
¿Por qué es importante el estudio de los bosques, la madera y la deforestación de las antiguas y modernas sociedades complejas?

Resumen

A modo de ensayo histórico, este artículo ofrece un recorrido por los procesos mediante los cuales la deforestación condujo a crisis socioambientales especialmente en sociedades complejas. Se analiza cómo la búsqueda de nuevas tierras cubiertas por bosques naturales provocó deforestación a gran escala, degradación ambiental y conflictos militares, resultado de los impulsos expansionistas de civilizaciones como la grecorromana en la Antigüedad clásica o de imperios coloniales como el británico. A continuación, se destaca la relevancia actual del concepto de Antropoceno y su correlato contemporáneo, la Gran Aceleración, con especial atención en la cuenca amazónica, habitada por sociedades indígenas, colonos y campesinos ribereños, y explotada por corporaciones agrícolas de soya, empresas mineras, petroleras y taladores ilegales de madera. A partir de ejemplos históricos, se discute la viabilidad de sociedades complejas en la Amazonía y se examina el papel de la madera como recurso material y como medio de expresión artística y artesanal, tanto en el pasado como en la era del Antropoceno.

Asimismo, se describe cómo los bosques, la madera y los territorios deforestados se transformaron en espacios colonizados e instrumentalizados en donde se profundizó la mercantilización de la naturaleza. La transformación forestal, evidenciada en los casos analizados, implicó la conversión de los bosques y de la madera en mercancías ficticias: elementos que no nacieron ni evolucionaron como tales, pero que fueron progresivamente transformados en objetos de intercambio económico.

Palabras clave

Sociedades complejas, Deforestación, Antropoceno, Amazonía, Mercantilización.

1. Los árboles, la deforestación y la degradación forestal

Aquello que estás observando está tan vivo como tú.

Alejandra Ortiz de Zevallos (2025)
La migración de los árboles

Sobre el planeta existen tres trillones de árboles, al interior de bosques densos o abiertos. Según cálculos de Crowther et al. (2015), dicha cifra representa casi la mitad —46 %— de lo que se calcula que había poco antes del origen de la civilización. Del total de árboles aún existentes, se estima que 1,30 trillones se encuentran en bosques tropicales y subtropicales, y una gran parte de ellos se localiza en la cuenca sudamericana amazónica debido a la extensión de la misma. Además, en la actualidad, anualmente se cortan más de 15 billones de árboles (Crowther et al., 2015).

Los árboles, elemento central de los ecosistemas boscosos, son imprescindibles para el funcionamiento de los ciclos biogeoquímicos, para la reproducción de la vida humana y no humana. Entre otras funciones, ayudan a fijar nitrógeno atmosférico en el suelo y a enriquecerlo; sus raíces absorben y filtran agua subterránea mientras que las hojas liberan vapor de agua en la atmósfera, absorben CO₂ y producen oxígeno durante la fotosíntesis; y almacenan el carbono tanto en su biomasa (troncos, ramas y raíces) como en el suelo (Rhodes, 2024). Igualmente, constituyen el estrato fundamental para sustentar la biodiversidad, proporcionar hábitat al grueso de la fauna terrestre, mantener la calidad del agua e influir en el volumen de las precipitaciones, la temperatura y los patrones climáticos. Sin los ár-

boles, y, por ende, sin los bosques, no se entendería la vida tal como la conocemos.

No obstante, la historia de las intervenciones humanas sobre los árboles, bosques y otros recursos forestales constituye un claro indicador de cómo la presión sobre aquellos es cada vez mayor, y su destrucción y la de los ecosistemas boscosos se ha acelerado de manera exponencial. Ello ocurre de dos maneras. En primer lugar, a través de la degradación forestal, que implica que, a pesar de que los bosques se mantengan en pie, disminuyen la calidad y salud de sus funciones, así como sus servicios ecosistémicos, como consecuencia de la tala selectiva o la fragmentación de las áreas boscosas (Suárez Freitas, 2023; Gómez de la Torre, 2020). Sin embargo, se debe diferenciar los efectos ecológicos de los distintos tipos de tala selectiva. Por un lado, el corte selectivo de árboles constituye un elemento fundamental para la sobrevivencia y evolución de los seres humanos a lo largo de la historia (Gómez de la Torre, 2020). El atractivo de los árboles es fácil de valorar y difícil de ignorar: proveen a millones de personas de madera para construir viviendas, leña para generar calor y cocinar, además de utensilios y materiales destinados a diversas edificaciones —puertos, templos, palacios—, así como a medios de transporte como carruajes y embarcaciones, o incluso a la fabricación de armas de guerra. Tal empleo de la madera ha sido muy usual en casi todas las culturas desde los orígenes de la civilización. Un ejemplo geográficamente cercano es el de las culturas Mochica (200 a. C. - 700 d. C.) y Chimú (1000 d. C. - 1532 d. C.), de la costa peruana, las cuales utilizaban la madera de los algarrobos (*prosopis pallida*), para la construcción de casas, santuarios y tumbas (Rostworowski, 1981).

Por otro lado, la tala selectiva sucede en el mundo contemporáneo de esta forma: grupos de madereros organizados ingresan a los bosques con el objetivo de tumar árboles de alto valor comercial para luego venderlos en el mercado nacional e internacional. En países que ocupan parte de la cuenca de la Amazonía, tal tipo de tala se realiza de forma muy poco sostenible y afecta negativamente al funcionamiento y a la salud de los ecosistemas. Muchos de los taladores construyen trochas forestales por donde luego ingresan campesinos colonos en búsqueda de tierras para habilitar pequeñas chacras a través del sistema de rozo y quema, cuya durabilidad suele ser muy corta debido a la pobreza de los suelos. Los impactos ambientales generados suelen ser más grandes, sobre todo cuando la extracción es ilegal; es decir, no cuenta con la autorización de las instituciones estatales (Bedoya et al., 2007).

A todo ello, se suma que la madera ha sido utilizada como un medio de expresión artística, —tanto para fortalecer al poder político como para oponerse a él—, y también para resaltar diferentes estilos de vida, llevar a cabo rituales ceremoniales, decorar tumbas y representar ancestros. En la costa norte del Perú, destacan las esculturas de madera en la época imperial de la cultura Chimú (1300 d. C. - 1532 d. C.), dispuestas en las plazas donde se ubicaban los palacios más grandes de los centros de poder político.

En segundo lugar, la aceleración de la destrucción de los sistemas boscosos se da a través de la deforestación; es decir, cuando se erradican superficies boscosas para introducir otros usos de suelo, sean agrícolas o urbanos. Históricamente, la deforestación a mediana y gran escala es posterior a la tala selectiva: los cazadores y recolectores practicaban para diversos fines la tala selectiva, mientras que la deforestación se expande con la revolución agrícola y la apari-

ción de sociedades campesinas. Las transformaciones de los bosques ocasionadas por la deforestación a mediana y gran escala son tan antiguas como la historia de la ocupación humana de la Tierra. La evidencia histórica y arqueológica demuestra que la revolución agrícola se produjo desde antes del surgimiento de sociedades complejas. Tales procesos datan de decenas de miles de años (25 000 - 40 000 años en Asia, 12 000 en Norte América, 10 000 en la Amazonía y 3000-7000 en Europa) (Wunder, 2000).

En la actualidad, a nivel global, aproximadamente 350 millones de personas —de las cuales 60 millones son indígenas—, dependen de los bosques para su subsistencia y, aproximadamente, 1,2 mil millones los aprovechan combinando de diversas formas la agricultura con el manejo de los árboles (SCBD, 2009). Cabe señalar que las actividades humanas no son las únicas causas de deforestación y degradación forestal. Existen eventos naturales que pueden provocar la degradación forestal, disminuyendo la genética de los bosques y la diversidad de especies (Wunder, 2000). Podemos mencionar a los cambios climáticos naturales, los incendios y otros procesos geológicos que sucedieron a lo largo de cientos de millones de años, tales como las erupciones volcánicas.

Con el desarrollo de la agricultura durante la Revolución Neolítica al inicio del Holoceno, la escala del volumen de bosques deforestados se incrementó notablemente, como también las secuelas ambientales derivadas. Steffen et al. (2011) destacan algunas de las características relacionadas con la agricultura, cuyos impactos sobre el clima global fueron considerables. En primer lugar, los autores señalan la tala de bosques, que tenía como objetivo la conversión de tierras para el cultivo hace unos 8000 años; y, en segundo lugar, el desarrollo del

cultivo de arroz de regadío hace aproximadamente 5000 años. Ambas actividades emitieron suficiente CO_2 y metano (CH_4) a la atmósfera como para frenar el inicio de la siguiente edad de hielo. En efecto, la tala temprana de bosques revirtió la clara tendencia al descenso en la concentración de CO_2 que se había establecido en el Holoceno, aumentando la concentración de CO_2 en 5-10 ppm. Los autores sugieren que los mencionados incrementos, relativamente modestos, en las concentraciones de gases de efecto invernadero desencadenaron retroalimentaciones oceánicas naturales en el sistema climático, tan intensas como para elevar considerablemente la temperatura media global y liberar CO_2 adicional a la atmósfera.

En esa misma dirección, Fischer-Kowalski et al. (2014) describen cómo el tránsito de la sociedad de cazadores recolectores al de las sociedades agrarias avanzadas de Europa durante el siglo XVIII fue un evidente cambio socio-metabólico, resultado de los nuevos sistemas productivos y patrones de consumo. En el tránsito de la primera a la segunda sociedad se produjo un aumento que oscila entre tres y cuatro veces en el consumo de energía y entre tres y seis veces en el de una variedad de recursos naturales y materias primas.¹ Tal incremento explica en gran medida la necesidad de acceder a espacios boscosos con abundantes maderas disponibles y otros recursos forestales.

Lo descrito fue la causa de la drástica reducción de la cantidad de árboles, tal como lo hemos señalado inicialmente, pero también de la disminución de la superficie total de los sistemas boscosos. Desde el final de la última glaciación, denominada Würm o Wisconsin, hace 11 700 años, el mundo ha perdido un tercio de sus bosques: se han talado aproximadamente dos billones de hectáreas de bosques, una

superficie que suma el total del territorio de Canadá y Estados Unidos, para obtener leña, cultivar y criar ganado (Kump et al., 2004). Se estima que el 70 % de los bosques desaparecidos fueron densos, y el 30 % fueron bosques abiertos (Williams 2007, 2003). La alteración de las áreas boscosas por causa de actividades humanas constituyó un rasgo dominante que se intensificó en los últimos 5000-7000 años. No obstante, la deforestación a mayor escala se remonta a los procesos globales de desarrollo económico de los siglos XV y XVI, derivados de la integración del comercio nacional y global, como también de la reorientación del uso del suelo hacia la producción de alimentos con el objetivo de cubrir la demanda de las nacientes áreas urbanas (Schmink 1994, Wunder, 2000). Ello se intensificó durante el siglo XVII, con la expansión europea en los territorios de sus colonias debido a la introducción de nuevos cultivos y formas de explotación de los recursos naturales (Schmink, 1994).

Finalmente, cabe mencionar que, a diferencia del drenaje y el regadío, talar árboles no requería de una tecnología sofisticada (Williams, 2001). Los primeros humanos que tumbaron árboles solo necesitaron de su propia energía, acompañados de piedras o hachas de sílex. La sustitución de las hachas de piedra por las de metal hace unos 3500 años, y luego por sierras en el período medieval —que consistían en una hoja de metal con dientes afilados atada a un mango de madera o metal—, redujo el tiempo promedio del desbroce y aceleró la velocidad del cambio. No obstante, ninguna de las tecnologías alteró el proceso de destrucción y transformación del uso de la tierra (Williams, 2001). Una situación muy distinta sucedió a mediados del siglo XX, con la introducción de las motosierras —que pueden ser eléctricas o funcionar con gasolina o baterías—, las cuales tuvie-

ron un mayor y más acelerado impacto sobre los bosques de todo tipo. Si bien Williams resalta que la deforestación contemporánea es bastante más rápida y dañina para la biodiversidad, la actual curva ascendente del total de superficies de bosques deforestados es, en realidad, una continuación de lo que venía sucediendo desde hace mucho.

A continuación, a modo de ensayo histórico, describiremos cómo la deforestación ha provocado crisis socioambientales especialmente en las sociedades complejas. Analizaremos también cómo la búsqueda de nuevas tierras cubiertas por bosques naturales impulsó procesos de deforestación a gran escala y originó conflictos militares derivados de los intentos expansionistas de las civilizaciones grecorromanas de la Antigüedad clásica y, más tarde, de los imperios coloniales —como el británico— cuyos dominios se extendían más allá de sus islas hasta América, Asia, África y Oceanía. Luego, analizaremos el caso del Antropoceno en la actualidad, y el más reciente correlato contemporáneo de la Gran Aceleración, especialmente en la cuenca amazónica, habitada por sociedades indígenas, colonos y campesinos ribereños y otros actores corporativos e informales. En los casos de sociedades que analizamos, incluyendo al Antropoceno, se hace referencia al uso de madera y su significado como medio de expresión artística y artesanal. Por último, a lo largo del texto, describiremos la manera en la que los bosques y la madera se convirtieron en territorios colonizados e instrumentalizados en los que se profundizó la mercantilización de la naturaleza. La transformación forestal, descrita en los ejemplos del artículo, significó la conversión de los bosques y la madera en mercancía ficticias. No nacieron y evolucionaron como mercancías, pero se transformaron en ellas (Polanyi, 1981).

2. La deforestación en las sociedades antiguas

El historiador John Perlin empieza su interesante libro *la Historia de los árboles* remarcando que los árboles han retrocedido conforme han evolucionado las civilizaciones (1999). Perlin cita al poeta latino Ovidio, quien escribió que en la Edad de Oro, antes del inicio de la civilización, “el pino de las montañas aún no había sido talado” y, sin embargo, la misma especie de árbol había sido tumbada al empezar la Edad de Hierro. Ello sucedió porque los árboles conformaban el combustible y material de construcción más buscado en casi todas las sociedades simples y complejas desde hace 5000 años, durante la Edad de Bronce hasta la mitad del siglo XIX. Más aún, Perlin (1999) sostiene que habría sido imposible que las grandes civilizaciones se desarrollaran sin acceso a la madera, recurso clave para el surgimiento de sociedades como Egipto, Grecia, Roma, y luego Europa occidental y América del Norte. Del mismo modo, el transporte terrestre y marítimo habría sido inimaginable sin ella, pues todas las embarcaciones se construyeron con madera: desde los navíos de cabotaje de la Edad de Bronce, las galeras de la Antigüedad y la Edad Media, hasta los galeones ingleses de los siglos XVI al XIX y las fragatas de guerra británicas de mediados del siglo XIX (Perlin, 1999). También los carruajes, carrozas, molinos de viento y ruedas hidráulicas dependían de este material, al igual que los muelles portuarios tanto en la Antigüedad clásica como durante el Imperio británico. Las locomotoras de los primeros ferrocarriles usaban madera como combustible, y las vigas para sostener edificaciones —grandes o pequeñas— se elaboraban del mismo material (Perlin, 1999). En sociedades

más simples, como las campesinas, los arados y herramientas de labranza eran de madera; y en los grupos seminómadas amazónicos, también las flechas y lanzas.

La deforestación es un fenómeno que afectó a numerosas sociedades antiguas. Algunos autores argumentan que sociedades tan complejas como Teotihuacán en la región central de México o el Estado de Harappa, localizado en el valle del Indo en la India antigua, iniciaron una fase de decadencia por la deforestación y el mal manejo de sus recursos forestales (Abrahms et al., 1996). De igual manera, relacionan el rol de la deforestación al colapso del reino Maya, en su fase clásica tardía; o al caso de Borubodur, en Java (Diamond, 2006; Abrahms et al., 1996). Aunque existen debates sobre la importancia relativa del grado de influencia de la deforestación, no existe la menor duda de que fue uno de los factores que aceleraron la caída, el desorden o la irrupción social de civilizaciones antiguas.

En ese sentido, el historiador ambiental Hughes (2001, 1982) reconstruye y desafía las formas tradicionales de escribir la historia social y política introduciendo la dimensión ambiental. La historia no puede ser interpretada únicamente sobre la base de conflictos sociales y económicos, luchas entre élites políticas o mentalidades, desconociendo la base biofísica de la evolución de las sociedades complejas y simples, grandes o pequeñas (Hughes, 2001, p.5). La historia ambiental es en realidad una historia donde confluyen los procesos sociales y políticos con las transformaciones que ocurren dentro de la naturaleza: no se puede separar dichos aspectos. Más aún, las percepciones culturales sobre el entorno que han elaborado todas las sociedades y la historia de las ideas sobre la naturaleza son dos caras de una misma moneda.

Para abordar el tema, Hughes recurre al período clásico de ascenso y caída de la civilización grecorromana (siglo V a. C. hasta el siglo VII d. C.). Ante todo, resalta la importancia de los ecosistemas forestales mediterráneos para la estabilidad medioambiental de antiguas civilizaciones —como Grecia y Roma— que crecieron y prosperaron gracias a los bosques primarios que cumplían funciones y servicios ecosistémicos fundamentales, como la protección de los suelos. El autor describe cómo la cuenca mediterránea es montañosa y se caracteriza por la escasez de precipitaciones, pero, si la cubierta forestal es eliminada, los impactos ambientales son cuantiosos. Entre ellos, menciona la erosión de las laderas, las inundaciones producto de la imposibilidad de que los suelos absorban agua, la interrupción de su aprovisionamiento y finalmente, la sedimentación de las tierras bajas y costeras.

Hughes (1982) señala cómo el declive de la civilización grecorromana se asocia con la depredación de bosques y la degradación de los suelos. De acuerdo con el autor, los bosques proporcionaban la materia prima más importante para la construcción de infraestructuras de todo tipo y fueron prácticamente la única fuente de combustible del mundo clásico, cuyo agotamiento precipitó y encadenó una serie de crisis ambientales y, finalmente, políticas. Conforme los bosques eran eliminados, los sistemas boscosos remanentes se localizaban en lugares cada vez más lejanos, lo cual hacía más difícil su accesibilidad y, a su vez, elevaba su precio. Ello provocaba una inflación incontrolable, la misma que terminó arruinando la base económica y el tejido social de numerosas sociedades de la Antigüedad tardía. Más aún, la competencia por los escasos recursos forestales condujo a enfrentamientos militares, provocando al mismo tiempo una mayor demanda de madera.

Como consecuencia, se debilitó aún más la estructura productiva y el tejido social de tales sociedades, contribuyendo a una caída demográfica, lo cual dificultó que la civilización grecorromana resistiera frente a las incursiones de las múltiples tribus bárbaras que asediaban sus fronteras geográficas.

El poder político y el acceso a la madera eran, entonces, paralelos. Acceder y disponer de madera permitía a los centros imperiales de la antigüedad definir sus estrategias navales y reforzar su control marítimo. Durante las guerras púnicas que enfrentaron a Roma y Cartago por el control de Mediterráneo, entre los años 264 y 146 a. C., Roma aceleró la construcción de los navíos de guerra —“del árbol al mar”— en tan solo cuarenta o sesenta días. Gran parte de esa madera provenía de los bosques bajo control estatal de Roma y de las comunidades vasallas etruscas (Hughes 1982, p. 70). Así pues, las guerras en la antigüedad clásica obligaron a los Estados a proteger sus propias fuentes de madera y aventurarse a la conquista de territorios que abastecían a sus enemigos.

Mientras no existieron medios diferentes de obtener energía de forma eficiente, la madera era la materia prima por excelencia. Aquella tenía una doble funcionalidad: valor energético intrínseco y materia prima necesaria para la fabricación de todo tipo de infraestructuras, instalaciones y utensilios preindustriales. En los siglos previos al desarrollo de la economía capitalista, la obtención de la madera fue esencial. Antes de la industrialización, el carbón vegetal derivado de ella constituía una fuente de energía fundamental para el calentamiento requerido en la fundición del hierro. Este se utilizaba en hornos de alta temperatura, donde el mineral era transformado en hierro fundido. Además, dichos hornos, contruidos también con madera, servían

como fuente energética en la producción de metales destinados a la fabricación de armamento.

Por último, arte y poder marítimo en la Roma antigua eran dos caras de una misma medalla. El arte en madera, especialmente la escultura y las maquetas de navíos de guerra, reflejaba los valores de la sociedad romana y constituía un importante símbolo de poder y dominio para las élites y el conjunto de la ciudadanía. Estas manifestaciones artísticas evidenciaban la relevancia de la marina en el comercio, la guerra y la expansión del imperio tanto en el Mediterráneo como en el mar del norte de Europa (Ulrich, 2008). La madera era el principal material empleado en la construcción de maquetas de barcos, ya que permitía representar con detalle los navíos y ofrecer una imagen realista de ellos. Asimismo, muchas de estas maquetas se ofrecían a los dioses en los templos como expresión de agradecimiento por la protección divina (Ulrich, 2008), mientras que otras se colocaban en las tumbas, simbolizando el itinerario vital de los marineros y su vínculo con el mar. También formaban parte de las colecciones privadas de los ciudadanos romanos más ricos y privilegiados. Del mismo modo, las proas de los navíos, talladas en madera o esculpidas en piedra, solían decorarse con figuras de diosas o criaturas mitológicas (Pitassi, 2012).

3. La deforestación de las economías mundo del siglo XVI al siglo XIX

Desde las fases iniciales de la denominada “economía-mundo” o “sistema-mundo capitalista” (Wallerstein, 1974), el suministro de madera fue fundamental para el mantenimiento del comercio a larga distancia y la expansión hacia fronteras más alejadas donde existía abundancia de materias primas. La madera resultó esencial para una expansión desigual del capitalismo y el desarrollo de una economía-mundo desde el siglo XVI en adelante, facilitando la división internacional del trabajo entre centros y periferias, y las denominadas áreas externas (Moore, 2010; Wallerstein, 1974). Wallerstein (1974) se refiere al fenómeno de la escasez de madera en Europa, un recurso al que dedica especial atención. Destaca la relevancia de los recursos madereros, a los que considera, junto con la alimentación, “la otra gran necesidad básica” y “el cultivo de crecimiento continuo de la economía mundial moderna temprana” (pp. 44-45). El incremento de la demanda de madera condujo a una deforestación constante en Europa occidental, así como en Italia y España, hasta volver particularmente escaso al roble.

Williams (2007), utilizando el enfoque de los sistemas-mundo de Wallerstein, describe cómo en los siglos XVI y XVIII surgió una enorme demanda de madera entre las armadas holandesa, inglesa, española y francesa. La disminución de los suministros de madera en el núcleo y la semiperiferia de la economía mundial moderna temprana impulsó la expansión de la frontera forestal extractiva hacia la región del Báltico, que en “el siglo XVI había comenzado a exportar madera en grandes cantidades a Holanda, Inglaterra y la península ibérica” (Wallerstein, 1974, p. 45). Es decir, la frontera extractiva alcanzó

Europa del este y parte de la frontera rusa, donde todavía existían bosques naturales poco intervenidos y era posible obtener maderas duras y de gran tamaño. Así, grandes superficies de bosques de robles, como los de Prusia Oriental, quedaron prácticamente desaparecidas, y la búsqueda de maderas demandadas se trasladó de forma gradual hacia lugares como los bosques de Turingia y la Selva Negra. Los bosques fueron talados constantemente durante más de trescientos años para obtener maderas valiosas, y muchas de aquellas regiones quedaron sin árboles y tuvieron que lidiar con todas las consecuencias ambientales que ello significaba (Williams, 2007; Wallerstein, 1974).

Por otro lado, Perlin (1999) se refiere a la era Isabelina, que transcurre desde mediados del siglo XVI hasta inicios del siglo XVII. En dicho período, en Inglaterra, la demanda de madera se destinó a la construcción de edificios, tejas y ladrillos, toneles, carros de todo tipo, la producción de vidrio y carbón vegetal para la fundición de hierro (Perlin, 1999). Sin embargo, la construcción de las embarcaciones de la flota de guerra era una de las actividades que mayor demanda de madera generaba: el galeón más grande requería la tala de aproximadamente 25 hectáreas de bosque. La conversión de los bosques en tierras agrícolas por parte de los terratenientes también tuvo un impacto significativo (Perlin, 1999), además del valor económico obtenido por la extracción de madera.

La destrucción masiva de los bosques en las islas británicas —un fenómeno sin precedentes históricos— desencadenó revueltas sociales entre campesinos y habitantes de los nacientes núcleos urbanos, como las ocurridas en Sussex a mediados del siglo XVI. Estas tensiones se originaron por la creciente escasez de madera y, en particular, de leña, un recur-

so indispensable para la vida cotidiana. Luchar por el acceso a la madera equivalía, por tanto, a luchar por la supervivencia. De esa situación surgió una forma de “economía moral” que reclamaba un pacto social entre las clases populares, tanto rurales como urbanas, y las élites. Finalmente, el Parlamento se vio obligado a atender el malestar generalizado y promulgó leyes que garantizaban al pueblo el acceso a la madera, especialmente en el sur del país (Perlin, 1999).

Las potencias europeas, utilizando la coerción que les permitía su poderío naval, se expandieron a regiones todavía más lejanas en búsqueda de tierras y recursos naturales, incluyendo madera a bajo costo. Williams (2007) relata cómo desde territorios tan distantes como Java en Indonesia, Jamaica en el Caribe, las islas Fiyi en el Pacífico sur, Malasia en el sudeste asiático, Brasil en Sudamérica y el Congo en África, las regiones tropicales se vieron completamente transformadas por el impulso hacia la agricultura tropical de plantaciones gestionadas de manera corporativa. Inglaterra tenía los recursos, y eventualmente el poder y la capacidad tecnológica, para trasladar su armada a territorios lejanos. La expansión europea en el océano Índico significó la incorporación de “los bosques de teca de la India [...] a la economía mundial europea como proveedores de madera para los barcos construidos en los astilleros de Goa” (Wallerstein, 1974, p. 337). Ello también implicó la destrucción de enormes extensiones de bosques para la incorporación de amplias superficies sembradas con productos tropicales como el té, café, cacao y azúcar, los cuales eran parte de una cultura de drogas suaves o estimulantes cotidianos en occidente. Salvo el cacao, que fue un producto de lujo consumido por las élites, tanto el azúcar, el té y el café sirvieron durante las fases iniciales de la in-

dustrialización para mantener en alerta a la fuerza de trabajo en los centros fabriles.

Del mismo modo, regiones en las que Inglaterra tuvo un papel protagónico —como Australia, Nueva Zelanda y América del Norte—, así como otras vinculadas a Portugal, como el sur de Brasil, donde se establecieron oleadas de colonos europeos, experimentaron la destrucción de millones de hectáreas de bosques para su conversión en tierras agrícolas. En América del Norte, las empresas madereras talaron cerca de 62 millones de hectáreas, mientras que la expansión agrícola abarcó aproximadamente 122 millones (Williams, 2003). Moore (2010) describe estos procesos expansivos como ciclos sistémicos de transformación agroecológica, impulsados por la producción de cultivos a bajo costo. En conjunto, tanto la agricultura como la extracción de materias primas provocaron un fuerte impacto ambiental debido a la intervención y transformación de los bosques naturales.

A lo largo del siglo XIX, la madera siguió siendo una materia prima básica —junto con el hierro y el acero— para la construcción de buques de guerra y la consolidación del imperio británico. La combinación de madera y acero permitió la producción de buques más resistentes y letales. Acceder a ella fue un reto continuo, y desde Inglaterra se realizaron esfuerzos por el control del estrecho del Báltico fuera del alcance de fuerzas hostiles durante las guerras napoleónicas. La madera tenía un valor estratégico en la mayor parte del mundo, semejante al que en el presente tienen el petróleo y otros hidrocarburos (Williams, 2007; 2003). Al ser un recurso altamente demandado, su extracción tuvo efectos tanto directos como colaterales en los ecosistemas boscosos. En los bosques templados, donde predominaban una o dos especies arbóreas, provocó la destrucción total

de extensas superficies cubiertas por esos mismos tipos de árboles. En cambio, en los bosques tropicales —caracterizados por una mayor diversidad de especies— causó una fuerte perturbación ecológica debido a la tala selectiva de determinadas variedades de alto valor forestal.

En resumen, el impacto del desarrollo industrial sobre los bosques de las islas británicas se extendió también a las periferias de las prósperas ciudades industriales (Perlin, 1999). No obstante, el mayor daño tuvo lugar en los territorios colonizados, especialmente en aquellos con abundantes recursos madereros y tierras aptas para el establecimiento de plantaciones comerciales. La coerción y el poderío naval británico se convirtieron en instrumentos decisivos para consolidar su hegemonía imperial. A diferencia de las sociedades grecorromanas de la Antigüedad clásica, Gran Bretaña no entró en decadencia, sino que logró transformarse y adaptarse a las nuevas circunstancias históricas. Todo ello implicó un alto costo ambiental, tanto para los bosques como para las comunidades que dependían de ellos.

En ese contexto, la relación entre el arte y las élites de la sociedad inglesa, estrechamente vinculadas al poder marítimo del reino, era incuestionable. Las expediciones navales despertaban admiración y entusiasmo, y los galeones simbolizaban el inmenso poder colonial acumulado por Inglaterra. Un claro ejemplo de ello se observa en las esculturas en madera producidas entre los siglos XVI y XIX, particularmente en la creación de maquetas de barcos y otros objetos navales (MacGregor, 1977, 1980). Estas maquetas, que reproducían los imponentes galeones de la marina británica, eran emblemas de grandeza, orgullo e identidad tanto de la monarquía como del pueblo. Los artesanos y artistas que las elab-

boraban empleaban técnicas de talla y ensamblaje para crear réplicas minuciosas, utilizando maderas como el roble, el cedro o el pino, e incorporando detalles precisos de la arquitectura naval, como cañones, anclas y velas. Estas piezas, consideradas verdaderas obras de arte, decoraban palacios y residencias nobiliarias, y con frecuencia se realizaban para conmemorar batallas navales memorables (MacGregor, 1977, 1980). Además de su valor estético, evocaban un profundo sentido emocional y patriótico. Algunas eran pequeñas, de apenas unos centímetros, empleadas como juguetes de la nobleza o como adornos para marineros; otras alcanzaban un metro de longitud y las más grandes se exhibían en los palacios reales y en los museos fundados desde el siglo XVIII.

4. El Antropoceno, la Gran Aceleración y las artes

No son esculturas, son árboles.

Ana Orejuela (2025)

La migración de los árboles

Historiadores como Malhi et al. (2014) y Steffen et al. (2011) resaltan cómo la deforestación global se aceleró en el siglo XX con el crecimiento demográfico, los cambios en la tecnología, la expansión de la agricultura y el aumento del comercio basado en productos primarios, lo cual posibilitó la consolidación de la hegemonía del mercado sobre otros sistemas económicos. Desde la Segunda Guerra Mundial en adelante, la presión sobre los bosques tropicales ha sido cada vez mayor. En la actualidad, cada año se talan aproximadamente 5 600 000 hectáreas de bosque en América Latina, 3 700 000 en África y 2 000 000 en Asia. Si las tasas de deforestación se mantienen constantes, los bosques tropicales de algunos países desaparecerán por completo en cuestión de décadas o, en todo caso, se transformarán en sabanas tropicales.

Numerosos autores subrayan al denominado Antropoceno —período de la historia en el cual el ser humano se convierte en una potente y transformadora fuerza biofísica y geológica— como el período de mayor transformación de los ecosistemas boscosos a escala mundial. El Antropoceno es simultáneo al cambio climático, a la sexta gran desaparición de especies y a una serie de transformaciones en los sistemas productivos y en los patrones de consumo. El término fue planteado formalmente por primera vez por el químico Paul Crutzen y el biólogo marino Eugene Stoermer (2000) en el boletín del Programa Internacional Geósfera-Biosfera.

El Antropoceno sustituye al Holoceno como una nueva era geológica, aunque todavía no existe un consenso formal entre los geólogos como para universalizar su uso.

Según Paul Crutzen y Eugene Stoermer, el Antropoceno se inició con la revolución industrial a fines del siglo XVIII, aunque algunos arqueólogos, antropólogos y muchos científicos sostienen que ello ocurrió con la revolución de la agricultura. Por otro lado, Steffen et al. (2011) indican la fecha de 1800 como el inicio del Antropoceno, cuando empezaron a experimentarse los primeros efectos ambientales de la industrialización, y sostienen que los ciclos de aceleración más visibles de cambio en el Antropoceno se observan desde inicios del siglo XX y, en particular, desde el periodo posterior a la Segunda Guerra Mundial.

Uno de los efectos más relevantes del Antropoceno es la deforestación de los bosques tropicales: la curva de destrucción se hace notoria en 1900 y se acentúa considerablemente desde 1950. Steffen et al. (2011) denominan a dicho periodo “la Gran Aceleración”, que se superpone con la globalización económica y tecnológica. Fischer-Kowalski et al. (2014) remarcan que ello no sorprende, dado que los impactos derivados del incremento del patrón metabólico de la modernidad industrial², en comparación a las sociedades agrarias avanzadas de Europa del siglo XVIII, son de una magnitud nunca antes registrada en la historia, al punto de que algunos especialistas sugieren que estamos en una nueva época geológica. Podemos afirmar que estamos transitando de un Holoceno relativamente estable a un Antropoceno muy inestable, donde los cambios socioambientales son radicales e intensos y generan una gran dosis de incertidumbres y riesgos (Beck, 2009).

Cuando Crutzen y Stoermer propusieron el término Antropoceno, probablemente no imaginaron el enorme impacto que tendría al estimular debates interdisciplinarios sobre la construcción de nuevos paradigmas del conocimiento. Su influencia se extendió a las ciencias naturales, las artes, la antropología, la arqueología, la ecología cultural, la geografía, la historia ambiental y, en general, a casi todas las humanidades. En un artículo, Jamie Lorimer (2011) sostiene que el *Antropoceno* marca la “muerte pública” de la concepción moderna de la naturaleza como algo separado de la sociedad, una visión que se remonta a la Ilustración y a la Revolución Industrial. Este concepto desafía el pacto moderno entre ciencia y política, según el cual la ciencia natural contemporánea entendía la naturaleza como un ente objetivo, fragmentado y tecnologizado. Lorimer describe los esfuerzos recientes por desarrollar alternativas “multinaturales” que propicien un ecologismo basado en una nueva relación con el mundo natural no humano, en línea con la crítica de la ecología política a las naturalezas mercantilizadas.

Igualmente, Lorimer (2016), en su artículo “The Anthro-scene: A guide for the perplexed”, afirma que a partir del Antropoceno han surgido debates sobre un supuesto “fin de la naturaleza” por causas antropogénicas. Lorimer describe cómo un creciente número de artistas contemporáneos se inclinan por la “estética geológica”, también denominada por Kenneth White y Angela Last como la *geopoética*. En ella, se busca redescubrir la tierra, la materialidad de las rocas y las piedras, así como los territorios y ecosistemas, promoviendo una renovada conciencia geográfica orientada a reconstruir el lazo perdido con el planeta. Asimismo, se distingue por una mirada casi psicoanalítica hacia las fantasías futuristas propias de la ciencia ficción: visiones de

fósiles que emergerán tras la crisis climática, fotografías de paisajes desfigurados por la modernidad o imágenes de excavaciones arqueológicas en el corazón de las ciudades.

En ese contexto, el uso de la madera y de otros recursos forestales es igualmente muy significativo en la creación de obras de arte. En el Perú, resaltan las esculturas en madera de Ana Orejuela, Margarita Checa, Elena Mabire, Claudia Salem y Sonia Prager, artistas comprometidas con una escultura sensible con la naturaleza humana y no humana. Ana Orejuela ha producido una sugerente e imaginativa puesta en escena de árboles rescatados que migran por distintos escenarios urbanos: no son esculturas, sino árboles, como ella misma afirma. En el mismo sentido, un caso particular y reciente es el de Alejandra Ortiz de Zevallos, que, a través de una metáfora muy potente, elabora redes con fibras vegetales que aluden a aquellas de vida subterránea donde crecen y se extienden los árboles. En general, las escultoras mencionadas y muchas otras artistas reivindican la belleza única y el significado de los bosques prístinos, los árboles, los desiertos y lagos no alterados y la naturaleza no humana, en especial los animales salvajes. El tono ecofeminista está muy presente, y su contenido de denuncia y urgencia es elocuente como también su reclamo de retorno a la naturaleza.

De igual manera, desde el siglo pasado han surgido un número de artistas escultoras y escultores que reivindican el uso de los árboles y la madera como un medio de expresión y de defensa de los ecosistemas boscosos. Un ejemplo destacado es el escultor y artista ambiental británico David Nash, uno de los fundadores del movimiento Land Art. Desde hace más de cuarenta años, su principal medio de trabajo ha sido la madera, proveniente de árboles caídos o cortados. Para Nash, el árbol tiene un

profundo valor simbólico, pues encierra el ciclo vital de la existencia: crecimiento, decadencia y transformación. Además, las raíces, los troncos y las ramas evocan distintos planos del mundo —el subterráneo, el terrestre y el cósmico—. En sus obras, el artista permite que la madera se agriete de forma natural, como parte del proceso de envejecimiento propio de los ecosistemas (Galería Álvaro Alcázar, 2023). Otro escultor contemporáneo, Patrick Dougherty, se distingue por sus instalaciones construidas con ramas y madera, en las que recrea formas que remiten a casas rústicas o refugios primitivos. Sus obras exploran la relación entre los seres humanos y la naturaleza, aludiendo a temas como la sostenibilidad y el equilibrio ecológico (Dougherty, 2015). Ambos artistas manifiestan un compromiso ético y estético con el medio ambiente, expresado a través del uso consciente de materiales naturales y de una reflexión profunda sobre el vínculo entre arte y naturaleza.

5. La Amazonía y la deforestación en la era del Antropoceno

Los árboles influyen en la abundancia de los manantiales. Protegen el suelo de la acción directa del sol y disminuyen la evaporación de las aguas pluviales. Al destruir los bosques como han hecho en toda América los manantiales se secan o disminuyen en número. Los lechos de los ríos, secos durante parte del año, se convierten en torrentes, cuando se registran fuertes lluvias.

Al desaparecer la hierba y el (musgo) con la maleza, el agua de lluvia no encuentra obstáculo; y en lugar de aumentar poco a poco el nivel de los ríos mediante filtraciones paulatinas ocasionan inundaciones repentinas y destructivas.

La tala de bosques, la ausencia de manantiales permanentes y la existencia de torrentes son tres fenómenos estrechamente relacionados entre sí.

(Von Humboldt, 1826)

Malhi et al. (2014) describen cómo desde la nueva era del Antropoceno los bosques tropicales a escala global experimentan cambios dramáticos, que implican tanto su destrucción parcial como también la modificación de su composición, funcionamiento y estructura. Según los autores, amplias superficies de bosques tropicales han sido erradicadas o drásticamente transformadas a consecuencia de la deforestación para fines de la agricultura y la ganadería extensiva, la minería a pequeña y gran escala, la tala selectiva, la extracción de hidrocarburos, la apertura de caminos o carreteras de penetración sobre territorios cubiertos con bosques y la expansión urbana. En algunos casos, los cambios han sido simultáneos

o son resultado de la interacción entre unos y otros factores.

La degradación forestal, la pérdida de la biodiversidad y el germoplasma forestal, la homogeneización de los paisajes, el deterioro de los servicios ecosistémicos, además de la fragmentación de los territorios y el incremento de los incendios forestales, son las consecuencias más visibles de un proceso desordenado de ocupación del espacio, que, entre otros efectos, obligó a las sociedades indígenas ancestrales a migrar o reestructurar sus propios estilos de vida y estrategias de sobrevivencia. El conjunto de procesos simultáneos o secuenciales han acelerado el efecto de conectividad global que se manifiesta con la introducción de nuevas especies y patógenos, el aumento de la temperatura, el cambio climático y los cambios en los patrones de las precipitaciones debido al incremento de las emisiones de carbono, que en algunos casos no pueden ser reabsorbidas por los bosques ya desaparecidos. Aunque las consecuencias ecológicas de los cambios y alteraciones medioambientales no son inmediatas, debido a que sus efectos se manifiestan a través del tiempo en cascada sobre las interacciones de las especies, los impactos de la deforestación en la Amazonía en la era del Antropoceno son, a corto y mediano plazo, devastadores (Watson et al. 2018). La destrucción de los bosques puede provocar consecuencias irreparables para las generaciones futuras.

La cuenca amazónica en América del Sur, el ecosistema boscoso tropical más extenso, constituye una de las regiones que experimentan las consecuencias ambientales del Antropoceno. Lovejoy y Nobre (2018) demostraron que la Amazonía genera alrededor de la mitad de sus propias precipitaciones al reciclar la humedad entre cinco y seis veces, a medida que las masas de aire se desplazan a través de la

cuenca desde el Atlántico en dirección oeste. No obstante, en la cuenca amazónica existe el riesgo de que la deforestación alcance un nivel que sobrepase el punto de no retorno, momento en el cual los bosques remanentes ya no podrán generar suficiente humedad. Lovejoy y Nobre (2018) advierten que la retroalimentación negativa entre la deforestación, el cambio climático global y el uso generalizado del fuego podría conducir a un punto de inflexión a partir del cual el bosque tropical amazónico se transformaría en ecosistemas no forestales en el este, sur y centro de la región, incluso con solo un 20–25 % de deforestación total de la cuenca. Como consecuencia, el ciclo de lluvias se reduciría y se debilitaría la formación de los denominados ríos voladores, corrientes de vapor de agua que transportan humedad desde la Amazonía hacia zonas tan distantes como Uruguay, el centro y oriente de Argentina, y el sur de Paraguay y Brasil. Ello afectaría la frecuencia e intensidad de las precipitaciones en extensas áreas agrícolas, ganaderas y en los núcleos y periferias urbanas de dichas regiones.

Los ecosistemas amazónicos poseen múltiples características valiosas, tanto por sus virtudes intrínsecas como por sus funciones ecológicas. Entre ellas, la biodiversidad de los bosques destaca como una de sus cualidades más notables: albergan más de 15 000 especies de árboles, de las cuales aproximadamente el 1 % son dominantes, mientras que el 99 % restante corresponde, en su mayoría, a especies raras o endémicas. Además, una sola hectárea de bosque en la Amazonía central o noroccidental puede contener más de 300 especies arbóreas (Flores et al., 2024). Esta enorme diversidad fortalece la resiliencia del ecosistema, pues permite a los bosques recuperarse con mayor eficacia tras las intervenciones humanas. Tal como lo enfatizan Flores et

al. (2024), la complementariedad de las especies arbóreas incrementa el almacenamiento de carbono, acelerando a su vez la regeneración de los bosques luego de las perturbaciones. Ello se explica porque la diversidad funcional de los árboles aumenta la capacidad de adaptabilidad al cambio climático global al proporcionar mayores posibilidades de recuperación. Es decir, las especies raras proporcionan “redundancia ecológica”, aumentando las oportunidades de reemplazo de las funciones perdidas cuando desaparecen las especies dominantes (Flores et al., 2024). La selva biodiversa tiene más probabilidades de resistir perturbaciones graves debido a la diversidad de respuesta, lo cual contrasta con los bosques templados, que se caracterizan por una menor variedad de especies forestales. En este contexto, ciertas especies pueden desaparecer mientras que otras logren sobrevivir, y es muy probable que aquellas con mayor capacidad para resistir las sequías derivadas de la deforestación y el cambio climático sean especies raras; sin embargo, cuando están presentes, pueden sustituir a las especies dominantes más vulnerables a las condiciones de aridez (Flores et al., 2017).

Como efecto de la ocupación del espacio y el cambio de uso del suelo amazónico, en la actualidad, gran parte de los paisajes forestales tropicales modificados se caracterizan por constituir mosaicos complejos de bosques primarios y secundarios conjuntamente con espacios de descanso o recuperación del suelo (Malhi et al., 2014). Estos últimos conforman la mayor proporción de la vegetación autóctona remanente en las zonas más densamente pobladas de los trópicos. Además, se encuentra el efecto del aumento de la conectividad global, que conduce al movimiento generalizado de nutrientes y elementos químicos entre ecosistemas y a la intro-

ducción de nuevas especies y patógenos, los cuales, junto con los cambios globales en el clima y la atmósfera, generan modificaciones en las temperaturas, en las concentraciones de CO₂ y en los patrones de precipitación, inclusive en los bosques tropicales más remotos.

En ese contexto, merecen especial atención los factores externos que provocan transformaciones en los bosques tropicales sudamericanos. Estos cambios han variado según las coyunturas políticas y económicas de cada período. Malhi et al. (2014) señalan que el giro medioambiental global más relevante desde fines del siglo pasado hasta mediados de la primera década del presente (1996–2005) fue la paulatina disminución de la tasa de deforestación en la Amazonía brasileña, que alberga el mayor bosque tropical del planeta. Durante ese período, la tasa media de deforestación alcanzó los 19 500 km² por año, lo cual representó aproximadamente la mitad de la deforestación tropical mundial. Entre 2006 y 2012, esta tendencia descendió y se estabilizó en torno a los 5000–7000 km² anuales, con un aumento relativo del 28 % entre 2012 y 2013. La reducción se debió principalmente a la disminución de la deforestación en grandes propiedades, en especial ganaderas, como resultado de políticas públicas eficaces respaldadas por tecnologías de vigilancia implementadas durante el gobierno de Luiz Inácio Lula da Silva (2003–2011).

Estudios posteriores evidencian que durante el régimen conservador de Jair Bolsonaro se eliminaron numerosas restricciones sobre extensos territorios amazónicos previamente protegidos. Dichas áreas fueron invadidas y transformadas en tierras agrícolas, ganaderas o susceptibles de explotación minera, lo que provocó un repunte de la deforestación y de los incendios forestales. Paralelamente, la

pérdida de bosques continuó aumentando en otros países amazónicos, como Perú, y en las regiones subtropicales de Bolivia y Paraguay. Para ese período, aproximadamente la mitad de la deforestación de la cuenca amazónica ocurría fuera de Brasil (Malhi et al., 2014).

El Perú es el noveno país con mayor cobertura forestal y el cuarto en bosques tropicales a escala mundial. Más del 60 % del territorio peruano contiene bosques con distintas características ecosistémicas. De ellos, el 94.6 % son amazónicos (68 millones de hectáreas), un 5.1 % son bosques estacionalmente secos y 0.3 % son andinos (Minam, 2015, Suárez Freitas 2023). Perú es, además, el segundo país de la cuenca amazónica con mayor superficie cubierta con bosques tropicales. En su inmenso territorio residen aproximadamente 240 000 pobladores indígenas agrupados en 13 familias etnolingüísticas, que ocupan territorios con un altísimo índice de biodiversidad y que dependen del bosque para sobrevivir y mantener su cultura. A ello se suman los cientos de miles de campesinos ribereños descendientes de caucheros que emigraron desde Europa a principios del siglo pasado. Adicionalmente, se han creado áreas protegidas tan importantes como los Parques Nacionales del Manu, Río Abiseo y Reservas Nacionales como Pacaya Samiria, Tampobata y el Santuario Nacional de Magantoni. El país integra el grupo de 17 países megadiversos que contiene el 70 % de la biodiversidad del planeta, y cuenta con 20 375 especies de flora, 523 de mamíferos, 1847 de aves y 446 de reptiles (Minam, 2014). Asimismo, posee un alto índice de especies endémicas, cuyo hábitat se restringe al territorio peruano. Muchas de esas especies habitan en territorios boscosos.

No obstante, los bosques son destruidos cada año debido a la deforestación, fundamentalmente

en la Amazonía y a manos de pequeños campesinos que practican una agricultura de rozo y quema, desmontando entre dos y cuatro hectáreas anualmente. A ello se suma la tala ilegal de madera que acelera procesos de degradación forestal, donde el bosque se mantiene en pie pero ha sido dañado producto de actividades no sostenibles. Esto ocurre, sobre todo, en zonas donde el Estado no está presente y no existen las condiciones para invadir y desmontar tierras con fines agrícolas. Se estima que alrededor de nueve millones de hectáreas de bosques naturales se han perdido tan solo desde el año 2001 (Suárez Freitas, 2023). Entre los años 2014 y 2024 se deforestaron un promedio de 157 126 hectáreas anualmente, alcanzando un pico de 203 269 en el 2020, propiciado por la migración de retorno de habitantes al campo durante la pandemia del COVID-19. Ello significó un incremento respecto al menor promedio de 113 499 hectáreas desmontadas durante el tiempo transcurrido del 2001 y 2023 (Geobosques, 2025). Un dato preocupante es que, hacia finales de la década pasada, el 51 % de las emisiones anuales de gases de efecto invernadero de Perú provenían de la deforestación, superando por mucho a los gases emitidos por la energía consumida en otros sectores productivos. Ello no es un asunto menor: la emisión que se deriva de la deforestación es tremendamente ineficiente, pues no conduce a una mejora en la calidad de vida y bienestar de la población, sino todo lo contrario. Así pues, la Amazonía rural se caracteriza por tasas muy altas de pobreza y extrema pobreza.

6. El debate sobre la viabilidad de sociedades complejas en la Amazonía

La crisis ambiental provocada por la deforestación en la Amazonía plantea interrogantes sobre el futuro de la cuenca amazónica. El debate se centra en determinar si resulta pertinente mantener la dinámica de inversiones ganaderas, así como la expansión de plantaciones de caña de azúcar y, especialmente, de soya, que generan altas tasas de destrucción de los bosques naturales. En realidad, este debate no es reciente: desde hace varias décadas se discute la viabilidad de sociedades complejas con alta densidad poblacional en un territorio caracterizado por suelos pobres y una notable fragilidad ecológica, condiciones que limitan su capacidad para soportar una presión demográfica intensa. Frente a ello, antropólogos, arqueólogos y geógrafos han recurrido al estudio de la historia prehispánica amazónica en busca de respuestas. Su atención se ha centrado en las sociedades complejas que, pese a su densidad poblacional, lograron generar excedentes productivos, establecer estructuras sociales jerárquicas y conducir los recursos naturales de manera sostenible.

El geógrafo William Denevan (1999) ha descrito cómo, antes de la colonización portuguesa y española —hacia el 8000 a. C.—, se desarrollaron asentamientos humanos socialmente complejos, como el del Llano de Mojos, en el actual departamento del Beni, al suroeste de la cuenca amazónica de Bolivia. Este sitio abarca una extensión aproximada de 126 km². Los habitantes de esa región se distinguían no solo por la división del trabajo y la existencia de jerarquías sociales, sino también por la producción y distribución de excedentes, además de un manejo sustentable de los ecosistemas boscosos. Para opti-

mizar el uso del territorio, construyeron plataformas elevadas o camellones y lagunas artificiales, con el fin de controlar el agua e introducir cultivos mediante avanzadas técnicas de ingeniería hidráulica. En dichas obras empleaban herramientas de madera para excavar y transportar la tierra. Aunque no existen datos precisos sobre el número de habitantes, se estima que durante sus siglos de apogeo —entre los siglos XI y XIII— la población pudo alcanzar decenas de miles de personas. Sin embargo, tras la llegada de los europeos, la población precolombina se redujo drásticamente debido a la introducción de enfermedades frente a las cuales no poseían inmunidad.

Otro ejemplo es el complejo urbano encontrado en el valle del Upano, localizado en la selva amazónica de Ecuador (Rostain, 2010). Se trata de un núcleo urbano de hace más de 2000 años y 300 km² de superficie, con más de 6000 plataformas de tierra y estructuras de plazas, redes de caminos, canales de drenajes, etc., y donde se calcula que residieron hasta 100 000 personas. No existe evidencia alguna de que Upano se haya transformado en una sabana tropical producto de la deforestación. La población se dispersó por la erupción de un volcán y no por prácticas agrícolas no sostenibles.

Denevan, en un artículo posterior (2003), amplía la cobertura espacial de su análisis y sostiene que en la Gran Amazonía (Brasil, Perú, Ecuador, Bolivia, Colombia, Guayana Francesa, Guyana, Surinam y Venezuela) residían de cinco a seis millones de personas. En la actualidad, en toda la Amazonía estrictamente rural, tales cifras demográficas son más o menos similares. No obstante, en contraste a lo que ocurrió en siglos pasados, las actuales tasas de destrucción del bosque son altísimas y el impacto ambiental es considerable. Es decir, poblaciones de

un tamaño semejante tienen impactos ambientales diferenciados.

En comparación a sociedades complejas pasadas, tales como la de los maya, los romanos, los griegos, y también los imperios como el de Gran Bretaña —que generó externalidades ambientales negativas en territorios transatlánticos colonizados—, la existencia en la Amazonía de sociedades con densidad poblacional alta y estructuras sociales jerarquizadas en períodos previos a la ocupación europea no significó, necesariamente, la destrucción de ecosistemas boscosos. Así, el manejo ambiental no implicó el daño considerable de los ecosistemas y de los bosques naturales. Al contrastar las racionalidades productivas de antes y después de la ocupación europea, la conclusión es que se trata de dos racionalidades productivas totalmente distintas, cada una con impactos variados sobre el medio ambiente y los ecosistemas. Una resulta más perjudicial, y la otra más amigable con la naturaleza, hasta el punto de ser sustentable. Los ejemplos de ecocidios descritos por Jared Diamond (2006) en su libro *Colapso*, provocados por la presión poblacional, la deforestación, los vecinos hostiles, la pérdida de socios comerciales, las malas decisiones de las élites y otros factores climáticos no siempre han sido la norma o el destino final.

A partir de lo ocurrido entre fines del siglo XIX y comienzos del siglo XX con la extracción del caucho y otros recursos forestales en regiones periféricas como la cuenca amazónica, el sociólogo Bunker (1984, 1985) propuso una revisión profunda de las causas sistémicas que originaron los impactos socioambientales derivados de dicha actividad extractiva. Según Bunker, desde la periferia se trasladaron enormes volúmenes de recursos con un alto potencial energético, cuyo valor real no fue reconocido ni

por la economía neoclásica ni por la radical. El autor va más allá y sostiene que los modos de producción extractivos generaron una degradación progresiva de los ecosistemas nativos, así como el empobrecimiento de las poblaciones indígenas y ribereñas, sometidas a distintas formas de trabajo forzoso. Además, estos procesos provocaron la simplificación y desestructuración de sus sistemas sociales y políticos. En contraste, los modos de producción industriales de los países centrales se beneficiaron de la energía y el valor transferidos desde la periferia, lo que les permitió desarrollar sociedades más complejas y diversificadas. Bunker amplía su análisis del caucho a otros recursos como el petróleo, el gas y la madera, y concluye que la extracción forestal, por su intrínseco valor energético, reforzó los procesos de subdesarrollo y la división internacional del trabajo en la economía-mundo.

7. Reflexiones finales: las sociedades complejas, los bosques y la crisis de la sustentabilidad

La historia de los bosques, los árboles y los usos de la Amazonía sugieren que las sociedades complejas anteriores a la colonización prehispánica —como las que surgieron y prosperaron en el valle de Mojos, en Bolivia, y en Upano, en Ecuador— no muestran evidencias de haber causado un impacto significativo sobre los ecosistemas boscosos. En ambos casos, estas civilizaciones se desintegraron debido a factores naturales o a enfermedades frente a las cuales sus poblaciones carecían de defensas inmunológicas. No obstante, resulta imposible saber qué habría ocurrido si tales eventos externos no se hubiesen producido, y si, con el paso del tiempo y ante posibles cambios socioambientales, habrían mantenido su forma de vida aparentemente sostenible. De manera similar, pueblos indígenas más pequeños o con estructuras sociales menos complejas han demostrado ser capaces de manejar ecosistemas forestales frágiles sin alterar sus funciones ecológicas (Lu et al., 2010; Bedoya, 1995). Estos grupos suelen habitar territorios de baja densidad poblacional y conservar prácticas sostenibles de uso del bosque. En contraste, otras civilizaciones, como la maya o la grecorromana, experimentaron períodos de decadencia, entre otras razones, por el uso inadecuado de los recursos forestales o por el debilitamiento de su poder militar, que les impedía acceder a nuevas zonas boscosas.

Por otro lado, una figura distinta ocurrió con el Imperio británico, el cual mantuvo su carácter de hegemónico al interior de una economía-mundo gracias a su poderío naval y a su acceso a territorios lejanos a su continente, donde existían suficientes

recursos, tales como la madera, y la posibilidad de sembrar plantaciones de café, té y azúcar. La coerción y su supremacía naval jugaron a su favor. Inglaterra no se desintegró y se convirtió en un centro de poder distinto. Sin embargo, el dominio inglés y de otras potencias europeas dejó una huella ecológica, sobre todo en territorios periféricos en los que bosques enteros fueron depredados para extraer madera o transformarlos en tierras agrícolas.

Jared Diamond, en su libro *Colapso* (2006), se refiere a tres sociedades como casos exitosos en el manejo de sus recursos: Nueva Guinea, Tikopia y Japón. En las dos primeras, los productores rurales crearon prácticas respetuosas de los ecosistemas gracias a los cuales sobrevivían, e inclusive implementaron sistemas culturales de control de natalidad. Por otro lado, el éxito de Japón se basó en un liderazgo centralizado en el *shogun* o líder militar, quien impuso restricciones a la tala de árboles. Japón, en la actualidad, es una isla que, en gran parte, está cubierta por árboles (Da Silva, 2006).

En realidad, no existe una trayectoria lineal que señale el destino final de las sociedades complejas o simples. Unas entraron en decadencia y desaparecieron, mientras que otras se adaptaron. En aquellas que se disolvieron, la necesidad de acceso a los recursos naturales como la madera fue casi una constante. Además, otras dimensiones fueron determinantes en su desarrollo, como el manejo de los ecosistemas, las dinámicas económicas y tecnológicas que condicionaron la capacidad de explotación de los bosques y de la naturaleza en general, la presión poblacional, el poder político y la coerción, así como los valores e ideas sobre la naturaleza que se reflejaban en sus obras de arte. En este sentido, aunque algunas sociedades han mostrado mayor capacidad de adaptación y resiliencia que otras, resulta

arriesgado afirmar que unas son sustentables y otras no. Los cambios socioeconómicos, políticos y climáticos pueden transformar repentinamente a sociedades previamente consideradas sustentables en no sustentables. Igualmente, no se trata de idealizar sociedades, no existe en ninguna de ellas características que las haga indefinidamente sustentables. Más aún, con el tiempo, debido a la ley de la entropía, la energía utilizada se dispersa y el sistema se hace más desordenado. Ello dificulta imaginar sociedades eternamente sustentables. Cuando se destruyen o talan los bosques puede aumentar la entropía en los ecosistemas boscosos, se pierde la compleja estructura y composición de los ecosistemas boscosos, lo cual conduce al incremento de la dispersión de la energía.

Joseph Tainter en su libro sobre el *Colapso de Sociedades Complejas* (1988), escrito en base a un estudio de varios ejemplos emblemáticos, argumenta que en determinado momento de su historia las sociedades tienden a resolver sus problemas de supervivencia incrementando su complejidad social e institucional. En las fases iniciales dicho camino puede ser eficiente pero conforme transcurre el tiempo la misma complejidad va generando todavía una mayor demanda de inversión social y energética. Ello significa que las sociedades experimentan rendimientos decrecientes en relación con su propia complejidad social. En ese sentido, Tainter afirma que para que una sociedad compleja no colapse debe encontrar nuevas fuentes de energía y recursos naturales, lo cual les permita seguir creciendo sin que surjan rendimientos marginales declinantes. Ese no parece haber sido el caso de la civilización grecorromana o de los mayas. La deforestación indiscriminada fue un factor importante, aunque no la única causa de su propio colapso. En ambos casos la

ausencia de bosques y madera se convirtió en una dificultad insalvable. Inglaterra pudo sortear la historia con los beneficios de la sociedad industrial y el uso de combustibles fósiles y otros. Sin embargo, en uno u otro caso la huella ecológica en los bosques fue gigantesca. La deforestación actual de la Amazonia para el consumo global masivo de madera, papel, carne de ganado, petróleo, minerales de todo tipo parece seguir el mismo camino incierto y riesgoso. Ante tal crisis, el arte contemporáneo constituye una respuesta anti-sistémica muy potente.

Notas

1 El perfil metabólico promedio de las sociedades cazadoras-recolectoras se estima con un consumo anual per cápita de energía de 10 a 20 GJ y un uso de materiales de 0,5 a 1 tonelada. En contraste, en las sociedades avanzadas de Europa del siglo XVIII, este consumo aumentó a 40–70 GJ de energía y alrededor de 3 a 6 toneladas de materiales y recursos naturales por persona (Fischer-Kowalski et al., 2014). El GJ, o gigajulio, es una unidad de energía que permite medir trabajo, calor o energía en general. Como unidad de trabajo, un julio se define como la cantidad de energía necesaria para aplicar una fuerza constante de un newton a lo largo de un metro en la misma dirección de la fuerza. A su vez, un newton es la fuerza que se requiere para acelerar una masa de un kilogramo a razón de un metro por segundo cada segundo.

2 El patrón metabólico de las sociedades agrarias del siglo XVIII, que era de 40–70 GJ de energía por año per cápita, se elevó en la modernidad industrial hasta aproximadamente 400 GJ per cápita al año. De manera similar, el consumo de materiales, que en las sociedades agrarias oscilaba entre 3 y 6 toneladas por año per cápita, aumentó a un rango de 5 a 25 toneladas por año per cápita en la actualidad (Fischer-Kowalski et al., 2014).

Referencias

- Abrahams, E., Freter, A. C., Roe, D., & Wingard, J. (1996). The role of deforestation in the collapse of the Late Classic Copán Maya State. En L. Sponsel, T. Headland & R. Bailey (Eds.), *Tropical deforestation: Human dimension of deforestation*. Columbia University Press.
- Bedoya, E. G., Bedoya, Á., & Belser, P. (2007). El peonaje por deudas en la tala ilegal de madera en la Amazonía peruana. *Debate Agrario*, 42, 1–42.
- Bedoya, E. G. (1995). The social and economic causes of deforestation in the Peruvian Amazon Basin: Natives and colonists. En M. Painter & W. H. Durham (Eds.), *The social causes of environmental degradation in Latin America* (pp. 217–246). University of Michigan Press.
- Beck, U. (2009). World risk society and manufactured uncertainties. *Iris, European Journal of Philosophy and Public Debate*, 1(2), 291–299.
- Bunker, S. (1985). *Underdeveloping the Amazon: Extraction, unequal exchange and the failure of modern state*. University of Illinois Press.
- Bunker, S. (1984). Modes of extraction, unequal exchange, and the progressive underdevelopment of extreme periphery: The Brazilian Amazon, 1600–1980. *The American Journal of Sociology*, 89(5), 1017–1064.
- Crowther, T. W., Glick, H. B., Covey, K. R., Bettigole, C., Maynard, D. S., Thomas, S. M., et al. (2015). Mapping tree density at a global scale. *Nature*, 525, 201–205.
- Crutzen, P. J., & Stoermer, E. F. (2000). The “Anthropocene.” *Global Change Newsletter*, 41, 17–18.
- Da Silva, D. J. (2006). Reseña del libro *Colapso* de Jared Diamond. *Región y Sociedad*, XVIII(37).
- Dallmeier, F., Bravo, A., & Tweddle, M. (2020). *Amarakaeri: Connecting biodiversity*. Smithsonian Institution Scholarly Press.
- Denevan, W. (2003). The native population of Amazonia in 1492 reconsidered. *Revista de Indias*, LXIII(227), 175–188.
- Denevan, W. (1966). The Aboriginal cultural geography of the Llanos de Mojos of Bolivia. *Ibero-Americana*, 48, 112–120. University of California Press.
- Diamond, J. (2006). *Colapso*. Barcelona: Random House.
- Dougherty, P. (2015). *Patrick Dougherty*. Stickwork. <http://www.stickwork.net/featured>
- Fischer-Kowalski, M., Krausmann, F., & Pallua, I. (2014). A sociometabolic reading of the Anthropocene: Modes of subsistence, population size and human impact on Earth. *The Anthropocene Review*, 1(1), 8–33.
- Flores, B. M., Montoya, E., Sakschewski, B., et al. (2024). Critical transitions in the Amazon forest system. *Nature*, 626, 555–564. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06970-0>
- Galería Álvaro Alcázar. (2023). *David Nash*. <https://galeriaalvaroalcazar.com/2023/01/18/david-nash-recent-works/#>
- Geobosques. (2025). *Bosques y pérdida de bosques. Monitoreo del Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático*. <https://geobosques.minam.gob.pe/geobosque/view/perdida.php>
- Gómez de la Torre Arias, S. (2020). Dinámicas socioambientales del manejo de bosques: Caso de la parroquia Cosanga, provincia de Napo. En T. Bustamante & J. I. Zalles (Coords.), *De la parcela al paisaje: Restauración forestal en los Andes ecuatorianos* (pp. 97–116). Editorial FLAC-SO Ecuador.
- Hughes, D. (2001). *An environmental history of the world: Humankind's changing role in the community of life*. Routledge.
- Hughes, J. D., & Thirgood, J. V. (1982). Deforestation, erosion, and forest management in ancient Greece and Rome. *Journal of Forest History*, 26(2), 60–75.
- Kump, L. R., Kasting, J. F., & Crane, R. G. (2004). *The Earth system* (Vol. 432). Pearson Prentice Hall.
- Lorimer, J. (2016). The Anthropo-scene: A guide for the perplexed. *Social Studies of Science*, 47(1), 117–142. <https://doi/10.1177/0306312716671039>
- Lorimer, J. (2011). Multi-natural geographies for the Anthropocene. *Progress in Human Geography*, 1–20. <https://doi.org/10.1177/0309132511435352>
- Lovejoy, T. E., & Nobre, C. (2018). Amazon tipping point. *Science Advances*, 4(2), eaat2340. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aat2340>
- Lu, F., Gray, C., Bilsborrow, R., Mena, C., Erlien, C., Bremner, J., et al. (2010). Contrasting colonist and indigenous impacts on Amazonian forests. *Conservation Biology*, 24(3), 881–885. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2010.01445.x>
- MacGregor, R. D. (1980). *Merchant sailing ships 1775–1815*. Argus Books.
- MacGregor, R. D. (1977). *Square rigged sailing ships*. Argus Books.
- Malhi, Y., Gardner, T. A., Goldsmith, G. R., Silman, M. R., & Zelazowski, P. (2014). Tropical forests in the Anthropocene. *Annual Review of Environment and Resources*, 39(1), 125–159. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-030713-155141>

- Minam (Ministerio del Ambiente, Perú). (2015). *Estrategia Nacional sobre Bosques y Cambio Climático*. <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2016/07/ESTRATEGIA-NACIONAL-SOBRE-BOSQUES-Y-CAMBIO-CLIM%C3%81TICO-DECRETO-SUPREMO-007-2016-MINAM11.pdf>
- Minam (Ministerio del Ambiente, Perú). (2014). *La Estrategia Nacional de Diversidad Biológica al 2021 y su Plan de Acción 2014-18*. https://www.minam.gob.pe/diversidadbiologica/wp-content/uploads/sites/21/2013/10/1.-EPANDB-2014-2018_compressed-1.pdf
- Moore, J. (2010). The end of the road? Agricultural revolutions in the capitalist world-ecology, 1450–2010. *Journal of Agrarian Change*, 10(3), 389–413. <https://doi.org/10.1111/j.1471-0366.2010.00278.x>
- Nocaut audiovisual. (22 de octubre de 2025). *La migración de los árboles*. [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=tjAz7UIR3N4>
- Perlin, J. (1999). *Historia de los bosques: El significado de la madera en el desarrollo de la civilización*. GAIA Proyecto 2050. Madrid.
- Pitassi, M. P. (2012). *The Roman navy: Ships, men & warfare 350 BC – AD 475*. Pen & Sword Books Ltd.
- Polanyi, K. (1981). El mercado autorregulador y las mercancías ficticias: Trabajo, tierra y dinero. En *La gran transformación* (pp. 121–134). Ediciones de la Piqueta.
- Rhodes, J. C. (2024). Trees—Protectors against a changing climate. *Ecological Civilization*, 1, 10002, 2–16. <https://doi.org/10.1016/j.ecociv.2024.10002>
- Rostain, S. (2010). Cronología del valle del Upano (Alta Amazonía ecuatoriana). *Bulletin de l'Institut français d'études andines*, 39(3), 667–681. <https://doi.org/10.4000/bifea.2386>
- Rostworowski de Diez Canseco, M. (1981). *Recursos naturales renovables y pesca, siglos XVI y XVII*. Instituto de Estudios Peruanos.
- SCBD (Secretariat of the Convention on Biological Diversity Sustainable Forest Management). (2009). *Biodiversity and livelihoods: A good practice guide*. Montreal. <https://www.cbd.int/development/doc/cbd-good-practice-guide-forestry-booklet-web-en.pdf>
- Schmink, M. (1994). The socioeconomic matrix of deforestation. En L. Arizpe, M. P. Stone, & D. C. Major (Eds.), *Population and environment: Rethinking the debate* (pp. 253–275). Westview Press.
- Steffen, W., Grinevald, J., Crutzen, P., & McNeill, J. (2011). The Anthropocene: Conceptual and historical perspectives. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 369, 842–867. <https://doi.org/10.1098/rsta.2010.0327>
- Tainter, J. (1988). *The Collapse of Complex Societies*. Cambridge University Press: Cambridge.
- Ulrich, R. B. (2008). *Roman woodworking*. Yale University Press.
- Von Humboldt, A. (1826). *Viaje a las regiones equinocciales del Nuevo Continente* (Tomo I). Rosa.
- Wallerstein, I. (1974). *The modern world-system I: Capitalist agriculture and the origins of the European world-economy in the sixteenth century*. Academic Press.
- Watson, J. E. M., Evans, T., Venter, O., et al. (2018). The exceptional value of intact forest ecosystems. *Nature Ecology & Evolution*, 2, 599–610. <https://doi.org/10.1038/s41559-018-0490-x>
- Watson, P. (2005). *Ideas: Historia intelectual de la humanidad* (L. Noriega, Trad.). Crítica.
- Williams, M. (2007). The role of deforestation in Earth and world-system integration. En A. Hornborg, J. R. McNeill, & J. Martinez-Alier (Eds.), *Rethinking environmental history: World-system history and global environmental change* (pp. 101–122). AltaMira Press.
- Williams, M. (2003). *Deforesting the earth: From prehistory to global crisis*. University of Chicago Press.
- Wunder, S. (2000). *The economics of deforestation: The example of Ecuador*. Palgrave Macmillan.