

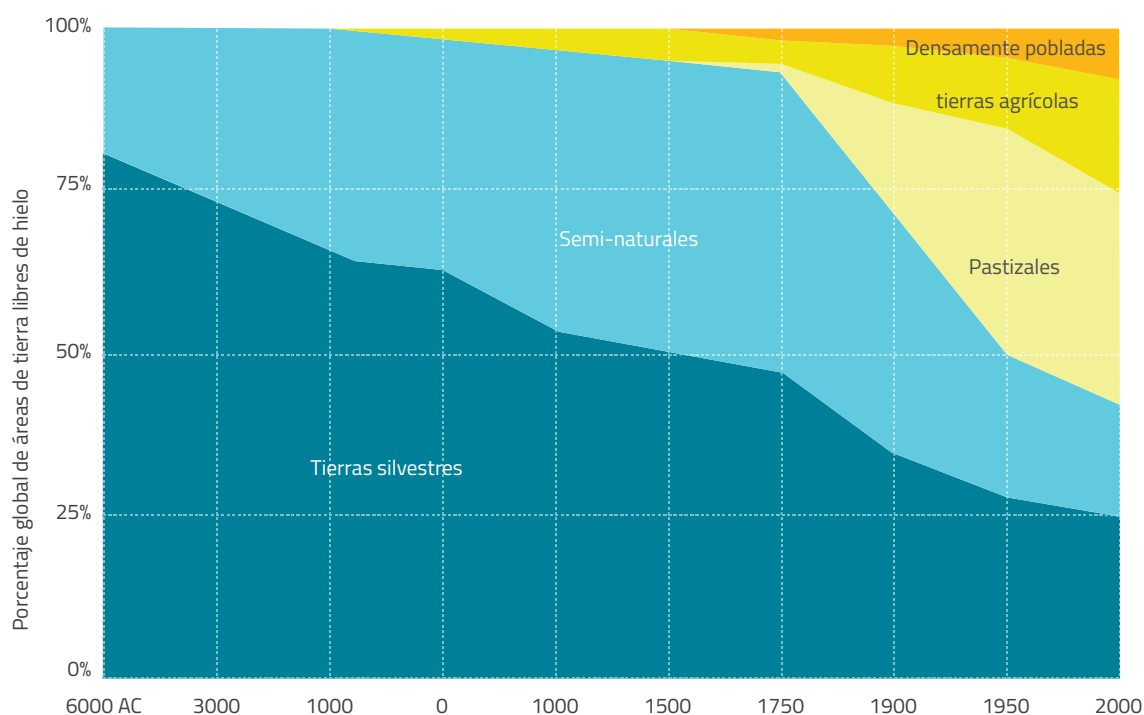
# BREVE HISTORIA DEL USO DE LA TIERRA

Existe una amplia evidencia que apunta a que la alteración humana directa de los ecosistemas terrestres por la caza, la búsqueda de alimento, el desmonte de tierras, la agricultura y otras actividades comenzó hace unos 12 000 años. La agricultura, denominada en ocasiones la «revolución del Neolítico», comenzó paulatinamente a transformar las sociedades y el modo de vida de las poblaciones; se abandonaron los estilos de vida tradicionales de cazadores y recolectores en favor de asentamientos más permanentes y un suministro más seguro de alimentos. Esta transformación resultó especialmente significativa en algunas regiones, que experimentaron cambios a largo plazo derivados del desmonte de tierras, de la mayor frecuencia de los incendios, las extinciones de megafauna, las invasiones de especies y la erosión del suelo.

El uso de la tierra agrícola comenzó hace unos 8000 años, extendiéndose en Mesopotamia y las zonas del Creciente Fértil del sudoeste asiático y, posteriormente, en China, la India y Europa. Se desarrollaron métodos intensivos de uso de la tierra en la India, especialmente en las llanuras del Ganges; en China, a lo largo de las partes bajas de los ríos Amarillo y Yangtsé; en África, en todo el Sahel; y en Sudamérica, a lo largo de los Andes. Esta expansión agrícola dio lugar al desarrollo de formas más complejas de organización social. Las tierras fértiles y la domesticación de las especies de cultivos alimentarios silvestres permitieron a las tribus nómadas establecerse y formar las primeras ciudades. Las zonas de bosques secos neotropicales de Sudamérica, por ejemplo, desempeñaron un papel fundamental en el nacimiento de las civilizaciones precolombinas, como la incaica.

Hace aproximadamente 6000 años, la expansión agrícola se había extendido por la mayoría de los continentes, y ocasionaba el desmonte de vegetación autóctona y el sacrificio, o la domesticación, de herbívoros. La flora y la fauna autóctonas fueron sustituidas por prácticas intensivas de ordenación de cultivos y de ganado a medida que las poblaciones humanas crecían y se hacían más densas. A partir del año 1750 aproximadamente, la transformación de la tierra inició una aceleración, y los cambios rápidos en el uso de la tierra siguen siendo una tendencia dominante hoy en día.

**Figura 2.1:**  
Transformación de la biosfera a lo largo de 8000 años: Adaptado de,<sup>4</sup> Basado en<sup>5</sup>



## LA ERA COMÚN

A principios de la Era Común (CE, por su sigla en inglés), hasta el 60 por ciento de la tierra de Europa estaba siendo utilizada por los seres humanos, aunque con fluctuaciones significativas ya que algunas áreas fueron abandonadas en diferentes periodos debido a guerras, hambrunas y otros acontecimientos que afectaron a las poblaciones humanas. Llegados a la Edad Media (siglos XIV y XV), la intensidad del uso de la tierra tanto en Europa como en China se vio incrementada en gran medida debido al desarrollo de ciudades y poblaciones. Durante el mismo periodo, casi el 90 por ciento de los pueblos indígenas de las Américas murió como consecuencia del contacto con Europa, a causa de las matanzas y, principalmente, de las enfermedades. Esto

llevó a un nuevo crecimiento masivo de la vegetación natural, especialmente de los bosques del Amazonas, los Andes, Mesoamérica y las áreas occidentales de Norteamérica.<sup>1</sup>

Estos cambios de uso de la tierra antes del año 1700 fueron mucho más pequeños, más localizados y menos intensivos que los que llegaron más tarde, pero aun así transformaron paisajes, p.ej., de bosques cerrados a bosques abiertos, alterando suelos, regímenes de incendios y pautas regionales de biodiversidad.<sup>2</sup> En algunos casos, se cree que poblaciones humanas relativamente pequeñas realizaron extensos y profundos cambios ecológicos hace más de 3000 años.<sup>3</sup>

**Figura 2.2: Theatrum Orbis Terrarum:**  
Reproducido con autorización<sup>7</sup>



## EL MAPA QUE CAMBIÓ EL MUNDO

En 1564, Abraham Ortelius, cartógrafo de 37 años de Amberes, elaboró lo que ampliamente se considera el primer atlas moderno, conocido como *Theatrum Orbis Terrarum*. Esta obra proporcionó, por primera vez, un mapa universal claramente distinguible.<sup>6</sup> Pero no todo era exacto: la Antártida era demasiado grande; Sudamérica, demasiado estrecha; y Australasia aún estaba por descubrir. No obstante, incluso para el observador medio se trata claramente de un mapa del mundo. Las décadas siguientes fueron testigo de un crecimiento espectacular de la cartografía, principalmente en Europa, y llegados a la mitad del siglo XVII, la exactitud de los mapas del mundo había mejorado significativamente. Los nuevos mapas impulsaron nuevos descubrimientos: una búsqueda de nuevas tierras, nuevas experiencias y nuevos productos. La era de la exploración había comenzado, conduciendo rápidamente al colonialismo y a la explotación a gran escala de los recursos naturales de todo el globo.

La historia de la topografía y cartografía universales ejerció una enorme influencia sobre el desarrollo de la propia imagen de la humanidad en relación con el mundo natural. Anteriormente, las dos habían sido consideradas una, pero ahora la naturaleza existía como objeto, separado de la humanidad y con valor adscrito únicamente en la medida de su utilidad a la misma.<sup>8</sup> Este aspecto finalmente ocasionó una profunda reconfiguración de la relación entre la tierra y la sociedad en algunas partes del mundo.<sup>9</sup> En este sentido, la revolución científica del siglo XVII incluyó,

particularmente a través de Francis Bacon, pero también de René Descartes, llamamientos a la «conquista», el «dominio» y el «control» de la naturaleza.<sup>10</sup> La creencia de que el progreso tecnológico podría superar todas las limitaciones impuestas por la naturaleza se convirtió en el sustento primordial de las estrategias políticas y económicas mundiales.<sup>11</sup>

Aunque los contornos generales del mundo se hacían más familiares, se conocía menos acerca de lo que se encontraba más allá de las líneas costeras: la mayor parte del interior de África, las Américas y Australasia permanecían sin descubrir. Se ha calculado que la población del mundo en aquella época era de unos 500 millones de personas<sup>12</sup>, una cifra de solo 8 seres humanos por kilómetro cuadrado, en comparación con la media de 57 de hoy en día.<sup>13</sup> La agricultura y la minería artesanales se practicaban a pequeña escala, y los bosques se mantenían inalterados en grandes partes de los trópicos. A medida que se continuaban abriendo nuevas fronteras terrestres, los costes sociales y medioambientales de la explotación se consideraban difusos o fácilmente compensables. Más recientemente se ha comprendido que esta nueva red de comunicaciones y relaciones transformó el sistema alimentario y el paisaje en un período relativamente corto.<sup>14</sup>

## UN NUEVO PARADIGMA ECONÓMICO

Las fuerzas de la ciencia y la economía se unieron para transformar completamente la idea de la naturaleza. La noción de un mundo sin límites y construido por el hombre<sup>15</sup> fue acogida y reafirmada por los muchos viajes de exploración realizados, principalmente desde Europa. Los colonialistas obtuvieron abruptamente acceso a lo que parecía ser una reserva ilimitada de recursos naturales<sup>16</sup>, y en este proceso externalizaron su huella ecológica.<sup>17</sup>

Entre tanto, el pensamiento económico experimentó su propia revolución, que llevó a una filosofía basada en el libre comercio y la maximización del interés individual.<sup>18</sup> La tierra<sup>19</sup>, como principal fuente de riqueza en la economía clásica, perdió su papel principal durante la transición a la economía neoclásica, siendo sustituida por las nociones de utilidad marginal y productividad. La distinción entre riqueza y valor, o valor de uso y valor de cambio, fue abandonada: los mayores costes sociales y medioambientales de la acumulación de capital<sup>20</sup> fueron en gran medida ignorados en el nuevo paradigma económico.<sup>21</sup> Entre 1700 y 2000, la biosfera terrestre

**Figura 2.3: La relación entre el capital natural y la seguridad humana:**  
Adaptado de<sup>35</sup>



realizó la crítica transición de predominantemente salvaje a predominantemente antropogénica.<sup>22</sup>

Desde el punto de vista del cálculo de valor capitalista, la tierra es considerada un obsequio gratuito de la naturaleza<sup>23</sup>, a menudo denominada «bienes gratuitos» en la economía moderna. La consecuencia inherente de tal acumulación de capital fue y es la explotación desenfrenada de los bienes comunes<sup>24,25</sup> y una degradación medioambiental acelerada.<sup>26</sup> La historia de la civilización está plagada de ejemplos de prácticas no sostenibles en la ordenación de la tierra, lo que ha ocasionado la deforestación y la degradación del suelo,<sup>27</sup> y, con el tiempo, el colapso de la sociedad. No obstante, fue la combinación de las nuevas relaciones en el consumo de productos, la reconfiguración de la riqueza y las nociones del valor, y la agricultura industrializada, las que despejaron el camino para la rápida y sistemática intensificación del uso de la tierra.

## LA TIERRA COMO CAPITAL NATURAL

Más recientemente, la producción en serie ha dado lugar a una economía basada en el consumo masivo y con obsolescencia incorporada, en la que el crecimiento económico es el único y fundamental objetivo e indicador del desarrollo, medido según el Producto Interior Bruto (PIB). Mientras que sus seguidores acérrimos descartan cualquier límite al crecimiento,<sup>28</sup> existe una oposición fuertemente discrepante frente a este paradigma, encabezada por el Club de Roma en los años 1970<sup>29</sup> y que continúa hoy. No ha sido hasta el siglo XX que la mayoría de los economistas han empezado a hablar del capital natural (incluida la tierra) en los mismos términos de importancia que el capital humano y el capital construido;<sup>30</sup> a comprender la forma y la importancia del capital natural para –y los efectos de su agotamiento sobre– el bienestar del ser humano; y a explorar los costes y los efectos de la degradación de la tierra sobre el crecimiento económico.<sup>31,32</sup>

Si bien este desarrollo apunta a que se da un paso en la dirección adecuada, también conlleva el profundo riesgo de avanzar en la visión de la naturaleza como objeto de consumo. La motivación original de este enfoque económico fue obtener apoyo político y empresarial para la conservación de los recursos naturales y su uso sostenible, al haber demostrado poseer valores tanto tangibles como intangibles. Esta visión sigue siendo valiosa y pertinente. En algunos casos, el enfoque se ha transformado y busca recibir pagos por servicios en el ecosistema, suponiendo que tal remuneración garantizará su suministro.<sup>33,34</sup>

## Cuadro 2.1: La venganza de la naturaleza

El poder de los sistemas sociales humanos para transformar la Tierra de una forma destructiva, provocando así la «venganza» de la naturaleza, ya era patente y se observaba a finales del siglo XVIII y comienzos del XIX. Por ejemplo, en 1848 el botánico alemán Matthias Schleiden afirmó que *«los países que ahora no tienen árboles y sí áridos desiertos, como una parte de Egipto, Siria, Persia y otros, estuvieron anteriormente densamente poblados de árboles y atravesados por arroyos»* pero ahora *estaban «secos o encogidos dentro de estrechos límites»* y expuestos a la fuerza plena del sol. Atribuyó esos cambios medioambientales principalmente a la destrucción por los humanos de los bosques, y concluyó *«A su paso, [el hombre] deja desiertos, una tierra deformada y arruinada, y es culpable del despilfarro irreflexivo de tesoros vegetales... en su búsqueda egoísta de beneficios, consciente o inconscientemente, siguiendo el abominable principio de gran Vileza [sic] moral que un hombre expresó en una ocasión, «après nous, le déluge» (»después de nosotros, el diluvio», él [el hombre] comienza de nuevo su obra de destrucción.»*<sup>35</sup>

### EXPLOSIVOS Y TRACTORES

Los procesos industriales de los últimos tres siglos han sido motores cruciales del cambio global antropogénico, incluido el cambio en el uso de la tierra y la conversión de los ecosistemas. A principios del siglo XIX, la población mundial había doblado su número en unos pocos cientos de años,<sup>37</sup> y la demanda de madera, energía, metales y minerales preciosos estaba a punto de crecer de forma exponencial: la revolución industrial había comenzado. Este hecho cambiaría profundamente el mundo. Actualmente nos enfrentamos a su legado, y seguiremos haciéndolo hasta bien entrado el siglo XXI.

Si bien la extracción de minerales preciosos de la tierra empezó en una época tan temprana como el año 3000 a.C. en Egipto,<sup>38</sup> se realizaba a pequeña escala y dependía fuertemente de la mano de obra. El incremento en la explotación de minas y canteras a gran escala se remonta a principios del siglo XVII. En 1627 se introdujo el uso de explosivos, lo que permitió que la escala de la minería aumentase espectacularmente, mientras que la implantación de la máquina de vapor, algunos años después, disparó la demanda de minerales energéticos. La demanda de minerales, como el mineral de hierro y el carbón, junto con la leña en la revolución industrial, daría lugar a nuevas demandas respecto a los recursos de la tierra por parte de una población en rápido crecimiento y en busca de riqueza y prosperidad. Otros minerales, como el oro y las piedras preciosas, verían aumentada su importancia y se convertirían en monedas de facto pese a no añadir apenas nada a la riqueza real.<sup>39</sup>

Si bien las prácticas agrícolas se remontan a unos 10 000 años o más, fue el sector industrial, con su aumento de los salarios y la demanda de alimentos junto con

una población creciente, el que cambió el enfoque y la escala de la agricultura. En los siglos XVII y XVIII, debido al aumento de la necesidad de alimentos y combustibles baratos, se introdujeron cambios significativos en los sistemas agrícolas, como la rotación de cultivos, la cría selectiva de animales, los cercados y la mecanización: el advenimiento de la agricultura industrial.

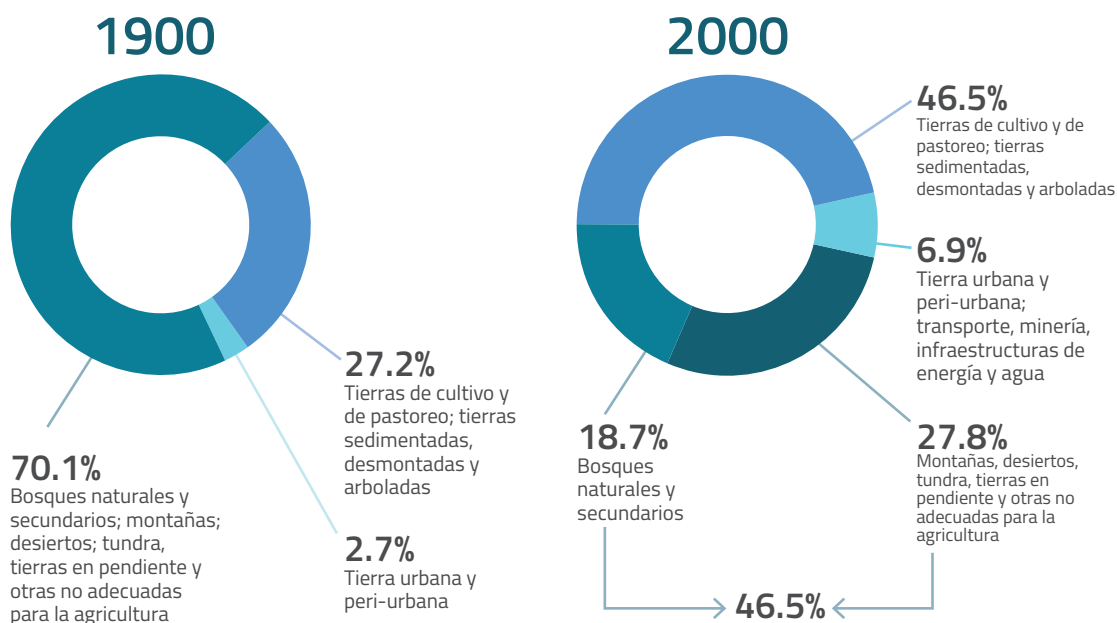
La creciente demanda de alimentos, energía y agua baratos desencadenó la necesidad de cultivar la tierra de manera diferente. Los avances tecnológicos subsiguientes, como la mecanización, hicieron posible este cambio y alentaron su intensificación. En 1901 se introdujo el primer tractor con motor, lo que allanó el camino para sustituir a los animales de tiro y comenzar una era de agricultura intensiva en energía. Durante los últimos cien años, la aplicación de la ciencia agrícola creció espectacularmente como respuesta a la demanda de alimentos. La «revolución verde» de principios de la década de 1970 fue testigo de aumentos significativos de la producción, además de una mayor intensidad del uso de fertilizantes y pesticidas. Si bien las cosechas aumentaron considerablemente en términos generales, ofreciendo una solución a las amenazas inminentes de escasez de alimentos, se vieron acompañados de efectos ambientales no deseados, así como de una importante expansión y consolidación de las tierras utilizadas para la producción agrícola y ganadera.

No hay duda de que la agricultura moderna ha tenido éxito en el aumento de la producción de alimentos. Contrariamente a las predicciones de Thomas Malthus<sup>40</sup>, la producción de alimentos ha alcanzado, e incluso superado, el ritmo de crecimiento de la población. Sin embargo, aproximadamente la mitad de la superficie del mundo ha sido convertida en pastos para animales domesticados, cultivos o bosques de producción, lo que ha traído consigo la pérdida de más de la mitad de los bosques del mundo.<sup>41</sup> Esta expansión e intensificación ha ocasionado efectos ambientales devastadores en los ámbitos local, nacional y mundial.

La demanda de minerales, como el mineral de hierro y el carbón, además de la leña en la revolución industrial, daría lugar a nuevas demandas respecto a los recursos de la tierra por parte de una población en rápido crecimiento y en busca de riqueza y prosperidad



**Figura 2.4: Un siglo de cambios en el uso de la tierra:** Basado en 1900<sup>47</sup> y 2000<sup>48</sup>



## UN SIGLO DE CAMBIOS EN EL USO DE LA TIERRA

Muchos factores han impulsado el crecimiento de las ciudades y la transición de la vida rural al medio urbano. Las ciudades existen por múltiples razones, y la diversidad de las características urbanas se remonta a la amplia variedad de funciones que desempeñan: desde el transporte a la seguridad, incluidas, por supuesto, las funciones del mercado, inicialmente para los excedentes agrícolas y posteriormente para otros bienes y servicios, entre los que se encuentran la banca y las finanzas. Las ciudades solían ubicarse en zonas de importancia estratégica: centros de comercio, cercanas tierra agrícola fértil, con presencia de complejos gubernamentales y militares, etc.

El tamaño, el ritmo y la naturaleza de la urbanización han constituido características definitorias de los siglos XX y XXI. Si bien las rápidas tasas de crecimiento de la población urbana durante el siglo pasado se han producido en menos del 3 por ciento de la superficie terrestre del mundo, su impacto ha sido mundial. Aproximadamente el 78 por ciento de las emisiones de carbono, el 60 por ciento del uso residencial del agua y el 76 por ciento de la madera utilizada para fines industriales se atribuyen a zonas urbanas.<sup>42</sup> Se ha calculado que hasta la mitad del siglo XIX, únicamente entre un 4 y un 7 por ciento de la población mundial vivía en ciudades. La expansión temprana de las ciudades tendió a ser horizontal: se ha estimado que cuando la población de ciudades como Londres y París se expandió veinte veces, su correspondiente espacio de tierra lo hizo doscientas veces.

El cambio del uso de la tierra para construir ciudades y responder a las demandas de las poblaciones urbanas en crecimiento crea otros tipos de cambios medioambientales. En 2007 se produjo una transición importante cuando, por primera vez en la historia, pasamos de ser principalmente habitantes rurales a ser mayoritariamente de habitantes urbanos.<sup>43</sup> Las poblaciones urbanas dependen de las capacidades productivas de los ecosistemas existentes mucho más allá de los límites de sus ciudades. Sus llamadas «huellas ecológicas», específicamente las necesarias para producir los flujos de bienes y servicios (incluida la absorción de residuos) que sostienen el bienestar humano y su calidad de vida, son entre decenas y cientos de veces superiores que la zona urbana que realmente ocupan.<sup>44</sup> La respuesta a este problema ha consistido en un enfoque renovado de la agricultura intensiva, concentrada en las tierras más productivas y operando según un modelo del sector agroindustrial, con creciente influencia de los sistemas de comercio e investigación.<sup>45</sup> Si bien los habitantes urbanos siempre han confiado en el excedente agrícola, la magnitud actual no tiene precedentes.<sup>46</sup> La demanda de productos agrícolas ha constituido el factor histórico más importante de cambio del uso de la tierra.

Muchos pueblos han definido su cultura y sus valores en función de las tierras que ocupan. Históricamente, los pueblos indígenas han mantenido una estrecha e íntima relación con la tierra.

## LOS VALORES DE LA TIERRA NO RELACIONADOS CON EL MERCADO

La tierra ofrece más que recompensas económicas o financieras, ya sea procedentes de la agricultura, de la silvicultura o de la minería. Muchos pueblos han definido su cultura y sus valores en función de las tierras que ocupan. Históricamente, los pueblos indígenas han mantenido una estrecha e íntima relación con la tierra.<sup>49</sup> Las tierras han sido universalmente celebradas por su valor intrínseco e inestimable en términos religiosos, espirituales, estéticos y recreativos. La gente aprecia los paisajes, otorgándoles un valor incalculable más allá de su valor de cambio.

En el ámbito nacional, casi todos los países han delimitado parte de su territorio como zonas protegidas para ser conservadas a perpetuidad. Estas tierras y aguas protegidas proporcionan un legado que disfrutarán las generaciones futuras. Los primeros parques nacionales de África, la India, Australia y Estados Unidos fueron creados a finales del siglo XIX. En la actualidad, aproximadamente el 15 por ciento de la superficie terrestre y de las aguas interiores del mundo están calificadas como áreas protegidas, lo que indica que estamos profundamente preocupados por preservar la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas, así como la majestuosidad y belleza del paisaje.

También se reconoce internacionalmente un número creciente de áreas protegidas. Las Naciones Unidas han reconocido de forma explícita que la tierra incorpora valores importantes más allá del ámbito financiero. Los lugares reconocidos como Patrimonio de la Humanidad por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, que incluyen sitios culturales y naturales, siguen siendo un poderoso símbolo que reconoce los valores culturales, sociales y espirituales de nuestras tierras. Hasta la fecha, más de 1000 sitios han sido reconocidos como Patrimonio de la Humanidad, de los cuales más de 200 han sido clasificados como sitios naturales o de uso mixto. Se considera que los sitios naturales representan «fenómenos naturales superlativos y hábitats naturales significativos para la conservación in situ de la diversidad biológica».<sup>50</sup>

## CONCLUSIONES

La comprensión de la cantidad finita de recursos naturales a nuestra disposición, el reconocimiento de su importancia para nuestra supervivencia y una mayor conciencia del ritmo al que los estamos agotando y degradando, ha creado un nuevo paradigma en la opinión pública. El crecimiento de las preocupaciones ecológicas basadas en la sostenibilidad de los sistemas naturales y sus componentes tiene su origen en una amplia gama de disciplinas académicas. El cambio climático se ha convertido en una importante fuerza catalizadora que afecta –y se ve afectada por– el uso y gestión de los recursos terrestres, aspecto que vincula en mayor medida la tierra a todas las dimensiones de la seguridad humana.

La fuerza de este fenómeno continúa creciendo en los ámbitos nacional e internacional. En la preparación de Rio+20, dos décadas después de que se celebrara la crucial Cumbre de la Tierra de 1992 en Río de Janeiro, la UNCCD (CNULD) estableció una ambiciosa agenda para lograr la neutralidad de la degradación de la tierra para 2030.<sup>52</sup> La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, adoptada en 2015, establece una serie de Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y unos propósitos que fomentan un uso, gestión y planificación más juiciosos de la tierra. El ODS 15, en particular, pone el acento sobre la necesidad de ampliar las prácticas de gestión transformadora con el objetivo de «Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar los bosques de forma sostenible, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de la diversidad biológica».<sup>53</sup>

No hay duda de que el planeta está alcanzando una coyuntura crítica en términos de cómo usamos y gestionamos nuestros recursos de la tierra. La demanda de estos recursos no hará sino aumentar, y por ello en la segunda parte de este documento se examinarán los distintos escenarios futuros. El uso sostenible de la tierra consiste tanto en garantizar que la tierra esté protegida y cuidada para las generaciones sucesivas, como en proporcionar oportunidades sociales y económicas en la actualidad. Lograr el equilibrio entre ambas seguirá siendo un reto que no desaparecerá durante el siglo XXI.



## La vista desde el espacio

En diciembre de 1968 tuvo lugar un acontecimiento seminal que transfiguró a la humanidad y transformó nuestra visión de la Tierra. Cuando la nave Apolo 8 abandonó la órbita de la Tierra para llegar a la luna, envió una imagen de nuestro planeta que no se había visto antes. Esta fotografía proporcionó una perspectiva única sobre su forma, su color azul y, quizá lo más importante, su tamaño finito. Se recogieron otras imágenes, incluida la famosa imagen del «mármol azul» del planeta tomada en la última misión a la luna, Apolo 17, en 1972. Estas imágenes ejercieron una fuerte influencia en la investigación de científicos y estudiosos. Los responsables de la elaboración del libro

pionero, «Los límites del crecimiento», que situó la finitud de la Tierra en un contexto de economía y política –un grupo de hombres de negocios ilustrados dirigidos por Aurelio Peccei y un equipo de académicos y especialistas en planificación de sistemas del MIT– han comentado a menudo la influencia que las primeras fotos espaciales tuvieron en su trabajo. De hecho, a finales del siglo XX había nacido una nueva ética que subyacía y transformaba nuestra comprensión de la importancia que reviste la ordenación de los recursos naturales de manera que pueda ser duradera en el tiempo y que respete los límites del planeta.



## REFERENCIAS

- 1 See for example Flannery, T. 2001. *The Eternal Frontier: An ecological history of North America and its peoples*. William Heinemann, London.
- 2 Ellis, E.C., Kaplan, J.O., Fuller, D.Q., Vavrus, S., Goldewijk, K.K., and Verburg, P.H. 2013. *Used planet: A global history*. Proceedings of the National Academy of Sciences **110** (20): 7978–7985.
- 3 Ibid.
- 4 IINAS. 2013. *Global Land Use Scenarios: Findings from a review of key studies and models*. GLOBALANDS Working Paper AP 1.3, Darmstadt, Germany.
- 5 Ellis, E. C. 2011. Anthropogenic transformation of the terrestrial biosphere. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, **369**: 1010–1035.
- 6 van den Broecke, M. 2015. *Abraham Ortelius (1527–1598) Life, Works, Sources and Friends*. Cartographica Neerlandica, Bilthoven, Netherlands.
- 7 <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:OrteliusWorldMap.jpeg>
- 8 Geisinger, A. 1999. Sustainable development and the domination of nature: Spreading the seed of the Western ideology of nature. *Boston College Environmental Affairs Law Review* **27** (1): 43–73.
- 9 White, L. Jr. 1967. The historical roots of our ecological crisis. *Science* **155** (3767): 1203–1207.
- 10 Harvey, D. 1996. *Justice, Nature and the Geography of Difference*. Wiley, London, p. 121.
- 11 Martin, J.L., Maris, V., and Simberloff, D.S. 2016. The need to respect nature and its limits challenges society and conservation science. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **113** (22): 6105–6112.
- 12 Korotayev, A. 2005. A compact macromodel of world system evolution. *Journal of World–Systems Research* **11** (1): 79–93.
- 13 2015 estimates from the World Bank: <http://data.worldbank.org/indicator/EN.POP.DNST> accessed December 12, 2016.
- 14 McNeill, J.R. and McNeill, W.H. 2003. *The Human Web. A Bird's Eye View of World History*. W.W. Norton and Company, USA.
- 15 Hughes, T.P. 2004. *Human–Built World: How to Think About Technology and Culture*. University of Chicago Press, Chicago.
- 16 Crosby, A.W. 1986. *Ecological Imperialism: The biological expansion of Europe, 900–1900*, Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- 17 Ponting, C. 1991. *A Green History of the World*. Sinclair Stevenson, London.
- 18 Stiglitz, J.E. 2002. *Globalization and Its Discontents*. Norton, New York.
- 19 Hubacek, K. and van den Bergh, J.C.J.M. 2006. Changing concepts of land in economic theory: From single to multi–disciplinary approaches. *Ecological Economics* **56**: 5–27.
- 20 Foster, J.B. and Clarke, B. 2009. The paradox of wealth: Capitalism and ecological destruction. *Monthly Review* **61** (1).
- 21 On the notion of social cost and its relation to the conflict between private riches and public wealth, James Maitland, the eighth Earl of Lauderdale, argued that there was an inverse correlation between public wealth (use values) and private riches (exchange values), such that an increase in the latter often served to diminish the former. Scarcity, in other words, is a necessary requirement for something to have value in exchange, and to augment private riches. But this is not the case for public wealth, which encompasses all value in use, and thus includes not only what is scarce but also what is abundant. This paradox led Lauderdale to argue that increases in scarcity in such formerly abundant but necessary elements of life as air, water, and food would, if exchange values were then attached to them, enhance individual private riches, and indeed the riches of the country—conceived of as ‘the sum–total of individual riches’—but only at the expense of the common wealth. See Lauderdale Maitland J., Earl of 1819. *An Inquiry into the Nature and Origin of Public Wealth and into the Means and Causes of its Increase*, second edition, Chapter II. This contradiction is also known as the ‘Lauderdale paradox’; Daly, Herman E. 1998. The return of Lauderdale's paradox. *Ecological Economics* **25**: 21–23; Foster, J.B. and Clarke, B. 2009. The paradox of wealth: Capitalism and ecological destruction. *Monthly Review* **61** (1).
- 22 Ellis, E.C., Goldewijk, K.K., Siebert, S., Lightman, D., and Ramankutty, N. 2010. Anthropogenic transformation of the biomes, 1700 to 2000. *Global Ecology and Biogeography* **19**: 589–606.
- 23 Furnivall, J. S. 1909. Land as a free gift of nature. *The Economic Journal* **19** (76): 552–562.
- 24 Linebaugh, P. 2010. Enclosures from the bottom up. *Radical History Review Issue 108*: 11–27.
- 25 Polanyi, K. 1944. *The Great Transformation. The Political and Economic Origins of Our Time*. Farrar and Rhinart, New York.
- 26 It should be noted here that the existence of rents for land and resources does not alter the essential fact that nature is excluded from the value calculation. Instead, rents ensure that part of the surplus produced by society is redistributed to those who are able to monopolize the ‘rights’ to natural resources.
- 27 Goldewijk, K.K. and Ramankutty, N. 2004. Land use changes during the past 300 years. *Land Use, Land Cover and Soil Sciences. Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS)*; UNESCO: Ontario, Canada and Paris, France.
- 28 Solow, R.M. 1974. The economics of resources or the resources of economics. *American Economic Review* **64** (2): 1–14.
- 29 Meadows, D.H., Meadows, G., Randers, J., and Behrens III, W.W. 1972. *The Limits to Growth*. Universe Books, New York.
- 30 Ehrlich, P.R., Kareiva, P.M., and Daily, G.C. 2012. Securing natural capital and expanding equity to rescale civilization. *Nature* **486**: 68–73.
- 31 Nkonya, E., Gerber, N., von Braun, J., and De Pinto, A. 2011. Economics of land degradation. IFPRI Issue Brief, 68.
- 32 Martín–Ortega, J., Brouwer, R., and Aiking, H. 2011. Application of a value–based equivalency method to assess environmental damage compensation under the European Environmental Liability Directive. *Journal of Environmental Management* **92**: 1461–1470.
- 33 Fairhead, J., Leach, M., and Scoones, I. 2012. Green grabbing: a new appropriation of nature? *The Journal of Peasant Studies* **39** (2): 237–261(244).
- 34 A prime example of this process can be found on the web portal Ecosystem Marketplace that states: ‘The world's population depends on ecosystem services, but in economic terms, these services are typically ‘free’ and consequently, increasingly overexploited. One promising approach to sustaining vital ecosystem services is to enable market–based mechanisms to mediate supply and demand, putting a price on these services (...)’ The rebranding of nature as a service provider and the commodification of the ecosystem services it provides can, indeed, lead to viable business opportunities. There is, however, a not insignificant associated risk that by opening the door to the appropriation of land resources at the expense of its former custodians and of public wealth, that new inequalities will arise, and traditional land management strategies will be lost.
- 35 Alexander, S., Aronson, J., Whaley, O., & Lamb, D. 2016. The relationship between ecological restoration and the ecosystem services concept. *Ecology and Society*, 21(1).
- 36 Schleiden, M.J. 1848. *The Plant: A Biography in a series of popular lectures*. Hippolyte Bailliere, London, pp. 304–307.
- 37 Kremer, M. 1993. Population growth and technological change: One million B.C. to 1990. *The Quarterly Journal of Economics* **108** (3): 681–716.
- 38 Klemm, R. and Klemm, D. 2013. *Gold and Gold Mining in Ancient Egypt and Nubia*. Springer, Heidelberg.
- 39 Ponting, C. 1991. Op cit.
- 40 Malthus T. 1798. *An Essay on the Principle of Population, as it Affects the Future Improvement of Society with Remarks on the Speculations of Mr. Godwin, M. Condorcet, and Other Writers*. J. Johnson in St Paul's Churchyard, London.
- 41 Kareiva, P., Watts, S., McDonald, R., and Boucher, T. 2007. Domesticated nature: Shaping landscapes and ecosystems for human welfare. *Science* **316** (5833): 1866–1869.
- 42 Grimm, N.B., Faeth, S.H., Golubiewski, N.E., Redman, C.L., Wu, J., et al. 2008. Global change and the ecology of cities. *Science* **319**: 756–760.
- 43 United Nations. 2014. *World Urbanization Prospects: 2014 Revision*. UN, New York.
- 44 Grimm, N.B., et al. 2008. Op cit.
- 45 Grigg, D.B. 1974. *The Agricultural Systems of the World: An Evolutionary Approach*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- 46 Ellis, E.C., et al. 2013. Op cit.
- 47 Ellis, E. C., Klein Goldewijk, K., Siebert, S., Lightman, D., & Ramankutty, N. 2010. Anthropogenic transformation of the biomes, 1700 to 2000. *Global Ecology and Biogeography*, **19**: 589–606.
- 48 Hooke, R. L., Martín–Duque, J. F., & Pedraza, J. 2012. Land transformation by humans: a review. *GSA today*, **22**: 4–10.
- 49 Posey, D. (ed.) 1999. *Cultural and Spiritual Values of Biodiversity*. Intermediate Technology Publications, London.
- 50 Badman, T., Bomhard, B., Fincke, A., Langley, J., Rosabal, P. et al. 2008. Outstanding universal value: Standards for natural world heritage. IUCN, Gland, Switzerland.
- 51 <http://www.lpi.usra.edu/resources/apollo/frame/?AS17-148-22727>
- 52 UNCCD. 2016. *Land Degradation Neutrality: The target setting programme*. UNCCD, Bonn.
- 53 United Nations: *Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. New York.