

LA CRISIS PLANETARIA DEL ANTROPOCENO

EVOLUCIÓN CULTURAL Y CAMBIO AMBIENTAL

JAUME TERRADAS

Vivimos una crisis que denominamos Antropoceno. La fuerza determinante de este periodo es la expansión humana por un proceso biológico nuevo, la evolución cultural, que nos permite una construcción de nicho de enorme amplitud, gracias sobre todo al incremento del uso de energía exosomática. La aceleración es fortísima y los efectos sobre el complejo socioecológico son imprevisibles. El cambio ambiental genera nuevas presiones selectivas sobre las sociedades humanas, que tratan de adaptarse forzando nuevos cambios. Crecimiento demográfico y mejora de condiciones de vida amenazan recursos y procesos básicos de apoyo a la vida. Estudiamos los efectos ecológicos que tienen, pero las causas son sociales. La destrucción de biodiversidad y culturas es la herencia del colonialismo que sigue por otras vías o que protagonizan otros actores. Necesitamos mensajes universales, no pretender perpetuar la supremacía occidental y la ideología de progreso indefinido, sino un esfuerzo intercultural para consensuar valores universales y generar instituciones que se correspondan con ellos.

Palabras clave: evolución cultural, coevolución, cambio ambiental, construcción de nicho, valores universales.

■ INTRODUCCIÓN

Muy a menudo se nos pide a los ecólogos que hablemos de los problemas ambientales. Aun así, el origen de estos problemas no es ecológico, sino social y cultural, y lo mismo pasa con las posibles soluciones. Los ecólogos tratamos de entender cómo funcionan los ecosistemas y las especies bajo condiciones más o menos cambiantes. Podemos advertir de algunas de sus posibles reacciones en hipotéticos escenarios futuros, pero no podemos predecir qué pasará realmente. Tanto los sistemas ecológicos como los socioeconómicos y culturales son demasiado complicados como para que sea posible hacer predicciones. Lo que hoy parece un pequeño cambio puede tener efectos inesperados. También es habitual que los ecólogos hagamos rosarios de posibles catástrofes y los hemos repetido tanto que aburren o crean sentimientos de impotencia. Me situaré en otro punto de vista, partiendo de una idea general de cómo hemos llegado a donde estamos.

«EL ORIGEN DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES NO ES ECOLÓGICO, SINO SOCIAL Y CULTURAL»

■ CULTURA Y BIOLOGÍA

La cultura nace de la evolución biológica en varias especies y se expande en una evolución muy rápida en las especies de *Homo*, de las cuales hoy solo queda la nuestra. Los caracteres culturales (palabras, artefactos, ideas, etc.) cambian (variación); las variantes tienen tasas diferentes de supervivencia y reproducción (selección y deriva) y se transmiten por mecanismos sociales como la imitación o la explicación (herencia). Estas tres condiciones es todo lo que se requiere para que la evolución cultural, como la biológica, sea darwiniana (Mesoudi, 2015). No es neodarwiniana porque no muestra mecanismos específicos de herencia genética, de mutación al azar, etc. Los modelos de Cavalli-Sforza y Feldman (1981) y Boyd y Richerson (1985) para la evolución cultural no usan unidades de replicación discretas, como los memes de Dawkins: las variaciones pueden ser continuas y la herencia, particulada o no.

La evolución cultural ha tenido un enorme éxito a la hora de facilitar la adaptación de los humanos a am-

bientes diversísimos. ¿Por qué no han seguido este camino otras especies? En los humanos, la hacían viable la capacidad cerebral, la cooperación y comunicación en grupos bastante numerosos de individuos, y la no especialización. El antropólogo Clifford Geertz (1973/1988), que promovió la idea de la cultura como sistema de concepciones expresadas por símbolos, dice que «la cultura, más que añadirse a un animal acabado o casi acabado, fue un elemento constitutivo y central en la producción de este animal»: el lento crecimiento de la cultura durante la Edad del Hielo alteró el equilibrio de las presiones selectivas para los *Homo*; la mejora de los aperos, la caza organizada y la recolección, la organización familiar, el control del fuego y el uso creciente de sistemas de símbolos significativos (lenguaje, arte, mito, ritual) en su orientación, comunicación y autodomínio, crearon un nuevo ambiente, al cual el humano se tuvo que adaptar. La cultura se desarrollaba y acumulaba, y daba ventaja selectiva a algunos individuos —los eficientes en la caza, recolección y fabricación de aperos, el líder con muchos recursos, etc.

Entre las estructuras culturales, el cuerpo y el cerebro, se creó un sistema de retroalimentación positiva en el cual cada parte modelaba el progreso de la otra: por ejemplo, la interacción entre el uso creciente de herramientas, la cambiante anatomía de la mano y el crecimiento del pulgar y de la corteza cerebral. El aparato anatómico de la fonación también resultó de la coevolución biologicocultural: al crecer el número de herramientas, el lenguaje gestual y de gritos se hizo insuficiente y la presión selectiva favoreció los cambios que permitían más vocalización. Los australopitecos solo podían emitir los sonidos *a* y *o*, se desarrolló la faringe y fue posible emitir las otras vocales. A la vez, se seleccionaron estructuras neuronales que controlaban la musculatura para la fonación y articulación de sonidos y las que rigen la «gramática innata» que hace que todas las lenguas humanas tengan similitudes básicas que permiten construir frases (Serrallonga, 2004). Por lo tanto, hubo una coevolución entre cultura (herramientas, bolsas, botes), anatomía y fisiología, con influencias retroactivas entre ellas y en las presiones selectivas de los sucesivos ambientes ocupados.

Engels ya señaló el inmenso papel del trabajo en el desarrollo de las capacidades intelectuales humanas: la necesidad de emplear herramientas artificiales, combinada con la dura selección natural, lo hizo posible y generó una retroacción positiva: más herramientas, más necesidad de pensar, más posibilidades de innovar, etc. El éxito de los humanos se explica porque somos una especie social, con una gran capacidad de comunica-



Sergey Pesterev / Unsplash



Michael Bourgault / Unsplash



Rawpixel

ción gestual y de lenguaje, y con cerebro y manos que nos dan capacidades generalistas. Muchos cetáceos, por ejemplo, tienen vida social, comunicación e inteligencia, pero no la herramienta formidable de las manos ni la capacidad de emplear energía exosomática (el fuego) y de modificar el entorno físico.

■ LA EVOLUCIÓN CULTURAL NO ES UN PROCESO DIRIGIDO

Lamentablemente, no fue Darwin a quién escucharon los estudiosos de la cultura. Durante más de un siglo, este campo ha sido dominado por la idea de progreso, ligada a la de la superioridad de una civilización (la occidental) sobre el resto, que es falsa y justificadora del colonialismo. Ninguna de las grandes transiciones en la



La evolución cultural ha permitido a los seres humanos adaptarse a ambientes con características muy diversas. En las imágenes, de izquierda a derecha y de arriba abajo, vistas de Tamnougalt en el valle del Draa en Marruecos, una granja del estado norteamericano de Washington, localidad costera de Noruega, fotografía aérea de Honolulu en Hawái (EEUU) y vistas de la ciudad de Nueva York (EEUU).

Lightscape / Unsplash

Brendan Church / Unsplash

ma. Rivera, enterado de las intenciones del célebre industrial Henry Ford de hacer inversiones en la selva amazónica, le escribió: «Por desgracia, Sr. Ford, colonizará las selvas cuando ya casi están desiertas. Más de 30.000 indios fueron exterminados solo en la hoya del río Putumayo, en trabajos de caucherías, bajo la acción del látigo, el garrote y la castración» (Rivera, 1927/1989). Nada de esto pensó Dunlop, que ni siquiera se hizo rico. Esta es una característica de la evolución cultural: es imprevisible.

■ NUESTRA CONSTRUCCIÓN DE NICHOS

Las especies construyen su nicho evolutivamente. Algunas son grandes transformadoras del entorno, como los insectos sociales, los árboles, los corales, mamíferos, aves y peces que construyen nidos. Ninguno ha llegado ni de lejos al intento humano de apropiarse del conjunto de la biosfera y de rehacerlo a su gusto. El lenguaje fue importante: cada pequeña sociedad desarrolló el suyo. El estudio de árboles evolutivos de las lenguas es previo a Darwin, que aprovechó el modelo para el de la ramificación del árbol de la vida. Los lenguajes son adaptativos. Las poblaciones esquimales, para describir el estado del hielo, disponen de docenas de palabras y, para designar el verde, algunos idiomas amazónicos tienen hasta 300 palabras. Biología y cultura coevolucionan dentro de medios concretos. Al hacerlo, los cambian. Cada especie se construye el nicho en el ecosistema y a la vez modifica las presiones selectivas para ella y para otras de una forma que no puede prever, como tampoco puede prever la evolución del ambiente (clima, suelos, actividad eruptiva, etc.). Lo hace con oportunismo circunstancial, sin ningún designio a largo plazo. Y eso hacen los humanos, biológicamente y casi siempre culturalmente.

evolución cultural y social ha sido prevista y planeada. Se producían pequeños cambios conscientes, pero se ignoraban las consecuencias. Por ejemplo, a John Boyd Dunlop, veterinario e inventor, se le ocurrió hinchar con una bomba de aire unos tubos de goma para amortiguar el roce de las ruedas de la bicicleta de su hijo de nueve años, e inventó el neumático, pero no se le pasó por la cabeza que se dispararía la demanda de caucho y que eso llevaría a la apropiación del Congo por parte del rey Leopoldo II de Bélgica que Joseph Conrad, el autor de *El corazón de las tinieblas*, describió como «la rapiña más innoble que jamás haya desfigurado la historia de la conciencia humana y de la exploración geográfica» (Conrad, 1924). Ni que cosas igualmente terribles tendrían lugar en la Amazonia, descritas por José Eustasio Rivera en *La Vorágine* o Rómulo Gallegos en *Canai-*

La cultura permite emplear recursos del medio para alimentarse, refugiarse o reproducirse (recursos son territorios/espacios, objetos u otros organismos). Permite hacer más viables estas funciones básicas. También permite construir máquinas que funcionan como prótesis muy potentes de nuestros cuerpos para transformar el medio. A veces, sin embargo, la acción humana lleva a agotar los recursos locales. La enorme capacidad adaptativa que nos da la evolución cultural nos permite construir nuestro nicho no limitándonos en un pequeño territorio: con el uso de energías exosomáticas podemos buscar, extraer y transportar a enormes distancias todo lo que necesitamos. En cualquier mercado se encuentran kiwis de Nueva Zelanda o pescado del Índico. La cosa viene de lejos: pensemos en Marco Polo y la ruta de la seda o en el trigo egipcio que alimentaba a Roma.

■ LA EVOLUCIÓN CULTURAL CAMBIA LA ORGANIZACIÓN SOCIAL Y COMPORTAMIENTOS COLECTIVOS

Con la evolución cultural se modifican las organizaciones de las sociedades humanas. Los pasos principales son conocidos: los australopitecos eran cazadores-carroñeros y recolectores. Algunos cazadores-recolectores han persistido hasta nuestros días y, en contra de lo que se suele pensar, a menudo están bien nutridos, sanos y disponen de muchas horas de ocio. Pero han sido reducidos a espacios marginales, combatidos y a menudo exterminados por sociedades más numerosas, basadas en una transformación cada vez mayor del medio: ganaderos nómadas, agricultores-ganaderos urbanos, sociedades industriales y con economía globalizada. La agricultura permite mantener, desligados de la producción, ciudades y ejércitos, pero la malnutrición ha sido la norma y la alternancia de los años de producción buena o normal con periodos, a veces plurianuales, de producción escasa o nula ha hecho del hambre y de sus consecuencias un fenómeno habitual (Salrach, 2009).

Los grupos de cazadores-recolectores son pequeños y bastante igualitarios. Cuando las poblaciones crecen, se refuerza la cohesión con estructuras de poder jerárquicas, liderazgo, policía, justicia, y además con normas morales, ideología de nación, ejército, religión... La conformación individual no es una decisión individual libre, su ausencia se castiga. En teoría, la selección cultural de grupo puede beneficiar a los componentes de los grupos más cohesionados, pero en la práctica los beneficios se acumulan en individuos que dominan la jerarquía. La desigualdad es antiohesionista. Por lo tanto, los individuos dominantes asumen el papel de proveedores y distribuyen parte de sus bienes para evitar revueltas (sobre todo para evitar que posibles rivales que quieren ocupar la cumbre de la jerarquía encuentren apoyo en demasiados individuos subordinados), lo que pasa también en los chimpancés.

La evolución cultural modifica los comportamientos sociales en relación con otros grupos y en competencia con ellos. Hay cambios en las creencias, instituciones, etc. La formación de sociedades cada vez más grandes y estratificadas en clases ha ido ligada a problemas de recursos y a guerras y expediciones para obtenerlos. Las transformaciones de bandas y pequeños poblados a imperios, de culturas locales a civilizaciones, son procesos sociales autoorganizativos de innovación tecnológica y cambio en los sistemas económicos, institucionales y de relaciones, en un marco condicionado por la geografía, la topografía y los recursos naturales.



Dr. Mridula Srinivasan

Algunas especies, como los cetáceos, tienen vida social, comunicación e inteligencia, pero no disponen de la herramienta que representan las manos ni tienen capacidad de generar fuego o modificar el entorno físico.



Maurice Schaller / Unsplash

Especies como los insectos sociales o las aves transforman su entorno para construir nidos o colonias. Pero ninguna de estas especies ha llegado al nivel de modificación del entorno de los seres humanos.

«¿QUÉ OTRO PROYECTO PUEDE AYUDAR MÁS AL ENTENDIMIENTO ENTRE CIVILIZACIONES QUE EL DE EVITAR UN COLAPSO ECONÓMICO MUNDIAL DEBIDO A UNA CRISIS AMBIENTAL?»



David Gilbert/RAN (CC BY-NC 2.0)

En ocasiones, la acción humana provoca el agotamiento de los recursos locales. Ninguna otra especie ha llegado al extremo humano de intentar rehacer a su gusto el conjunto de la biosfera. En la imagen deforestación de la selva en Borneo para llevar a cabo plantaciones de aceite de palma, según un informe de Rainforest Action Network.

Pero este marco no es fijo, sino un hecho que nosotros mismos, otras especies y acontecimientos geológicos o cósmicos pueden ir modificando.

■ EL ANTROPOCENO Y LOS RETOS AMBIENTALES

El peso de nuestra acción se ha hecho tan grande que se habla de un nuevo periodo geológico, el Antropoceno. No existe acuerdo sobre cuándo se inició: al final de la última glaciación; con la agricultura (pero los inicios de esta son diversos y habría que precisar una fecha objetiva); en 1610 (cuando se registró el mínimo de CO₂ en la atmósfera: el Viejo y Nuevo Mundo ya estaban conectados y se estaba instaurando un «sistema global»); en 1964, con el pico de C¹⁴ debido a las pruebas nucleares (véase Lewis y Maslin, 2015). Pero aquí importa que los humanos cambiamos lo bastante el mundo como para definir un periodo geológico. Se han visto bolsas de plástico a 11.000 metros de profundidad, en las Marianas, y hay basura que gira en el espacio, evidencias del alcance biosférico de la huella humana.

Desde el punto de vista ambiental, se aceptan nueve posibles límites planetarios (aunque los valores-umbral que no se tendrían que pasar son discutibles). El Stockholm Resilience Centre (Rockström et al., 2009) los enumera así: 1) reducción de la capa de ozono; 2) pérdida de integridad de la biosfera; 3) contaminación química y liberación de nuevas entidades; 4) cambio climático;

5) acidificación de los océanos; 6) consumo de agua dulce y el ciclo hidrológico global; 7) cambio del sistema de usos del suelo; 8) flujos de nitrógeno y fósforo a la biosfera y a los océanos, y 9) carga de aerosoles a la atmósfera. Existen interrelaciones entre estos ítems (por ejemplo, entre cambio climático y ciclo del agua o cambio climático y acidificación del mar) y se pueden establecer retroacciones aceleradoras. Los principales retos ambientales serían frenar o revertir las tendencias actuales en cada caso, pero siempre considerando que cada ítem es un fenómeno extremadamente complejo.

La investigación sobre el ambiente puede ayudar mucho. Ya se comprende que todos estos temas necesitan aproximaciones desde varias disciplinas y que hacen falta observaciones de seguimiento, experimentación en el laboratorio y trabajo de campo sobre los procesos y sus efectos en los ecosistemas. Los ecólogos comparan la dinámica de ecosistemas de todo el planeta a largo plazo, las pérdidas de diversidad de especies y genética, las alteraciones en la composición de los ecosistemas, los efectos de los contaminantes en las redes tróficas, las alteraciones de fenología y distribución de las especies, la cuantificación de los procesos básicos en los ciclos hidrológicos y biogeoquímicos globales, etc., haciendo uso de un abanico de técnicas, desde las moleculares a las de análisis de flujos a escala de ecosistema y a técnicas de teledetección. El conocimiento ecológico crece deprisa.

Pero los problemas son sociales. Las causas básicas de las peligrosas tendencias observadas son: *a)* la actividad de consumo de recursos y emisión de residuos *per capita* crece en la mayor parte del mundo; *b)* la población humana se ha multiplicado por cuatro en un siglo escaso y continúa creciendo, y *c)* la población deja el campo; hasta 2030, cada mes habrá 2,3 millones más de personas viviendo en ciudades (UNCTAD, 2017), lo que incrementa la necesidad de transporte horizontal, y por tanto de energía exosomática. La mayor dificultad es la aceleración de los cambios: cabalgamos sobre una evolución cultural desbocada.

■ ¿HAY SOLUCIONES?

Hace falta descarbonizar la economía todo lo posible, y hay que apostar por la economía circular, tendiendo al residuo cero. Hay muchas cosas que se pueden y que se deben hacer. La tecnología genera nuevos riesgos pero también posibilidades de mejora (a pesar de que cada paso dirigido a resolver un problema concreto puede tener en el sistema socioecológico consecuencias imprevis-

tas). También existen graves dificultades de orden cultural, social y económico. En lo económico, la tendencia de los últimos años a un muy rápido crecimiento de las desigualdades (Piketty, 2014) implica que unas pocas personas y corporaciones toman decisiones que afectan a miles de millones de individuos y decrece el control por parte de los estados y entidades supraestatales: los más ricos dominan el FMI y el Banco Mundial. Por otro lado, se ha pasado de una economía productiva a una economía especulativa: se deciden, en segundos, movimientos de inversión-desinversión que afectan a mucha gente en cualquier rincón del mundo. Y, por primera vez, la economía pierde puestos de trabajo debido al progreso tecnológico (hasta ahora, la automatización eliminaba trabajos de poco nivel pero generaba nuevas actividades y el balance era positivo; la robotización ha cambiado esto quizás para siempre jamás).

Desde el punto de vista social, en 1989, al caer la URSS, parecía que el neoliberalismo y la civilización occidental (estados democráticos laicos, derechos individuales, etc.) ganaban. Los movimientos ecologistas y feministas se oponen al sistema, pero solo han logrado éxitos parciales y nuevos movimientos como Occupy Wall Street por ahora no son alternativa. Pero la civilización occidental está perdiendo fuerza muy deprisa frente a nuevos competidores: las civilizaciones que aglutinan a China y a la islámica, pero también a las representadas por Rusia, India, Japón, la latinoamericana... La confrontación entre civilizaciones implica que la supuesta victoria occidental ha dejado paso a una situación muy diferente: los valores aceptados por la parte demográficamente más activa de la humanidad no son los occidentales. Desconocemos las consecuencias que esto pueda tener para dar respuesta a los retos ambientales. Si en la escala de valores suben más los colectivos (la razón de estado, por ejemplo) que los individuales, los derechos humanos no saldrán beneficiados, pero quizás son factibles acuerdos sobre la defensa global de la biosfera. China está dando pasos serios para enfrentarse a los muy graves problemas ambientales que sufre.

Ahora bien, los países no occidentales han tendido a privilegiar los derechos económicos y sociales (incluido el derecho al desarrollo) por encima de los derechos políticos y civiles y, por supuesto, de la defensa del entorno. Occidente quiso negar la asistencia al desarrollo a los países poco sensibles en materia de derechos humanos pero en la conferencia de Viena de 1993 la mayoría creía que el derecho al desarrollo tenía que prevalecer y las referencias a las libertades de expresión, prensa, reunión, culto, etc., desaparecieron de los documentos finales (Haynes, 2018; Huntington, 1997). Occidente no ha sido capaz de impedir que países como China, la In-



US Department of Agriculture



Dominik Yanyi / Unsplash

dia o Pakistán tengan armas nucleares, y no evitará que otros se añadan al club. Peor todavía, existe un riesgo de terrorismo nuclear y una acumulación de odios que no se pueden ningunear. No sabemos si el Antropoceno empezó con menospreciar la señal del pico de C^{14} de 1964, pero podría acabar con una conflagración nuclear. El peligro existe, y puede ser mayor que los límites planetarios señalados antes.

El ambientalismo está afectado por una visión excesivamente occidental del mundo. A pesar de que los Estados Unidos serán todavía por un tiempo los poseedores de más (y más poderosas) armas de destrucción masiva, su poder económico y social (y el de sus socios europeos, canadienses, australianos y neozelandeses) va rápidamente a la baja. Las estrategias de defensa de la biosfera tienen que encontrar argumentos útiles ante culturas completamente diferentes y tienen que aprovechar lo que haya en las tradiciones de estas civilizaciones que pueda implicar un sentido de pertenencia de los humanos a la naturaleza, que en los occidentales se ha perdido



US Air Force photo by Master Sgt. Joshua L. DeMotts



US Air Force Photo by DVIDSHUB (CC BY 2.0)

Desde el punto de vista ambiental, el principal reto al que nos enfrentamos es revertir fenómenos como el cambio climático. De izquierda a derecha, y de arriba abajo, incendio en Idaho (EEUU) el verano de 2016, consecuencias del huracán María en Puerto Rico en 2017, extracción de carbón en Indonesia e inundaciones en Dakota del Norte (EEUU) en 2011.

(Selin, 2003). Pero no podrán contar con la tolerancia a la libre expresión y esto dificultará la lucha. De todas formas, un ambientalismo autóctono se está desarrollando en países como China (véase Hernández, 2017; Yale Center for the Study of Globalization, 2004).

En el terreno cultural, social y económico hay que ofrecer mensajes y soluciones que no se vean como imposiciones occidentales. No es fácil. Lo que he tratado de explicar aquí es que a menudo transformamos el mundo sin saber adónde vamos. Naturalmente, necesitamos entender cada vez mejor los vínculos entre el funcionamiento de la naturaleza, la organización de nuestra mente, los repartos reales de poder y nuestras diversas formas de sentir y de organizarnos. Este es un camino que pide un muy gran esfuerzo de comprensión mutua entre personas y civilizaciones y de cambios en las instituciones, y es incierto que se llegue a hacer, pero ¿qué otro proyecto

puede ayudar más al entendimiento que el de evitar un colapso económico mundial debido a una crisis ambiental? La historia está llena de vestigios de civilizaciones entre arenas de desiertos. El riesgo de un colapso global existe, es un riesgo de especie. Tenemos que aprender a dirigir lo mejor posible la evolución cultural entre todos. No existe otro planeta, no lo hay para miles de millones de personas. Nos tenemos que entender. ☺

REFERENCIAS

- Boyd, R., & Richerson, P. J. (1985). *Culture and the evolutionary process*. Chicago: University of Chicago Press.
- Cavalli-Sforza, L. L., & Feldman, M. W. (1981). *Cultural transmission and evolution*. Princeton: Princeton University Press.
- Conrad, J. (1924). Geography and some explorers. *National Geographic*, 45(3), 241–274.
- Geertz, C. (1988). *La interpretación de las culturas*. Barcelona: Gedisa. (Trabajo original publicado en 1973).
- Haynes, J. (2018, 1 de mayo). Huntington's «Clash of civilizations» today: Responses and developments. *E-International relations*. Consultado en <https://www.e-ir.info/2018/05/01/huntingtons-clash-of-civilizations-today-responses-and-developments/>
- Hernández, J. C. (2017, 12 de julio). China's religious revival fuels environmental activism. *The New York Times*. Consultado en <https://www.nytimes.com/2017/07/12/world/asia/mao-mountain-china-religion-environment.html>
- Huntington, S. P. (1997). *The clash of civilizations and the making of world order*. Nueva York: Simon & Shuster.
- Lewis, S. L., & Maslin, M. A. (2015). Defining the Anthropocene. *Nature*, 519, 171–180. doi: 10.1038/nature14258
- Mesoudi, A. (2015). Cultural evolution: A review of theory, findings and controversies. *Evolutionary Biology*, 43(4), 481–497. doi: 10.1007/s11692-015-9320-0
- Piketty, T. (2014). *Capital in the twenty-first century*. Cambridge, Massachusetts, Londres: Harvard University Press.
- Rivera, J. E. (1989). Carta a Henry Ford. En P. González Rodas, Una carta desconocida [1927]. *Revista Universidad de Antioquia*, 215.
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, A., Chapin, F. S., Lambin, E., ... Foley, J. (2009). Planetary boundaries: Exploring the safe operating space for humanity. *Ecology and Society*, 14(2), 32. Consultado en <https://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32/>
- Salrach, J. M. (2009). *La fam al món. Passat i present*. Vic: Eumo editorial.
- Selin, H. (Ed.). (2003). *Nature across cultures: Views of nature and the environment in non-Western cultures*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Serrallonga, J. (2004). Evolució biològica versus evolució cultural: Ecologia i comportament dels primers homínids. En Fundació Alsina i Bofill (Ed.), *Dissertè Congress de Meiges i Biòlegs de Llengua Catalana* (pp. 207–233). Barcelona: Fundació Alsina i Bofill. Consultado en <https://taller.iec.cat/cmblbc/fons/17/17.01.022.pdf>
- UNCTAD. (2017). Population. En UNCTAD, *Handbook of statistics 2017* (pp. 60–69). Nueva York: United Nations. Consultado en https://unctad.org/en/PublicationChapters/tdstat42_FS11_en.pdf
- Yale Center for the Study of Globalization. (2004). *Global environmentalism hits China*. Consultado en <https://yaleglobal.yale.edu/content/global-environmentalism-hits-china>

Jaume Terradas. Profesor emérito de la Universitat Autònoma de Barcelona (España) e investigador del CREAM (Centro de Investigación Ecológica y Aplicaciones Forestales) de Barcelona. Entre sus intereses de investigación destacan el funcionamiento de los ecosistemas terrestres, la ecología forestal y urbana, la biodiversidad y la educación ambiental. Ha escrito más de 300 artículos científicos y varios libros. Entre sus últimas obras destacan *Biografía del mundo* (2006), por la cual recibió el premio Crítica Serra d'Or (2007); *Ecología viscuda* (2010) y *Notícies sobre evolució* (2014). Ha sido galardonado con la Medalla Narcís Monturiol de Ciencia y Tecnología (1998), el Premio de Medio Ambiente de la Generalitat de Catalunya (1998) o el Premio de Medio Ambiente del Institut d'Estudis Catalans (2002), entre otros.

✉ jaume.terradas@uab.cat