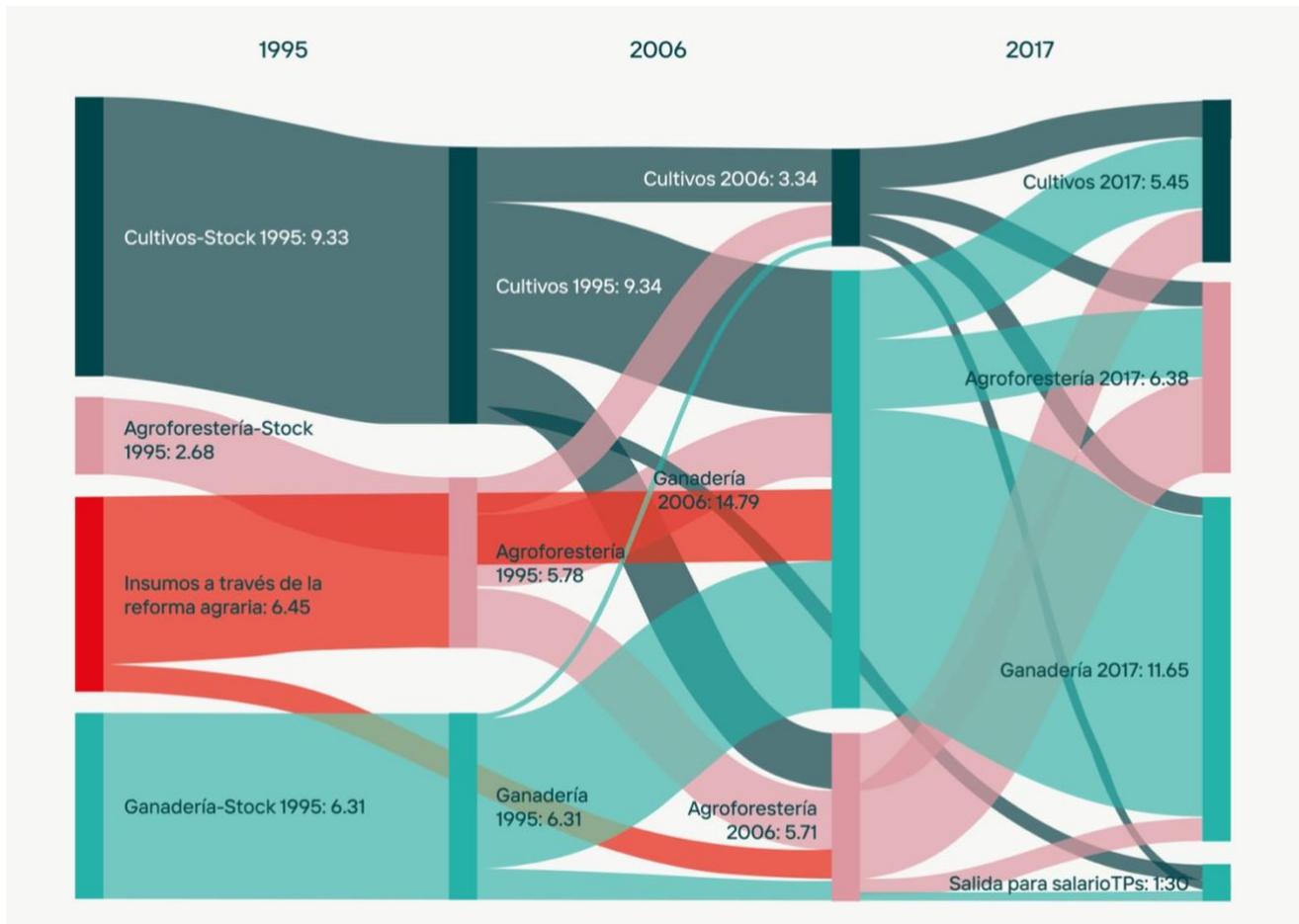
**la Amazonía**



**Figura 15.2** Valor bruto de la producción (VBP) del sector rural por trayectorias productivas de agronegocios (asalariadas) y pequeños agricultores (basadas en familias) dentro del bioma amazónico brasileño en 1995, 2006 y 2017. Las tres columnas de la izquierda proporcionan los valores absolutos en miles de millones de USD a precios de 2019, mientras que las tres columnas de la derecha indican la contribución de cada TP en % del total. En la leyenda, los porcentajes se refieren al crecimiento anual, respectivamente, en los periodos 1995 a 2006, 2006 a 2017 y 1995 a 2017. Fuente: IBGE, Censos Agropecuarios 1995, 2006 y 2017; Tabla del Anexo 15.1. Los valores corrientes en BRL fueron reexpresados para 2019 por el IGP-FGV y divididos por el tasa de cambio del 31.12.2019 para obtener valores en USD.

Un enfoque técnico en la especialización de cultivos comerciales por parte de agencias de crédito, extensión e investigación en la Amazonía brasileña indujo a muchos agricultores familiares a concentrarse en la producción de un número cada vez menor de productos comerciales. De hecho, en 1995, nueve productos componían el 90% del valor de la producción de estos pequeños agricultores brasileños: la yuca era el principal producto y el 93% de la producción familiar se concentraba en 5 productos (yuca, soya, maíz, caña de azúcar y piña)

(ver la Figura 15.5a, Anexo), cultivos que tuvieron que competir con los producidos por productores grandes. Otros productos, incluyendo los de huertos familiares representan el 7% del VBP. La yuca sigue siendo el producto comercial dominante que plantan los pequeños, y atiende en gran medida a los mercados regionales. La trayectoria productiva de cultivos familiares en la Amazonía brasileña se redujo sustancialmente de 1995 a 2017, en términos de número de establecimientos (baja de 337 a 179 mil), cantidad de propiedad (de 9,33 a

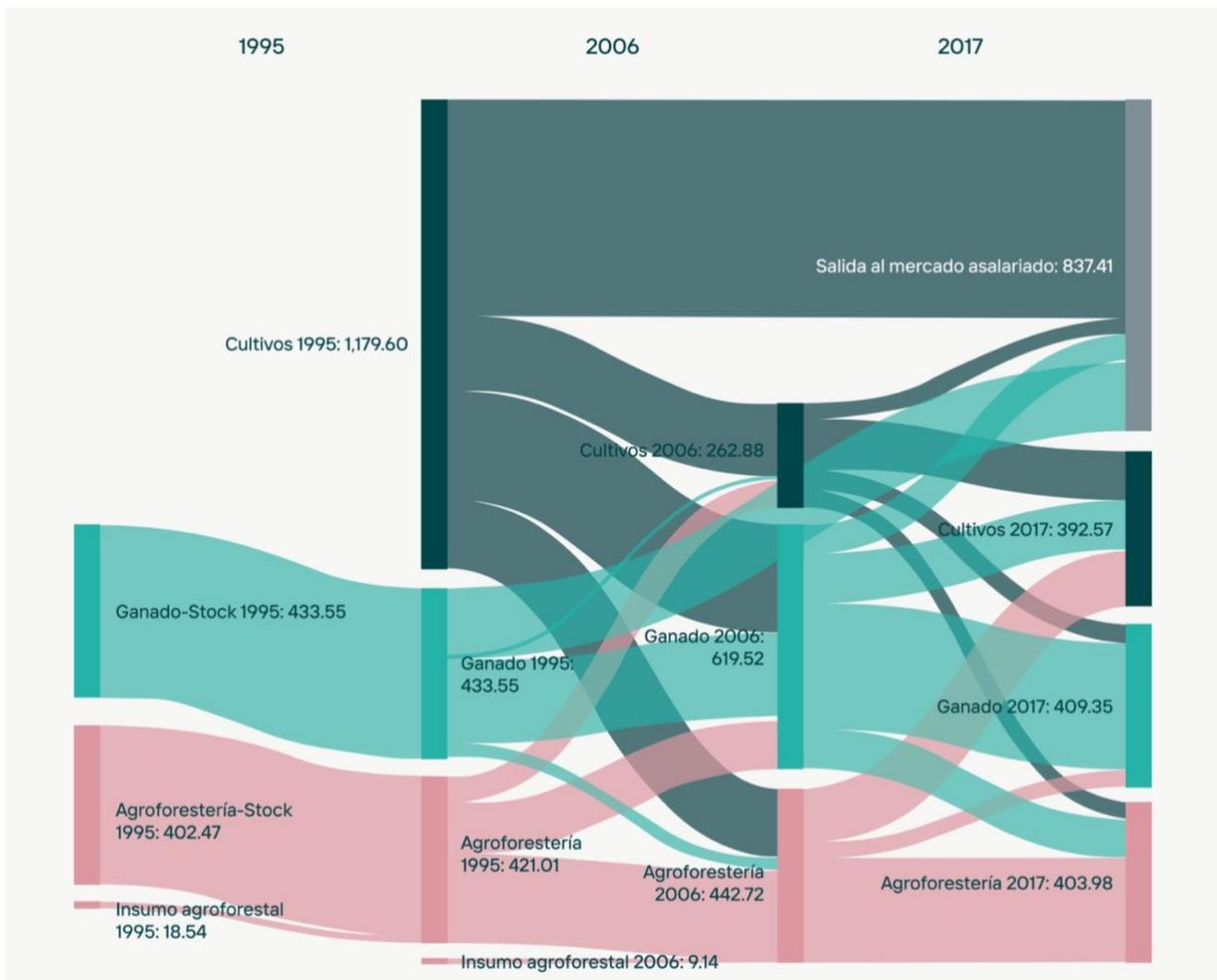


**Figura 15.3** Cambios en la propiedad de la tierra en trayectorias productivas familiares, 1995-2017 (millones de hectáreas). Fuente: IBGE, Censos Agropecuarios 1995, 2006 y 2017. Tabla del Anexo-15.2a, b. Las entradas originales están representadas en la primera columna de la izquierda del diagrama, por dos fuentes: las “existencias” iniciales registradas en el censo agrario de 1995 y las “entradas” que ocurrieron entre los censos. Las siguientes líneas verticales en el diagrama representan “nodos” específicos que muestran cómo aumentaron o disminuyeron las existencias para cada trayectoria de producción en los períodos analizados. Comienza con el nodo “1995”, que resulta de la suma de los valores de “stock-1995” con los “inputs” verificados hasta la realización del próximo censo; continúa con el nodo “2006” que suma los stocks registrados en el censo de 2006 con los asientos verificados hasta 2017; y así sucesivamente. De esta manera, el diagrama muestra también cómo la participación relativa de cada tipo de producción cambió como resultado de estos cambios. Las salidas definitivas del sector agrario, si ocurrieron en un solo período, se muestran como un nodo específico al final de ese período. Si ocurrieron en varios periodos, se presentan como un nodo específico al final del último período.

5,44 millones de ha) y superficie en uso (de 3,99 a 2,96 millones de ha), junto con una drástica disminución de trabajadores (de 1.179.000 a 393.000) (Tabla del Anexo-15.2a, b).

Los cambios en la propiedad de la tierra de los pequeños productores entre 1995 a 2017 se presentan en la figura 15.3. En esta figura se puede apreciar un perfecto equilibrio de los flujos intermedios entre las diversas trayectorias productivas del segmento, más las entradas originales y las salidas definitivas, respectivamente, desde o hacia otros segmentos de la economía agraria. Las entradas originales están

representadas en la primera columna de la izquierda del diagrama, por dos fuentes: las “existencias” iniciales registradas en el censo agrario de 1995 y las “entradas” que ocurrieron entre los censos. Las siguientes líneas verticales en el diagrama representan “nodos” específicos que muestran cómo aumentaron o disminuyeron las áreas para cada trayectoria de producción en los períodos analizados. Se inicia con el nodo “1995”, que resulta de la suma de los valores de “stock-1995” con los “inputs” verificados hasta la realización del próximo censo; continúa con el nodo “2006” que suma las acciones registradas en el censo de 2006 con las entradas verificadas hasta



**Figura 15.4** Cambios en el empleo entre trayectorias productivas familiares, 1995-2017 (miles). Fuente: IBGE, Censos Agropecuarios 1995, 2006 y 2017. Tabla del Anexo-15.2a, b.

2017; y así sucesivamente. De esta manera, el día-

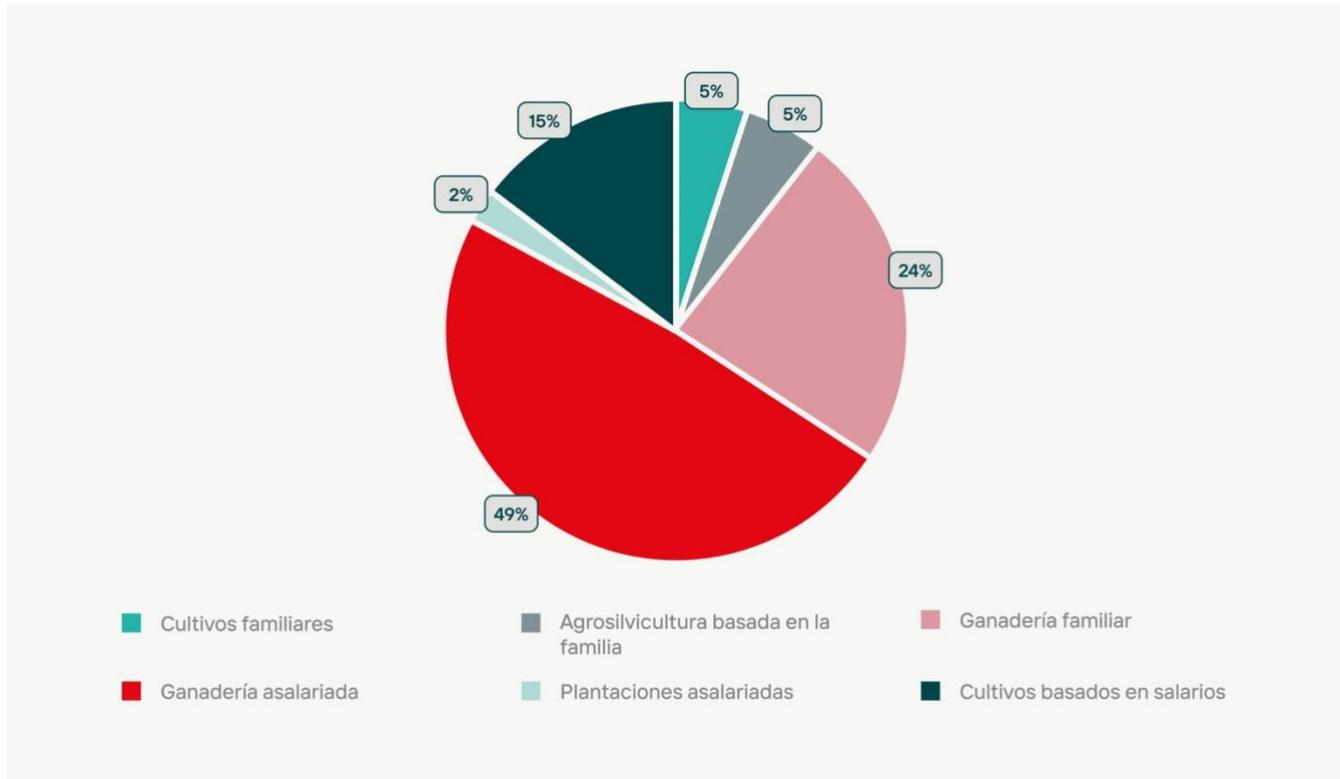
grama muestra también cómo la participación relativa de cada tipo de producción cambió como resultado de estos cambios. Las salidas definitivas del sector agrario, si ocurrieron en un solo período, se muestran como un nodo específico al final de ese período. Si ocurrieron en varios períodos, se presentan como un nodo específico al final del último período. El mismo método se aplicó en figuras posteriores para analizar los cambios drásticos en el empleo en las trayectorias familiares y en la tenencia y uso de la tierra en las trayectorias asalariadas.

La mayoría de las propiedades familiares en esta trayectoria cambiaron sus recursos de tierra hacia la ganadería (3,1 millones de ha) y los sistemas agroforestales (0,2 millones de ha) durante el período 1995-2017 (Figura 15.3). Mientras algunos pequeños productores migrantes también se dirigieron a las demás trayectorias familiares, unos 585.000 se dirigieron a sectores urbanos o trayectorias asalariadas (542.000 entre 1995 y 2006

y 44.000 en el siguiente intervalo intercensal): 70% de toda la fuerza laboral familiar pasaron al mercado asalariado urbano o rural en el período (Gráficos 15.4). Al final de este período en 2017, el VBP de los cultivos familiares había pasado del 31% del VBP total en 1995 a una quinta parte de su valor anterior.

### 15.2.3 Empresas familiares enfocadas en la ganadería

La ganadería, introducida en el período colonial, estuvo dominada con frecuencia por asentamientos eclesiásticos en los siglos XVII y XVIII, y ha sido una actividad generalizada en la Amazonía desde entonces, aunque hasta la posguerra, la producción estuvo basada en gran medida en pastizales naturales. Practicada en latifundios desde el siglo XVIII en Marajó (Ximenes 1997), por el siglo XIX también estaba presente como parte de los sistemas productivos de pequeños productores en la Amazonía baja y media de Brasil (Folhes 2018;



**Figura 15.5** Distribución del ganado bovino en la región del bioma Amazonía en 2017 por TP (% del total). Fuente: IBGE, Censo Agropecuario 2017.

Harris 1998), donde persiste hoy utilizando llanuras aluviales y pastizales naturales (Costa e Inhetvin 2013). Junto con las grandes haciendas ganaderas que se desarrollaron desde la década de 1960 con los subsidios, las transferencias de tierras, las nuevas tecnologías de pastoreo y las políticas crediticias implementadas por los gobiernos militares y todos los gobiernos posteriores, la ganadería también se expandió por toda la Amazonía con la construcción de carreteras a partir de la década de 1960 (Hecht 1993; Costa 2000). Desde la década de 1990, cuando el programa de crédito *Fundo Constitucional do Norte* se implementó en Brasil para apoyar la producción de ganado menor, carne de res y leche, este uso de la tierra ha seguido expandiéndose con líneas de crédito preferenciales en todas las escalas de producción, y es el uso de la tierra dominante en toda la cuenca en pastos naturales y plantados. En Brasil, la agricultura familiar se ha desplazado con el tiempo hacia sistemas ganaderos debido a su baja demanda de mano de obra y otras ventajas que se analizan más adelante (Veiga y Tourrand 2000; Salisbury y Schmink 2007).

Como resultado, Brasil se destaca como productor de carne entre los países amazónicos debido al fuerte dominio de los sistemas ganaderos en la región. Encuestas realizadas por el Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales de Brasil (INPE) y la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA) en Brasil (INPE/EMBRAPA 2016) apuntaron a 37,7 millones de hectáreas de pastos productivos (aunque en su mayor parte con bajas tasas de carga animal), de un total de 48,4 millones de hectáreas de pastos. Esto es compatible con el censo agropecuario de 2017, que identificó 45,4 millones de hectáreas de pastos en la región del bioma amazónico. El hato bovino en la región casi se duplicó de 28,3 millones de cabezas en 2006 a 52 millones en 2017 (IBGE 2017). De este hato, el 5% estaba en propiedad de productores familiares, el 5% en propiedades de familias que se dedican a la agroforestería, el 2% en plantaciones asalariadas y el 15% en empresas agroindustriales. La ganadería comercial extensiva representaron la mayor proporción: 49%. La ganadería en pequeña

escala, el tema de esta sección, era responsable del 24% del hato de ganado (Figura 15.5).

Los establecimientos ganaderos de base familiar se destacan como un grupo de productores en expansión (128.806 en 1995, 257.122 en 2006 y 198.804 en 2017), cuyos economía familiar dependen cada vez más de la ganadería, principalmente de carne, cuya participación en el valor total de la producción pasó del 32% en 2006 al 55% en 2017. El ganado lechero, por su parte, aumentó del 16% al 20% en el mismo período (Figura 15.1a). En conjunto, los productos de la ganadería (carne y lácteos) crecieron del 48% al 77% del valor de esta trayectoria productiva campesina en el mismo período.

Con el cambio significativo que los cultivos familiares experimentaron, de la agricultura a la ganadería, la tierra total dedicada a la ganadería familiar casi se duplicó de 6,3 millones en 1995 a 11,6 millones de hectáreas en 2017 (Figura 15.3; Tabla del Anexo-15.2a, b). Entre los pequeños propietarios, fue la TP la que creció más rápido, un 4,8 % anual entre 1995 y 2017. El valor de la producción básicamente se triplicó en estas décadas, de USD 0,67 mil millones a USD 1,86 mil millones, aunque la carga ganadera, alrededor de una unidad animal/hectárea, se ha mantenido estática durante décadas. El despliegue laboral involucrado se redujo levemente, de 433.550 en 1995 a 409.348 en 2017, de los cuales el 92% eran trabajadores familiares frente a asalariados. La expansión territorial y persistencia de la ganadería minifundista debe entenderse en el contexto de una demanda creciente de carne vacuna, una disminución de la agricultura campesina, un estancamiento relativo en el número de personas dedicadas a la agroforestería y la pesca, y un aumento tanto de la superficie como del empleo en actividades asalariadas, tanto rurales como urbanas. La ganadería puede seguir aumentando entre los pequeños agricultores que no pueden mantenerse en cadenas competitivas de productos básicos agrícolas.

Las empresas ganaderas familiares son sistemas de

producción mucho más diversificados en comparación con la ganadería asalariada, y más orientados hacia el autoconsumo y las economías locales y nacionales. Los sistemas difieren significativamente en cuanto al tamaño promedio de predios, pastos y rebaños, respectivamente, 58.6 ha, 40.3 ha y 61.7 cabezas, en ganadería familiar y 655.5 ha, 318.9 ha y 338.3 cabezas en ganadería asalariada, lo que resulta en una densidad de 1.53 y 1.06 cabezas por hectárea, respectivamente. En ganadería asalariada, cerca de 3.000 de los 75.000 establecimientos cuentan con rebaños de más de 1.000 cabezas.

La ganadería sigue siendo un uso atractivo de la tierra en las regiones más remotas de la Amazonía, donde la tierra es abundante y barata en relación con la mano de obra y el capital, y donde el transporte terrestre y la comercialización de cultivos son económicamente inviables. Incluso con bajas tasas de carga animal y dentro de regiones agrícolas más establecidas, la ganadería también es extremadamente persistente. Se percibe que tiene ventajas sociales y de estilo de vida sobre los cultivos, y gastos mucho más bajos, lo que es beneficioso para los campesinos reacios a las deudas y al riesgo que pueden usar el ganado como una “cuenta de ahorros” altamente móvil para vender a precios confiables cuando sea necesario (Garrett *et al.* 2017; Valentín y Garrett 2015; Hecht 1993). También tiene demandas de mano de obra bajas y precios estables, lo que lo hace útil en la estrategia de portafolio de los hogares, y también forma parte del atractivo más general de este sector para los grandes tenedores. La demanda de carne de res es fuerte en Brasil, a diferencia de Perú, donde la carne de res no se consume tanto y donde el consumo de carne de ave está creciendo exponencialmente (Heilpern *et al.* 2021; Kovalskys *et al.* 2019).

#### 15.2.4 Empresas ganaderas asalariadas

La ganadería asalariada ha crecido rápidamente: el número de establecimientos se duplicó con creces en la Amazonía brasileña entre 1995 y 2017, mientras que su VBP aumentó más de cinco veces

(ver la Figura 15.2; Tabla del Anexo 15.2a, b). De hecho, hay evidencia en los censos de que la intensidad del uso de la tierra (productividad monetaria de la tierra usada equivalente al VBP total, dividida por el área total de la tierra usada) en la ganadería asalariada casi se ha cuadruplicado: de USD 67,2/ha en 1995, a USD 244,4/ha en 2017 (Figura 15.2a, Anexo). Sin embargo, las estancias ganaderas se mantienen entre las más bajas de todos los sistemas de producción en intensidad de uso de la tierra, ya que su rentabilidad depende del uso extensivo de la tierra y crece con la escala de ese uso (Costa 2016). La intensidad del uso de la tierra crece con el potencial de capturar varias rentas institucionales y realizar la especulación de la tierra y el lavado de dinero.

La historia de la ganadería a gran escala presenta oportunidades para la especulación durante los intensos períodos de acaparamiento de tierras, discutidos con más detalle en el Cuadro 15.2 y en el Capítulo 14. En 1995, la ganadería asalariada controlaba una reserva de tierra de 45,5 millones de hectáreas, herencia de un período particularmente intenso de acaparamiento de tierras (Fernandes 1999). Entre 1995 y 2006, 16 millones de hectáreas de este stock cambiaron de trayectoria productiva: 4,8 millones a plantaciones asalariadas, 2,4 millones a cultivos asalariados y 8,8 millones a empresas familiares, a través de programas de reforma agraria (Figura 15.6; Tabla del Anexo-15.1a; Costa y Fernandes 2016; INCRA 2016). Las empresas ganaderas compraron o se apropiaron de tierras boscosas a un precio de mercado relativamente bajo y, después de “producir” tierras sin bosques (Costa 2012b), las transfirieron al precio mucho más alto de las tierras cubiertas por pastizales. Considerando los precios promedio de la tierra del período 2001-2006 (Figura 15.3a, Anexo), estas operaciones pueden haber arrojado USD 400 millones por año en ganancias, equivalentes a alrededor del 20% del VBP de la ganadera asalariada, o el 110% de su ganancia neta en 2006 (Figura 15.2, Anexo; Tabla del Anexo 15.1).

Entre 1995 y 2006, los establecimientos ganaderos asalariados ganaron alrededor de 16 millones de

hectáreas de tierra que se alejaron de los cultivos asalariados, y entre 2006 y 2017 el uso de la tierra cambió, 12,5 millones de hectáreas a cultivos asal-

### Cuadro 15.2 Acaparamiento de tierras en la Amazonía: despeje para la reivindicación

En muchos lugares del mundo, el acaparamiento de tierras implica que los estados nacionales vendan o asignen áreas nacionales a otras naciones o corporaciones para alimentos o biocombustibles, producción de plantaciones o, como concesiones mineras o madereras en tierras ya ocupadas por otros reclamantes. Estos pueden ser territorios históricos, como es el caso de los pueblos Indígenas y las comunidades locales cuyos regímenes de tenencia pueden no ser reconocidos por el estado, o tierras de colonos/campesinos que pueden ser simplemente expropiadas por decreto o violencia.

Las tierras amazónicas pueden involucrar transferencias transnacionales internacionales a gran escala para corporaciones para el desarrollo de la tierra. El caso clásico aquí es Fordlandia, pero otras concesiones internacionales de tierras durante los tiempos autoritarios de Brasil incluyeron *Jari* de Daniel Ludwig, el rancho Volkswagen, el rancho Caterpillar (entre muchos otros que recibieron incentivos fiscales), así como transferencias a muchas corporaciones nacionales a gran escala. Los derechos sobre los recursos del subsuelo a gran escala de hidrocarburos, minerales y derechos madereros en concesión son comunes y, por lo general, se resuelven a través de concesiones estatales y complejos acuerdos de participación. Debido a que los estados nacionales suelen hacer valer los derechos sobre el subsuelo, la asignación y subasta de tales derechos a consorcios internacionales (y, a veces, a socios nacionales) ocurre ampliamente, incluso si las tierras y los recursos asociados con tales concesiones están ocupados por personas cuyos medios de subsistencia, vidas, recursos, culturas e historias pueden ser dramáticamente deshechos por estas acciones (Finer *et al.* 2008; Perreault y Valdivia 2010; Valdivia 2015; Bebbington *et al.* 2018a; ver también el Capítulo 18 sobre el estudio de caso de Ecuador). Los impactos sobre las poblaciones locales pueden implicar desplazamiento, destrucción de recursos críticos o recursos de subsistencia como peces y cultivos de árboles, robo de recursos, contaminación, introducción de enfermedades, así como ataques culturales que incluyen violencia, esclavitud local y ataques a mujeres, líderes y guardianes del bosque. Los casos bien documentados incluyen los de la minería aurífera informal, la minería formal en *quilombos* en la parte alta del río Trombetas y los oleoductos en *quilombos* tierras de cerca del puerto de Barcarena en el estado de Pará, Brasil. Se abrieron tierras Indígenas para la extracción de petróleo en Ecuador, Bolivia, Perú y Colombia (Oil & Gas Journal 1999; Finer *et al.* 2009; Widener 2009; Hindery 2013; Bebbington *et al.* 2018b).

La infraestructura a gran escala, como las represas, también implica la expulsión y apropiación de la tierra y los recursos de los ocupantes actuales, y la inundación de los estanques de captación puede conducir al “asesinato del río”. El desplazamiento, las inundaciones, la alteración de los derechos de acceso, la pérdida de recursos y la destrucción del patrimonio cultural y la anulación de los derechos legales de ocupación son una historia recurrente y común (Hernández-Ruz *et al.* 2018; de Lima *et al.* 2020).

El acaparamiento de tierras también puede reflejar regímenes de tenencia superpuestos que son una función de leyes de tierras y derechos de propiedad promulgados en diferentes momentos históricos pero que aún son más o menos legales, como la tenencia de tierras otorgada en el estado brasileño de Acre y por Bolivia sobre los mismos territorios antes de la adjudicación de territorios nacionales. A veces se han validado derechos de simple ocupación por un tiempo, y luego nuevos regímenes modifican la legalidad de la tenencia, como cuando las concesiones de recolección se transformaban en propiedad legal (A oligarquía do Tocantins eo domínio dos castanhais, Coleção Igarapé. Tenencia de la tierra Brasil Marabá. Oligarquía Brasil Marabá. Latifundio Brasil Marabá. Capitalistas y financieros Brasil Marabá. Marabá (Brasil) Condiciones económicas. Conflicto social Brasil Marabá. Río Tocantins (Brasil), Monopolios Brasil Marabá. 1988 Belém Centro de Filosofia e Ciências Humanas/NAEA (Núcleo de Altos Estudos Amazônicos)/UFPA - Universidad Federal do Pará) (Emi 1988). A veces, diferentes agencias de tierras con diferentes competencias jurisdiccionales (federales y estatales, por ejemplo) han validado

han validado reivindicaciones sobre la misma propiedad con propietarios que compiten entre sí. A veces, se han validado derechos históricos, como en los territorios Indígenas y las tierras de los *quilombos* o las comunidades locales, o han entrado en juego nuevas categorías de tierras, como varios tipos de áreas protegidas. Porque la tierra es importante como activo, medio de producción, medio de lavado de dinero proveniente de actividades ilícitas o clandestinas (Dávalos, Holmes et al. 2014) La demanda de carne de res no está relacionada con la expansión de pastizales en el noroeste de la Amazonía: Conservación Biológica, páginas 64-73 volumen 170 año 2014 (Dávalos *et al.* 2014), como mecanismos de captura de rentas institucionales como el crédito y otros subsidios a la producción, y como vehículo de especulación con costos de entrada relativamente baja. La intensificación de la producción de carne de res generará resultados de conservación en la Amazonía brasileña (Merry y Soares 2017), cambiando de bosque a tierras despejadas, lo que ha sido una de las mejores formas de “Prestidigitación de la propiedad” (Campbell 2015). Los derechos sobre la tierra también han sido asegurados a través del fraude de títulos, la violencia y, más recientemente, en el actual régimen federal brasileño, con amnistía. En esta complejidad de los regímenes de tenencia, o en el caso de las tierras federales no designadas (terras devolutas, como se las conocen en Brasil), los derechos sobre las tierras superficiales en competencia se resuelven a través de la compensación para la reivindicación, el antiguo dictamen del derecho romano, *uti possidetis*: el que tiene, conserva. En esta vorágine de regímenes de tenencia, la ganadería y la infraestructura que la acompaña han jugado un papel especial. El ganado tiene múltiples lógicas en los contextos amazónicos: no necesita mucha mano de obra, es a la vez un activo y un medio de producción de otros activos (más ganado), la ganadería es flexible, puede ser de subsistencia o de mercado, local o regional, así como un producto global. El desarrollo de los pastos en sí es relativamente simple y económico: implica talar el bosque, dejarlo secar y prenderle fuego. Sigue la siembra posterior con pastos exóticos, y lo que había sido un bosque muy diverso de cientos de especies se reduce a unas pocas para crear un hábitat para una especie: bovinos que deambulan en bajas densidades por paisajes cada vez más empobrecidos. La creación de pastos a partir de los bosques anula en gran medida cualquier uso alternativo de la tierra, basado en los bosques o en la mayoría de los usos agrícolas que no empleen herbicidas, razón por la cual los recolectores de productos forestales y la gente de los bosques en general, y los pequeños agricultores, se han resistido a la expansión de la ganadería, y por qué la ganadería se ha convertido en una característica central de la invasión de tierras en áreas protegidas e Indígenas, áreas de expansión de caminos y nueva colonización, y por qué este uso de la tierra es tan cuestionado (Simmons et al. 2007; Grajales 2011; Ballve 2013; Botia 2017; Schmink et al. 2019).

La utilidad del ganado como producto, sin embargo, media un activo mucho más valioso que es a través del “clareo para la reivindicación” (la demostración del uso efectivo de la tierra) que es un elemento necesario para la defensa de las reivindicaciones territoriales y la transformación de las tierras aparentemente “amorfas” en propiedad privada. En este contexto, el título, por dudoso que sea, ayuda en la transferencia de bienes raíces y ha dado lugar a una gama de prácticas fraudulentas, incluyendo la más reciente, la capacidad de comprar tierras amazónicas georreferenciadas pero reivindicadas y despejadas ilegalmente en Facebook (Fellet y Pamment 2021).

El aumento de los precios de la tierra “caliente” el mercado de la tierra y todo lo que moviliza, incluyendo el recargo de la tierra “productiva” y la expansión del esfuerzo de acaparamiento de tierras. El gran crecimiento en el volumen de tierras apropiadas en los últimos años en otros países además de Brasil, correspondiente a una tasa de 1,2 millones de hectáreas al año, puede indicar un presagio de un nuevo ciclo de acaparamiento de tierras que precede a un ciclo correspondiente de “tierra productora”, es decir, convertirla en un producto (Araújo et al. 2009; Rajão et al. 2020 Campbell, Jeremy M. Prestidigitación de la propiedad: especulación y futuros ambientales en la Amazonía brasileña. Washington University Press; Campbell 2015). Los programas de infraestructura en expansión para toda

la Amazonía con sus nuevas y vastas redes viales regionales y la fuerte asociación de carreteras y desmonte (Pfaff et al. 2007; Perz et al. 2013; Pfaff et al. 2018; ver también los capítulos 14 y 17) y, con la especulación, sugieren una deforestación acelerada, especialmente en las condiciones regulatorias laxas actuales, que imitan las de épocas anteriores (Hecht 1985, 1993; Barona et al. 2010; Bowman et al. 2012; Dávalos et al. 2014). El aspecto especulativo es especialmente relevante en el contexto de la incertidumbre sobre la tenencia de la tierra, el desarrollo de infraestructura ampliada y el avance de las fronteras de cultivos (Bowman et al. 2012; Richards et al. 2014; Campbell 2015). La ganadería puede ser financieramente atractiva en el contexto de la especulación de la tierra, como una forma de asegurar grandes áreas de tierra a bajo costo hasta que los precios de la tierra suban, y como un medio para capturar una serie de rentas institucionales (Hecht 1993; Miranda et al. 2019; Meyfroidt et al. 2020; Mann et al. 2014 (Escolhas 2020, Instituto Escolhas. De los pastos al plato: Los subsidios y la huella ambiental de la industria de la carne de res en Brasil. Sao Paulo; Instituto Escolhas 2020). Por rentas institucionales nos referimos al valor que proviene de la infraestructura y los servicios del gobierno, incluyendo varios incentivos fiscales (líneas de crédito, política comercial), investigación y políticas favorables.

ariados y 1,4 millones de hectáreas a plantaciones asalariadas (Tabla del Anexo-15.2a, b y Figura 15.6). Esta operación puede haber arrojado, solo por las diferencias de precios de los pastos (Figura 15.3a, Anexo), un total de USD 5,1 mil millones, o USD 463 millones por año durante esta fase, equivalente al 6,2 % del VBP o al 87 % de ingreso neto para la trayectoria productiva pecuaria asalariada en 2017 (Figura 15.2; Tabla del Anexo 15.1). En cualquier caso, el valor real patrimonial de la tierra creció en el período 1995-2017 en promedio un 7,6 %/año si estaba cubierto de bosques, y aún más rápido, un 7,8 %/año si estaba cubierto de pastos.

Esto indica la centralidad de la ganadería asalariada en los procesos de expansión de las fronteras agrícolas, deforestación, especulación de tierras, privatización de tierras públicas y desplazamiento de medios de vida alternativos y socioecológicamente más sostenibles. Explicando parte de la dinámica de expansión, la disminución de nutrientes del suelo y la invasión de pastizales por arbustos (la generalizada “*juquira*”) contribuye a la presión para despejar y quemar más bosques nativos o secundarios para usar la ceniza de la quema como una especie de fertilizante para los cultivos, mientras que la necesidad de extracción de madera como forma de financiación también estimula una mayor tala. En consecuencia, los establecimientos ganaderos están fuertemente involucrados en la extracción de madera para financiar la producción de pastos (ver el Cuadro 15.2).

### 15.2.5 Producción agrícola basada en salarios

La trayectoria productiva basada en salarios, dominada en la Amazonía brasileña por el sistema de cultivo anual de soya y maíz, responde a la demanda de productos industriales y comestibles en las economías nacionales, pero sigue estando mayormente orientada a la exportación. En Brasil, su expansión no hubiera sido posible sin décadas de investigación patrocinada por el estado dirigida por genetistas de plantas y agrónomos de EMBRAPA, que condujo al desarrollo de los llamados cultivares de soya “milagrosa”, capaces de tolerar los suelos ácidos y niveles de aluminio uniformes en los suelos (Hecht y Mann 2008; Oliveira 2013). La investigación de EMBRAPA sobre la fijación biológica de nitrógeno por las plantas permitió la eliminación de fertilizantes nitrogenados en el cultivo de soya, reduciendo los costos de producción, para permitir que la soya brasileña compita en el mercado internacional (Dobereiner 1990).

El gobierno promovió la expansión y modernización de la agricultura brasileña mediante, además de las ya mencionadas políticas de apoyo a la investigación, monetarias y agrícolas, otorgando crédito a los agricultores a tasas de interés por debajo del mercado y financiando la construcción de carreteras y vías fluviales, centros logísticos, puertos, infraestructura de almacenes y

equipamiento (Garrett y Rausch 2015). En la Amazonía, el sector privado especialmente las empresas de semillas,

juega un papel fundamental en el suministro de crédito, especialmente en el contexto de reivindicaciones de tenencia de la tierra informales o en disputa (Garrett *et al.* 2013a), pero más recientemente en el contexto del cambio de los créditos públicos al financiamiento privado, como se analiza en el Capítulo 14.

En la Amazonía brasileña, en 1995 la soya ya representaba el 43% del valor de la producción de cultivos asalariados. Junto con la soya, su cultivo rotativo, el maíz, creció en valor, pasando de 4,4% en 1995 a 13,6% en 2017 (Figura 15.6a, Anexo). Fuertemente determinado por esta composición, el crecimiento de los cultivos asalariados alcanzó un 9,2% anual en todo el período, elevando su VBP de USD 1.200 millones en 1995 a USD 8.100 millones en 2017 (Figura 15.2).

Con el rápido crecimiento de los cultivos asalariados, la demanda de tierras deforestadas alcanzó los 13,1 millones de hectáreas en 2017. Para cubrir esta necesidad, se deforestaron 7,2 millones de hectáreas de ganadería asalariada y 0,7 millones de plantaciones asalariadas se cambiaron a cultivos asalariados, además de los 5,2 millones de hectáreas que ya estaban en operación (Figura 15.7).

Al final del período, el stock total de tierras de cultivos asalariados era prácticamente el mismo que al inicio: 22.4 millones de hectáreas (Figura 15.6). Sin embargo, hubo un cambio fundamental: a pesar de la Moratoria de la Soya (Cuadro 15.3; ver también los Capítulos 17 y 19), la proporción del área deforestada en relación con el área total de

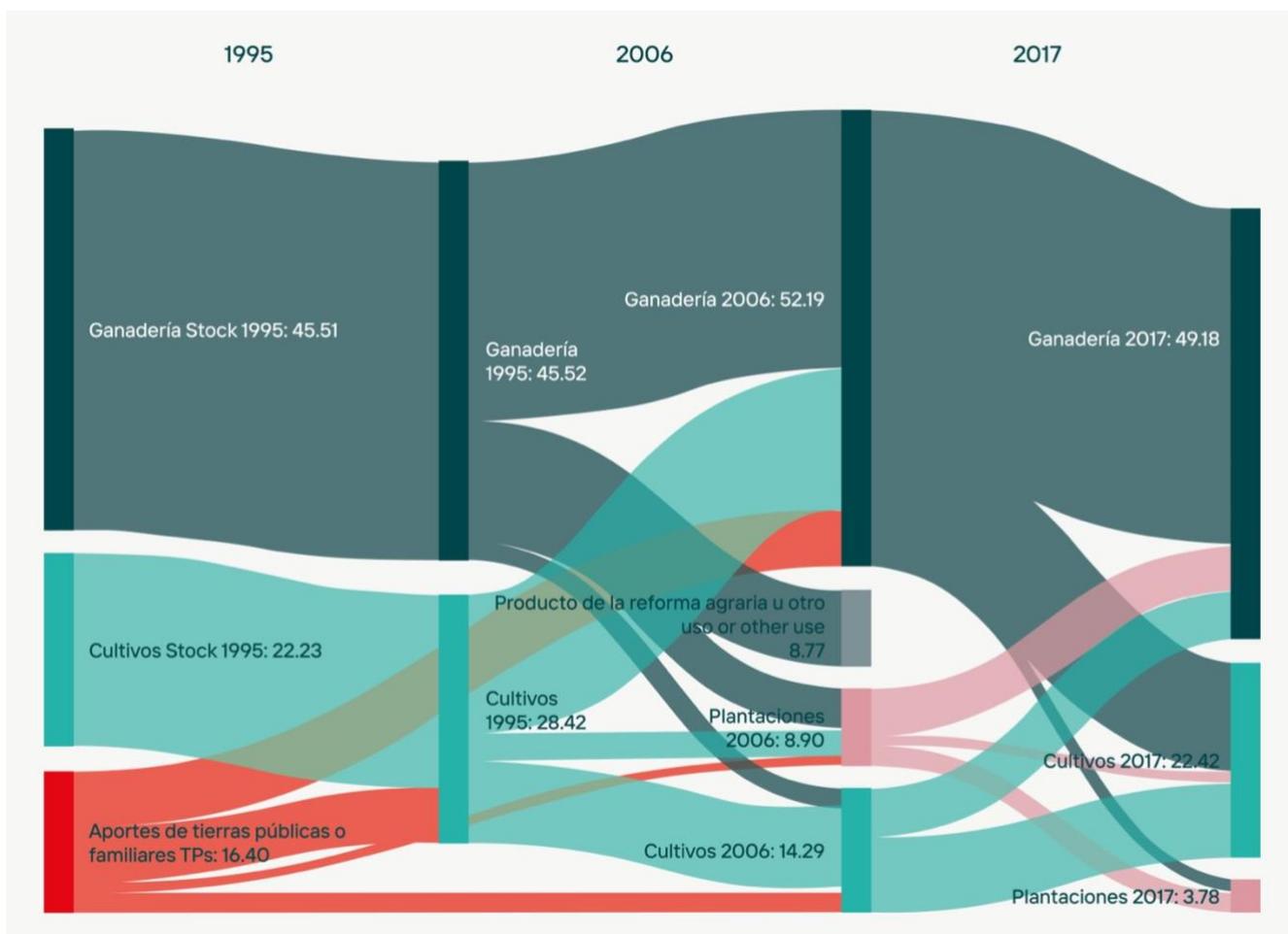


Figura 15.6 Cambios en la propiedad de la tierra en TP asalariados, 1995-2017 (millones de hectáreas). Fuente: IBGE, Censos Agropecuarios 1995, 2006 y 2017, Tabla del Anexo-15.2a, b.

cultivos asalariados creció de 43% en 1995, y a 58% en 2017, prácticamente las mismas proporciones que la ganadería asalariada (Figura 15.4a, Anexo).

Los sistemas de cultivo a gran escala, en particular la producción de soya y semillas oleaginosas que compiten a nivel mundial, requieren altos niveles de insumos de capital y mecanización para lograr economías de escala, así como las mejores tecnologías de semillas e insumos químicos disponibles. La soya sigue siendo la más lucrativa de las anuales comerciales debido a la gran y creciente demanda a nivel mundial y a los sustanciales subsidios gubernamentales, particularmente en Brasil (Oliveira 2016). La producción de maíz de doble cosecha con soya está aumentando debido a la demanda de alimentos para animales en Asia, Europa y Medio Oriente. La demanda de carne está creciendo en las regiones andinas, que importan de la Amazonía a través de la nueva carretera Transoceánica en la Amazonía occidental. En la Amazonía brasileña, las nuevas iniciativas estatales de acuicultura también están impulsando grupos de producción de cultivos, principalmente soya para alimento de peces.

La evolución de la soya en la Amazonía brasileña ha llevado a un complejo proceso de tenencia de la tierra. En un principio, la entrada de la soya y su alto grado de mecanización redujeron, en términos absolutos, la necesidad de tierras para el cultivo de soya. Así, las tierras deforestadas entre 1995-2006 registraron grandes desplazamientos de 8,8 millones de ha de cultivos asalariados a ganadería asalariada, y 1,6 millones a grandes plantaciones, dejando un stock de 5,2 millones de ha. Al mismo tiempo, sin embargo, los requerimientos técnicos y logísticos de la soya generaron una demanda de terrenos con características especiales (áreas planas con una pendiente menor al 12%, con suelos bien drenados) en lugares específicos, cerca de las principales carreteras e infraestructura relevante de la cadena de suministro y los servicios de apoyo (Garrett *et al.* 2013b). Por lo tanto, las empresas de cultivos asalariados también registraron posteriormente adquisiciones significativas de 7,8 millones de hectáreas de tierra utilizada entre 2006 y 2017. Estos provenían de pequeños propietarios, asociados con conflictos por la tierra y resistencia

local, tipificados por las regiones productoras de soya altamente publicitadas de Santarém (Steward 2007), o de existencias previamente formadas de áreas deforestadas por ganadería asalariada, o deforestación de nuevas áreas (Figura 15.7 y Tabla del Anexo 15.2a, b). Aunque la soya ocupa una proporción menor del área agrícola en la Amazonía brasileña en comparación con el ganado, ha sido muy importante para las trayectorias de desarrollo regional y tiene interacciones complejas con el desmonte y el ganado a través de la especulación, la intensificación y el desplazamiento del ganado hacia más “zonas fronterizas”.

No obstante, la soya y otras plantas anuales generan sustancialmente más ingresos que cualquier otra actividad, excepto la ganadería, y participan en un mercado global en expansión de alimentos para animales. Además, cuando los propietarios viven en el mismo lugar donde se encuentra su propiedad, gastan dinero localmente en bienes y servicios, lo que promueve el desarrollo de infraestructuras que benefician a todos los miembros de la comunidad local y logran establecer vínculos económicos con la poblaciones locales (Garrett y Rausch 2015).

Las “agrociudades” emergen en estas nacientes regiones de soya a medida que se establecen nuevos negocios para vender bienes y servicios no agrícolas a trabajadores de los agronegocios, lo que genera nuevas oportunidades de empleo tanto dentro como fuera del sector agrícola. Debido a esta dinámica, la producción de soya tiende a asociarse con mayores ingresos, logros educativos y acceso a la salud, en comparación con otros usos de la tierra basados en salarios e incluso en comparación con municipios no agrícolas (Garrett y Rausch 2015; VanWey *et al.* 2013). Esto se debe en parte a las características del empleo y los flujos migratorios de mano de obra relativamente calificada a ciudades como Lucas do Rio Verde (estado de Mato Grosso, Brasil).

Sin embargo, la producción de soya también es un proceso altamente excluyente y tiende a exacerbar la desigualdad (Garrett *et al.* 2013b; McKay y Colque 2016; Oliveira 2016; Oliveira y Hecht 2016; VanWey *et al.* 2013; Weinhold *et al.* 2013). Esto significa que

gran parte de los beneficios dentro de las “agriculturas” se concentra en las élites terratenientes y los trabajadores calificados en el sector agroindustrial a expensas de la mano de obra migrante de otras regiones, así como la desinversión relativa en economías alternativas (incluyendo la mucho más sostenible y lucrativa producción agroecológica de frutas, hortalizas y otros productos de mayor valor agregado), y el agravamiento de los conflictos socioecológicos y las dinámicas de apropiación de la tierra. Los trabajos mejor pagados y la mejor calidad de vida a menudo fluyen hacia los migrantes, mientras que los locales a menudo quedan excluidos de estos beneficios pero soportan la peor parte de los impactos negativos por ejemplo, la contaminación ambiental debido al mayor uso de agroquímicos (Oliveira 2012). En Bolivia en particular, debido a los programas históricos de desarrollo de la tierra y la falta de protección legal para los pequeños propietarios, se entregó mucha tierra a inversionistas extranjeros, principalmente empresas brasileñas (Hecht 2005; McKay y Colque 2016). También hay una presencia de Menonitas muy activa en la producción agroindustrial en Bolivia (Hecht 2005), y actualmente son muy activos en la transformación de la tierra en Perú y Bolivia. La mayor parte de la producción de soya en Brasil y Bolivia se exporta sin procesamiento, lo que limita las posibles ganancias y beneficios de valor agregado para las comunidades locales (McKay 2017).

Históricamente, la ganadería y la producción de cultivos básicos han sido impulsadas por diferentes conjuntos de actores, industrias e incluso paradigmas de desarrollo. Sin embargo, a medida que más agricultores buscan formas de agregar valor a sus tierras a la luz de la disminución de las oportunidades de expansión (Cortner *et al.* 2019), el grado de integración y fluidez entre los diferentes tipos de uso de la tierra se ven restringidos en última instancia por los bloqueos de uso de la tierra (dependencias de ruta), los costos de entrada, las formas de escasez de capital y las dimensiones culturales. Como se describe en el Capítulo 14, las prácticas pasadas brindan una gran rigidez a las transformaciones futuras, al requerir políticas de

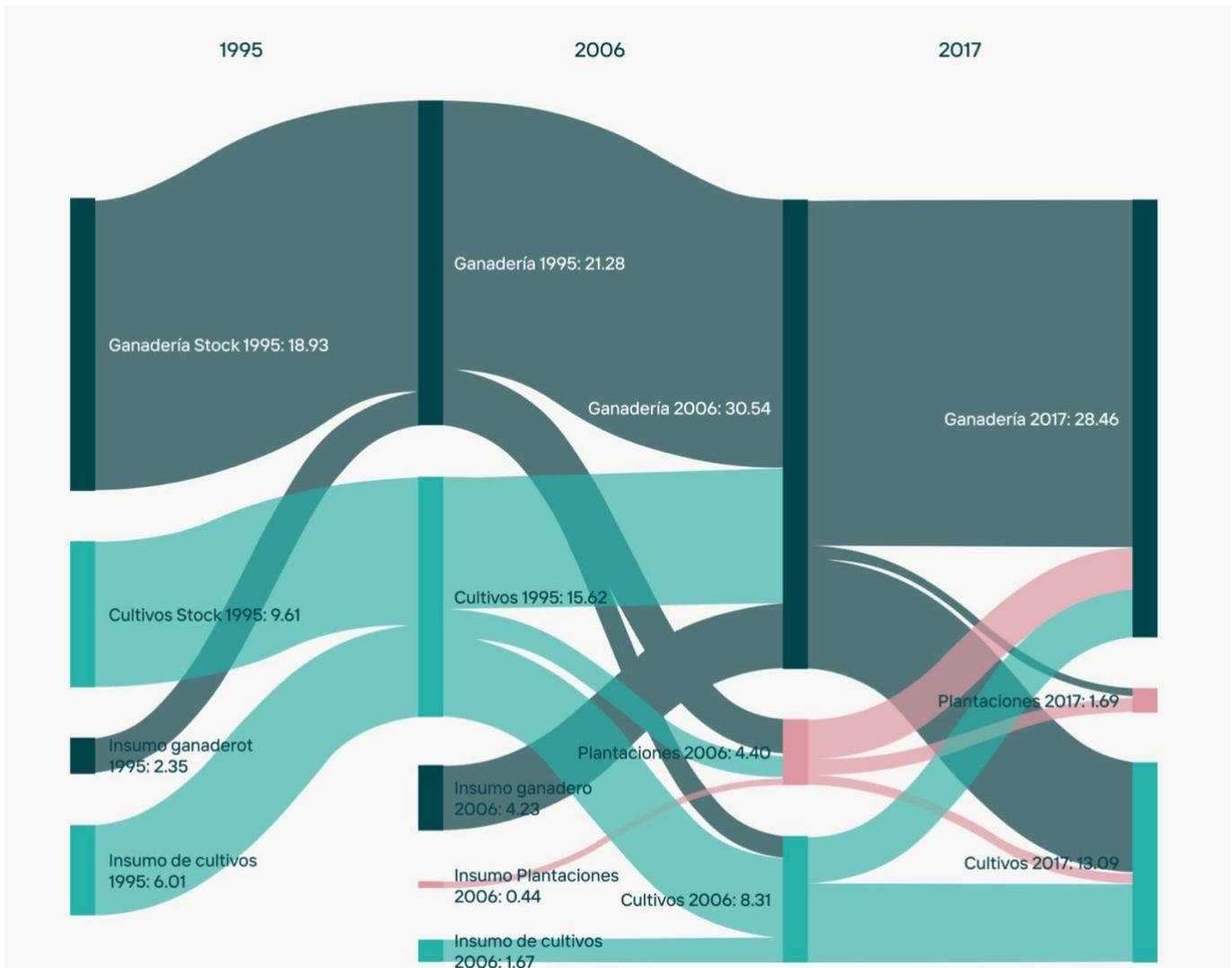
“gran im-pulso” y grandes inversiones iniciales para resolver problemas de acción colectiva (Cammelli *et al.* 2020).

Otra rigidez importante se deriva de las normas culturales que han co-evolucionado con los sistemas agrícolas en la Amazonía. Los ganaderos y los agricultores locales tienden a tener antecedentes diferentes, y los ganaderos pueden menospreciar el cultivo como una actividad (Cortner *et al.* 2019). La ganadería está vinculada a los procesos históricos de colonización ibérica y las culturas ganaderas (Baretta y Markoff 1978; Hoelle 2015), mientras que los agricultores de soya y otros cultivos en hilera, que típicamente migraron más recientemente a la región a través de programas privados de colonización, provienen de comunidades alemanas e italianas en el Sur de Brasil, y están vinculados a la modernización y las nuevas tecnologías (Jepson 2006). Estas trayectorias históricas influyen en la capacidad de los usuarios de la tierra de participar en diferentes sistemas, y los productores de soya generalmente se benefician de un mayor acceso al capital de sus redes familiares, subsidios gubernamentales, financiamiento del sector privado y capacitación y asistencia financiera y tecnológica de los Estados Unidos y Japón (Garrett *et al.* 2013b; Nehring 2016; Oliveira 2016).

#### **15.2.6 Plantaciones basadas de salarios: Caucho, aceite de palma y otras mercancías globales**

Lo que distingue a las plantaciones de base asalariada es la importancia de los cultivos de árboles permanentes en grandes áreas de siembra homogénea. La primera experiencia empresarial de este tipo en la Amazonía fue el desafortunado proyecto de Henry Ford para una plantación de caucho en Fordlândia y Belterra, entre las décadas de 1920 y 1940 (Costa 1993; Grandin 2009). Siguió otras experiencias con la promoción de plantaciones de caucho por parte de empresas como Pirelli, y políticas públicas, como el Programa Nacional para el Desarrollo del Caucho (PROBOR) del Gobierno Federal de Brasil en la década de 1970, con resultados igualmente decepcionantes (Costa 2000). En todos los casos, las plantaciones

homogéneas de árboles



**Figura 15.7** Cambios en el uso del suelo en TP asalariados, 1995-2017 (millones de hectáreas). Fuente: IBGE, Censos Agropecuarios 1995, 2006 y 2017. Tabla del Anexo-15.2a, b.

en la Amazonía tenían poca resiliencia frente a los ataques de patógenos abundantes en los ecosistemas cálidos y húmedos de la región (Dean 1987).

En Brasil, el número de plantaciones de monocultivos de árboles y sus contribuciones económicas han disminuido en los últimos años. Actualmente, las plantaciones amazónicas más comunes son de palma aceitera y coco. En 2017, según el censo agropecuario, los monocultivos produjeron el 94% de las 659.800 toneladas de

palma aceitera y el 92% de los 124 millones de frutos de coco de bahía. El gobierno brasileño promovió activamente la expansión de la palma aceitera en el este Amazónico (estado de Pará), comúnmente llamada *dendê* en Brasil.

La palma aceitera se introdujo por primera vez en las tierras bajas del este de la Amazonía en 1940, y se establecieron plantaciones experimentales con financiamiento del gobierno en 1968 y 1975. Pero hasta 1980, la palma aceitera solo cubría unas 4.000 ha en todo el estado de Pará, y la mayor parte de la

producción estaba a cargo de pequeños agricultores, organizados en cooperativas o de forma independiente, que abastecían los mercados regionales de alimentos.

Poco a poco, sin embargo, esas plantaciones fueron adquiridas por Agropalma, actualmente el mayor productor de aceite de palma en Brasil, y posiblemente en toda América Latina. Agropalma (o las empresas que eventualmente se incorporaron a ella) continuaron adquiriendo miles de hectáreas de tierra, en su mayoría pastos degradados, para expandir las plantaciones durante las décadas de 1980 y 1990. Estas décadas fueron un período de intensa deforestación y conflictos violentos en la región, y mientras Agropalma empezaba a consolidar su agronegocio de palma aceitera, el sector también sufría presiones de organizaciones no gubernamentales (ONG) internacionales que denunciaban la deforestación, la contaminación agroquímica, y el desplazamiento de pequeños agricultores y la producción de alimentos asociada al sector. Este fue particularmente el caso en el sudeste asiático, donde la producción de palma aceitera se había expandido más, pero las preocupaciones también llegaban al floreciente sector en Brasil (Nahum 2011; Monteiro 2013; Alonso-Fradejas *et al.* 2016). Por lo tanto, en 2002, Agropalma reformuló un sistema de contratos para pequeños productores que imitaba los de Malasia, a través del cual podría promover los beneficios sociales y ambientales de la producción de palma aceitera en el este de Pará, argumentando que no solo diversificaría la economía local de agricultura comercial a pequeña escala, sino también reducir la deforestación mediante la creación de una actividad económica “sostenible” en tierras “marginales”, principalmente pastos degradados (Monteiro 2013). Estos argumentos fueron adoptados por la administración entrante del Partido de los Trabajadores en Brasil, que incluyó la producción de aceite de palma por pequeños agricultores como un pilar de su Programa Nacional de Producción y Uso de Biodiesel (PNPB) en 2004. Agropalma construyó la primera refinería de biodiesel para operar con aceite de palma en Brasil en 2005, y se desató una ola de inversiones por parte de empresas

privadas y estatales brasileñas, así como de agronegocios extranjeros (Monteiro 2013; Potter 2015).

Sin embargo, desde los primeros años del programa nacional de biodiesel, se hizo evidente que los agronegocios de aceite de palma no podían aumentar la producción de manera rentable para operar sus refinerías con suministros contratados de pequeños agricultores familiares. Los nuevos inversionistas corporativos (de Estados Unidos, Canadá, Portugal, Japón, China y el propio Brasil) comenzaron a establecer sus propios monocultivos a gran escala y/o adquirieron plantaciones de palma aceitera de los pequeños propietarios que las establecieron, pero no pudieron sostener las operaciones cuando comenzaron las cosechas intensivas por falta de mano de obra (generalmente dos o tres años después de plantadas las palmas) (Oliveira 2017). Por lo tanto, el apoyo y estímulo del gobierno para que los pequeños agricultores cambiaran a la palma aceitera estaba sirviendo básicamente como un mecanismo de despojo indirecto y concentración de tierras entre las nuevas agroindustrias que se estaban instalando en la región (Nahum 2011; Bernardes y Aracri 2011; Monteiro 2013; Alfarero 2015). Desde la lógica de los inversionistas del agronegocio, las grandes plantaciones autogestionadas parecían el mejor instrumento para la producción y el procesamiento de aceite de palma en la región, a pesar de las intenciones originales del plan de biodiesel del gobierno brasileño y del discurso “socialmente inclusivo y ambientalmente sostenible” que aún promueven las corporaciones de agronegocios que estaban ganando terreno rápidamente en la región. Sin embargo, sigue existiendo la adopción parcial o el mantenimiento de algunos contratos de agricultura con pequeños agricultores, en particular por parte de Agropalma, ADM y las empresas en las que participaba el propio estado brasileño, como Petrobras y Biovale, para obtener subsidios del programa del PNPB de apoyo a pequeños agricultores.

Dinámicas similares también estuvieron presentes en la Amazonía ecuatoriana y peruana, donde las

políticas neoliberales permitieron asociaciones empresa-comunidad que capturaron beneficios sociales para los procesadores de palma aceitera, mientras que los pequeños agricultores se integraron negativamente y se vieron obligados a deforestar tierras adicionales para permanecer en el negocio. Furumo y Aide (2017) calcularon el cambio de uso de la tierra para la palma aceitera en América Latina entre 2000 y 2014. Descubrieron que la región amazónica tenía la tasa más alta de conversión de bosques para plantaciones de palma aceitera en las Américas (junto con Guatemala).

A escala nacional, Perú experimentó la tasa más alta de pérdida de vegetación leñosa por la expansión de la palma aceitera (76%), con 15.685 ha. Esto fue particularmente llamativo en la vasta región de Loreto en la Amazonía peruana, donde el 86% (11.884 ha) de la expansión local de la palma aceitera se produjo a expensas de los bosques. En los departamentos de Sucumbíos y Orellana de la Amazonía ecuatoriana, había 15.475 ha de plantaciones de palma aceitera en 2014; 3.665 ha estuvieron asociadas a conversión de suelo, incluyendo 1.582 ha de pérdida de vegetación leñosa en estos departamentos (43%). El estado brasileño de Pará en la Amazonía presentó la mayor área de pérdida de bosques a escala nacional asociada con la expansión de la palma aceitera en el estudio: se detectaron 70.923 ha de expansión de palma aceitera, de las cuales el 40% (28.405 ha) reemplazó vegetación leñosa (Furumo y Aide 2017, p. 6).

Sin embargo, la producción de las plantaciones asalariadas cubre una gama más amplia de cultivos permanentes. En el orden de importancia del VBG entre los cultivos permanentes, además de la palma aceitera y la coco de bahía, con 37,4% y 11%, respectivamente, están el cacao, con 20,7%, el *açaí*, con 12,6% y la naranja con un 4%, por citar los más importantes (Figura 15.7a, Anexo).

Las plantaciones homogéneas de *açaí* comenzaron a expandirse en la Amazonía (y en otras partes de Brasil) durante la última década, motivadas por el desarrollo de variedades adaptadas a los suelos de

tierras altas por parte de EMBRAPA. El IBGE empezó a contabilizar el *açaí* plantado homogéneamente en 2015. Según sus estimaciones agrícolas anuales (PAM), de 2015 a 2019, el área sembrada con *açaí* en la región Norte (principalmente Pará) se expandió de 136.312 ha a 194.405 ha (IBGE 2019, tabla 1613). El censo agropecuario de 2017 confirmó 129.210 ha de plantaciones de *açaí*, de las cuales solo el 12% eran plantaciones asalariadas; los cultivadores de *açaí* más importantes fueron los agroforestales familiares, con el 64% del total. Las plantaciones homogéneas de *açaí* a gran escala son predominantemente irrigadas, pero las plantaciones homogéneas de *açaí* no son necesariamente más intensivas que los sistemas agroforestales de *açaí* a pequeña escala bien manejados, particularmente en las áreas ribereñas. Las áreas agroforestales de *açaí* mejor gestionadas pueden tener una productividad equivalente y una densidad comparable de matas/tallos/ha a las plantaciones más recientes de *açaí* y su valor por hectárea suele ser mayor que el de la soya (Brondizio 2008).

Entre 2006 y 2017, el número de establecimientos en plantaciones asalariadas disminuyó de 20.000 a 16.000 en la Amazonía brasileña, mientras crecía modestamente, a un 1,1% anual, de un VBP de R\$ 1,8 a R\$ 2,1 mil millones. Con tal desempeño, la TP redujo su participación en la economía rural de la región del 5% a sólo el 3%. El número de trabajadores se mantuvo constante en alrededor de 70.000, y hubo una disminución en la superficie de tierra de 7.8 a 3.8 millones de hectáreas y en tierras utilizadas, de 4 a 1.7 millones de hectáreas (Figura 15.2 y Tabla del Anexo-15.2a, b).

Evidentemente, la expansión de las plantaciones comerciales no ha sido tan rápida ni tan amplia como la soya en Brasil, pero se están convirtiendo rápidamente en una forma importante de ocupación de la tierra en la Amazonía. Esto está jugando un papel en el impulso de la deforestación directa, particularmente en el bajo Amazonas (estado de Pará en Brasil) y más recientemente en el Amazonas occidental (especialmente Perú, Ecuador y Colombia). La deforestación para la expansión de la

palma aceitera es una de las amenazas potenciales para los bosques en la región “Trans-Purus” en la parte occidental del estado brasileño de Amazonas, como lo demuestra el intento de las empresas de palma aceitera de Malasia de comprar tierras en

### Cuadro 15.3. Moratoria de la soya

El pequeño número de comerciantes que manejan la soya sudamericana se ha comprometido a limitar la deforestación en la Amazonía, lo que se denominó Moratoria de la soya. Este acuerdo, que básicamente no es vinculante, fue desencadenado por las amenazas de la Unión Europea (UE) de boicotear la soya brasileña y, al igual que otras materias primas mundiales (piense en productos y certificaciones orgánicas o de comercio justo) implicó el uso de las cadenas de suministro como palancas sobre las fuentes de materias primas. La Moratoria de la Soya de Brasil fue el primer acuerdo voluntario de deforestación cero implementado en el trópico y sentó las bases para la gobernanza de la cadena de suministro de otros productos básicos, como la carne de res y el aceite de palma. En respuesta a la presión de los minoristas internacionales y, en su mayoría, de las ONG conservacionistas, los principales comerciantes de soya firmaron el acuerdo de no comprar soya cultivada en tierras amazónicas deforestadas después de julio de 2006. La industria de la soya extendió la Moratoria de la Soya hasta mayo de 2016, momento en el cual esperaban que la gobernanza ambiental de Brasil y el monitoreo del uso de la tierra obviarían la necesidad de tal acuerdo. La deforestación en el Arco de la Deforestación, y en la Amazonía brasileña en general, se redujo en casi un 80% entre 2005 y 2012, y reflejó una intensificación hasta cierto punto, pero esta disminución de la deforestación no desaceleró la pérdida de bosques, sino que desvió la tala (de Waroux *et al.* 2016; de Waroux *et al.* 2019; Nolte *et al.* 2017; Hecht 2005; ver también los capítulos 14 y 17). Este proceso se llama fuga. En este caso, la deforestación explotó en el Chaco argentino, la Chiquitania boliviana, el Cerrado central brasileño y el Cerrado oriental y Caatinga, áreas que forman parte de la nueva frontera de la soya conocida como Matopiba, siglas compuestas por las primeras sílabas de los estados de Maranhão, Tocantins, Piauí y Bahía. La dinámica de esta fuga es compleja, reflejando los impactos de una regulación más laxa (estas otras áreas tienen mucho menos monitoreo), precios más bajos de la tierra, dinámicas crediticias, políticas de tierras de promoción de asentamientos, entre otros, así como el desplazamiento de los sistemas ganaderos hacia nuevos bosques (Meijer 2015; de Waroux *et al.* 2016; de Waroux *et al.* 2019; Nepstad *et al.* 2019; Meyfroidt *et al.* 2020).

La rigidez y concentración del poder de mercado en manos de unas pocas empresas está sujeta a un intenso debate: algunos creen que esto abre la oportunidad de aprovechar las intervenciones del sector privado para mejorar la gobernanza de la sostenibilidad en la Amazonía (Reis *et al.* 2020), mientras que otros sostienen que esto consolida prácticas insostenibles, mejora la captura institucional y excluye alternativas más agroecológicas y socialmente justas para el desarrollo rural (Oliveira y Hecht 2016). Como socio de la Moratoria de la Soya, también surgió la idea de una moratoria de la carne amazónica. Brasil es ahora el mayor exportador de carne de res del mundo, por lo que la moratoria de la carne de res, elaborada siguiendo los lineamientos de la Moratoria de la Soya y apoyándose en algunos supermercados y los principales mataderos, dominados por las empacadoras de carne JBS, Marfrig y Minerva, esperaba frenar la expansión de la ganadería y mejorar intensificación de la producción de carne de res. Sin embargo, la división del trabajo entre las operaciones de cría de vacas y terneros y las operaciones de engorde significaba que los animales criados en tierras fronterizas deforestadas (vacas y terneros) podían “terminarse” en ranchos libres de deforestación, utilizando así la división de producción como una escapatória para evadir el cumplimiento total. JBS se ha visto envuelto en múltiples escándalos de corrupción (Nishijima *et al.* 2019). La baja participación de mercado de los mataderos que han hecho estrictos compromisos de sostenibilidad (de Waroux *et al.* 2019) es mínima en comparación con el sacrificio de ganado mayoritariamente de carne que probablemente se destina a los mercados nacionales, que es más difícil de rastrear (Hoelle 2017; SEI 2018). Investigaciones recientes revelaron que al menos el 17% de los envíos de carne vacuna a la Unión Europea desde la región amazónica y el Cerrado, la sabana de Brasil, pueden estar relacionados con la destrucción ilegal de bosques (Rajão, Soares-Filho *et al.* 2020) Rajão, Raoni. Soares-Filho, Britaldo. Nunes, Felipe. Börner, Jan. Machado, Lilian. Assis, Débora. Oliveira, Amanda. Pinto, Luis. Ribeiro, Vivian. Rausch, Lisa. Las manzanas podridas

del agronegocio brasileño (Rajão *et al.* 2020). Según una investigación de Global Witness, JBS, Marfrig y Minerva compraron ganado de un total combinado de 379 ranchos entre 2017 y 2019 donde se había producido deforestación ilegal. Las empresas tampoco monitorearon 4.000 ranchos en sus cadenas de suministro que estaban conectados a grandes áreas de deforestación en el estado de Mato Grosso. Esta deforestación ilegal contraviene las promesas públicas de no deforestación de estos gigantes de la carne y los acuerdos con los fiscales federales en Brasil (Global Witness 2020). Otras revisiones que se centraron en los registros de vacunación del ganado también revelaron una gran cantidad de incumplimiento (Klingler *et al.* 2018).

El período de la Moratoria de la Soya sí mostró una disminución en la deforestación, pero el énfasis excesivo en la moratoria como una especie de bala de plata es problemático. Atribuir la disminución en la tala únicamente a la Moratoria de la Soya ignora la multiplicidad de otros procesos: estos incluyeron la demarcación de más de 50 millones de hectáreas de áreas protegidas, declaración de reservas extractivas e Indígenas a lo largo de los principales corredores de deforestación para frenar el desmonte activo de fronteras, organizaciones comunitarias que intentaron bloquear las formas de acaparamiento de tierras y especulación (Campbell 2015), desaceleraciones en los precios mundiales de las materias primas, cambios en el tipo de cambio (Fearnside 2007; Richards *et al.* 2012), aceleración del monitoreo y cumplimiento, fugas, evasión de la detección mediante la limpieza de lotes más pequeños, cortes de crédito en áreas de alta deforestación, entre una amplia gama de otras iniciativas institucionales y de la sociedad civil (Oliveira y Hecht 2016).

esta área en 2008 (Fearnside *et al.* 2020), y la compra por parte de grupos malasios en la región Loreto del Perú.

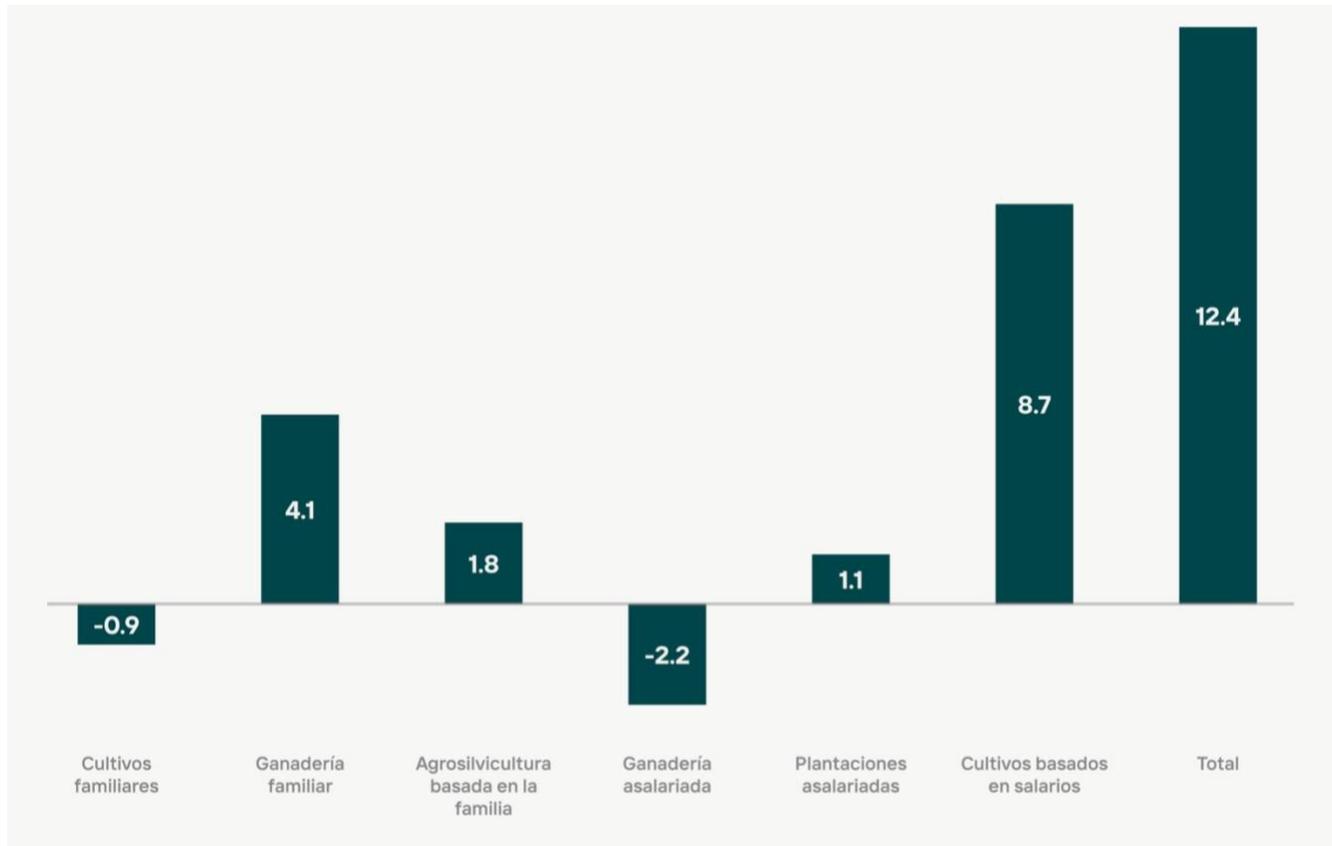
### 15.3. Análisis de las Dinámicas Sectoriales y sus Implicaciones

El análisis anterior no incluye todos los sectores económicos y las estrategias de medios de vida en la Amazonía. Las economías del sector industrial y de servicios, concentradas en unas pocas ciudades importantes como Manaus y Belém, por ejemplo, contribuyen a una parte significativa del producto interno bruto (PIB), el empleo y el dinamismo económico de la región. Las presiones de los agronegocios han llevado a la expansión de la infraestructura de acceso (p. ej., represas, puertos fluviales y vías fluviales, caminos pavimentados y planes para vías férreas adicionales; ver los Capítulos 14, 19 y 20). La consolidación de la extracción de petróleo y minerales a gran escala, particularmente en la Amazonía occidental (Ecuador, Perú y noroeste de Brasil) son fenómenos importantes que atraen una cantidad significativa de mano de obra (aunque temporalmente, como se analiza en el Capítulo 14 sobre la construcción de la

presa de Belo Monte), y vinculan las estrategias laborales y de medios de vida en la Amazonía a los circuitos globales de capital y mercancías (Klinger 2018).

En algunos lugares, como en Madre de Dios, Perú, y la región de Tapajós en Brasil, la minería a pequeña escala (artesanal) (particularmente de oro) juega un papel determinante en los mercados laborales locales y las estrategias de subsistencia. Sin embargo, a menudo se asocia con ciclos de auge y caída de la exploración minera y males socioecológicos asociados con la economía circulante de los auges y las caídas de la minería (p. ej., tráfico, delitos violentos) (Bebbington *et al.* 2018a; Kolen *et al.* 2018), y puede conducir a la invasión de Parques Nacionales y tierras Indígenas (RAISG 2020). Además, el impacto socioeconómico y ambiental de la infraestructura y las actividades extractivistas no sostenibles, generalmente asociadas con la extracción de oro y madera, va más allá de la cantidad de personas empleadas y el área ocupada; estas actividades literalmente sientan las bases para nuevas rondas de desmonte especulativo, expansión de la ganadería y cultivos ilícitos como la coca como medio de lavado de

dinero, y estimulan a su paso la producción agrícola para abastecer de trabaja-



**Figura 15.8** Cambios en la tenencia privada de la tierra (millones de ha) en el sector agrario de la Amazonía brasileña por trayectorias de producción, 1995-2017. Fuente: IBGE, Censos Agropecuarios 1995, 2006 y 2017; Tabla del Anexo 15.2b, último segmento.

dores a estas actividades. También hacen que los mercados distantes sean más accesibles a través de las carreteras construidas para acceder a estos nuevos sitios de construcción de infraestructura y actividades extractivistas en primer lugar.

### 15.3.1 Apropiación a gran escala de recursos públicos

La dinámica descrita anteriormente implicó la apropiación privada a gran escala de tierras públicas en la Amazonía brasileña, generalmente aquellas cubiertas de bosque primario. Los datos de los censos agropecuarios mostrados en los diagramas anteriores permiten estimar que las trayectorias productivas asalariadas incorporaron 15,1 millón-es de hectáreas de suelo público entre 1995 y 2017, la diferencia entre un incremento total de 16,4 millones (nodo “Insumos de tierras públicas

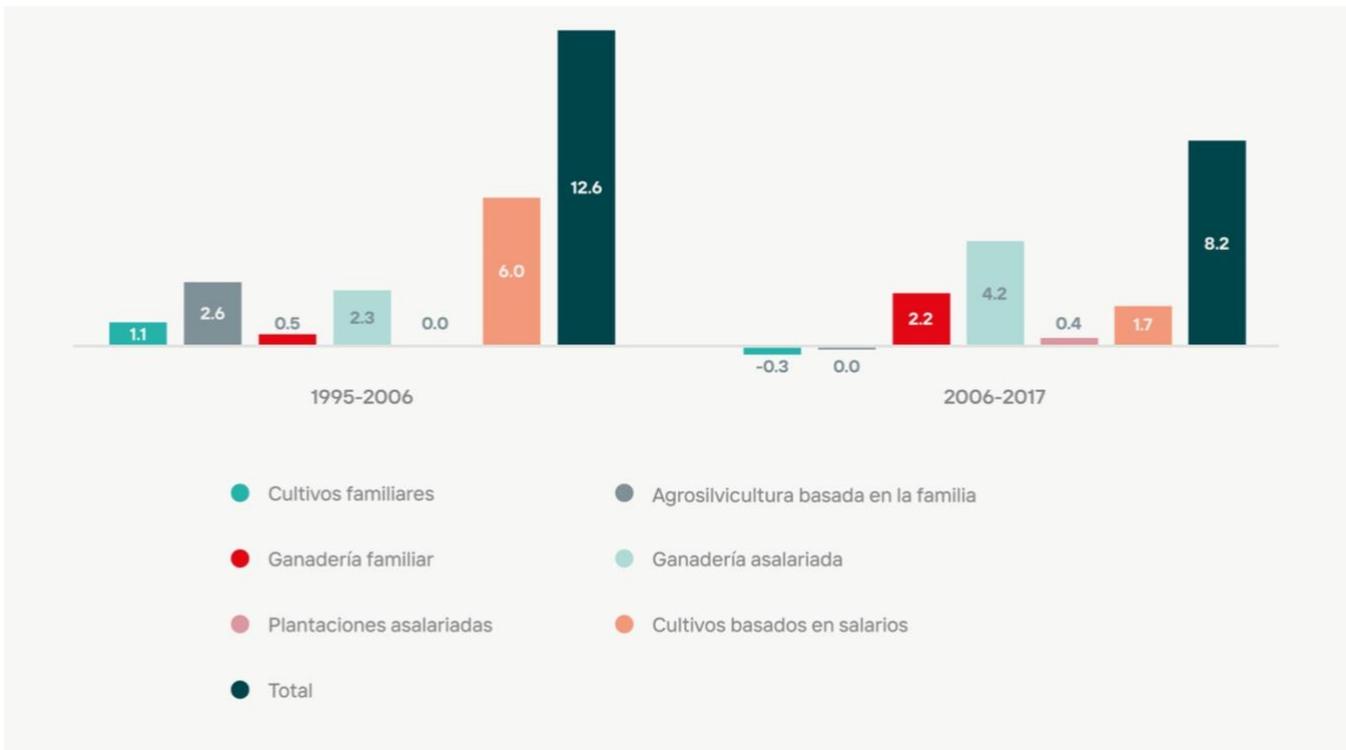
o de TP familiares” en la Figura 15.6) menos 1,3 millones correspondientes a la porción de estos insumos que provino de TP familiares que cambiaron a sistemas de producción asalariados (nodo “Producto para TP asalariados” en la Figura 15.3). La composición de los flujos sugiere que los cultivos asalariados representaron el 38% de las tierras públicas incorporadas en el período 1995-2006; en el período 2006-2017, la ganadería asalariada representó el 40%, los cultivos asalariados el 15% y las plantaciones asalariadas el 6% de las tierras públicas incorporadas a la producción.

Un total de 8,8 millones de ha de estas tierras fueron transferidas fuera de estructuras ganaderas asalariadas (nodo “Reforma agraria de producción u otro uso” en la Figura 15.6), una parte de ellas a empresas familiares a través de programas de

reforma agraria (6,45 millones de ha, nodo “Insumos a través de la reforma agraria” en la Figura 15.3) y otra parte destinada a usos urbanos o de infraestructura, saliendo definitivamente del sector agrario (las 2,3 millones de hectáreas restantes). De ello se deduce que, en 2017, alrededor de 12,4 millones de hectáreas de las tierras públicas apropiadas permanecieron en el sector agrario, resultado final que resume el proceso de cambios en la tenencia de la tierra de las distintas estructuras productivas (Figura 15.8): los que más crecieron fueron los cultivos asalariados, con 8,7 millones de ha, seguido de la agroforestería familiar, 4,1 millones, la ganadería familiar, 1,8 millones, y las plantaciones asalariadas, 1,1 millones. A su vez, las tierras de cultivos familiares se redujeron en unas 900.000 ha, y la ganadería asalariada, gran intermediaria en los procesos de intercambio, en 2,2 millones de ha (ver Tabla del Anexo 15.2b, último segmento).

En última instancia, el grado de integración y fluidez entre los diferentes tipos de uso de la tierra se ve limitado por los bloqueos en el uso de la tierra, la escasez de capital y las dimensiones culturales. En consecuencia, la intensificación de la agricultura y la ganadería comerciales a gran escala se convierte en un factor impulsor de una mayor expansión de estos sistemas de producción comercial a gran escala, frustrando la esperanza común de que la intensificación puede “reservar tierras” para la conservación. Esta creencia de que la intensificación puede reducir la presión para el desmonte de tierras si se establecen y hacen cumplir estrictas normas de conservación (Nepstad *et al.* 2019), pasa por alto la forma como los terratenientes amazónicos participan en una economía de mercado y responden a las oportunidades de mayores ganancias al expandir esas actividades en lugar de limitarlas (Fearnside 2002; Muller-Hansen *et al.* 2019; Thaler 2017).

### 15.3.2 Intensificación y deforestación



**Figura 15.9** Cambios en tierras usadas/deforestadas en periodos intercensales (en millones de ha). Fuente: IBGE, Censos Agropecuarios 1995, 2006 y 2017.

Los sistemas integrados de soya y ganadería (cultivos asalariados) pueden tener ganancias sustan-

cialmente más altas y períodos de recuperación más cortos, en comparación con los sistemas de pastoreo extensivo (ganadería asalariada) (Gil *et al.* 2018), pero la mayoría de los análisis no incluyen los rendimientos de la especulación de la tierra. Sin embargo, la intensificación también aumenta los incentivos políticos y económicos para una mayor expansión de la producción agrícola y ganadera si mejora la productividad y las ganancias. Esto se conoce como la “paradoja de Jevons”: que la innovación agroindustrial puede exacerbar, en lugar de reducir, la deforestación y otras formas de degradación socioecológica (Oliveira y Hecht 2016; McKay y Colque 2016; Thaler 2017). Además, la deforestación por sí sola es una métrica extremadamente limitada para medir los impactos ambientales y la sostenibilidad socioecológica, y cuando la intensificación de la producción agrícola ocurre a través de una mayor mecanización y aplicación de agroquímicos (pesticidas, herbicidas y fertilizantes sintéticos), también exacerba significativamente la degradación del ecosistema a través de la contaminación de suelos y aguas, pérdida de biodiversidad, erosión del suelo y otros impactos (Oliveira 2012).

Las tierras privatizadas fueron objeto de diferentes usos en Brasil, lo que implicó principalmente la extracción o el empobrecimiento de los bosques y los recursos hídricos. El área deforestada pasó de 37,2 millones de hectáreas en 1995 a 57,8 millones de hectáreas en 2017. Entre 1995 y 2006 se incorporaron a la producción 12,6 millones de hectáreas, 2,3 millones en ganadería asalariada (deforestadas en procesos que producían predominantemente pastos) y 6,0 millones en cultivos asalariados (en procesos que al final producían tierras de cultivo temporales). Juntos representaban dos tercios del total (Figura 15.9).

Entre 2006 y 2017, 8,2 millones de hectáreas adicionales se convirtieron a producción no forestal, el 72% de las cuales por sistemas agrícolas y gana-

deros asalariados.<sup>P</sup> A lo largo del período, se estableció una cooperación sistémica entre estos dos sistemas productivos (como se discutió anteriormente): el primero funcionó como proveedor de tierras deforestadas, el segundo como su cliente. Entre los sistemas de pequeños propietarios, solo la ganadería familiar deforestó 2,2 millones de hectáreas. Es importante señalar que estas cifras miden solo la deforestación asociada con el desmonte, pero no otras formas de perturbación como la degradación o la contaminación por el uso de agroquímicos (Matricardi *et al.* 2020).

### 15.3.3 Emisiones y sumideros de carbono y degradación de la tierra

Con base en las estadísticas del censo de Brasil, las emisiones netas promedio de CO<sub>2</sub> (sin considerar las emisiones de equipos y tractores, la aplicación de fertilizantes y el posterior manejo del suelo). Las emisiones se estimaron en 0,144 Gt por año entre 1995 y 2006 y 0,109 Gt por año entre 1995 y 2006. 2006 y 2017 solo por la tala de bosques, que puede causar una cantidad igualmente sustancial o incluso mayor de emisiones que inducen el cambio climático con el tiempo. El modelo aplicado (Costa 2016) vinculó los balances de emisiones ligadas a la deforestación a los diferentes sistemas productivos (TP): entre un período y el siguiente, los aportes de emisiones de la ganadería asalariada crecieron, respectivamente, del 60% al 65% mientras que los de la gran agricultura comercial cayeron del 11% al 1%. La cooperación sistémica entre estos dos sistemas de producción explica estos resultados, que deben leerse en conjunto (es decir, para un total de 66% en 2017), ya que la tierra despejada próximamente para la ganadería generalmente se entrega para la producción de soja unos años más tarde después de que los pastos se hayan degradado. La contribución a las emisiones de CO<sub>2</sub> de la ganadería de base familiar también creció del 22% al 33% en el mismo período. A su vez, la agricultura

<sup>P</sup> Para corroborar los datos del censo, un área equivalente, de 8,6 millones de hectáreas, fue registrada por el Programa de Monitoreo de la Deforestación de la Amazonía de Brasil (PRODES) en el mismo período (MapBiomass 2020).

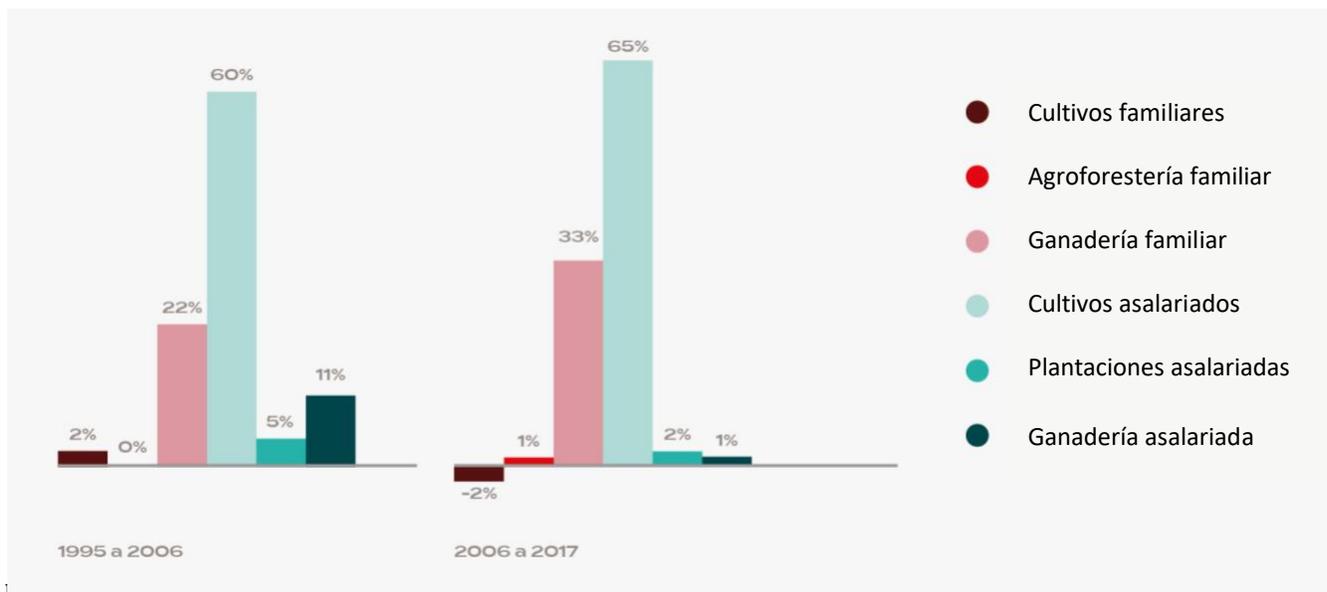
familiar se convirtió en un sumidero de CO<sub>2</sub>, las plantaciones asalariadas redujeron su contribución del 5% al 2% de las emisiones netas totales de CO<sub>2</sub> y la agroforestería familiar continuó contribuyendo prácticamente sin emisiones de CO<sub>2</sub> a través de todo el período (Figura 15.10).

Esto se debe a que estos sistemas de producción no dependen ni impulsan más deforestación, e incluso aumentan el contenido orgánico en los suelos, capturando CO<sub>2</sub> de la atmósfera y transformándolo en nutrientes para las plantas, aunque con el tiempo las áreas despejadas pueden liberar más carbono que los bosques nativos.

El mismo modelo, como supuesto para el cálculo de los balances de CO<sub>2</sub>, estimó el área de tres formas diferentes de vegetación secundaria, alcanzando un total en 2017 de 8,6 millones de hectáreas en la Amazonía brasileña.<sup>9</sup> Los tres tipos de terrenos con vegetación secundaria incluían: “tierras en barbecho” asociadas con cultivos migratorios (total-

zaban 580.000 hectáreas, distribuidas entre los sistemas de producción campesina); “tierra e degradada” (principalmente pastos degradados – eran 2,9 millones de hectáreas, la mitad de las cuales estaban asociadas a haciendas ganaderas); y finalmente, la porción más grande fue “tierra en reservas no especificadas” de 5.1 millones de hectáreas. La mitad de esto pertenecía también a haciendas ganaderas comerciales; la otra mitad se distribuyó entre los otros usos del suelo, sin distinción de nota (Figura 15.8a, Anexo). Uno solo puede conjeturar sobre la naturaleza de estas reservas: una hipótesis es que forman parte de las existencias de los “productores de la tierra” – se explican por la lógica de la especulación con la tierra.

Según Walker *et al.* (2020), la degradación de los bosques representa la gran mayoría de la pérdida de carbono en la Amazonía brasileña (68,8% en 2016), proporción que fue aún mayor en los demás países amazónicos: para la Pan Amazonía en su



Amazónico brasileño, 1995-2006 y 2006-2017: % del total. Fuente: IBGE, Censos Agropecuarios 1995, 2006 y 2017. Costa 2016.

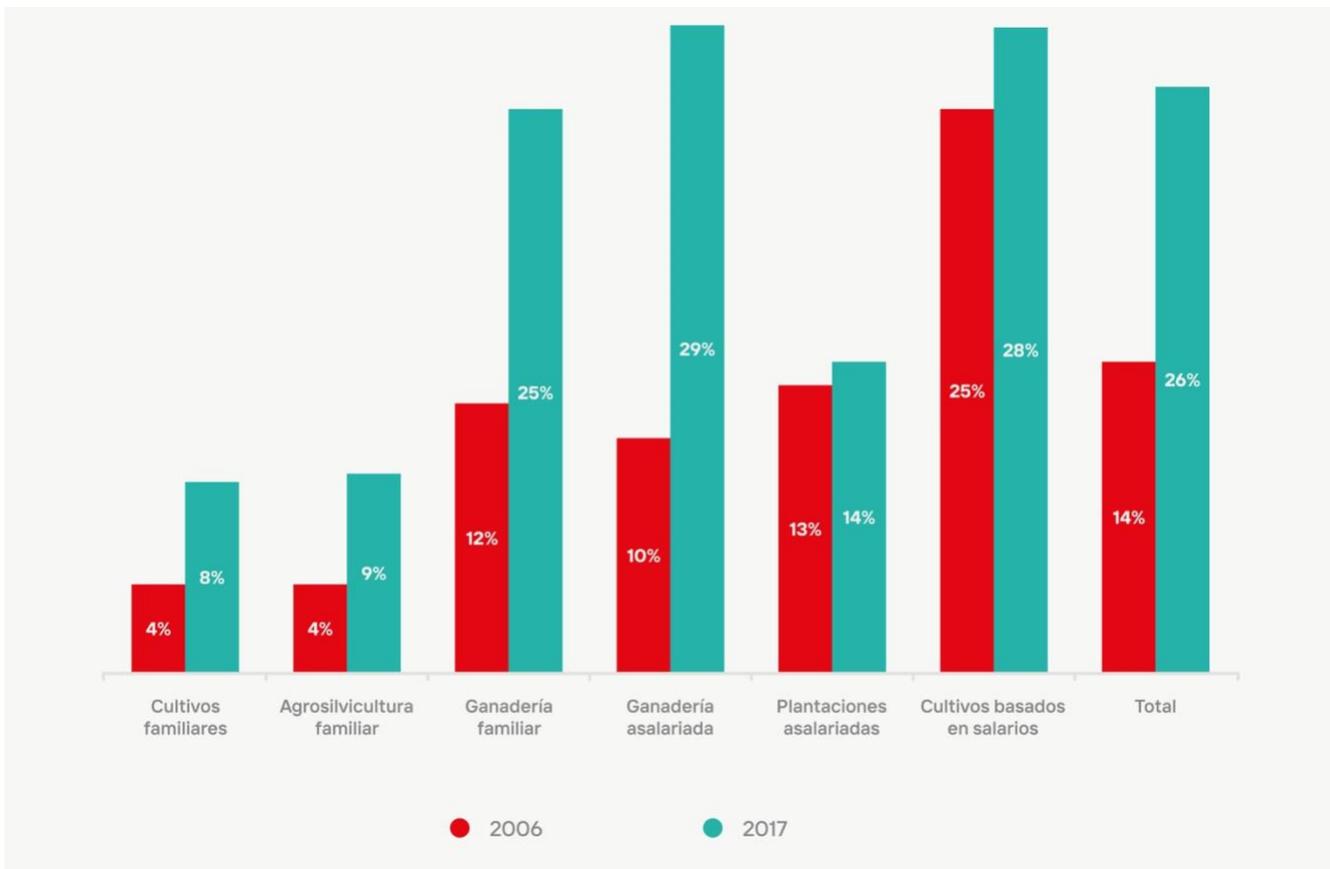
<sup>9</sup> Esta estimación converge con la estimación de 8,9 millones de hectáreas de bosques secundarios reportada en el Cuarto Inventario Nacional de Emisiones y Absorciones Antropogénicas de Gases de Efecto Invernadero para la Convención Marco de las Naciones Unidas (ver BRASIL - Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovações 2020, Matrizes de dados de atividade e resultados de emissões e remoções de CO<sub>2</sub>, Figura 21, Matriz de conversión de uso y cobertura da terra do bioma Amazônia de 2010 a 2016, columna 3, línea FSEC).

conjunto, la degradación de los bosques representó el 87,3% de las pérdidas de carbono. Esta degradación forestal proviene de todas las fuentes, incluyendo la tala, los incendios, los efectos de borde y la muerte de árboles durante las sequías (consulte el Capítulo 19), pero la tala, junto con los incendios que se producen debido a la perturbación de la tala anterior, son sin duda una gran parte de esta Impacto enorme.

### 15.3.4 Producción comercial predatoria y políticas asimétricas

La ganadería y las empresas agrícolas comerciales ocupan la categoría de uso de suelo más grande de la región, y su desarrollo ha requerido deforestar bosques. La ganadería a gran escala tiene el mayor impacto ambiental y producen las mayores proporciones de emisiones netas de carbono en la Amazonia. Los ganaderos y empresarios agrícolas

han sido beneficiados de los procesos de especulación de tierras (descritos anteriormente), dada la apropiación ilícita dominante, y a través de la extracción ilegal de madera (Brasil 2002; Fernandes 1999; Araújo 2001; Benatti 2003; Treccani 2001). Tanto la ganadería como las empresas agrícolas comerciales también han sido los destinatarios preferidos de políticas favorables, y apoyo político (Hecht y Mann 2008; Oliveira 2013; Gasques *et al.* 2011). En efecto, en 2006 y 2017 el mayor volumen de crédito de desarrollo se otorgó a empresas agropecuarias (25% y 28% del VBP en esos años), mientras que los ganaderos obtuvieron financiamiento que correspondió al 10% y 29% de su VBP en los mismos años, esencialmente triplicando el apoyo recibido (Figura 15.11). El acceso a la asistencia técnica oficial corroboró precisamente lo observado con el crédito (Figura 15.12).



**Figura 15.11** Razón de crédito a VBP por trayectorias productivas en la economía agraria dentro del bioma amazónico brasileño en 2006 y 2017: % Fuente: IBGE, Censos Agropecuarios 1995, 2006 y 2017. Banco Central de Brasil. Tabla del Anexo 15.1.

Además, la expansión de los sistemas viales, la infraestructura de almacenamiento y una serie de servicios agrícolas suministraron una matriz de producción de refuerzo. Si bien estos datos muestran que la agroindustria se vio favorecida en el acceso a los servicios de extensión, las comparaciones entre las regiones de Brasil mostraron que, en todas las categorías de tamaño, menos del 15% de los agricultores de la Región Norte recibieron servicios de extensión del gobierno (IBGE 2017).

Dadas estas ventajas, el poder competitivo de estos sistemas de producción a gran escala ha resultado abrumador: en 2017 representaban el 77% de la economía rural en la Amazonía (Figura 15.2). Su considerable poder competitivo para dar forma a las instituciones y la política nacional a menudo se basa en el acceso desigual a los recursos, fomenta la deforestación y desencadena otros impactos ambientales en la tierra y los ríos que socavan los servicios ambientales y las posibilidades de caminos de desarrollo más resilientes, equitativos y sostenibles.

Pero hay cuestiones específicas del contexto creado por la dinámica de las empresas ganaderas y agrícolas de gran escala en la Amazonía brasileña. Un problema es el antagonismo generado en relación con las prácticas de “manejo forestal” recomendadas. Las empresas de gestión bien intencionadas se enfrentan a la competencia de la tala ilegal y la gestión forestal legal insostenible. Desde el principio, existen impedimentos económicos que se derivan de la disponibilidad generalizada de madera de fuentes ilegales, depredadoras e insostenibles (ver los Capítulos 14 y 27). Además, el sistema puede ser insostenible debido a las diversas lagunas que se han creado para legalizar la gestión insostenible, al igual que la frecuente violación de las regulaciones tanto por parte de los gobiernos que otorgan las licencias como de quienes reciben las licencias. Por ejemplo, se han ideado varias formas para permitir que la cosecha se desvíe de los ciclos de corta establecidos, en los que se cosecha un compartimento de explotación cada año hasta que se completa el ciclo,

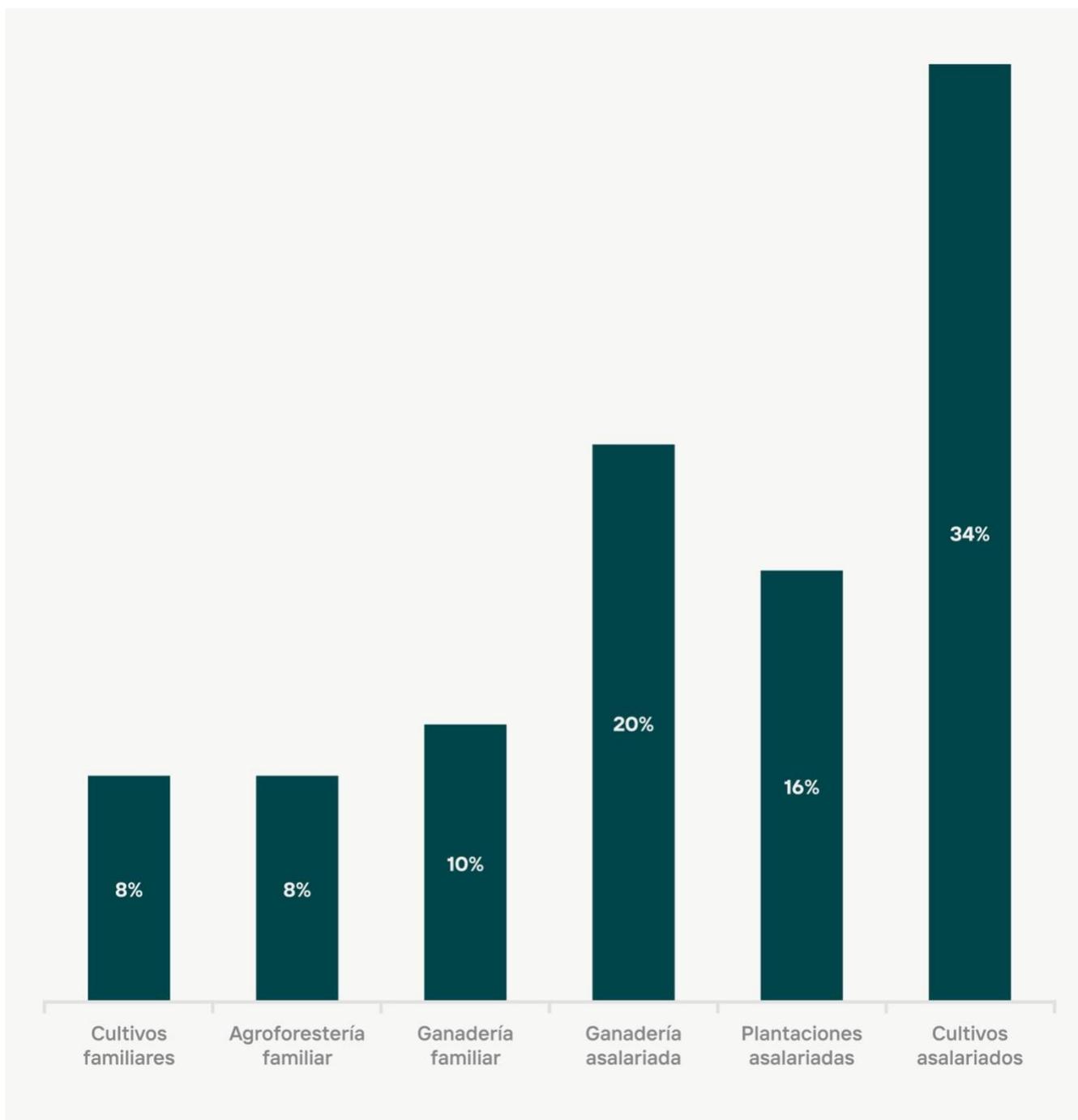
después de lo cual se repite la explotación en el compartimento de explotación aprovechado el primer año. Si toda el área de manejo se cosecha en los primeros años (o incluso en el primer año) y se espera que la empresa administradora o el dueño de la propiedad permanezcan sin ingresos por el resto de un ciclo de 30 años, la sustentabilidad teórica del sistema se vuelve insignificante (Fearnside 2020).

Las plantaciones asalariadas, los sistemas de producción basados en cultivos permanentes y la reforestación, tienen problemas recurrentes relacionados con la baja productividad y resiliencia (ver la sección 15.2.6). Además, el alto costo de oportunidad de la madera manejada, resultante de la tasa de crecimiento relativamente baja en comparación con las tasas de rendimiento de las alternativas de inversión a partir de los resultados de la liquidación inmediata de los activos forestales, es un problema para la gestión forestal en todo el mundo (Clark 1973; Fearnside 1989, 1995a). Sin embargo, existe un fuerte componente en los sistemas de agricultura migratoria que producen madera para los sistemas locales y la construcción, utilizando especies de rápido crecimiento como la *Bolaina* (*Guazuma crinita*) (Sears 2016).

### **15.3.5 Volatilidad del ingreso neto productivo familiar y vulnerabilidad**

En cuanto a los sistemas de producción familiares en Brasil, se destacan dos cosas. En primer lugar, la ganadería familiar siguió la tendencia de los sistemas productivos asalariados, ya que duplicó el ingreso neto por trabajador familiar. Además, la ganadería familiar recibió un fuerte apoyo con capital crediticio, que representó el 25% de su VBP total en 2017, un aumento de solo el 12% en 2006. En 2006, la participación de las empresas ganaderas familiares en el crédito fue la más importante entre todos los sistemas familiares. A su vez, la agricultura familiar y la agroforestería tuvieron el acceso más bajo al crédito en comparación con otros grupos de productores (alrededor del 4% en 2006, alrededor del 9% en 2017, Figura 15.11), y el acceso más bajo a la asistencia técnica (10% para la ganadera familiar y 8% para agricultura y agroforestería de

pequeños productores, Figura 15.12).



**Figura 15.12** Relación entre el número de establecimientos con asistencia técnica y el establecimiento total de TP en la economía agraria dentro del bioma amazónico brasileño en 2017: % Fuente: IBGE, Censos Agropecuarios 1995, 2006 y 2017. Tabla del Anexo 15.1 y 15.2b.

En segundo lugar, el ingreso neto por trabajador en la agricultura y la agroforestería familiar, luego de experimentar un fuerte crecimiento, disminuyó severamente para el primero y se estancó para el segundo: de USD 1.141,20 en 1995 a USD 3.051,60 en 2006 respectivamente, cayendo a USD 2.034,40 en 2017 (para la agricultura), pero aumentó para la agroforestería, de USD 918 a USD 2.059,20 (Figura 15.13). La volatilidad de los ingresos de la agricultura familiar produjo una crisis, ciertamente acentuada por las tensiones en torno a la tierra, que llevo a más de un millón de productores a pasar a ser asalariados urbanos o rurales (ver la Sección 15.2.2). El estancamiento de los ingresos de la agroforestería familiar, destacada por sus atributos de sostenibilidad, indicaba límites a su capacidad de expansión y a la mejora de las condiciones de vida de los involucrados. Teniendo en cuenta que los precios de sus productos clave estaban aumentando, esta situación implicó reducciones en la productividad física. De hecho, el cambio climático y el aumento de la urbanización plantean desafíos nuevos y considerables a los sistemas agroforestales y de agricultura familiar.

#### **15.4. Preguntas clave y propuestas para mejorar los sistemas productivos familiares**

##### **15.4.1 Adaptación al cambio climático y a la urbanización**

Los métodos por los cuales las comunidades locales amazónicas manejan los paisajes y usan los recursos naturales están cambiando en respuesta a la creciente urbanización de la región (Eloy y Lasmar 2012; Franco *et al.* 2021). En gran parte de la región amazónica, originalmente y hasta el presente, la economía y los modos de vida de las poblaciones rurales han estado basados en diferentes combinaciones de actividades de subsistencia y comercio de agricultura anual y perenne, recolección de productos del bosque, pesca y caza (Morán 1991, 1994). Esta estrategia polivalente, que combina una multiplicidad de actividades primarias de subsistencia, permite que estas poblaciones se adapten y utilicen los diversos ecosistemas amazónicos, desde los densos bosques

y sabanas de las tierras secas hasta los ambientes acuáticos de los pequeños afluentes y las llanuras aluviales de los grandes ríos (Witkoski 2010). Esta adaptabilidad subyace en la capacidad de los diversos sistemas de producción locales para persistir y adaptarse, incluso en condiciones desfavorables, así como su importancia para las estrategias futuras para apoyar sistemas de producción más sostenibles (Brondizio *et al.* 2021; Eloy y Lasmar 2012; Franco *et al.* 2021).

La variabilidad climática está cambiando el cronometraje, así como la frecuencia y la intensidad de las olas de calor, tormentas severas, inundaciones, períodos de sequía y otros eventos hidroclimáticos extremos (ver el Cuadro 15.4 y el Capítulo 22), que han producido impactos catastróficos en los medios de vida y el medio ambiente (Espinoza *et al.* 2020; Marengo *et al.* 2013). Los eventos hidroclimáticos intensos y de corta duración localizados se han convertido en las principales limitaciones para la producción de cultivos anuales y perennes en la Amazonía. De la misma forma, la expansión urbana y la integración de la Amazonía a los mercados regionales, nacionales e internacionales están cambiando los patrones de producción y suministro de cultivos alimentarios a las ciudades amazónicas (Abizaid *et al.* 2018; Coomes *et al.* 2016).

Los campos de cultivo anuales y perennes de los amazónicos son altamente vulnerables a inundaciones, sequías y tormentas de lluvia de corta duración y altamente dañinos (Espinoza *et al.* 2019; Kawa 2011; List *et al.* 2019; Sherman *et al.* 2016). Con base en entrevistas e información publicada, los productores en el delta del Amazonas están lidiando con dos tipos de inundaciones extremas por mareas (conocidas localmente como *lava praias* y *lançantes*) y los productores del alto al bajo Amazonas están lidiando con inundaciones perjudiciales fuera de temporada. Estas inundaciones, conocidas localmente como *repiquetes*, son producidas por eventos de lluvias extremas bastante locales que causan aumentos repentinos en el nivel del río durante la estación seca (Espinoza *et al.* 2019; List *et al.* 2019; Ronchail *et al.* 2018).

El cambio climático está interfiriendo negativamente en la producción de *açaí* en años calurosos (Tregidgo *et al.* 2020), y la productividad en general se ha visto afectada por la erosión de la diversidad de variedades de *açaí*, resultante de la mayor intensificación de la gestión de *açaizais* (Freitas *et al.* 2015; Campbell *et al.* 2017).

Los amazónicos se están adaptando de diversas maneras a estos desafíos. Están plantando cada vez más yuca, maíz, frijol y otros cultivos anuales en tierras altas (*terra firme*) en las secciones más altas de los diques, conocidas localmente como *restingas altas* para proteger de las inundaciones (Coomes *et al.* 2020; Gutierrez *et al.* 2014). De manera similar, los datos muestran que los agricultores participan cada vez más en acciones colectivas para controlar el fuego durante la preparación de la tierra para evitar incendios accidentales o escapados (Gutiérrez *et al.* 2014). En el delta, los agricultores están plantando hortalizas, especias y otros cultivos anuales en plataformas suspendidas, conocidas localmente como *canteiros* o *girais*. En las llanuras aluviales, los agricultores están sembrando variedades de arroz, frijoles y otros cultivos anuales tolerantes a las inundaciones para atraer y recolectar peces en las áreas bajas de las llanuras aluviales que son vulnerables a los repiquetes (Kawa 2011; Steward 2013). En el delta del Amazonas, los procesos de adaptación de la agricultura de cultivos anuales están conduciendo a la expansión de huertos familiares, y la conversión de los campos de banano, en barbechos y bosques enriquecidos y manejados, aumentando considerablemente la producción de *açaí*, frutas y otros cultivos perennes (List *et al.* 2019; Vogt *et al.* 2015).

En los diques a lo largo de las llanuras aluviales de la Amazonía superior, los campos agrícolas se han convertido en barbechos enriquecidos con especies maderables de rápido crecimiento, frutas y otros cultivos perennes (Sears *et al.* 2018). La capacidad de los amazónicos para adaptarse a los cambios climáticos explica el por qué los cultivos anuales y perennes siguen siendo fuentes importantes para sustentar el sustento de millones (Sherman *et al.*

2016; WinklerPrins y Oliveira 2010).

Si bien las perturbaciones hidroclimáticas están impactando considerablemente el rendimiento y la diversidad de cultivos anuales y perennes, los productores amazónicos siguen dependiendo de una gran diversidad de cultivos anuales y perennes para gestionar la vulnerabilidad y los riesgos asociados a los cambios en el mercado producidos por el proceso de urbanización (Coomes *et al.* 2020; Langill y Abizaid 2020). En todos los países amazónicos, los productores están respondiendo a las limitaciones y oportunidades generadas por la expansión urbana mediante: (i) el cambio de su enfoque o toma de decisiones, en algunos casos cambiando la orientación de cultivo de arroz, maíz, frijol y otros cultivos anuales para el mercado hacia el cultivo orientado a la subsistencia y en otros casos de producción de cultivos perennes orientados a la subsistencia a producción orientada al mercado (Coomes *et al.* 2020); (ii) el cambio de los sistemas de procesamiento de alimentos, de procesamiento manual a mecánico (Brondizio 2008); (iii) el cambio de sus fuentes de semillas y otros materiales de siembra, mediante la integración de semillas que se venden en los mercados a los sistemas locales de semillas (Abizaid *et al.* 2018; Oliveira *et al.* 2020; Coomes *et al.* 2020); y (iv) los cambios en los sistemas comerciales, desde la venta aleatoria en todos los mercados hasta la venta directa a distribuidores o contribuyentes (localmente conocidos como *pedidos*) o contratos (localmente conocidos como *habilitación*) mediados por redes sociales y teléfonos celulares (Abizaid *et al.* 2018).

#### 15.4.2 Desarrollo de las pesquerías

La expansión de las pesquerías comerciales modernas aumentó considerablemente la presión sobre las pesquerías en los lagos de las llanuras aluviales, lo que movilizó a las comunidades a lo largo de la red de llanuras aluviales del Amazonas para implementar acuerdos colectivos llamados “acuerdos de pesca” para regular la actividad pesquera local (McGrath *et al.* 1993; Smith 1985). La gestión comunitaria de las pesquerías de las llanuras aluviales estaba basada en los sistemas de tenencia de la tierra de las comunidades locales que

consideraban que los lagos eran propiedad colectiva, y en la

### Cuadra 15.4 Desafíos climáticos que enfrentan los agricultores amazónicos

Los desafíos actuales que enfrentan los agricultores, en particular los pequeños agricultores, de cultivos anuales y perennes exigen una mejor difusión de la información y el pronóstico del clima, el intercambio y la difusión de soluciones adaptativas, y una mejor integración de los sistemas existentes de producción, procesamiento, comercialización y consumo que mejoran el rendimiento económico de los agricultores:

1. Si bien la Amazonía ha experimentado inundaciones y sequías catastróficas, para los productores, las principales amenazas son perturbaciones hidroclimáticas extremas localizadas que han aumentado en frecuencia e intensidad (List *et al.* 2019; Espinoza *et al.* 2019). Se necesita el suministro de información sobre el momento, la frecuencia y la intensidad de las inundaciones severas, las sequías, los vientos fuertes y otras perturbaciones para promover la producción sostenible de cultivos anuales y perennes.
2. La información sobre las respuestas adaptativas es tan crítica como la información sobre las perturbaciones climáticas y el impacto de los cambios en los mercados urbanos. En todos los países amazónicos hay ejemplos de familias que están produciendo exitosamente cultivos anuales y perennes mediante la innovación y adaptación de sistemas agrícolas y de comercialización. Un proceso para documentar, evaluar y promover estrategias agrícolas adaptadas a los cambios socio-ambientales, puede ayudar a alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible.
3. Se informa que los campos de los agricultores que están produciendo con éxito cultivos anuales y perennes tienen altos niveles de agrobiodiversidad (incluye todas las razas locales, variedades y especies de cultivos anuales y perennes) que les ayudan a reducir las pérdidas producidas por inundaciones y sequías. Los programas como los créditos agrícolas deben centrarse en promover la diversidad de cultivos en lugar de promover una sola especie. Los expertos han informado que los programas de crédito agrícola para la producción de arroz, maíz, *açaí*, cacao y otros cultivos únicos han demostrado ser insostenibles y altamente riesgosos (List *et al.* 2019; Flores *et al.* 2017).
4. Los programas para fomentar la producción de cultivos anuales y perennes deben integrar los sistemas, las técnicas y las prácticas de producción adaptados existentes y otras formas de agrobiodiversidad local (incluyendo los sistemas, técnicas, prácticas y estrategias de producción utilizados por los agricultores para producir, procesar, comercializar y consumir cultivos anuales y perennes) como recursos tecnológicos para gestionar la vulnerabilidad y los riesgos asociados a las perturbaciones hidroclimáticas y cambios en los mercados urbanos (Sherman *et al.* 2016; Kawa 2011; Fudemma *et al.* 2020).
5. La expansión urbana ha atraído inversionistas privados en el mercado de alimentos para abastecer la demanda de arroz, frijol, maíz y otros productos de la Amazonía urbana. Inversionistas privados han establecido supermercados que traen granos, verduras y otros alimentos básicos que se producen fuera de la Amazonía. Los grandes supermercados a menudo dependen de proveedores más lejanos de productos como arroz y frijoles, mientras que las tiendas pequeñas venden más productos locales, un patrón que puede haber cambiado con el impacto de la caída de los pequeños agricultores (Roberts 1991). Si bien la urbanización ha tenido efectos mixtos sobre la demanda de cultivos anuales producidos localmente, ha creado mercados para cultivos perennes como las frutas. Por ejemplo, un aumento del gusto y la preferencia por la comida rural y las dietas de los residentes urbanos han creado mercados regionales, nacionales e internacionales para frutas como el *açaí*, el cupuaçu, la graviola y una variedad de otros cultivos perennes.

lógica de la economía familiar diversificada. Los hogares emplearon estrategias económicas que incluían varias combinaciones de pesca comercial y de subsistencia, cultivos anuales y perennes, manejo forestal, caza y recolección (p. ej., tortugas, cangrejos) y cría de animales pequeños y grandes (patos, pollos y ganado). La pesca era central en estas estrategias, proporcionando la principal fuente de proteína animal, dinero en efectivo para comprar las necesidades del hogar y capital de trabajo para la inversión en las demás actividades productivas. La gestión comunitaria buscó mantener la productividad de las pesquerías locales para que los pescadores pudieran optimizar el tiempo dedicado a la pesca, con la asignación del trabajo doméstico a otras actividades productivas (McGrath *et al.* 1999).

Entre las innovaciones más importantes en la gestión pesquera ha sido el desarrollo de un sistema de gestión para el *pirarucú* o *paiche* (*Arapaima* spp.), una de las especies de peces más grandes y de mayor precio en la Amazonía. En la Reserva de Desarrollo Sostenible de Mamirauá se desarrolló un sistema de manejo para el *pirarucú* que es altamente exitoso que combina el conocimiento y la habilidad de los pescadores científicos y locales (Castello 2004; Duponchelle *et al.* 2021). Este sistema hizo posible aumentar simultáneamente las tasas de captura anual, el número de pescadores y las poblaciones de *pirarucú* en lagos manejados (Castello *et al.* 2009). El sistema de gestión ha sido ampliamente difundido en el estado del Amazonas (Brasil) y en la Amazonía peruana. En el Amazonas, la captura total de *pirarucú* manejado aumentó de 20 t en 2003 a más de 2600 t en 2019 (Campos-Silva y Peres 2016; McGrath *et al.* 2020). La capacidad de contar y estimar poblaciones de adultos motivó a los grupos de pescadores a invertir en la manejo sostenible del *pirarucú* y, en el proceso, creó condiciones de gobernanza que beneficiaron a otras especies de peces importantes y, en general, a la biodiversidad acuática.

Si bien algunos investigadores han cuestionado la viabilidad de las pesquerías gestionadas por la comunidad, los estudios han demostrado que las

pesquerías lacustres con acuerdos de gestión eficaces pueden ser un 60% más productivas que los lagos no manejados (Almeida 2006). Otros estudios han demostrado que las especies migratorias, como el *tambaqui* y el *surubim*, que pasan su fase juvenil en lagos manejados, tienden a ser significativamente más grandes que aquellas en lagos no manejados (Castello *et al.* 2011). Con el apoyo adecuado del gobierno y la asistencia técnica, el sistema de gestión basado en la comunidad podría extenderse a toda la llanura aluvial del Amazonas y garantizar el manejo y gobernanza sostenible de las pesquerías en las llanuras aluviales (Duponchelle *et al.* 2021). Se han logrado avances en la gestión de las pesquerías de llanuras aluviales, pero ha habido un progreso mínimo en la gestión sostenible de las poblaciones de bagres migratorios de larga distancia (Fabrè y Barthem 2005; Goulding *et al.* 2018). Si bien estas especies continúan desempeñando un papel importante en la pesca comercial de la Amazonía, la pesca sin control y la construcción de represas amenazan su viabilidad (Castello *et al.* 2013; ver también el Capítulo 20).

Este es un momento crítico para las pesquerías amazónicas (ver el Cuadro 15.5). Después de siglos de explotación en gran parte descontrolada, importantes especies comerciales de peces están sobreexplotadas. Sin embargo, en su conjunto, las pesquerías amazónicas siguen siendo productivas y continúan sustentando a cientos de miles de familias rurales y urbanas. En algunos estados, los sistemas de manejo efectivos están contribuyendo a la recuperación de las pesquerías regionales, y si dichas políticas se implementaran en todo el sistema de planicies aluviales, se podría revertir el declive de las pesquerías amazónicas, mejorando los medios de vida de los PICL, los pescadores urbanos y otros grupos de actores de la cadena de suministro (Duponchelle *et al.* 2021).

Más allá de la pesca de captura, los formuladores de políticas del gobierno federal y estatal están promoviendo con entusiasmo la acuicultura como la forma moderna de producir peces y llenar el vacío creado por el agotamiento de las pesquerías

silvestres del Amazonas (McGrath *et al.* 2015). La rápida

### Cuadra 15.5 Desafíos para el desarrollo pesquero

El progreso en el manejo y gobernanza sostenible de la pesquera en la Amazonía brasileña alcanzó su punto máximo con la creación del Ministerio de Pesca y Acuicultura (MPA) en 2009. Sin embargo, la creación de la MPA también marcó el comienzo de la interrupción en el sector pesquero por parte del gobierno. Con la creación del MPA, la responsabilidad de la gestión pesquera pasó a ser compartida entre el Instituto Brasileño de Medio Ambiente y Recursos Naturales Renovables (IBAMA) y el MPA, a pesar de que el nuevo Ministerio carecía de la capacidad técnica e institucional para gestionar las pesquerías brasileñas (McGrath et al. 2015). Luego, en 2015, MPA se extinguió y sus funciones se transfirieron a otra agencia. En los años siguientes, el sector pesquero del gobierno federal se convirtió en un peón en las estrategias de formación de alianzas de dos presidentes, para terminar finalmente en un Secretario de la Secretaría de Agricultura y Ganadería. Posteriormente, la responsabilidad de administrar las pesquerías se transfirió a los gobiernos estatales con diversos intereses y capacidades para administrar sus pesquerías.

Los contrastes en el compromiso a nivel estatal con la gestión y el desarrollo de la pesca se ilustran en los estados de Amazonas y Pará, que tienen la mayor parte de los recursos pesqueros de la Amazonía. Amazonas adoptó sus pesquerías temprano, implementando políticas de cogestión en gran parte a través de la red de reservas estatales y federales. En contraste, el estado de Pará rara vez ha invertido en el sector pesquero (McGrath et al. 2015). Amazonas también desarrolló políticas para el manejo del pirarucú basadas en el sistema de manejo desarrollado por el Instituto Mamirauá (Castello et al. 2009). Como resultado, mientras que la producción de pirarucú manejada de manera sostenible está creciendo en Amazonas, las poblaciones de pirarucú en Pará están disminuyendo debido a la pesca no regulada (Castello et al. 2014).

Además de la falta de esfuerzo del gobierno en la gestión de la pesca, otros dos problemas exacerban el problema: 1) la ausencia de programas de seguimiento para recopilar datos sobre los desembarques de peces comerciales que puedan utilizarse para analizar las tendencias en las poblaciones de peces y la actividad pesquera (Cooke et al. 2016), y 2) la ausencia de instalaciones de inspección estatal para garantizar que el pescado que ingresa a los mercados urbanos de la Amazonía cumpla con los requisitos legales, sanitarios y fiscales (McGrath et al. 2015). La principal excepción a este último problema es el sector de la pesca industrial, que debe registrar e inspeccionar el pescado que ingresa a los frigoríficos y pagar los impuestos y tasas adeudados al gobierno. En consecuencia, la pesca artesanal en la Amazonía es un sector invisible, sin información sobre la legalidad o la calidad del pescado amazónico suministrado a los consumidores, ni datos para evaluar la importancia económica del sector pesquero para la economía regional, e informar las políticas gubernamentales y decisiones de inversión del sector privado (Bartley et al. 2015; Cavole et al. 2015).

Además de los impactos directos de la presión pesquera descontrolada, las pesquerías amazónicas son vulnerables a la variedad de impactos que han llevado al declive de la pesca continental en todo el mundo (Cooke et al. 2016). Estos incluyen cambios en el uso del suelo a gran escala que pueden afectar la calidad del agua y la descarga, y la contaminación de los centros urbanos y la minería, especialmente la minería de oro (garimpos) y la extracción de petróleo (Castello et al. 2013). Las represas en los principales afluentes pueden interrumpir las rutas de migración de las principales especies de peces comerciales, acelerando su declive. Además, seis importantes represas andinas programadas para la construcción podrían capturar el 70% de los sedimentos transportados por los ríos amazónicos, con importantes impactos a largo plazo en la productividad de los ríos amazónicos, sus llanuras aluviales y las pesquerías (Forsberg et al. 2017).

expansión de la acuicultura en el Amazonas tiene el potencial de dar una alternativa a la producción de ganado, ayudando a diversificar los ingresos locales y los suministros de alimentos rurales y urbanos mientras se reduce la huella de tierra de los alimentos de origen animal (McGrath *et al.* 2020). Sin embargo, el grado en que la acuicultura se convertirá en un componente ambientalmente sostenible, nutritivo y equitativo de los sistemas alimentarios amazónicos depende de una miríada de factores, incluyendo la mejora de la eficiencia de la producción, el cultivo de un conjunto diverso de especies nativas, la reducción de los costos de inversión iniciales y la garantía de que los peces cultivados son accesibles para las personas que dependen en gran medida del pescado, incluyendo las personas rurales, pobres e Indígenas (Heilpern *et al.* 2021). Si bien persiste mucha incertidumbre en torno a las compensaciones entre la acuicultura, la pesca de captura, el ganado y otros alimentos de origen animal, está claro que las pesquerías bien gestionadas, tanto silvestres como cultivadas, podrían seguir siendo un componente culturalmente relevante y sostenible de la futura bioeconomía de la Amazonía. (ver el Capítulo 30).

### 15.4.3 Integración del conocimiento local y científico

Los sistemas locales o Indígenas integran tanto el conocimiento local como el moderno para gestionar, producir y conservar plantas, animales, peces y otros recursos biológicos (Franco *et al.* 2021; Thomas *et al.* 2017; Sears *et al.* 2007). Los habitantes de la Amazonía han demostrado durante milenios que estos sistemas se pueden adaptar con éxito a las condiciones cambiantes, persistir e incluso expandirse con el tiempo a pesar de las políticas de apoyo relativamente débiles en comparación con los agronegocios. Han demostrado su capacidad para apoyar la seguridad alimentaria y promover la agrodiversidad a través de estrategias como el cambio de campos de cultivo, la adopción de nuevas variedades y la conservación del germoplasma, y la gestión de barbechos enriquecidos y huertos familiares. También han desarrollado con éxito redes para gestionar colectivamente el uso del

fuego, la pesca lacustre, las plantas de procesamiento y la comercialización, en beneficio de las comunidades rurales y urbanas vinculadas en la Amazonía, fortaleciendo las economías regionales. Los muchos ejemplos alentadores de formas de reducir los impactos ambientales mientras se mejora el bienestar de las poblaciones amazónicas brindan una base sólida para los esfuerzos futuros para apoyar alternativas de producción más sostenibles.

Las poblaciones rurales y urbanas están cada vez más vinculadas a través de hogares y redes multiubicados en toda la Amazonía, como se analiza en el Capítulo 14, lo que plantea desafíos y oportunidades para esfuerzos de desarrollo más sostenibles. El aumento de la urbanización puede traducirse en una mayor demanda de bienes producidos localmente de múltiples tipos si va acompañado de un apoyo eficaz a los sistemas agrícolas de pequeñas explotaciones periurbanas, urbanas y regionales. Si bien los supermercados a gran escala ahora dominan el suministro de alimentos urbanos, sistemas más extensos de mercados a pequeña escala podrían mejorar la viabilidad de dichos sistemas, y la compra preferencial por parte de escuelas, hospitales y cafeterías puede ayudar a crear una demanda más predecible. Además, las cadenas de “nicho de mercado” para productos orgánicos, cooperativas y artículos de comercio justo son mecanismos que también pueden apoyar a los pequeños productores. Los mercados ambientales internacionales para el *açai*, las nueces de Brasil y el cacao pueden proporcionar ingresos y empleos significativos, si cuentan con el apoyo de prácticas mejoradas en la cadena de suministro, marcas de organizaciones de productores e infraestructura de apoyo (p. ej., refrigeración, mejores sistemas de secado y saneamiento; consulte también el Capítulo 30).

Recientemente se han intensificado las relaciones de los pequeños productores amazónicos con las instituciones de investigación. En Brasil, EMBRAPA ha generado nuevos cultivares resistentes a la sequía y nuevas tecnologías para productores familiares, además de apoyar la gestión forestal

comunitaria; por ejemplo, los sistemas agroforestales altamente organizados administrados por la comunidad RECA (Consortio y Proyecto de Reforestación Económica Densificada) en Rondônia producen nueces de Brasil, *chanta duro o pijuayo* (*Bacris Gasipaes*) y frutos de *cupuaçu* (*Theobroma grandiflorum*) y los procesan en pulpa de fruta y palmito para abastecer mercados regionales y nacionales (Valentin y Garrett 2015). Además, existe una relación cada vez mayor entre los sistemas locales y los arreglos industriales que se han ido acumulando rápidamente en torno al procesamiento del *açaí*, el *cacao*, los aceites y los cosméticos. La educación descentralizada y el diálogo intercultural son necesarios para la ecología aplicada, las bioeconomías y las nuevas tecnologías arraigadas en el conocimiento local y orientadas a retornos equitativos para ILK (ver el Capítulo 32), tanto para los mercados locales como para los más amplios.

Para que esta relación se convierta en un proceso positivo de largo plazo, que proteja las capacidades del bioma amazónico y ofrezca una vida digna a quienes interactúan con él en sus procesos productivos y reproductivos, se plantea una estrategia de Ciencia, Tecnología e Innovación (CT&I). necesarios, apuntando a nuevas competencias para economías basadas y compatibles con el bioma amazónico. Los pequeños productores rurales y los productores urbanos deben participar integralmente en la construcción de nuevas políticas para apoyar sus sistemas en evolución, para apoyar la seguridad alimentaria y la salud económica regional. Los mecanismos coordinados deben integrar a los productores rurales con los centros ya existentes y otros por formar, para la producción y la difusión de conocimientos apropiados para los actores locales y regionales con enfoques de desarrollo alternativo. En las áreas rurales se requiere un cambio de un enfoque en cultivos específicos a una portafolio de diversos productos y actividades que incluyan la gestión forestal y pesquera, y la adaptación al cambio climático; en la industria y el marketing, se necesita un cambio desde un enfoque en la escala para explorar el alcance y las economías de marca,

y para apoyar los sistemas de producción y consumo que conectan y apoyan las áreas rurales, periurbanas y urbanas.

### 15.5. Conclusiones

La Amazonía es hogar de diversas poblaciones que dependen de los recursos naturales de la región para sus actividades agrícolas, extractivistas, agroforestales, cinegéticas, pesqueras y otras actividades productivas para ganarse la vida y generar importantes retornos económicos. Los diferentes actores involucrados en los sistemas de producción basados tanto en el salario como en la familia interactúan de formas complejas que varían entre los países amazónicos, con impactos importantes en los servicios ecosistémicos. Las políticas favorables al crecimiento a corto plazo con respecto a la tenencia de la tierra, el crédito agrícola y la asistencia técnica, así como la expansión de caminos, vías fluviales y otras infraestructuras han favorecido la rápida expansión de la agroindustria y el aumento de la apropiación de tierras públicas, especialmente para la ganadería y las empresas de soya, con consecuencias sociales y ambientales cada vez más negativas. Estas transformaciones han empoderado a los agronegocios, así como a los intereses especulativos y socavado la capacidad de las comunidades locales para defender sus propios intereses y prácticas, que están más en sintonía con la sostenibilidad de la base de recursos de la Amazonía y el bienestar de los pueblos amazónicos. Los hallazgos de este capítulo apuntan a la necesidad de reorientar el desarrollo para apoyar sistemas de producción diversos y de pequeña escala que proporcionen empleo y dinamismo económico a las comunidades locales. Sobre la base de la rica biodiversidad y el conocimiento local que respalda muchas iniciativas prometedoras para adaptar esos sistemas al cambio climático y la creciente urbanización en la región, las políticas deben centrarse en mejorar los sistemas forestales, agroforestales y pesqueros administrados por las comunidades locales.

### 15.6. Recomendaciones

- Las comunidades y poblaciones amazónicas han

dependido durante mucho tiempo de una combinación de actividades comerciales y de subsistencia para su sustento. Están adoptando diversas estrategias y prácticas en respuesta a un clima cambiante, incluyendo la dependencia de una mayor diversidad de cultivos anuales y perennes para gestionar la vulnerabilidad y los riesgos asociados con los cambios en el mercado vinculados a los procesos de urbanización. Estos ejemplos prometedores de sistemas de producción más sostenibles y equitativos deberían constituir un enfoque central de las políticas futuras.

- Se requieren políticas y gobernanza de la tierra para contener la creciente apropiación de tierras públicas para usos depredadores y para evitar las consecuencias sociales y ambientales negativas relacionadas.
- Las pesquerías locales administradas por la comunidad brindan a las familias rurales una fuente confiable de proteína animal, dinero para comprar artículos para el hogar y capital de trabajo que se puede utilizar para invertir en otras actividades productivas. Con el apoyo adecuado del gobierno y la asistencia técnica, el sistema de gestión basado en la comunidad podría extenderse a toda la llanura aluvial. El apoyo del sector público también puede garantizar una gestión más sostenible de la pesca en la llanura aluvial tanto para las familias rurales como para las urbanas.
- En toda la Amazonía, el conocimiento ecológico Indígena y basado en el lugar integra tanto las comunidades locales como el conocimiento moderno para producir, gestionar y conservar plantas, animales (incluyendo los peces) y otros recursos biológicos. Las colaboraciones entre productores locales, cooperativas, institutos de investigación e instalaciones de procesamiento industrial y de fabricación en torno al *açaí*, el cacao y los aceites cosméticos basados en palmas nativas del Amazonas han mostrado resultados prometedores. Una estrategia de CT&I con la participación de pequeños productores podría mejorar aún más estas iniciativas y apoyar el desarrollo de diversos sistemas de producción locales que proporcionen empleo rural y urbano

y oportunidades económicas para las poblaciones amazónicas al tiempo que reducen la deforestación, las emisiones de gases de efecto invernadero y otras amenazas ambientales.

## 15.7. Referencias

- Abizaid C, Coomes OT, Takasaki Y and Arroyo-Mora JP. 2018. Rural social networks along Amazonian rivers: seeds, labor and soccer among rural communities in the Napo river, Peru. *The Geographical Review* **108**(1):92-119.
- Acemoglu MKD and Robinson JA. 2012. *Why Nations Fail: The Origins of Power, Prosperity and Poverty*. New York: Crown Publishers.
- Almeida O. 2006. Manejo de Pesca na Amazônia Brasileira. São Paulo, Brazil, Peirópolis.
- Almeida MWB, Postigo A, Costa EML, *et al.* 2016. Usos tradicionais da floresta por seringueiros na Reserva Extrativista do Alto Juruá. In: Siviero A, Ming LC, Silveira M, *et al.* (Eds.) *Etnobotânica e Botânica Econômica do Acre*. EDUFAC, Rio Branco, Brasil.
- Alonso-Fradejas A, Liu J, Salerno T and Xu Y. 2016. Inquiring into the political economy of oil palm as a global flex crop. *Journal of Peasant Studies* **43**(1): 141-165.
- Angrist JD and Kugler AD. 2008. Rural windfall or a new resource curse? Coca, income, and civil conflict in Colombia. *Review of Economics and Statistics* **90**: 191-215.
- Antolinez DS. 2020. Bolivia's social movements as counter-hegemonic actors in the international drug control regime. *Oasis-Observatorio De Analisis De Los Sistemas Internacionales*, 215-233.
- Araújo R. 2001. The drug trade, the black economy and society in Western Amazonia. *International Social Science Journal* **53**(3):451-7
- Araújo C, Bonjean CA, Combes JL, *et al.* 2009. Property rights and deforestation in the Brazilian Amazon. *Ecological Economics* **68**(8-9): 2461-2468.
- Arthur WB. 1994. Competing technologies, increasing returns, and lock-in by historical small events. In: Arthur WB. *Increasing returns and path dependence in the economy*. Michigan: The University of Michigan Press, 13-32.
- Balée WL and Erickson CL. 2006. *Time and complexity in historical ecology: studies in the neotropical lowlands*. New York: Columbia University Press.
- Ballve T. 2013. Grassroots masquerades: Development, paramilitaries, and land laundering in Colombia. *Geoforum* **50**: 62-75.
- Baretta SRD and Markoff J. 1978. Civilization and Barbarism: Cattle Frontiers in Latin America. *Comparative Studies in Society and History* **20**(4): 587-620.
- Barona E, Ramankutty N, Hyman G and Coomes OT. 2010. The role of pasture and soybean in deforestation of the Brazilian Amazon. *Environmental Research Letters* **5**(2).
- Barthem RB and Goulding M. 1997. *The catfish connection: Ecology, migration, and conservation of Amazon predators*. New York, NY: Columbia University Press.
- Barthem R and Goulding M. 2007. An unexpected ecosystem: The

- Amazon as revealed by fisheries. Lima, Peru: Gráfico Biblos & Missouri Botanical Garden.
- Bartley DM, de Graaf GJ, Valbo-Jørgensen J and Marmulla G. 2015. Inland capture fisheries: status and data issues. *Fisheries Management and Ecology* **22**: 71–77
- Bass MS, Finer M, Jenkins CN, *et al.* 2010. Global Conservation Significance of Ecuador's Yasuni National Park. *Plos One* **5**.
- Bebbington AJ, Bebbington DH, Sauls LA, *et al.* 2018a. Resource extraction and infrastructure threaten forest cover and community rights. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* **115**(52): 13164–13173.
- Bebbington DH, Verdum R, Gamboa C and Bebbington A. 2018b. The Infrastructure-Extractives-Resource Governance Complex in the Pan-Amazon: Roll Backs and Contestations. *European Review of Latin American and Caribbean Studies* **106**: 183–208. JSTOR, www.jstor.org/stable/26608625. Accessed 14 Dec. 2020.
- Bebbington, DH, Verdun R, Gamboa C and Bebbington AJ. 2018c. Impacts of extractive industry and infrastructure on forests. Assessment and Scoping of Extractive Industries and Infrastructure in Relation to Deforestation: Amazonia.
- Begossi A, Salivonchy V, Hallwass G, *et al.* 2019. Fish consumption on the Amazon: a review of biodiversity, hydropower and food security issues. *Brazilian Journal of Biology* **79**(2): 345–357.
- Benatti JH. 2003. Direito de propriedade e proteção ambiental no Brasil: apropriação e o uso dos recursos naturais no imóvel rural. Ph.D. dissertation, Federal University of Pará.
- Benatti JH, Mcgrath DG and Oliveira ACMD. 2003. Políticas públicas e manejo comunitário de recursos naturais na Amazônia. *Ambiente & Sociedade* **6**(2): 137–154.
- Bernardes J and Aracri L. 2011. Novas fronteiras do biodiesel na Amazonia: Limites e desafios da incorporação da pequena produção agrícola. Rio de Janeiro: NUCLAMB/Arquimedes.
- Blinn CE, Browder JO, Pedlowski MA and Wynne RH. 2013. Rebuilding the Brazilian rainforest: Agroforestry strategies for secondary forest succession. *Applied Geography* **43**: 171–181.
- Bolfe EL and Batistella M. 2011. Floristic and structural analysis of agroforestry systems in Tomé-Açu, Pará, Brazil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* **46**(10).
- Botia CGZ. 2017. State, socioenvironmental conflict and violence in the Amazon border of Brazil, Colombia and Peru. *Revista De Paz Y Conflictos* **10**(1): 113–136.
- Bowman MS, Soares BS, Merry FD, *et al.* 2012. Persistence of cattle ranching in the Brazilian Amazon: A spatial analysis of the rationale for beef production. *Land Use Policy* **29**(3): 558–568.
- Brain R and Solomon K. 2009. Comparison of the Hazards Posed to Amphibians by the Glyphosate Spray Control Program Versus the Chemical and Physical Activities of Coca Production in Colombia. *Journal of Toxicology and Environmental Health* **72**: 937–948.
- Brazil. 2002. Comissão Parlamentar de Inquérito destinada a investigar a ocupação de terras públicas na região amazônica. Brasília: Câmara dos Deputados: Coordenação de Publicações.
- Brazil, Câmara dos Deputados, 2020. PL. 2633/2020. <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2252589>
- Brazil, CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente). 2009. Resolução no 406, de 02 de fevereiro de 2009. *Diário Oficial da União* no 26, 2 February 2009. Brasília, DF, Brazil. <http://www.tjpa.jus.br/CMSPortal/VisualizarArquivo?idArquivo=8372>
- Brazil - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (2020). Quarto Inventário Nacional de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa à Convenção-Quadro da Nações Unidas sobre Mudança do Clima. Anexo: Setor Uso da Terra, Mudança do Uso da Terra e Florestas. Brasília, MCTI.
- Brondizio ED. 2008. The Amazonian caboclos and the açai palm: forest farmers in the global market. *Advances in Economic Botany* **16**.
- Brondizio ES, Siqueira AD and Vogt N. 2011. Forest Resources, City Services: Globalization, Household Networks, and Urbanization in the Amazon estuary. In: The Social Lives of Forest, ed. K. Hecht SB, Morrison KD and Padoch C. Chicago: University of Chicago.
- Brondizio ES and Moran EF. 2008. Human dimensions of climate change: the vulnerability of small farmers in the Amazon. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* **363**: 1498.
- Brondizio ES, Andersson K, de Castro F, *et al.* 2021. Making place-based initiatives visible in the Brazilian Amazon. *Current Opinions in Environmental Sustainability* **49** [Special issue: Transformations to Sustainability: Critical Social Science Perspectives].
- Buck L, Scherr S, Trujillo L. *et al.* 2020. Using integrated landscape management to scale agroforestry: examples from Ecuador. *Sustain Sci* **15**: 1401–1415.
- Caballero-Serrano V, McLaren B, Carrasco JC *et al.* 2018. Local communities ecological knowledge and medicinal plant diversity in Ecuadorian Amazon home gardens. *Global Ecology and Conservation* **17**.
- Cammelli F, Garrett RD, Parry L and Barlow J. 2020. Fire Risk Perpetuates Poverty and Fire Use among Amazonian Smallholders. *Global Environmental Change* **63**: 102096.
- Campbell JM. 2015. Conjuring Property: Speculation and Environmental Futures in the Brazilian Amazon. Seattle and New York: University of Washington Press.
- Campbell AJ, Carvalheiro LG, Maués MM, *et al.* 2017. Anthropogenic disturbance of tropical forests threatens pollination services to açai palm in the Amazon river delta. *J Appl Ecol.* **55**:1725–1736.
- Campos-Silva JV, Hawes JE and Peres CA. 2019. Population recovery, seasonal site fidelity, and daily activity of pirarucu (*Arapaima* spp.) in an Amazonian floodplain mosaic. *Freshw Biol.* **64**: 1255–1264.
- Campos-Silva JV and Peres CA. 2016. Community-based management induces rapid recovery of a high-value tropical freshwater fishery. *Scientific Reports* **6**: 34745.
- Carson JF, Mayle FE, Whitney BS, *et al.* 2016. Pre-Columbian ring ditch construction and land use on a "chocolate forest island" in the Bolivian Amazon. *Journal of Quaternary Science* **31**: 337–347.
- Castello L. 2004. A Method to Count Pirarucu *Arapaima gigas*:

- Fishers, Assessment, and Management. *North American Journal of Fisheries Management* 24: 379-389.
- Castello L, Arantes CC, McGrath DG, *et al.* 2014. Understanding fishing-induced extinctions in the tropics: lessons from the Amazon. *Aquatic Conservation* 25: 587-598.
- Castello L, McGrath DG and Beck PSA. 2011. Resource sustainability in small-scale fisheries in the Lower Amazon floodplains. *Fisheries Research* 110(2): 356-364.
- Castello L, McGrath DG, Hess LL, *et al.* 2013. The vulnerability of Amazon freshwater ecosystems. *Conservation Letters* 6(4): 217-229.
- Castello L, Viana JP, Watkins G, *et al.* 2009. Lessons from integrating fishers of arapaima in small-scale fisheries management at the Mamirauá Reserve, Amazon. *Environmental Management* 43(2): 197-209.
- Cavole LM., Arantes CC and Castello L. 2015. How illegal are tropical small-scale fisheries? An estimate for arapaima in the Amazon. *Fisheries Research* 168: 1-5.
- Clark CB. 1973. The economics of overexploitation. *Science* 181: 630-634.
- Cooke SJ, Allison EH, Beard Jr. TD, *et al.* 2016. On the sustainability of inland fisheries: Finding a future for the forgotten. *Ambio* 45(7):753-764.
- Coomes OT, Takasaki Y, Abizaid C and Arroyo-Mora JP. 2016. Environmental and market determinants of economic orientation among rain forest communities: evidence from a large-scale survey in western Amazonia. *Ecological Economics* 129:260-271.
- Coomes OT, Takasaki Y and Abizaid C. 2020. Impoverishment of local wild resources in western Amazonia: a large-scale community survey of local ecological knowledge. *Environmental Research Letters* 15.
- Cortner O, Garrett R, Valentim J, *et al.* 2019. Perceptions of Integrated Crop-Livestock Systems for Sustainable Intensification in the Brazilian Amazon. *Land Use Policy* 82: 841-853.
- Costa FA. 1993. Grande Capital e Agricultura na Amazônia. 1. ed. Belém: Editora da Universidade Federal do Pará 1, 163p.
- Costa FA. 2000. Formação Agropecuária da Amazônia: os desafios do desenvolvimento. Belém, Ed. NAEA.
- Costa FA. 2008. Heterogeneidade Estrutural e Trajetórias Tecnológicas na Produção Rural da Amazônia: Delineamentos para Orientar Políticas de Desenvolvimento. In: Mateus Batistella; Emilio F. Moran, Diógenes S. Alves. (Org.). Amazônia: Natureza e Sociedade em Transformação. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo 1:137-180.
- Costa FA. 2009a. Desenvolvimento agrário sustentável na Amazônia: trajetórias tecnológicas, estrutura fundiária e institucionalidade. In: Becker BK, Costa FA and Costa WM. (Org.) Um projeto para a Amazônia no Século 21: desafios e contribuições. 1ed. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos 1:215-300.
- Costa FA. 2009b. Trajetórias tecnológicas como objeto de política de conhecimento para a Amazônia: Uma metodologia de delineamento. *Revista Brasileira de Inovação* 8: 287-312.
- Costa FA. 2012a. Elementos para uma economia política da Amazônia: historicidade, territorialidade, diversidade, sustentabilidade. 1. ed. Belém: Núcleo de Altos Estudos Amazônicos.
- Costa FA. 2012b. Mercado de terras e trajetórias tecnológicas na Amazônia. *Economia e Sociedade* 21: 245-273.
- Costa FA. 2013. Heterogeneidade Estrutural, Tecnologias Concorrentes, Desenvolvimento Sustentável: uma proposta teórica para o tratamento da dinâmica agrária referida a território, com menção especial à Amazônia. *Boletim Regional, Urbano e Ambiental* 8, p. 11. Brasília, Instituto Brasileiro de Economia Aplicada (IPEA).
- Costa FA. 2016. Contributions of fallow lands in the Brazilian Amazon to CO<sub>2</sub> balance, deforestation and the agrarian economy: Inequalities among competing land use trajectories. *Elementa: Science of the Anthropocene* 4:000133.
- Costa FA. 2019. A Brief Economic History of the Amazon: 1720-1970. 1. ed. New Castle Upon Tyne: Cambridge Scholars Publishing 1, 348p.
- Costa FA. 2020. Economia camponesa referida ao bioma da Amazônia: atores, territórios e atributos. In: Papers do NAEA 29(2): 146-169. Belém, NAEA.
- Costa FA. 2021. Structural diversity and change in rural Amazonia: A comparative assessment of the technological trajectories based on agricultural censuses (1995, 2006 and 2017). *Nova Economia* 31(2).
- Costa FA and Fernandes DA. 2016. Dinâmica Agrária, Instituições e Governança Territorial para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia. *Revista de Economia Contemporânea* 20: 517-552.
- Costa FA and Inhetvin T. 2013. A Agropecuária na Economia de Várzea da Amazônia: Os desafios do desenvolvimento sustentável. 2. ed. Belém: Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, v. 1. 210p.
- Costa FA, Ciasca BS, Castro ECC, *et al.* 2021. Socio-biodiversity Bioeconomy in the State of Pará. Brasília, DF: The Nature Conservancy (TNC Brasil), Inter-American Development Bank, Natura.
- Costa GS and Costa FA. 2007. Reprodução Social da População Camponesa e o Paradigma do Desenvolvimento Rural Sustentável na Região das Ilhas em Cametá, Pará, Brasil. In: Castro E, Hurtienne T; Simonian L and Fenzl N. (Org.). Atores sociais, trabalho e dinâmicas territoriais. Belém: NAEA 1: 111-154.
- Crampton W, Castello L and Vianna JP. 2004. Fisheries in the Amazon Várzea. In Silvius K, Bodmer R and Fragoso J. (Eds) People in Nature, New York, Columbia University Press.
- Cronkleton P and Larson A. 2014. Formalization and Collective Appropriation of Space on Forest Frontiers: Comparing Communal and Individual Property Systems in the Peruvian and Ecuadorian Amazon. *Society and Natural Resources* 28(5): 496-512.
- Cronkleton P and Pacheco P. 2010. Changing policy trends in the emergence of Bolivia's Brazil nut sector. In: Laird SA, McLain R and Wynberg RP, Eds. *Wild Product Governance: Finding Policies that Work for Non-Timber Forest Products*. London: Earthscan, 15-41.
- Dávalos LM. 2018. The ghosts of development past: Deforestation and coca in western Amazonia. In: The Origins of Cocaine, 31-64. Routledge.

- Dávalos LM, Holmes JS, Rodriguez N and Armenteras D. 2014. Demand for beef is unrelated to pasture expansion in northwestern Amazonia. *Biological Conservation* **170**: 64-73.
- Dean W. 1987. *Brazil and the Struggle for Rubber: A Study in Environmental History*. Cambridge: Cambridge University Press.
- de Castro F. 2009. Patterns of Resource Use by Caboclo Communities in the Middle-Lower Amazon. In: Adams C, Murrieta R, Neves W and Harris M. (Eds) *Amazon Peasant Societies in a Changing Environment*. Springer, Dordrecht.
- de Castro FF. 2013. A identidade denegada: Discutindo as representações e a autorrepresentação dos caboclos da Amazônia. *Revista de Antropologia* **56**(2): 451-475. São Paulo, USP.
- de Lima IB, Thuo ADM, de Albuquerque HAM, *et al.* 2020. Hydroelectric Plants Construction, Rainforest Landscape Change, and Impacts on Indigenous, and Local communities Groups in Amazonia: From Balbina, Tucuruí to Belo Monte Contexts. *Indigenous Amazonia, Regional Development and Territorial Dynamics*: 397-419.
- de Waroux YL, Garrett RD, Graesser J, *et al.* 2019 The Restructuring of South American Soy and Beef Production and Trade Under Changing Environmental Regulations. *World Development* **121**: 188-202.
- de Waroux YL, Garrett RD, Heilmayr R and Lambin EF. 2016. Land-use policies and corporate investments in agriculture in the Gran Chaco and Chiquitano. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* **113**: 4021-4026.
- Döbereiner J 1990. Avanços recentes na pesquisa em fixação biológica de nitrogênio no Brasil. *Estud. Av.* **4**(8).
- Duponchelle F, Isaac VJ, Doria C, *et al.* 2021. Conservation of migratory fishes in the Amazon basin. *Aquatic Conservation* **31**(5).
- Eloy L and Lasmar C. 2012. Urbanisation and transformation of Indigenous resource management: the case of Upper Rio Negro (Brazil). *International Journal Sustainable Society* **4**(4): 273-388.
- Emmi MF. 1988. A oligarquia do Tocantins e o domínio dos castanhais. Belém, Centro de Filosofia e Ciências Humanas/NAEA/UFFPA.
- Erickson CL. 2006. Domesticated Landscapes of the Bolivian Amazon. In: Time and Complexity in Historical Ecology. Eds. Balée W and Erickson C, 187-233. New York: Columbia University Press.
- Escolhas Institute. 2020. From Pasture to Plate: Subsidies and the environmental footprint of the beef industry in Brazil. Sao Paulo, Brazil.
- Espinoza JC, Garreaud R, Poveda G, *et al.* 2020. Review Article. Hydroclimate of the Andes Part I: Main Climatic Features. *Front. Earth Sci.* **8**:64.
- Espinoza JC, Ronchail J, Marengo JA and Segura H. 2019. Contrasting North–South changes in Amazon wet-day and dry-day frequency and related atmospheric features (1981–2017). *Climate Dynamics* **52**:5413–5430.
- Fabré NN and Barthem RB, Eds. 2005. O Manejo da Pesca dos Grandes Bagres Migradores: Piramutaba e Dourada no Eixo Solimões-Amazonas. Manaus, Brazil, ProVárzea, IBAMA.
- Fearnside PM. 1989. Forest management in Amazonia: The need for new criteria in evaluating development options. *Forest Ecology and Management* **27**(1): 61-79.
- Fearnside PM. 1995a. Sustainable development in Amazonia. In: Kosinski LA (ed.) *Beyond Eco-92: Global Change, the Discourse, the Progression, the Awareness*. International Social Science Council, United Nations Educational and Scientific Organization, Paris, France & Editora Universitária Candido Mendes, Rio de Janeiro, Brazil. 227 pp. [http://philip.inpa.gov.br/publ\\_livres\1995\BeyondEco-92.pdf](http://philip.inpa.gov.br/publ_livres\1995\BeyondEco-92.pdf)
- Fearnside PM. 2002. Can pasture intensification discourage deforestation in the Amazon and Pantanal regions of Brazil? In: Wood CH and Porro R. (Eds.) *Deforestation and Land Use in the Amazon*. University Press of Florida, Gainesville, Florida, USA, 386 pp.
- Fearnside PM. 2007. Brazil's Cuiaba-Santarem (BR-163) Highway: The environmental cost of paving a soybean corridor through the amazon. *Environmental Management* **39**(5): 601-614.
- Fearnside PM. 2020. Sustentabilidade da agricultura na Amazônia – 11: Manejo florestal como alternativa para áreas florestais. *Amazônia Real*, 27 de fevereiro de 2020. <https://amazoniareal.com.br/sustentabilidade-da-agricultura-na-amazonia-11-manejo-florestal-como-alternativa-para-areas-florestais>
- Fearnside PM, Ferrante L, Yanai AM and Isaac Júnior MA. 2020. Trans-Purus: Brazil's last intact Amazon forest at immediate risk (commentary). *Mongabay*, 24 November 2020. <https://news.mongabay.com/2020/11/trans-purus-brazils-last-intact-amazon-forest-at-immediate-risk-commentary/>
- Fellet J. and Pamment C. 2021. Facebook rainforest ads: Inquiry ordered into Amazon land sales. *BBC News*. Available at: <https://www.bbc.com/news/technology-56272379>
- Fernandes M. 1999. Donos de terras: a trajetória da UDR no Pará. Belém: Naea/UFFPA.
- Finer M, Jenkins CN, Pimm SL, *et al.* 2008. Oil and Gas Projects in the Western Amazon: Threats to Wilderness, Biodiversity, and Indigenous Peoples. *Plos One* **3**.
- Finer M, Vijay V, Ponce F, *et al.* 2009. Ecuador's Yasuni Biosphere Reserve: a brief modern history and conservation challenges. *Environmental Research Letters* **4**(3).
- Flores BM, Holmgren M, Xu C, *et al.* 2017. Floodplains as an Achilles' heel of Amazonian forest resilience. *Proc Natl Acad Sci* **114**: 4442–6.
- Folhes RT. 2018. A Gênese da Transumância no Baixo Rio Amazonas: arranjos fundiários, relações de poder e mobilidade entre ecossistemas. *Boletim Goiano de Geografia* **38**: 138-158.
- Forsberg BR, Melack JM, Dunne T, *et al.* 2017. The potential impact of new Andean dams on Amazon fluvial ecosystems. *PLOS ONE* **12**(8): e0182254.
- Franco, CLB, El Bizri HR, Souza PR, *et al.* 2021. Community-based environmental protection in the Brazilian Amazon: Recent history, legal landmarks and expansion across protected areas. *Journal of Environmental Management* **287**.
- Freitas MAB, Vieira ICG, Albernaz ALKM, *et al.* 2015. Floristic

- impoverishment of Amazonian floodplain forests managed for açai fruit production. *Forest Ecology and Management* **351**: 20–27.
- Furumo PR and Aide TM. 2017. Characterizing commercial oil palm expansion in Latin America: land use change and trade. *Environmental Research Letters* **12**(2), 024008.
- Futemma C, de Castro F and Brondizio ES. 2020. Farmers and Social Innovations in Rural Development: Collaborative Arrangements in Eastern Brazilian Amazon. *Land Use Policy* **99**.
- Garrett RD, Gardner T, Fonseca T, *et al.* 2017. Explaining the Persistence of Low Income and Environmentally Degrading Land Uses in the Brazilian Amazon. *Ecology and Society* **22**(3).
- Garrett RD, Lambin EF and Naylor RL. 2013a. The New Economic Geography of Land Use Change: Supply Chain Configurations and Land Use in the Brazilian Amazon. *Land Use Policy* **34**: 265–275.
- Garrett RD and Rausch L. 2015. Green for Gold: Social and Ecological Tradeoffs Influencing the Sustainability of the Brazilian Soy Industry. *The Journal of Peasant Studies* **43**(2): 461–493.
- Garrett RD, Rueda X and Lambin EF. 2013b. Globalization's Unexpected Impact on Soybean Production in South America: Linkages between Preferences for Non-Genetically Modified Crops, Eco-Certifications, and Land Use. *Environmental Research Letters* **8**(4): 044055.
- Gasques JG, Bastos ET, Bacchi MRP and Valdes C. 2011. Produtividade Total Dos Fatores E transformações Da Agricultura Brasileira: Análise Dos Dados Dos Censos agropecuários. In: *Anais Do XXXVIII Encontro Nacional de Economia*. Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia.
- Gil JDB, Garrett R, Rotz A, *et al.* 2018. Tradeoffs in the Quest for Climate Smart Agricultural Intensification in Mato Grosso, Brazil. *Environmental Research Letters* **13**(6).
- Global Witness. 2020. Beefs, Banks and the Brazilian Amazon. Available at: <https://www.globalwitness.org/en/campaigns/forests/beef-banks-and-brazilian-amazon/>
- Goulding M, Venticinque E, Ribeiro MLB, *et al.* 2018. Ecosystem-based management of Amazon fisheries and wetlands. *Fish and Fisheries*: 1–21.
- Grajales J. 2011. The rifle and the title: paramilitary violence, land grab and land control in Colombia. *Journal of Peasant Studies* **38**(4): 771–792.
- Grandin G. 2009. Fordlandia: The Rise and Fall of Henry Ford's Forgotten Jungle City. New York: Metropolitan Books/Henry Holt and Company.
- Grist N. 1999. The role of women in colonist settlements in Eastern Amazonia. Overseas Development Group Research Working Paper. East Anglia: University of East Anglia.
- Guariguata MR, Cronkleton P, Duchelle AE and Zuidema PA. 2017. Revisiting the 'cornerstone of Amazonian conservation': a socioecological assessment of Brazil nut exploitation. *Biodiversity Conservation* **26**: 2007–2027.
- Gutierrez RR, Abad JD, Choi M and Montoro H. 2014. Characterization of confluences in free meandering rivers of the Amazon basin. *Geomorphology* **220**: 1–14.
- Harris M. 1998. What it means to be caboclo: some critical notes on the construction of the Amazonian caboclo society as an anthropological object. *Critique of Anthropology* **18**: 83–95.
- Hecht SB. 1985. Environment, Development and Politics - Capital Accumulation and the Livestock Sector in Eastern Amazonia. *World Development* **13**: 663–684.
- Hecht SB. 1993. The Logic of Livestock and Deforestation in Amazonia. *BioScience* **43**(10): 687–95.
- Hecht SB. 2005. Soybeans, development and conservation on the Amazon frontier. *Development and Change* **36**(2): 375–404.
- Hecht S.B. 2007. Factories, Forests, Fields and Family: Gender and Neoliberalism in Extractive Reserves. *Journal of Agrarian Change* **7**(3): 316–347.
- Hecht SB and Mann CM. 2008. How Brazil Outfarmed the American Farmer. *Fortune* **157**(1): 92–105.
- Heilpern SA, Fiorella K, Cañas C, *et al.* 2021. Substitution of freshwater fisheries with aquaculture and chicken undermines human nutrition in the Peruvian Amazon. *Nature Food* **2**: 192–197.
- Hernández-Ruz EJ, Silva RDO and do Nascimento GA. 2018. Impacts of the Construction of the Belo Monte Hydroelectric Power Plant on Local communities knowledge of Riverine Communities in Xingu River, Pará, Brazil. *International Journal of Research Studies in Biosciences* **6**(6): 13–20.
- Hindery D. 2013. From Enron to Evo: Pipeline politics, global environmentalism, and Indigenous rights in Bolivia University of Arizona Press.
- Hoelle J. 2015. Rainforest Cowboys: The Rise of Ranching and Cattle Culture in Western Amazonia. University of Texas Press.
- Hoelle J. 2017. Jungle beef: consumption, production and destruction, and the development process in the Brazilian Amazon. *Journal of Political Ecology* **24**(1).
- Homma AKO. 2007. A imigração japonesa na Amazônia; sua contribuição ao desenvolvimento agrícola. 1. ed. Belém, Pará: Embrapa Amazônia Oriental, FIEPA, v. 1. 21.
- Huezo A. 2019. Contested natures: Coca, the War on Drugs, and ecologies of difference in Colombia's Afro-Pacific. *Journal of Political Ecology* **26**: 305–322.
- IBGE. 1995. *Censo agropecuário: 1995/96*.
- IBGE. 2009. *Censo Agropecuário 2006*. <http://biblioteca.ibge.gov.br/>.
- IBGE. 2019. *Censo agropecuário 2017: resultados definitivos*. vol. 8
- INCRA. 2016. Reforma Agrária. Available at: <https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/reforma-agraria>
- INPE/EMBRAPA 2016. TERRACLASS 2004 a 2014: Avaliação da dinâmica do uso e cobertura da terra no período de 10 anos nas áreas desflorestadas da Amazônia Legal brasileira. Available at: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1059985>, Accessed on 12-6-2020.
- Isaac V, da Silva CO e Ruffino ML. 2008. The artisanal fishery fleet of the lower Amazon Santarém, PA, Brazil. *Fisheries Management and Ecology* **5**: 179–187.
- Jacobi J, Schneider M, Bottazzi P, *et al.* 2015. Agroecosystem resilience and farmers' perceptions of climate change

- impacts on cocoa farms in Alto Beni, Bolivia. *Renewable Agriculture and Food Systems* **30**: 170-183.
- Jepson W. 2006. Private Agricultural Colonization on a Brazilian Frontier, 1970–1980. *Journal of Historical Geography* **32**(4): 839–863.
- Junk W. 1984. Ecology of the varzea of Amazonian white water rivers. In Sioli H. (ed.), *The Amazon: Limnology and Landscape Ecology of a Mighty Tropical River and Its Basin*. Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht, pp. 215-244.
- Junk WJ, Bayley PB and Sparks RE. 1989. The Flood Pulse Concept in River-Floodplain Systems. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* **106**: 110-127.
- Kawa NC. 2011. The social nature of agrobiodiversity in Central Amazonia. Ph.D. Thesis, University of Florida, Gainesville, Florida.
- Klinger JM. 2018. Rare earth frontiers: From terrestrial subsoils to lunar landscapes. Cornell University Press.
- Klingler M, Richards PD and Ossner R. 2018. Cattle vaccination records question the impact of recent zero-deforestation agreements in the Amazon. *Regional Environmental Change* **18**(1): 33-46.
- Kolen J, de Smet E and de Theije M. 2018. “We are all Garimpeiros:” Settlement and Movement in Communities of the Tapajós Small-Scale Gold Mining Reserve. *The Journal of Latin American and Caribbean Anthropology* **23**(1), 169-188.
- Kovalskys I, Rigotti A, Koletzko B, et al. 2019. Latin American consumption of major food groups: Results from the ELANS study. *PLoS one* **14**(12), p.e0225101.
- Langill JC and Abizaid C. 2020. What is a bad flood? Local perspectives of extreme floods in the Peruvian Amazon. *Ambio* **49**: 1423–1436.
- Lazarin KM. 2002. Resena de “Mulheres da Floresta Amazonica entre o trabalho e a cultura” de Ligia TC Simonian. *Revista Estudos Feministas* **10**(1):248–50.
- Levis C. 2018. Domestication of Amazonian forests. Wageningen University.
- Levis C, Flores BM, Moreira PA, et al. 2018. How people domesticated Amazonian forests. *Frontiers in Ecology and Evolution* **5**.
- List G, Lazio S and Coomes OT. 2019. Mitigating risk for floodplain agriculture in Amazonia: a role for index-based flood insurance. *Climate and Development* **12**(7).
- Lyll A. 2018. A moral economy of oil: corruption narratives and oil elites in Ecuador. *Culture Theory and Critique* **59**: 380-399.
- Maezumi SY, Alves D, Robinson M, et al. 2018. The legacy of 4,500 years of polyculture agroforestry in the eastern Amazon. *Nature plants* **4**: 540-547.
- Mann ML, Kaufmann RK, Bauer DM, et al. Pasture conversion and competitive cattle rents in the Amazon. 2014. *Ecological Economics* **97**: 182-190.
- MapBiomass. Available at: <https://mapbiomas.org/>, Accessed 12-8-2020.
- Marengo JA, Alves LM, Soares WR, et al. 2013. Two contrasting severe seasonal extremes in tropical South America in 2012: flood in Amazonia and drought in Northeast Brazil. *J. Clim.* **2**: 9137–9154.
- Matricardi EAT, Skole DL, Costa OB, et al. 2020. Long-term forest degradation surpasses deforestation in the Brazilian Amazon. *Science* **369** (6509), 1378-1382.
- McGrath DG. 2003. Regatão and Caboclo: itinerant traders and smallholder resistance in the Brazilian Amazon. In Nugent S and Harris M. (Org.). *Some Other Amazonians: Perspectives on Modern Amazonia*. Institute for the Study of the Americas. London.
- McGrath D, de Castro F, Câmara E and Fudemma C. 1999. Community Management of Floodplain Lakes and the Sustainable Development of Amazonian Fisheries. In Padoch C, Ayres JM, Pinedo-Vasquez M and Henderson A. *Advances in Economic Botany* **13**: 59-82, <http://www.jstor.org/stable/43919738>.
- McGrath DG, de Castro F, Fudemma C, et al. 1993. Fisheries and the evolution of resource management on the lower Amazonian floodplain. *Human Ecology* **22**(2): 167-195.
- McGrath DG, Castello L, Almeida OT and Estupiñán GMB. 2015. Market Formalization, Governance, and the Integration of Community Fisheries in the Brazilian Amazon. *Society & Natural Resources* **28**(5): 513-529.
- McGrath DG, Castello L, Brabo M, et al. 2020. Can Fish Drive Development of the Amazon Bioeconomy? Policy Brief. The Earth Innovation Institute. Available at: <https://earthinnovation.org/publications/can-fish-drive-developo>
- McKay B and Colque G. 2016. Bolivia’s Soy Complex: The Development of ‘Productive Exclusion.’ *The Journal of Peasant Studies* **43**(2): 583–610.
- McKay BM. 2017. Agrarian Extractivism in Bolivia. *World Development* **97**: 199–211.
- Meijer KS. 2015. A comparative analysis of the effectiveness of four supply chain initiatives to reduce deforestation. *Tropical Conservation Science* **8**(2): 583-597.
- Mello DMG. 2014. Collective Microenterprises and Rural Women’s Economic Empowerment in Brazilian Amazonia. Ph.D. dissertation, University of Florida.
- Mello D and Schmink M. 2017. Amazon entrepreneurs: Women’s economic empowerment and the potential for more sustainable land use practices. *Women’s Studies International Forum* **65**: 28-36.
- Merry F and Soares B. 2017. Will intensification of beef production deliver conservation outcomes in the Brazilian Amazon? *Elementa-Science of the Anthropocene* **5**.
- Meyfroidt P, Börner J, Garrett R, et al. 2020. Focus on leakage and spillovers: informing land-use governance in a tele-coupled world. *Environmental Research Letters* **15**(9): 090202.
- Miranda J, Börner J, Kalkuhl M and Soares-Filho B. 2019. Land speculation and conservation policy leakage in Brazil. *Environ. Res. Lett.* **14** 045006
- Monteiro K. 2013. Análise de indicadores de sustentabilidade socioambiental em diferentes sistemas produtivos com palma de óleo no estado do Pará. PhD Dissertation, Department of Agrarian Sciences, Federal Rural University of the Amazon.
- Moran EF. 1991. Human adaptive strategies in Amazonian blackwater ecosystems. *American Anthropologist* **93**(2): 61–382.
- Moran EF. 1994. Adaptabilidade Humana: Uma Introdução à

- Antropologia Ecológica. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Mourão P. 2008. Organização Produtiva de Mulheres Rurais. Brasília: Brazil, Ministry of Agrarian Development.
- Muller-Hansen F, Heitzig J, Donges JF, *et al.* 2019. Can intensification of cattle ranching reduce deforestation in the Amazon? Insights from an agent-based social-ecological model. *Ecological Economics* **159**: 198-211.
- Murrieta RSS and WinklerPrins AMGA. 2003. Flowers of Water: Homegardens and Gender Roles in a Riverine Caboclo Community in the Lower Amazon, Brazil. *Culture & Agriculture* **25**(1): 35–47.
- Nahum JS. 2011. Usos do território, dendeicultura e modo de vida quilombola na Amazonia: Estudo da microregião de Tomé-Açu (PA). Project proposal. Belém: Federal University of Pará.
- Nehring R. 2016. Yield of dreams: Marching west and the politics of scientific knowledge in the Brazilian Agricultural Research Corporation (Embrapa). *Geoforum* **77**: 206-217.
- Nepstad LS, Gerber JS, Hill J, *et al.* 2019. Pathways for Recent Cerrado Soybean Expansion: Extending the Soy Moratorium and Implementing Integrated Crop Livestock Systems with Soybeans. *Environmental Research Letters* **14**(4).
- Niederle P, Grisa C, Picolotto EL and Soldera D. 2019. Narrative Disputes over Family-Farming Public Policies in Brazil: Conservative Attacks and Restricted Counter-movements. *Latin American Research Review* **54**(3): 707–720.
- Nishijima M, Sarti FM, Cati RC. 2019. The Underlying Causes of Brazilian Corruption. In: Rotberg R. (eds) Corruption in Latin America. Springer, Cham.
- Nolte C, de Waroux YP, Munger J, *et al.* 2017. Conditions influencing the adoption of effective anti-deforestation policies in South America's commodity frontiers. *Global Environmental Change* **43**: 1-14.
- Nugent S. 1993. Amazonian Caboclo Society. Berg Publisher, Oxford.
- Nugent S. 2002. Whither O Campesinato? Historical peasantries of Brazilian Amazonia. *The Journal of Peasant Studies* **29**(3-4):162-189.
- Nugent S and Harris M (Eds.). 2004. Some Other Amazonians: Perspectives on Modern Amazonia. London: Institute for the Study of the Americas, University of London, pp. ix+211.
- Oil & Gas Journal. 1999. Mobil finds more gas in SE Peru, near Camisea fields. *Oil & Gas Journal* **97**(14)34+ (<https://www.ogi.com/home/article/17230876/mobil-finds-more-gas-in-se-peru-near-camisea-fields>).
- Oliveira GLT. 2012. Uma Descrição Agroecológica da Crise Atual. *Revista NERA* **12**(15): 66-87.
- Oliveira G. 2013. Land Regularization in Brazil and the Global Land Grab. *Development and Change* **44**(2): 261–283.
- Oliveira GLT. 2016. The geopolitics of Brazilian soybeans. *Journal of Peasant Studies* **43**(2), 348-372.
- Oliveira GLT. 2017. The South-South Question: Transforming Brazil-China Agroindustrial Partnerships. PhD Dissertation, Department of Geography, University of California, Berkeley.
- Oliveira G and Hecht S. 2016. Sacred Groves, Sacrifice Zones and Soy Production: Globalization, Intensification and Neo-Nature in South America. *The Journal of Peasant Studies* **43**(2): 251–85.
- Oliveira GLT, Murton G, Ripa A, *et al.* 2020. China's Belt and Road Initiative: Views from the ground. *Political Geography* **82**.
- Oviedo AFP and Bursztyn M. 2017. Descentralização e Gestão da Pesca na Amazônia Brasileira: Direitos sobre Recursos e Responsabilidades. *Ambiente & Sociedade* **20**(4): 169-190.
- Padoch C, Brondizio E, Costa S, *et al.* 2008. Urban Forest and Rural Cities: Multi-sited Households, Consumption Patterns, and Forest Resources in Amazonia. *Ecology and Society* **13**.
- Pereira HS. 2004. Iniciativas de co-gestão dos recursos naturais da várzea: estado do Amazonas (Vol. 2). ProVárzea/IBAMA. Available at: [https://www.researchgate.net/publication/285397004\\_Iniciativa\\_de\\_co-gestao\\_dos\\_recursos\\_naturais\\_da\\_varzea\\_-\\_Estudo\\_do\\_Amazonas\\_-\\_Estudo\\_estrategico\\_Analitico](https://www.researchgate.net/publication/285397004_Iniciativa_de_co-gestao_dos_recursos_naturais_da_varzea_-_Estudo_do_Amazonas_-_Estudo_estrategico_Analitico)
- Perreault T and Valdivia G. 2010. Hydrocarbons, popular protest and national imaginaries: Ecuador and Bolivia in comparative context. *Geoforum* **41**(5): 689-699.
- Perz SG, Qiu YL, Xia YB, *et al.* 2013. Trans-boundary infrastructure and land cover change: Highway paving and community-level deforestation in a tri-national frontier in the Amazon. *Land Use Policy* **34**: 27-41.
- Pfaff A, Robalino J, Reis EJ, *et al.* 2018. Roads & SDGs, tradeoffs and synergies: learning from Brazil's Amazon in distinguishing frontiers. *Economics-the Open Access Open-Assessment E-Journal* **12**.
- Pfaff A, Robalino J, Walker R, *et al.* 2007. Roads and deforestation in the Brazilian Amazon. *Journal of Regional Science* **47**(1): 109-123.
- Pinedo-Vasquez MA and Sears RR. 2011. Várzea Forests: Multifunctionality as a Resource for Conservation and Sustainable Use of Biodiversity. In: Pinedo-Vasquez M, Ruffino M, Padoch C, Brondizio E. (Eds) The Amazon Várzea. Springer, Dordrecht.
- Ponta N, Cornlley T, Dray A, *et al.* 2019. Hunting in times of change: Uncovering Indigenous strategies in the Colombian Amazon using a role-playing game. *Frontiers in Ecology and Evolution* **7**:1-19.
- Porro R. 2019. A economia invisível do babaçu e sua importância para meios de vida em comunidades agroextrativistas. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas* **14**(1):169-188.
- Porro R, Miller RP, Tito MR, *et al.* 2012. Agroforestry in the Amazon region: a pathway for balancing conservation and development. In: Nair PKR and Dennis G. (Eds.), Agroforestry-The future of global land use. Springer, Dordrecht.
- Potter L. 2015. Managing oil palm landscapes: A seven-country survey of the modern palm oil industry in Southeast Asia, Latin America and West Africa. *CIFOR Occasional Paper* **122**. Bogor, Indonesia: Center for International Forestry Research.
- Putzel L, Padoch C and Ricse A. 2013. Putting Back the Trees: Smallholder Silvicultural Enrichment of Post-Logged

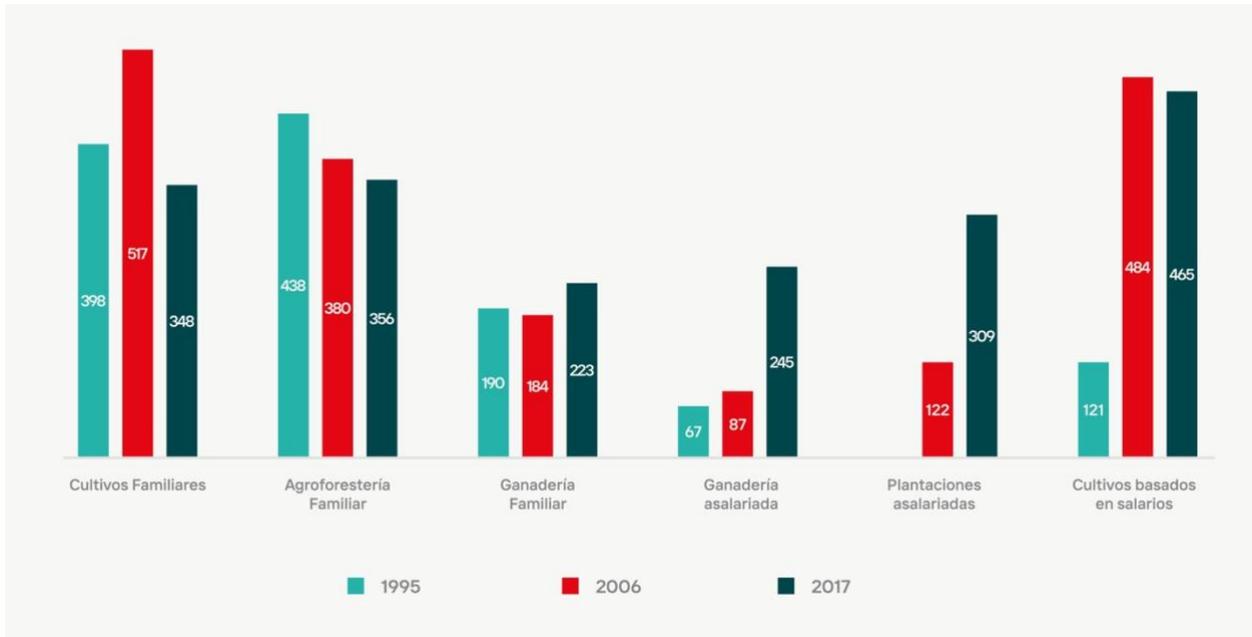
- Concession Forest in Peruvian Amazonia. *Small-Scale Forestry* **12**: 421-436.
- RAISG (Red Amazónica de Información Socioambiental Georreferenciada). 2020. Amazonía bajo presión. São Paulo: ISA - Instituto Socioambiental.
- Rajão R, Soares-Filho B, Nunes F, *et al.* 2020. The Rotten Apples of Brazil's Agribusiness. *Science* **369** (6501): 246–248.
- Reis JC, Rodrigues GS, de Barros I, *et al.* 2020. Integrated crop-livestock systems: A sustainable land-use alternative for food production in the Brazilian Cerrado and Amazon. *Journal of Cleaner Production* **283**.
- Reyes-García V, Vadez V, Huanca T, *et al.* 2007. Economic development and local ecological knowledge: A deadlock? Quantitative research from a native Amazonian society. *Human Ecology* **35**:371-377.
- Richards PD, Myers RJ, Swinton SM and Walker RT. 2012. Exchange rates, soybean supply response, and deforestation in South America. *Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions* **22**(2): 454-462.
- Richards PD, Walker RT and Arima EY. 2014. Spatially complex land change: The indirect effect of Brazil's agricultural sector on land use in Amazonia. *Global Environmental Change* **19**: 1-9.
- Roberts JT. 1991. Forging development, fragmenting labor: Subcontracting and local response in an Amazon boomtown. Ph.D. Dissertation, Johns Hopkins University.
- Ronchail J, Espinoza JC, Drapeau G, *et al.* 2018. The flood recession period in Western Amazonia and its variability during the 1985-2015 period. *Journal of Hydrology: Regional Studies* **15**: 16-30.
- Salisbury DS and Schmink M. 2007. Cows Versus Rubber: Changing Livelihoods among Amazonian Extractivists. *Geoforum* **38**(6):1233-1249.
- Schmink M and Gómez-García M. 2015. Under the canopy: Gender and forests in Amazonia. *Occasional Paper* **121**. Bogor, Indonesia: Center for International Forestry Research.
- Schmink M and Wood CH. 1992. Contested Frontiers in Amazonia. New York: Columbia University Press.
- Schmink M, Hoelle J, Gomes CVA and Thaler GM. 2019. From contested to 'green' frontiers in the Amazon? A long-term analysis of Sao Felix do Xingu, Brazil. *Journal of Peasant Studies* **46**(2): 377-399.
- Sears RR. 2016. Forests, Sustainability, and Progress Safeguarding the Multiple Dimensions of Forests through Sustainable Practices. In: Molina-Murillo SA and Rojas C. The Paradigm of Forests and the Survival of the Fittest. CRC Press.
- Sears RR, Cronkleton P, Villanueva FP *et al.* 2018 Farm-forestry in the Peruvian Amazon and the feasibility of its regulation through forest policy reform. *Forest Policy and Economics* **87**:49-58.
- Sears RR, Padoch C and Pinedo-Vasquez M. 2007. Amazon forestry transformed: Integrating knowledge from smallholder timber management in Eastern Brazil. *Human Ecology* **35**:697-707.
- SEI. 2018. "Trase Yearbook." Stockholm Environment Institute. <http://yearbook2018.trase.earth>.
- Serrão EAS and Homma AKO. 1993. Sustainable agriculture in the humid tropics – Brazil. In: National Research Council (ed.), Sustainable Agriculture and the Environment in the Humid Tropics. National Academy Press, Washington, DC, USA, pp. 265–351.
- Shanley P, Pierce A, Laird S and Robinson D. 2008. Beyond timber: Certification and management of non-timber forest products. Bogor, Indonesia: Center for International Forestry Research (CIFOR).
- Sherman M, Ford J, Llanos-Cuentas A and Valdivia MJ. 2016. Food system vulnerability amidst the extreme 2010-2011 flooding in the Peruvian Amazon: a case study from the Ucayali region. *Food Science* **8**:551-570.
- Sherret L. 2005. Futility in Action: Coca Fumigation in Colombia. *Journal of Drug Issues* 161-168.
- Simmons CS, Walker RT, Arima EY, *et al.* 2007. The Amazon land war in the south of Pará. *Annals of the Association of American Geographers* **97**(3): 567-592.
- Smith N. 1978. Agricultural Productivity along Brazil's Transamazonica Highway. In: Agro-Ecosystems **4**: 4150432.
- Smith N. 1985. The impact of cultural and ecological change on Amazonian fisheries. *Biological Conservation* **32**: 355-373.
- Smith N, Falesi IC, Alvin PT and Serrão EA. 1996. Agroforestry trajectories among smallholders in the Brazilian Amazon: innovation and resiliency in pioneer and older settled areas. *Ecological Economics* **18**: 15-27.
- Steward A. 2013. Reconfiguring Agrobiodiversity in the Amazon Estuary: Market Integration, the Açaí Trade and Smallholders' Management Practices in Amapá, Brazil. *Human ecology* 41, pp. 827-840
- Steward C. 2007. From colonization to "environmental soy": a case study of environmental and socio-economic valuation in the Amazon soy frontier. *Agriculture and Human Values* **24**(1): 107-122.
- Stoian D. 2005. Making the Best of Two Worlds: Rural and Peri-Urban Livelihood Options Sustained by Nontimber Forest Products from the Bolivian Amazon. *World Development* **33**(9):1473–90.
- Suarez E, Morales M, Cueva E, *et al.* 2009. Oil industry, wild meat trade and roads: indirect effects of oil extraction activities in a protected area in north-eastern Ecuador. *Animal Conservation* **12**: 364-373.
- Subler S. 1993. Mechanisms of Nutrient Retention and Recycling in a Chronosequence of Amazonian Agroforestry Systems: Comparisons with Natural Forest Ecosystems. PhD Dissertation, The Pennsylvania State University, State College, USA.
- Subler S, Uhl C and Anderson A. 1990. Japanese agroforestry in Amazonia: A case study in Tomé-Açu, Brazil. Anderson A.B. (ed.), *Alternatives to Deforestation: Steps toward Sustainable Use of the Amazon Rain Forest*. Columbia University Press, New York, USA, pp. 152–166.
- Svampa M. 2019. Neo-extractivism in Latin America: socio-environmental conflicts, the territorial turn, and new political narratives. Cambridge University Press.
- Thaler GM. 2017. The land sparing complex: Environmental governance, agricultural intensification, and state building

- in the Brazilian Amazon. *Annals of the American Association of Geographers* **107**(6), 1424-1443.
- Thomas E, Valdivia J, Alcázar Caicedo C, *et al.* 2017. NTFP harvesters as citizen scientists: Validating traditional and crowdsourced knowledge on seed production of Brazil nut trees in the Peruvian Amazon. *PLoS ONE* **12**(8): e0183743.
- Tregidgo D, Campbell AJ, Rivero S, *et al.* 2020. Vulnerability of the Açaí Palm to Climate Change. *Human Ecology* **48**: 505-514,
- Treccani GD. 2001. Violência e grilagem: instrumentos de aquisição da propriedade. Belém: UFPA, ITERPA.
- Valdivia G. 2015. Oil frictions and the subterranean geopolitics of energy regionalisms. *Environment and Planning A* **47**: 1422-1439.
- Valentin JF and Garrett RD. 2015. Promoção do bem-estar dos produtores familiares com uso de sistemas de produção agropecuários e florestais de baixo carbono no bioma Amazônia. IN: Azevedo AA, Campanilli M and Pereira C. (Org.). Caminhos para uma Agricultura Familiar sob bases Ecológicas: produzindo com Baixa Emissão de Carbono. Brasília, DF: IPAM.
- VanWey LK, Spera S, de Sa R, *et al.* 2013. Socioeconomic Development and Agricultural Intensification in Mato Grosso. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* **368**(1619): 20120168.
- Vargas GC, Au WW and Izzotti A. 2020. Public health issues from crude-oil production in the Ecuadorian Amazon territories. *Science of the Total Environment* **719**.
- Veiga JB and Tourrand JF. 2000. Produção leiteira na Amazônia Oriental. Belém, Ambrapa/CIRAD.
- Velho OG. 1976. Capitalismo Autoritário e Campesinato. São Paulo-Rio de Janeiro, Difel, 1976.
- Velho OG. 2009. Frente de Expansão e Estrutura Agrária: Estudo do processo de penetração numa área da Transamazônica. Rio de Janeiro, Centro Edelstein de Pesquisas Sociais.
- Veríssimo J. 1895. A pesca na Amazônia. Rio de Janeiro, Brazil: Livraria Classica de Alves.
- Vogt ND, Pinedo-Vasquez M, Brondizio E, *et al.* 2015. Forest transition in mosaic landscapes: Smallholder's flexibility in land-resource use decisions and livelihood strategies from World War II to the present in the Amazon estuary. *Society and Natural Resources*.
- Vogt ND, Pinedo-Vasquez M, Brondizio E, *et al.* 2016. Local ecological knowledge and incremental adaptation to changing flood patterns in the Amazon delta. *Sustainable Science*.
- Walker WS, Gorelik SR, Baccini A, *et al.* 2020. The role of forest conversion, degradation, and disturbance in the carbon dynamics of Amazon Indigenous territories and protected areas. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* **117**(6): 3015-3025.
- Weinhold D, Killick E and Reis EJ. 2013. Soybeans, Poverty and Inequality in the Brazilian Amazon. *World Development* **52**: 132-143.
- Weinstein B. 1983. The Amazon Rubber Boom. Stanford University Press, Stanford.
- Widener P. 2009. Global Links and Environmental Flows: Oil Disputes in Ecuador. *Global Environmental Politics* **9**(1): 31-+.
- WinklerPrins A and Oliveira PSS. 2010. Urban Agriculture in Santarém, Pará, Brazil: Diversity and Circulation of Cultivated Plants in Urban Homegardens. *Boletim Do Museu Paraense Emilio Goeldi - Ciências Humanas* **5**(3): 571-85,
- Witkoski AC. 2010. Terras, florestas e águas de trabalho: os camponeses amazônicos e as formas de uso de seus recursos naturais. 2nd ed., Annablume, São Paulo.
- Ximenes T. 1997. Uma oportunidade de análise do desenvolvimento sustentável: a pecuária no Marajó. In: Ximenes (org.). Perspectivas do desenvolvimento sustentável: Uma contribuição para a Amazônia 21. Belém, Ed. NAEA
- Yamada M. 1999. Japanese Immigrant Agroforestry in the Brazilian Amazon: A Case Study of Sustainable Rural Development in the Tropics. PhD Dissertation, University of Florida, Gainesville, USA.
- Yamada M and Osaqui H. 2006. The role of homegardens in agroforestry development: lessons from Tome-Acu, a Japanese-Brazilian settlement in the Amazon. In: *Tropical Homegardens*, 299-316. Springer.

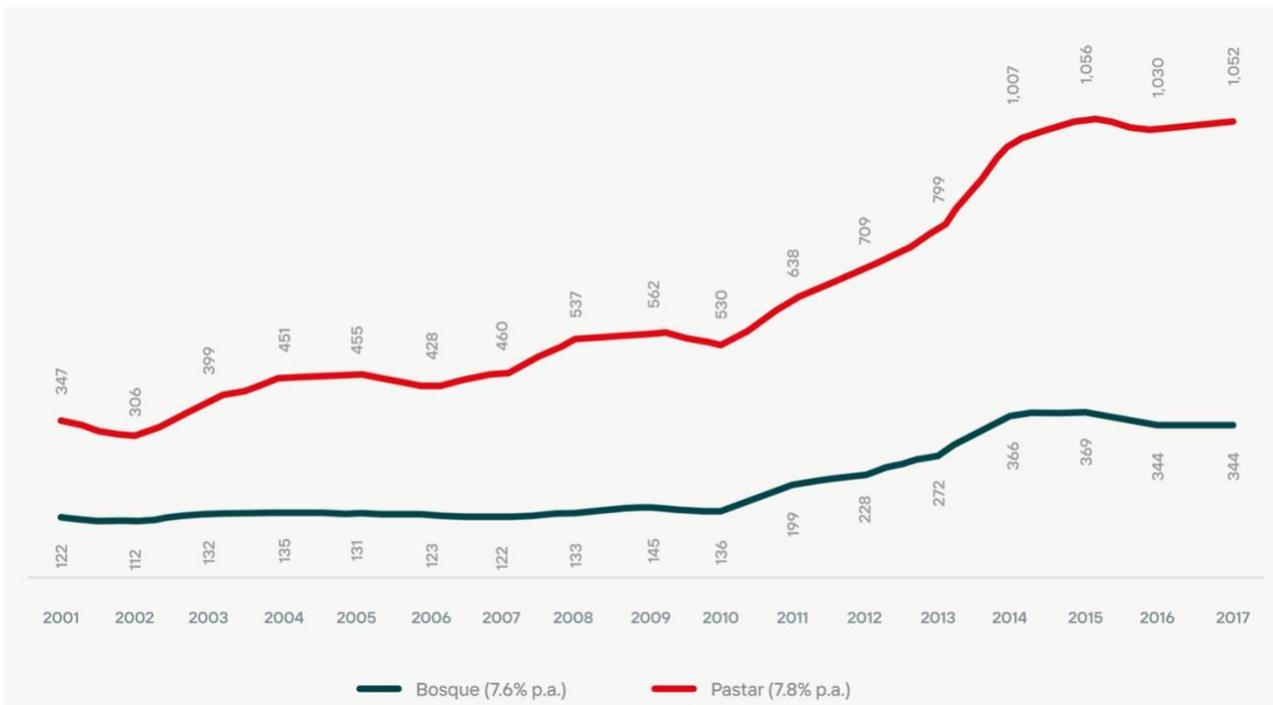
15.8. Anexo



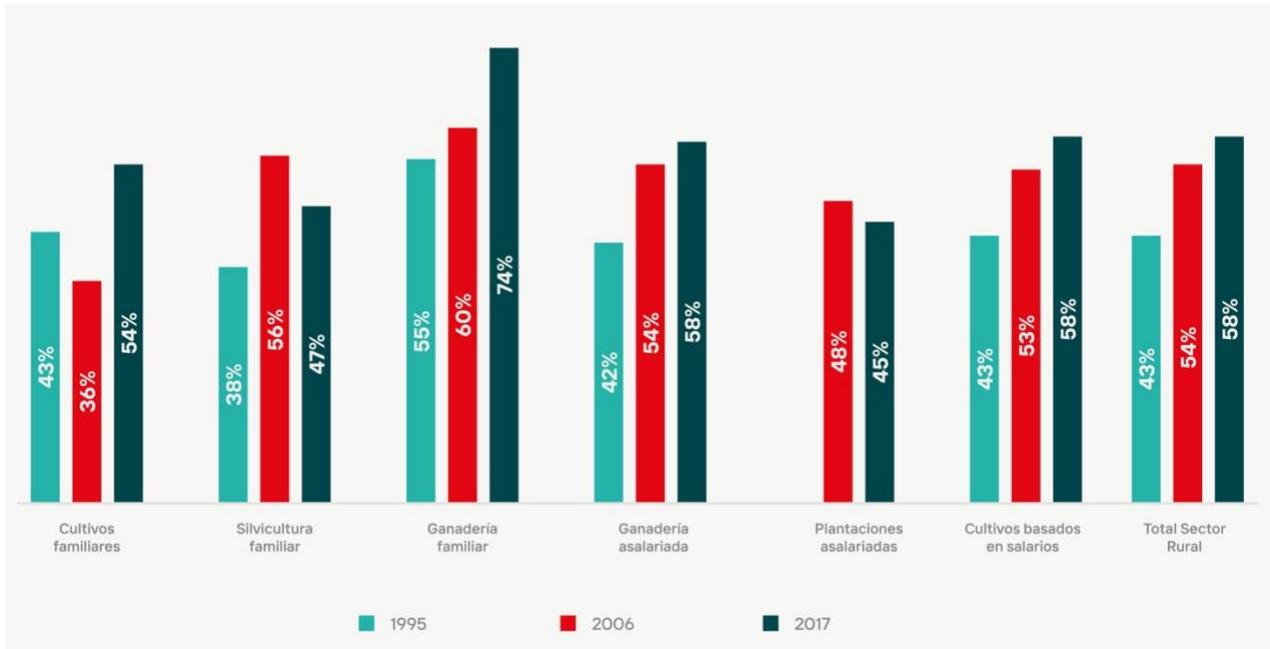
Figura 15.1a Composición de la producción por PT de la economía agraria dentro del bioma amazónico brasileño, 2017 como % del VAB. Fuente: IBGE, Censo Agropecuario 2017; Tabla Anexo 15.1.



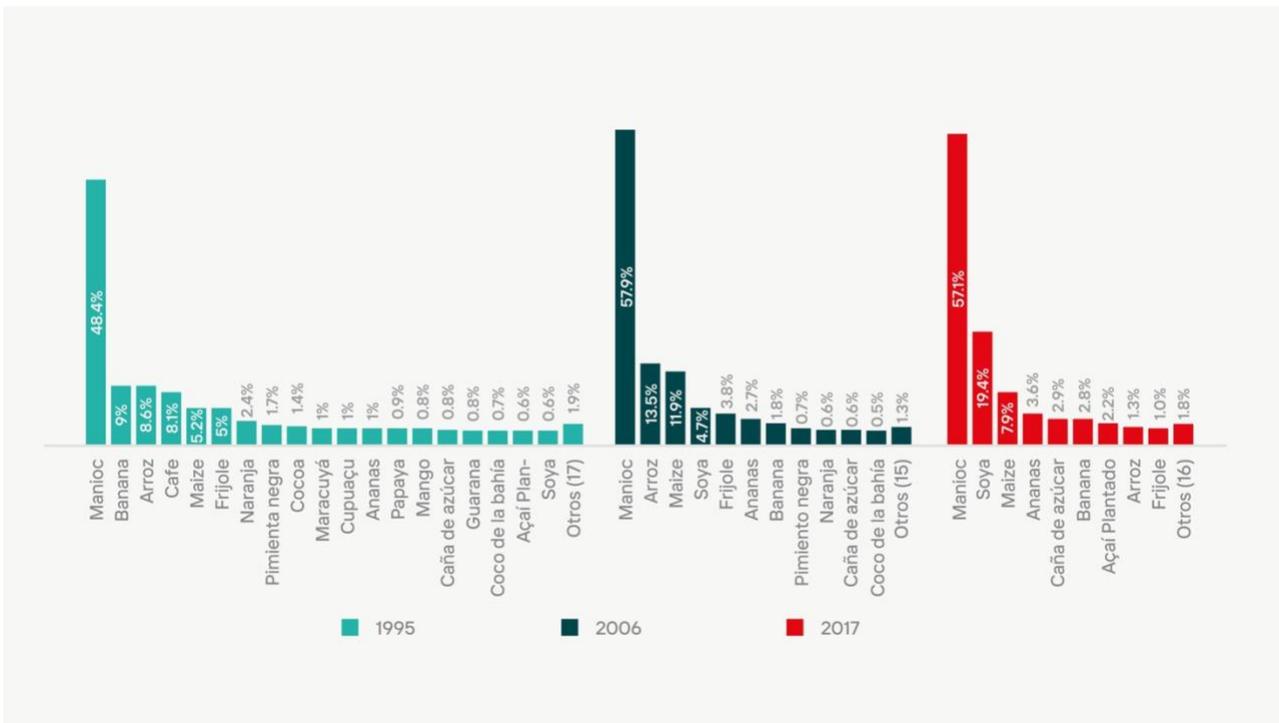
**Figura 15.2a** Valor bruto de la producción por unidad de área aplicada por TP en la economía agraria de los municipios del Bioma Amazónico brasileño en 1995, 2006 y 2017: en USD. Fuente: IBGE, Censos Agropecuarios 1995, 2006 y 2017. Los valores corrientes en BRL fueron reexpresados para 2019 por el IGP-FGV y divididos por el tasa de cambio del 31.12.2019 para obtener valores en USD.



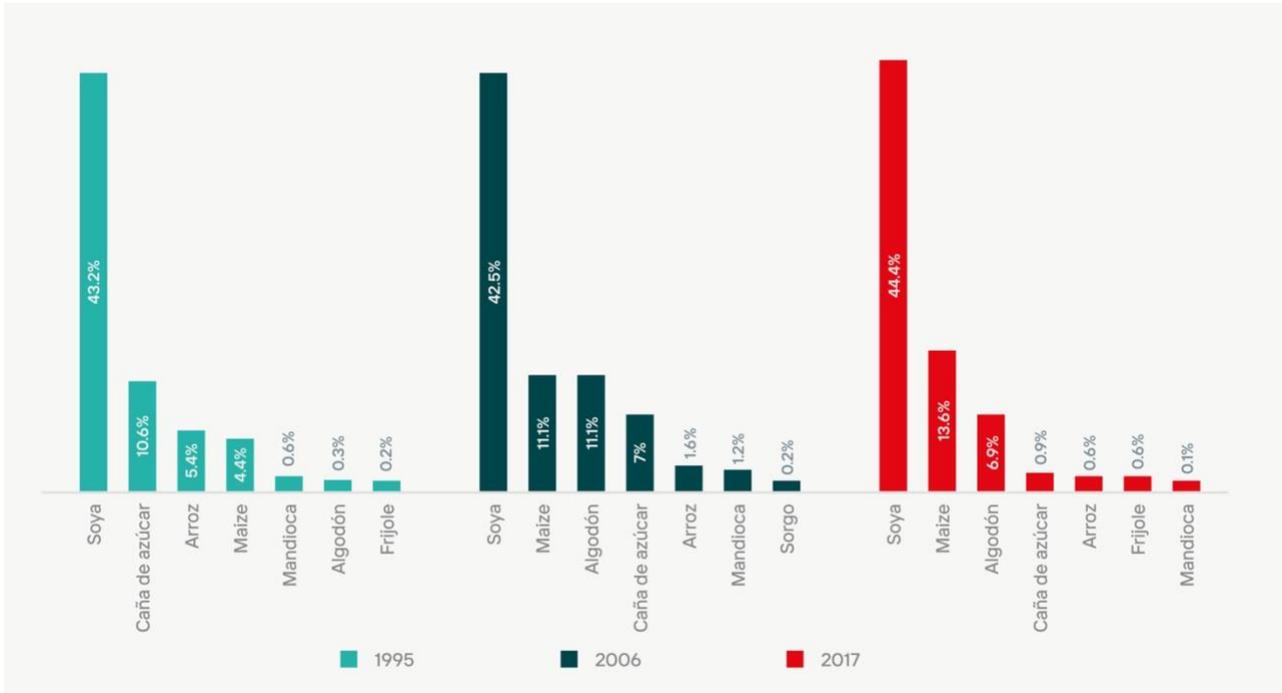
**Figura 15.3a** Evolución de los precios de la tierra en la Amazonía - 2001 a 2017 (Precios en USD). Fuente: FNP, Agriannual varios años (IEG FNP | Agri-business Intelligence). Los valores corrientes en BRL fueron reexpresados para 2019 por el IGP-FGV y divididos por el tipo de cambio del 31.12.2019 para obtener valores en USD.



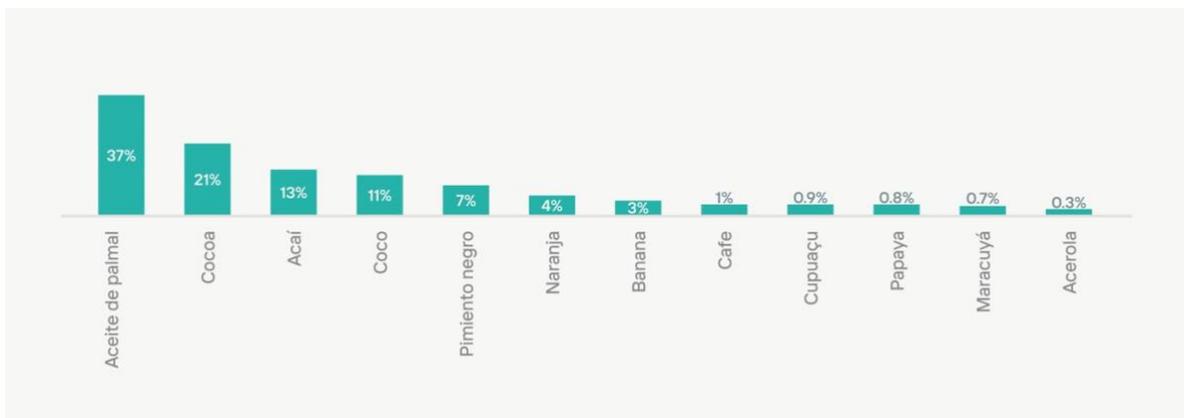
**Figura 15.4a** Razón de suelo usado a suelo total propiedad de TP en 1995, 2006 y 2017: en %. Fuente: IBGE, Censos Agropecuarios 1995, 2006 y 2017.



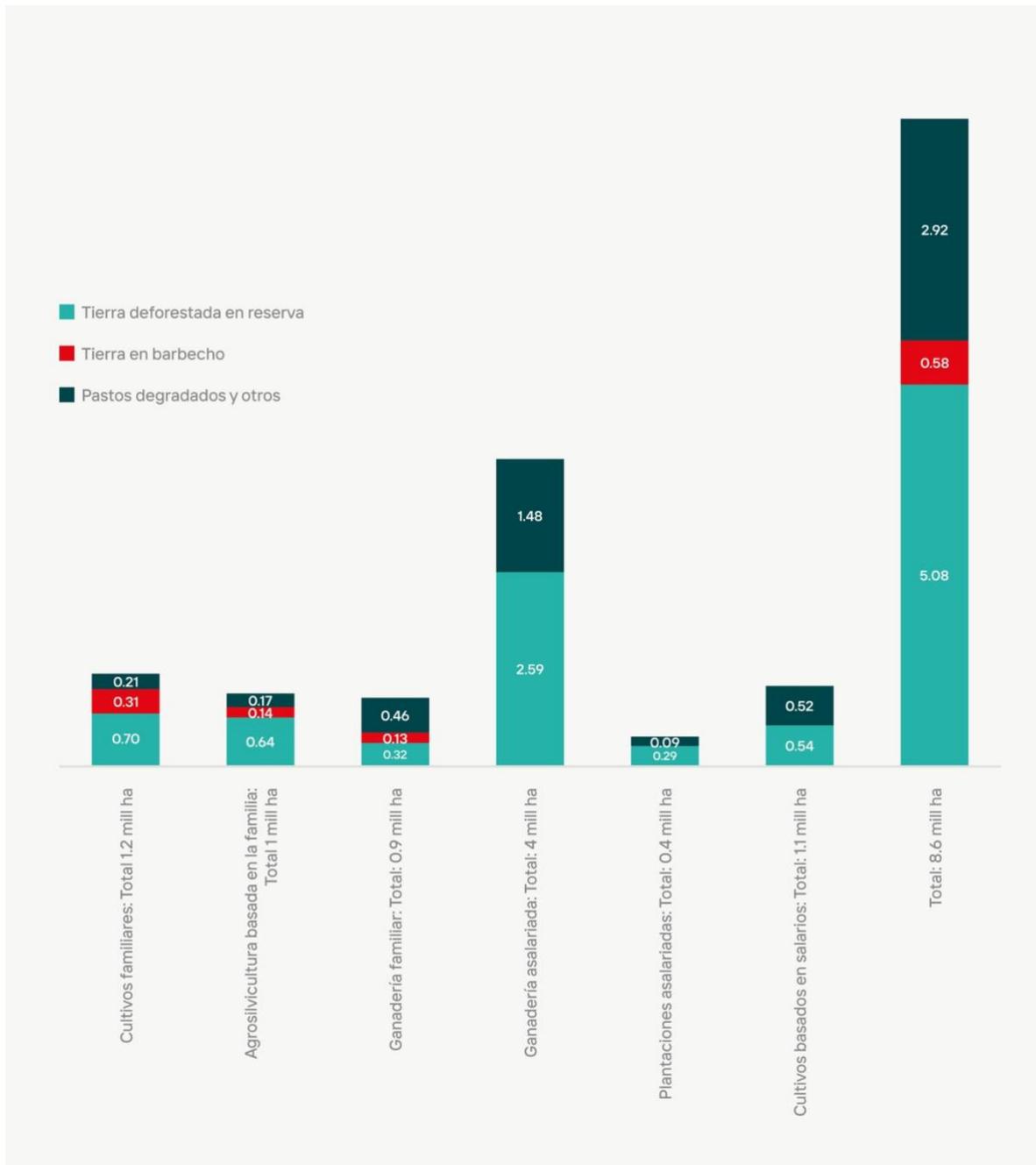
**Figure 15.5a** Evolución de la producción PT-Agricultura Familiar (% sobre VAB). Fuente: IBGE, Censos Agropecuarios 1995, 2006 y 2017.



**Figura 15.6a** Evolución de la producción TP-Agricultura Asalariada (% del VBP). Fuente: IBGE, Censos Agropecuarios 1995, 2006 y 2017.



**Figura 15.7a** Orden de importancia de los diferentes cultivos permanentes en TP-Plantaciones Asalariadas. Fuente: IBGE, Censo Agropecuario 2017.



**Figura 15.8a** Tierras con vegetación secundaria en PTs: tierra baldía, tierra deforestada en reserva y tierra degradada por PT en mill ha - 2017. Fuente: IBGE, Censos Agropecuarios 1995, 2006 y 2017; Costa 2016.

## Capítulo 15: Sistemas de medios de vida y agronegocios complejos, diversos y cambiantes en la Amazonía

**Tabla 15.1A** Variables clave del sector agrario por Trayectorias Productivas (TP), 1995, 2006 y 2017. Fuente: IBGE, Censo Agropecuario 1995, 2006 y 20017. Los valores actuales en BRL fueron reexpresados para 2019 por el IGP-FGV.

	Agricultura Familiar	Agroforestería Familiar	Ganado asalariado	Ganado asalariado	Plantaciones asalariadas	Agricultura Familiar	Total
1995.							
. Ganado lechero (BRL 1.000)	561.710.	109.780.	1.003.871.	-		-	1.675.362.
. Ganado para carne (BRL 1.000)	459.316.	81.498.	509.311.	3.032.217.		979.522.	5.061.865.
. Pequeños animales (BRL 1.000)	595.352.	57.312.	152.729.	96.711.		98.517.	1.000.622.
. Cultivos permanentes y silvicultura (BRL 1.000)	1.247.072.	155.612.	182.645.	475.471.		166.014.	2.226.813.
. Cultivos anuales y hortalizas (BRL 1.000)	3.189.688.	583.663.	708.084.	1.336.611.		3.057.473.	8.875.518.
. Extracción de madera (BRL 1.000)	202.581.	352.475.	55.976.	171.527.		373.832.	1.156.390.
. Extracción no maderera (BRL 1.000)	148.180.	443.832.	38.994.	28.065.		20.653.	679.723.
Valor Bruto de la Producción (VBP) (BRL 1.000)	6.403.898.	1.784.171.	2.651.610.	5.140.602.		4.696.012.	20.676.293.
Costos de Producción (BRL 1.000)	1.665.024.	381.528.	560.625.	2.990.419.		3.073.907.	8.671.504.
Ingreso Neto (BRL 1.000)	4.738.874.	1.402.643.	2.090.985.	2.150.182.		1.622.105.	12.004.790.
Fuerza laboral familiar (Hombre/Año)	1.038.688.	376.380.	386.541.	73.408.		32.740.	1.907.756.
Renta neta por trabajador familiar (BRL 1.000)	4.562.	3.727.	5.409.				
2006.							
. Ganado lechero (BRL 1.000)	41.447.	71.704.	869.435.	329.427.	42.921.	24.296.	1.379.231.
. Ganado para carne (BRL 1.000)	175.638.	263.941.	1.708.231.	6.223.744.	564.486.	709.894.	9.645.933.
. Pequeños animales (BRL 1.000)	79.005.	104.129.	406.514.	160.862.	413.274.	398.871.	1.562.654.
. Cultivos permanentes y silvicultura (BRL 1.000)	138.889.	952.900.	769.424.	226.421.	482.890.	38.783.	2.609.307.
. Cultivos anuales y hortalizas (BRL 1.000)	2.826.327.	1.662.753.	1.530.223.	1.468.098.	213.891.	11.137.391.	18.838.683.
. Extracción de madera (BRL 1.000)	86.539.	214.476.	14.103.	20.574.	16.543.	436.	352.672.
. Extracción no maderera (BRL 1.000)	47.873.	646.262.	44.107.	18.613.	54.949.	2.134.	813.938.
. Otros (BRL 1.000)	136.674.	125.678.	238.511.	193.054.	59.373.	17.107.	770.397.
Valor Bruto de la Producción (VBP) (BRL 1.000)	3.532.390.	4.041.843.	5.580.549.	8.640.793.	1.848.328.	12.328.911.	35.972.815.
Costos de Producción (BRL 1.000)	492.406.	604.558.	2.228.207.	7.171.241.	1.160.447.	12.737.960.	24.394.819.
Ingreso Neto (BRL 1.000)	3.039.984.	3.437.285.	3.352.342.	1.469.552.	687.881.	-409.049.	11.577.996.
Fuerza laboral familiar (Hombre/Año)	247.839.	415.395.	596.593.	99.043.	42.375.	18.638.	1.419.882.
Renta neta por trabajador familiar (BRL 1.000)	12.266.	8.275.	5.619.				
Crédito (BRL 1.000)	132.121.	154.180.	638.872.	864.314.	226.368.	2.940.086.	4.955.941.
2017.							
. Ganado lechero (BRL 1.000)	255.073.	322.799.	1.482.096.	432.675.	25.208.	71.841.	2.589.692.
. Ganado para carne (BRL 1.000)	836.086.	852.264.	3.994.923.	12.568.519.	574.120.	4.714.785.	23.540.698.
. Pequeños animales (BRL 1.000)	151.455.	267.418.	403.673.	939.152.	366.003.	1.944.365.	4.072.065.
. Cultivos permanentes y silvicultura (BRL 1.000)	206.055.	861.195.	641.039.	198.455.	666.954.	199.739.	2.773.437.
. Cultivos anuales y hortalizas (BRL 1.000)	2.395.535.	1.115.688.	752.617.	14.767.285.	163.158.	24.846.193.	44.040.476.
. Extracción de madera (BRL 1.000)	55.547.	4.164.	810.	70.631.	1.696.	11.813.	144.661.

**Capítulo 15: Sistemas de medios de vida y agronegocios complejos, diversos y cambiantes en la Amazonía**

. Extracción no maderera (BRL 1.000)	176.968.	725.786.	51.642.	72.640.	112.612.	15.271.	1.154.921.
. Otros (BRL 1.000)	444.659.	255.783.	157.468.	1.056.395.	176.530.	863.347.	2.954.183.
Valor Bruto de la Producción (VBP) (BRL 1.000)	4.521.378.	4.405.097.	7.484.269.	30.105.752.	2.086.281.	32.667.355.	81.270.132.
Costos de Producción (BRL 1.000)	1.517.396.	1.308.509.	2.905.299.	15.235.613.	1.935.703.	18.264.487.	41.167.006.
Ingreso Neto (BRL 1.000)	3.003.983.	3.096.589.	4.578.969.	14.870.139.	150.579.	14.402.868.	40.103.127.
Fuerza laboral familiar (Hombre/Año)	368.044.	372.982.	377.669.	160.605.	37.917.	45.891.	1.363.108.
Renta neta por trabajador familiar (BRL 1.000)	8.162.	8.302.	12.124.				
Rebaño de ganado (cabezas)	2.556.723.	2.885.369.	12.257.778.	25.381.569.	1.261.688.	7.624.153.	51.967.280.
Establecimientos con asistencia técnica (U)	13.826.	15.381.	19.953.	15.121.	2.552.	7.120.	73.953.
Crédito (BRL 1.000)	381.293.	387.181.	1.861.172.	8.592.448.	286.084.	9.300.500.	20.808.678.

Tabla 15.2B Cambios en los recursos entre las TP, 1995 a 2006. Fuentes: IBGE, Censo Agropecuario 1995, 2006 e 2017.

Trayectorias Productivas en 1995 <sup>1</sup>	Trayectorias productivas en 2006						
	Agricultura Familiar	Agroforestería Familiar	Ganadería Familiar	Ganadería Asalariada	Plantaciones Asalariadas	Cultivos Asalariados	Total
<b>Número de Establecimiento</b>							
Agricultura Familiar	76,709.	71,418.	112,778.				260,905.
Agroforestería Familiar	30,700.	93,529.	50,307.				174,536.
Ganadería Familiar	2,752.	14,858.	88,359.				105,969.
Ganadería Asalariada				33,128.	10,963.	2,402.	46,493.
Plantaciones Asalariadas							-
Cultivos Asalariados				16,928.	9,466.	5,706.	32,100.
<b>Total en 2006</b>	110,161.	179,805.	251,444.	50,056.	20,429.	8,108.	620,003.
<b>Total en 1995</b>	337,328.	125,160.	128,806.	31,916.		13,518.	636,728.
<b>A1. Producto/Insumo 1995-2006</b>	-76,423.	49,376.	-22,837.	14,577.	-	18,582.	-16,725.
<b>Terreno propio</b>							
Agricultura Familiar	1.899.647.	1.965.371.	4.885.993.				8.751.011.
Agroforestería Familiar	1.221.676.	2.038.089.	2.522.317.				5.782.082.
Ganadería Familiar	202,937.	720,193.	5.008.967.				5.932.097.
Ganadería Asalariada				29.559.020.	4.760.842.	2.425.397.	36.745.259.
Plantaciones Asalariadas							-
Cultivos Asalariados				15.994.728.	3.041.896.	9.392.199.	28.428.823.
<b>Total en 2006</b>	3.324.260.	4.723.653.	12.417.277.	45.553.748.	7.802.738.	11.817.596.	85.639.272.
<b>Total en 1995</b>	9.328.999.	2.681.381.	6.305.316.	45.512.245.		22.234.571.	86.062.512.
<b>B1. Producto/Insumo 1995-2006</b>	-577,988.	3.100.701.	-373,219.	-8.766.986.	-	6.194.252.	-423,241.
<b>Terreno Usado</b>							
Agricultura Familiar	989,942.	1.053.982.	3.010.549.	-	-	-	5.054.472.
Agroforestería Familiar	715,128.	1.264.991.	1.640.660.	-	-	-	3.620.779.
Ganadería Familiar	101,463.	475,814.	3.419.155.	-	-	-	3.996.432.
Ganadería Asalariada	-	-	-	17.522.566.	2.318.352.	1.439.745.	21.280.663.
Plantaciones Asalariadas	-	-	-	-	-	-	-
Cultivos Asalariados	-	-	-	8.792.158.	1.641.412.	5.191.736.	15.625.305.
<b>Total en 2006</b>	1.806.534.	2.794.786.	8.070.363.	26.314.723.	3.959.764.	6.631.481.	49.577.652.
<b>Total en 1995</b>	3.994.032.	1.010.636.	3.454.891.	18.932.626.		9.612.089.	37.004.274.
<b>C1. Producto/Insumo 1995-2006</b>	246,517.	2.312.298.	232,646.	1.152.548.	-	5.078.685.	9.022.694.

Capítulo 15: Sistemas de medios de vida y agronegocios complejos, diversos y cambiantes en la Amazonía

Trabajadores en la							
<b>Agricultura Familiar</b>	185,934.	176,401.	275,509.				637,843.
Agroforestería <b>Familiar</b>	69,019.	224,057.	127,933.				421,008.
<b>Ganadería Familiar</b>	7,921.	33,120.	216,084.				257,124.
<b>Ganadería Asalariada</b>				167,493.	39,247.	17,777.	224,517.
<b>Plantaciones Asalariadas</b>							-
<b>Cultivos Asalariados</b>				83,588.	31,750.	32,183.	147,521.
<b>Total en 2006</b>	262,873.	433,577.	619,525.	251,081.	70,997.	49,959.	1.688.013.
<b>Total en 1995</b>	1.179.601.	402,468.	433,550.	195,743.		86,816.	2.298.177.
<b>D1. Producto/Insumo 1995-2006</b>	-541,758.	18,541.	-176,425.	28,774.	-	60,705.	-610,165.

Tabla 15.2C Cambios en los recursos entre las TP de 2006 a 2017. Fuentes: IBGE, Censo Agropecuario 1995, 2006 y 20017.

Trayectorias Productivas en 2006	Trayectorias productivas en 2017						
	Agricultura Familiar	Agroforestería Familiar	Ganado Familiar	Ganadería Asalariada	Plantaciones Asalariadas	Cultivos Asalariados	Total
<b>Número de Establecimiento</b>							
<b>Agricultura Familiar</b>	<b>58.737.</b>	19.686.	20.478.				98.901.
Agroforestería Familiar	<b>63.652.</b>	120.452.	17.830.				201.934.
<b>Ganadería Familiar</b>	<b>56.369.</b>	46.203.	160.496.				263.068.
<b>Ganadería Asalariada</b>				56.312.	4.205.	11.369.	71.886.
<b>Plantaciones Asalariadas</b>				12.362.	12.151.	4.721.	29.234.
<b>Cultivos Asalariados</b>				6.361.		4.924.	11.285.
<b>Total en 2017<sup>3</sup></b>	<b>178.758.</b>	186.341.	198.804.	75.035.	16.356.	21.014.	676.308.
<b>Total en 2006<sup>4</sup></b>	<b>110.161.</b>	182.671.	257.122.	50.354.	20.429.	8.108.	628.845.
<b>A2. Producto/Insumo 2006-2017<sup>2</sup></b>	<b>-11.260.</b>	19.263.	5.946.	21.532.	8.805.	3.177.	47.463.
<b>Terreno propio</b>							
<b>Agricultura Familiar</b>	<b>1.345.416.</b>	855.908.	775.777.				2.977.101.
Agroforestería Familiar	<b>1.737.640.</b>	3.178.188.	789.207.				5.705.035.
<b>Ganadería Familiar</b>	<b>2.360.995.</b>	2.339.976.	10.082.631.				14.783.602.
<b>Ganadería Asalariada</b>				38.320.000.	1.380.387.	12.488.372.	52.188.759.
<b>Plantaciones Asalariadas</b>				5.262.008.	2.401.016.	1.242.953.	8.905.977.
<b>Cultivos Asalariados</b>				5.600.370.		8.687.250.	14.287.620.
<b>Total en 2017<sup>3</sup></b>	<b>5.444.051.</b>	6.374.072.	11.647.615.	49.182.378.	3.781.403.	22.418.575.	98.848.094.
<b>Total en 2006<sup>44</sup></b>	<b>3.324.260.</b>	4.745.295.	12.634.788.	45.650.989.	7.802.738.	11.817.596.	85.975.666.
<b>B2. Producto/Insumo 2006-2017<sup>2</sup></b>	<b>-347.159.</b>	959.740.	2.148.814.	6.537.770.	1.103.239.	2.470.024.	12.872.428.
<b>Terreno Usado</b>							
<b>Agricultura Familiar</b>	<b>694.879.</b>	325.945.	468.944.				1.489.768.
Agroforestería Familiar	<b>902.669.</b>	1.306.313.	568.665.				2.777.647.
<b>Ganadería Familiar</b>	<b>1.358.786.</b>	1.392.813.	7.527.743.				10.279.342.
<b>Ganadería Asalariada</b>				22.623.879.	683.138.	7.234.174.	30.541.190.

Capítulo 15: Sistemas de medios de vida y agonegocios complejos, diversos y cambiantes en la Amazonía

<b>Plantaciones Asalariadas</b>				2.730.326.	1.013.622.	658.062.	4.402.010.
<b>Cultivos Asalariados</b>				3.107.664.	-	5.196.324.	8.303.988.
<b>Total en 2017<sup>3</sup></b>	<b>2.956.334.</b>	3.025.071.	8.565.352.	28.461.868.	1.696.760.	13.088.560.	57.793.945
<b>Total en 2006<sup>4</sup></b>	<b>1.806.534.</b>	2.794.786.	8.070.363.	26.314.723.	3.959.764.	6.631.481.	49.577.652
<b>C2. Producto/Insumo 2006-2017<sup>2</sup></b>	<b>-316.766.</b>	-17.139.	2.208.979.	4.226.467.	442.246.	1.672.507.	8.216.294.
<b>Trabajadores en la</b>							
<b>Agricultura Familiar</b>	<b>126.356.</b>	42.733.	50.176.				219.265.
<b>Agroforestería Familiar</b>	<b>140.057.</b>	263.997.	38.660.				442.714.
<b>Ganadería Familiar</b>	<b>126.155.</b>	97.247.	320.513.				543.915.
<b>Ganadería Asalariada</b>				238.452.	22.320.	53.194.	313.966.
<b>Plantaciones Asalariadas</b>				47.546.	43.848.	16.377.	107.771.
<b>Cultivos Asalariados</b>				24.473.		32.767.	57.240.
<b>Total en 2017<sup>3</sup></b>	<b>392.568.</b>	403.978.	409.348.	310.470.	66.168.	102.338.	1.684.870.
<b>Total en 2006<sup>4</sup></b>	<b>262.873.</b>	439.493.	634.235.	252.016.	70.997.	49.959.	1.709.574.
<b>D2. Producto/Insumo 2006-2017<sup>2</sup></b>	<b>-43.608.</b>	3.221.	-90.320.	61.949.	36.774.	7.280.	-24.704.
<b>Producto/Insumo Total 1995-2017</b>							
<b>Establecimiento (A1+A2)</b>	<b>-87.683.</b>	68.639.	-16.891.	36.109.	8.805.	21.759.	30.738.
<b>Terreno propio (B1+B2)</b>	<b>-925.147.</b>	4.060.441.	1.775.595.	-2.229.216.	1.103.239.	8.664.276.	12.449.188
<b>Terreno Usado (C1+C2)</b>	<b>-70.249.</b>	2.295.159.	2.441.625.	5.379.014.	442.246.	6.751.192.	17.238.987
<b>Trabajadores (D1+D2)</b>	<b>-585.366.</b>	21.761.	-266.746.	90.723.	36.774.	67.985.	-634.868

Notas: (1) Para cada año t hay dos conjuntos de datos, uno con elementos que describen la economía rural campesina (Bct), y el otro con elementos que describen la economía rural basada en salarios (Bpt). En cada uno de los conjuntos de datos, cada fila describe un lugar y cada lugar está asociado en ese año con un solo TP, por ejemplo, TP1t del Bpt. Si a cada fila le sumamos la información del TP que estaba vigente en ese lugar en el año t-1, por ejemplo, como PT2t-1, entonces toda la información de esa fila se refiere al PT1t en el año t y al PT2t-1 en el año t-1. Si se refiere a un recurso, como la tierra (L), el valor reportado (Lt) se refiere al dominio actual del PT1t y al dominio pasado del PT2t-1 sobre este recurso: Lt vino de PT2t-1 y se encuentra con PT1t. Agregando Lt en una matriz (como las que componen la Tabla del Anexo 15.2a) cuyas filas son PTt-1's y columnas son PTt's, conduce a una lectura especial de la distribución de Lt por PTt's actuales en t, aún considerando los Pt-1's que originalmente (en el año t-1) controlaba el recurso L. En cada celda, un valor como Lt(1,1), por ejemplo, significa que Lt vino del PT1 en el año t-1 y actualmente está bajo el dominio del mismo PT1 en el año t; si Lt(2,3), significa que provino del PT2 en el año t-1 y se encuentra bajo el dominio del PT3 en el año t, y así sucesivamente. (2) Cada línea de esta matriz ofrece información sobre las salidas del recurso del TP en cuestión. Considerando que los flujos de salida, o uso, en el año t se realizan en relación con el stock de recursos en el año t-1, existe un "saldo" final que es:  $Lt-1(PT1) - Lt(1,1) - Lt(1,2) - \dots - Lt(1,n) = Lt(1,x)$  (1) Este "saldo", si es negativo, significa que entre los dos momentos el PT1 usó más del recurso recibido del año t-1 y, por lo tanto, tuvo que adquirir L fuera de los sistemas descritos por Bpt (por lo tanto, adquiridos de TP campesinos, o del mercado de tierras, o mediante apropiación directa de tierras públicas) por la cantidad de Lt(1,n). Si es positivo, en cambio, un monto Lt(1,n) fue transferido por el PT1 fuera del sistema (a las TP campesinas, o al sistema urbano). Estos términos permiten la reproducción de la práctica del proceso en la siguiente relación:  $Lt-1(PT1) - Lt(1,2) - \dots - Lt(1,n) - Lt(1,x) = Lt(1,1)$  (2) Literalmente: del stock de tierras del PT1 procedente de t-1 se transfirieron parcelas de L a los demás TP de Bpt ya otros sistemas si Lt(1,x) es positivo; si es negativo, se agregó Lt(1,x) para formar el stock inicial de L en t, equivalente a Lt(1,1). En la Tabla del Anexo 13.1a y en los gráficos basados en ella Lt(1,x) tiene el signo que adquirió en la relación (2). (3) Al stock inicial en t se le suman parcelas del recurso L transferido por los demás TP del sistema al PT1 para formar el stock final en el año t. Por lo tanto:  $Lt(1,1) + Lt(2,1) + \dots + Lt(n,1) = Lt(PT1)$  (3) 4 De la Tabla del Anexo 15.2a.

CONTACT INFORMATION

**SPA Technical-Scientific Secretariat New York**  
**475 Riverside Drive, Suite 530**  
**New York NY 10115**  
**USA**  
**+1 (212) 870-3920**  
**spa@unsdsn.org**

**SPA Technical-Scientific Secretariat South America**  
**Av. Ironman Victor Garrido, 623**  
**São José dos Campos – São Paulo**  
**Brazil**  
**spasouthamerica@unsdsn.org**

WEBSITE [theamazonwewant.org](http://theamazonwewant.org)  
INSTAGRAM [@theamazonwewant](https://www.instagram.com/theamazonwewant)  
TWITTER [@theamazonwewant](https://twitter.com/theamazonwewant)