



Dosieres Ecosociales

EXPLORANDO LOS VÍNCULOS ENTRE LA BIODIVERSIDAD Y LA CALIDAD DE VIDA

Mateo Aguado, José Antonio Corraliza, Xiomara Cantera,
Marcela Bustamante-Sánchez, Nicolás Rivas Mac Kay,
Antonia Ortiz Astorga, Elena Krause

FUHEM

educación+
ecosocial



EXPLORANDO LOS VÍNCULOS ENTRE LA BIODIVERSIDAD Y LA CALIDAD DE VIDA

Mateo Aguado, José Antonio Corraliza, Xiomara Cantera, Marcela
Bustamante-Sánchez, Nicolás Rivas Mac Kay,
Antonia Ortiz Astorga, Elena Krause



FUHEM Ecosocial es un espacio de reflexión crítica e interdisciplinar que analiza los retos de la sostenibilidad, la cohesión social y la democracia en la sociedad actual.

Colección Dosieres Ecosociales

Autoría: Mateo Aguado, José Antonio Corraliza, Xiomara Cantera, Marcela Bustamante-Sánchez, Nicolás Rivas Mac Kay, Antonia Ortiz Astorga, Elena Krause

Coordinación: Susana Fernández Herrero y Mateo Aguado

Maquetación: Cyan, Proyectos editoriales, S.A.

Edita: FUHEM Ecosocial
Avda de Portugal, 79, posterior 28011 Madrid
Teléfono: (+34) 914310280
ecosocial@fuhem.es
<https://www.fuhem.es/ecosocial/>

ISSN: 2660-8472
Depósito Legal: M-7817-2020

Madrid, enero de 2024



Licencia Creative Commons 4.0 Reconocimiento – No Comercial – Sin Obra Derivada (by-nc-nd)

Esta publicación ha sido realizada con el apoyo financiero del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD). El contenido de la misma es responsabilidad exclusiva de FUHEM y no refleja necesariamente la opinión del MITERD.

Índice

Introducción: La importancia de comprender cómo nuestra salud y bienestar dependen de los ecosistemas y la biodiversidad.	7
Naturaleza, identidad y paisaje. ¿Necesitamos la naturaleza tanto como parece?	13
Salud humana y salud planetaria: dos caras de una misma moneda	25
Restauración participativa de ecosistemas y sus beneficios en la microbiota y salud humana	35
Ella es Gaia y ella lo sabe	47

Introducción

La importancia de comprender cómo nuestra salud y bienestar dependen de los ecosistemas y la biodiversidad

Mateo Aguado

Mateo Aguado es investigador en el área Ecosocial de FUHEM y en el Laboratorio de Socio- Ecosistemas del Departamento de Ecología de la Universidad Autónoma de Madrid.

El célebre biólogo estadounidense Edward O. Wilson sostuvo durante toda su vida que las personas tenemos la necesidad innata de asociarnos al resto de seres vivos, estando de este modo intrínsecamente ligados a la naturaleza. Esta idea, conocida como la «hipótesis de la biofilia», sugiere así que los seres humanos, por mucho que hayamos artificializado nuestro entorno y modos de vida en las últimas décadas, no podemos, en el fondo, vivir de espaldas a los ecosistemas, pues somos biodiversidad y dependemos de ella.¹

La biodiversidad contribuye a la calidad de vida de las personas de múltiples maneras. No solo nos suministra los alimentos que necesitamos para vivir, innumerables medicinas naturales que mejoran nuestra salud y esperanza de vida, y muchas materias primas esenciales en nuestro día a día como la madera, el papel, la lana o el algodón, sino que también participa indirectamente en numerosos procesos que son fundamentales para nuestra salud y bienestar, como el secuestro de carbono (primordial para la regulación climática), la purificación del aire, la depuración del agua, el control de la erosión, la regulación de inundaciones, la fertilidad de los suelos, el control de plagas y enfermedades o la polinización (esencial para la agricultura). Asimismo, la biodiversidad es fuente de bienestar psicológico y emocional a través de las diversas contribuciones intangibles que proporciona a las personas mediante, por ejemplo, la contemplación y el disfrute estético de los paisajes, la relación con otras especies, o los sentimientos de paz emocional, tranquilidad y relajación que produce en general interactuar con la naturaleza.²

A día de hoy existe una amplia y creciente bibliografía que muestra cómo observar y relacionarse con los ecosistemas y la biodiversidad de forma frecuente tiene efectos

1 Edward O. Wilson, *Biophilia*, Harvard university press, 1984.

2 Millennium Ecosystem Assessment, *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis*, World Resources Institute, Washington, DC, 2005.

beneficiosos y medibles sobre la salud y el bienestar de las personas,^{3,4} asociándose —entre otras cosas— a una menor incidencia de trastornos mentales como la ansiedad, la depresión, el trastorno bipolar, el trastorno obsesivo compulsivo (TOC), el trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH), la esquizofrenia, la anorexia o el abuso de drogas,⁵ así como a efectos positivos en la curación, la frecuencia cardíaca, la presión arterial, los niveles de estrés, la calidad del sueño, la autoestima, el estado de ánimo y los comportamientos prosociales.⁶

Desde mediados de la década de los ochenta, y gracias al clásico trabajo de Roger S. Ulrich, sabemos que contemplar la naturaleza, aunque sea desde una ventana, mejora la tasa de recuperación de pacientes que han sido sometidos a una cirugía.⁷ También existen trabajos que han detectado conexiones entre las áreas verdes y la reducción de los nacimientos prematuros y de los neonatos de bajo peso.⁸ Incluso se ha descubierto que la tasa de mortalidad por accidentes cerebrovasculares tiende a ser menor entre aquellas personas que viven más cerca de espacios verdes.⁹

El acceso a entornos naturales se ha relacionado también a una menor tasa de obesidad y a un menor riesgo de padecer diabetes tipo 2, además de a una reducción de los dolores de cabeza. Asimismo, son varios los estudios que han encontrado asociaciones entre la exposición a la naturaleza y menores tasas de prevalencia de algunos tipos de cánceres, así como de varias enfermedades alérgicas y respiratorias (como el asma), intestinales, circulatorias, cardiovasculares, inflamatorias y neurodegenerativas.¹⁰

Kuo y Sullivan descubrieron que la disponibilidad de zonas verdes en las ciudades se relaciona con una menor tasa de criminalidad y de delincuencia, además de con una menor frecuencia de comportamientos agresivos y violentos.¹¹ En un sentido parecido, Park y colaboradores encontraron que los niveles de ira y hostilidad eran

3 Paul A. Sandifer, Ariana E. Sutton-Grier y Bethney P. Ward, «Exploring connections among nature, biodiversity, ecosystem services, and human health and well-being: Opportunities to enhance health and biodiversity conservation», *Ecosystem services*, núm. 12, 2015, pp. 1-15.

4 Raf Aerts, Olivier Honnay y An Van Nieuwenhuysse, «Biodiversity and human health: mechanisms and evidence of the positive health effects of diversity in nature and green spaces», *British medical bulletin*, núm. 127(1), 2018, pp. 5-22.

5 Kristine Engemann *et al.*, «Residential green space in childhood is associated with lower risk of psychiatric disorders from adolescence into adulthood», *Proceedings of the national academy of sciences*, núm. 116(11), 2019, pp. 5188-5193.

6 Paul A. Sandifer *et al.*, 2015, *op. cit.*

7 Roger S. Ulrich, «View through a window may influence recovery from surgery», *Science*, vol. 224, núm. 4647, 1984, pp. 420-421.

8 Perry Hystad *et al.*, «Residential greenness and birth outcomes: evaluating the influence of spatially correlated built-environment factors», *Environmental health perspectives*, núm. 122(10), 2014, pp. 1095-1102.

9 Elissa H. Wilker *et al.*, «Green space and mortality following ischemic stroke», *Environmental research*, núm. 133, 2014, pp. 42-48.

10 Paul A. Sandifer *et al.*, 2015, *op. cit.*

11 Frances E. Kuo y William C. Sullivan, «Environment and crime in the inner city: Does vegetation reduce crime?», *Environment and behavior*, núm. 33(3), 2001, pp. 343-367.

significativamente más bajos en los entornos forestales respecto a los detectados bajo las mismas condiciones en las áreas urbanas.¹²

También se ha identificado cómo la *experiencia de la naturaleza* afecta positivamente al rendimiento académico y a las oportunidades de aprendizaje a través de su efecto favorable sobre varios aspectos de la función cognitiva, de la memoria, de la atención y la concentración, y de la imaginación y la creatividad.¹³ No es de extrañar, en este sentido, que cada día más doctores utilicen la expresión «trastorno por déficit de naturaleza» para referirse a los diversos desórdenes y deficiencias que en ocasiones provoca sobre la salud humana un contacto insuficiente con los ecosistemas y los entornos naturales.¹⁴

Cada vez existe una evidencia más sólida sobre cómo el contacto con la naturaleza (entendida ésta de forma amplia, abarcando las áreas naturales, los bosques, las montañas y algunos entornos seminaturales como los parques y espacios verdes urbanos) mejora y alarga nuestra vida. Rojas-Rueda y colaboradores detectaron cómo residir cerca de espacios verdes se asociaba con una mejor salud física y mental, con un menor riesgo de padecer enfermedades y, en general, con una menor tasa de mortalidad y una mayor esperanza de vida.¹⁵ Desde hace algunos años sabemos, por ejemplo, que existe una asociación positiva y mensurable entre la riqueza de plantas y de aves en los espacios verdes urbanos y el bienestar psicológico de sus visitantes.¹⁶ Igualmente, se sabe que el verdor de los alrededores residenciales se relaciona con un menor uso de medicamentos y con menos visitas a psicólogos y psiquiatras.¹⁷

No cabe duda de que los seres humanos, además de interdependientes, somos profundamente *ecodependientes*. Como le sucede al resto de seres vivos, no podemos sobrevivir ni prosperar si no es de la mano de la naturaleza y su biodiversidad. Y por más que avance nuestra tecnología e inventiva, esto seguirá siendo así por siempre, pues ninguna forma de vida puede prosperar al margen de la propia vida (esto es, al margen de la biodiversidad). Urge entender, en consecuencia, que no puede haber prosperidad ni calidad de vida para las personas sin unos ecosistemas sanos y funcionales y sin una biodiversidad bien conservada, pues ello constituye, al fin y al cabo, la base última del bienestar y de la subsistencia humana. La conservación de la biodiversidad no debería por tanto concebirse únicamente como una cuestión ética o moral,

12 Bum-Jin Park *et al.*, «[Relationship between psychological responses and physical environments in forest settings](#)», *Landscape and urban planning*, vol. 102, núm. 1, 2011, pp. 24-32.

13 Gregory N. Bratman *et al.*, «[Nature and mental health: An ecosystem service perspective](#)», *Science advances*, vol. 5, núm. 7, 2019, pp. eaax0903.

14 Richard Louv, *Last child in the woods: Saving our children from nature-deficit disorder*, Algonquin books, 2008.

15 David Rojas-Rueda *et al.*, «[Green spaces and mortality: a systematic review and meta-analysis of cohort studies](#)», *The Lancet Planetary Health*, vol. 3, núm. 11, 2019, pp. e469-e477.

16 Richard A. Fuller *et al.*, «[Psychological benefits of greenspace increase with biodiversity](#)», *Biology letters*, núm. 3(4), 2007, pp. 390-394.

17 Mark J. Nieuwenhuijsen *et al.*, «[The evaluation of the 3-30-300 green space rule and mental health](#)», *Environmental Research*, núm. 215, 2022, pp. 114387.

sino como una auténtica necesidad social. Tal y como sentenciaba recientemente Fernando Valladares, mantener ecosistemas ricos en especies y en procesos ecológicos es la mejor fórmula que tenemos para garantizar la salud de la especie humana.¹⁸

Durante los últimos decenios, sin embargo, las actividades humanas han venido impulsando toda una serie de problemas ambientales (cambio climático, contaminación, cambios de uso del suelo, alteración de los ciclos biogeoquímicos, introducción de especies invasoras, sobreexplotación de recursos naturales), comúnmente referidos en su conjunto bajo el término de *Cambio global*, que están afectando seriamente al funcionamiento integral del Sistema Tierra.¹⁹ Y una de las principales manifestaciones de tal afección (probablemente la más importante) la encontramos precisamente en el declive generalizado de la biodiversidad del planeta. Tal es la magnitud de este declive que muchos investigadores sostienen que estamos ya inmersos en la sexta gran extinción masiva de especies de toda la historia de la Tierra.²⁰ De no lograr revertirla a tiempo, esta enorme pérdida de biodiversidad conllevará —como no puede ser de otra manera— toda una serie de consecuencias en cascada sobre la biosfera, la esfera social y la salud humana que, en última instancia, podrían llegar a comprometer seriamente nuestra prosperidad y porvenir.²¹

Además, cada vez existe un cuerpo de conocimiento más consolidado sobre cómo la pérdida de biodiversidad eleva el riesgo de transmisión de patógenos zoonóticos sobre las poblaciones humanas.²² Hoy sabemos que una alta riqueza de especies de vertebrados en los ecosistemas tiende a reducir el riesgo de prevalencia de vectores infecciosos que pudieran llegar a afectar a las personas.²³ De este modo, la biodiversidad se erigiría como la mejor vacuna posible frente a enfermedades zoonóticas como la covid-19.²⁴

Sobre todos estos mimbres, la presente publicación tiene como propósito ahondar en los diversos vínculos existentes entre la biodiversidad y el bienestar humano desde una doble perspectiva correlacionada: por un lado atendiendo a las múltiples contribuciones positivas que la biodiversidad y los ecosistemas proporcionan —cuando

18 Fernando Valladares, «[More biodiversity to improve our health](#)», *Metode Science Studies Journal*, núm. 13, 2023, pp. 111–117.

19 Carlos M. Duarte *et al.*, *Cambio Global: Impacto de la Actividad Humana sobre el Sistema Tierra*, Colección Divulgación, CSIC, Madrid, 2009.

20 Gerardo Ceballos, Paul R. Ehrlich y Rodolfo Dirzo, «[Biological annihilation via the ongoing sixth mass extinction signaled by vertebrate population losses and declines](#)», *Proceedings of the national academy of sciences*, núm. 114, 2017, pp. E6089–E6096.

21 Sandra Díaz *et al.*, «[Biodiversity loss threatens human well-being](#)», *PLoS biology*, núm. 4(8), 2006, e277.

22 Felicia Keesing y Richard S. Ostfeld, «[Impacts of biodiversity and biodiversity loss on zoonotic diseases](#)», *Proceedings of the National Academy of Sciences*, núm. 118(17), 2021, pp. e2023540118.

23 David J. Civitello *et al.*, «[Biodiversity inhibits parasites: broad evidence for the dilution effect](#)», *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 112, núm. 28, 2015, pp. 8667–8671.

24 Véase la [entrevista a Fernando Valladares](#) realizada por Juan Soto Ivars en *El Confidencial* el 28 de abril de 2020.

están sanos— a la calidad de vida humana y, por otro, atendiendo a los efectos negativos que la actual crisis antropogénica de biodiversidad está teniendo sobre la integridad de los ecosistemas y la trama misma de la vida en la Tierra. Comprender y dar a conocer estos vínculos resulta trascendental en el momento de *Cambio global* y extralimitación ecológica en el que nos encontramos, pues muy probablemente sólo de este modo lograremos revertir a tiempo las aceleradas tendencias de insostenibilidad propias de las sociedades industriales. Y es que, como dijo en una ocasión el famoso oceanógrafo francés Jacques Cousteau, para bien o para mal, los humanos *sólo protegemos lo que amamos, y sólo amamos lo que conocemos*.

Apremia reconocer que el actual funcionamiento del sistema socioeconómico global, caracterizado por un modo de vida altamente consumista y despilfarrador, está configurando un peligroso escenario planetario de degradación ecológica y pérdida de biodiversidad que está comenzando a amenazar las expectativas de vida de buena parte de la humanidad. Este hecho representa un reto sin precedentes en la historia humana que nos debería instar a impulsar profundas y urgentes transformaciones sociales, económicas y culturales que ayuden a la humanidad a retomar la senda de la sostenibilidad mediante el levantamiento de nuevos paradigmas que estén centrados en el respeto de las especies y los procesos ecológicos que cimentan y posibilitan la vida en la Tierra, y de cuya existencia y funcionamiento depende nuestra salud y bienestar.

Romper con la *amnesia ecológica* que actualmente impregna el imaginario social del mundo moderno, y que nos hace creer —erróneamente— que es posible la prosperidad humana al margen de los ecosistemas y la biodiversidad, es más urgente y necesario que nunca. En un planeta que cada día es más urbano y *tecnodependiente*, abordar y revertir esta desconexión humana de la naturaleza, recordando y visibilizando el valor inconmensurable y plural que la biodiversidad tiene para nuestro bienestar, es una labor de gigantesca importancia. Promover la reconexión humana con los ecosistemas y su biodiversidad será crucial durante los próximos lustros para construir nuevos imaginarios socioculturales que permitan articular modos de vida más saludables y sostenibles. Restaurar nuestra *biofilia* y recuperar nuestra *memoria biocultural* como seres *ecodependientes* que somos será fundamental para recorrer la transición a la sostenibilidad que nuestra especie necesita. Pongámonos a ello.

Naturaleza, identidad y paisaje. ¿Necesitamos la naturaleza tanto como parece?

José Antonio Corraliza

José Antonio Corraliza es catedrático de Psicología Social y Ambiental en la Universidad Autónoma de Madrid.

Introducción

Somos los lugares que habitamos. Y una mera observación de las agendas diarias de las personas que nos rodean confirma la aplastante presencia de la tecnología en nuestra vida cotidiana que parece contener todos los recursos para hacer frente a los problemas que nos amenazan. La tecnología proporciona un horizonte de posibilidades infinitas que, a veces, chocan con las angustias inmediatas y parece acercarnos a un futuro (quizás distópico) donde se pueda vivir al margen de las influencias no deseadas de nuestro entorno cercano, físico y social, y vivir en una falsa burbuja de seguridad. Sin embargo, algunas de las experiencias recientes (como el trauma pandémico o la imposibilidad de hacer frente a las secuelas del cambio climático) muestran los límites de las soluciones meramente técnicas. Y plantean la necesidad de revisar los anclajes sobre los que se articula la existencia humana. Como sugerí recientemente,²⁵ los dos anclajes existenciales más importantes son «la relación con los otros y la vinculación emocional y apego a los lugares que habitamos». «Ambos referentes son cruciales en la construcción de la propia identidad» (p.71).

Este trabajo pretende aportar algunas reflexiones sobre el papel de la estimulación procedente de la naturaleza en la vida humana, su importancia como elemento de anclaje existencial y la necesidad de recuperar la conexión y el contacto con la naturaleza en un contexto social cada vez más cargado de recursos tecnológicos. La aspiración a la reconexión con la naturaleza no es fruto de una mera moda cultural ni tampoco de una práctica *tokenista* (simbólica) de «adornar» nuestra vida cotidiana. La

25 José A. Corraliza, «El malestar en época de crisis concatenadas: algunas claves psicosociales», Papeles de relaciones ecosociales y cambio global, núm. 158, 2022, pp. 57-76.

renaturalización de los escenarios que vivimos y de nuestra propia agenda diaria es también un recurso para el bienestar y el equilibrio psicológico.

Los escenarios de la vida humana

Una de las más contundentes afirmaciones de la Psicología Ambiental es aquella según la cual si realmente se quiere explicar la acción de una persona, se debe acudir al lugar en el que ocurre. Esta afirmación se debe a una de las más sólidas tradiciones conceptuales de la investigación psicológica: la escuela de la psicología ecológica, que, siguiendo la inspiración *lewiniana*, contribuyó a forjar el tejido conceptual de lo que hoy conocemos como psicología ambiental. Así, podría argumentarse que, si queremos saber de los sentimientos de una persona, deberíamos acudir al análisis de los lugares que hemos vivido. Conducta y lugar, ambiente y comportamiento humano, sentimiento y paisaje, forman parte de una selva de dicotomías que, durante mucho tiempo, han sido tratadas como realidades diferentes. Hoy sabemos que, en realidad, forman parte de un mismo continuo. Resulta, en efecto, indisoluble lo que somos de los lugares que habitamos, lo que sentimos de los paisajes que vivenciamos, y nuestra manera de ser del ambiente y de las situaciones que creamos.

En uno de los trabajos más sugerentes (e ignorados) en la psicología ambiental de Clare Cooper Marcus,²⁶ se relaciona el significado de los lugares (y, por extensión, de la estimulación ambiental) con lo que este autor denomina la «memoria ambiental»:

«Cada uno de nosotros lleva consigo en la memoria el germen de los paisajes de la infancia —aquellos lugares que encontramos, olemos y exploramos cuando nuestros sentidos parecían nacer a la vida... Estos conmovedores recuerdos nos afectan en incontables maneras, desde los colores que elegimos para los muebles de nuestra casa hasta los lugares que elegimos para vivir» (p. 35).

En realidad, más allá de estas imágenes evocadoras del papel de los lugares como escenarios vitales, difíciles de verificar empíricamente, los lugares deben ser considerados como parte del complejo de estimulación ambiental que influye sobre la actividad humana, en el sentido *vygotskiano* de la expresión, siendo estos mismos lugares, a la vez, consecuencia de la actividad humana. Los lugares son, pues, la «circunstancia» por excelencia, circunstancia que juega el doble papel de ser a la vez determinante y huella de la actividad humana.

En relación con este punto, surge una pregunta de gran interés: ¿qué papel juega la naturaleza en la estimulación de las personas? Las evidencias registradas muestran, en conjunto, que la naturaleza juega un papel importante en nuestras vidas, incluso

26 Clare Cooper Marcus, «Environmental memories», en Irwin Altman & Setha M. Low (eds.), *Place attachment*, Plenum Press, New York, 1992.

aunque no seamos conscientes de sus efectos. En 1989, un equipo de investigación de la Universidad de Michigan formado, entre otros, por una especialista en ciencias biológicas y un reconocido psicólogo publicaron un libro titulado *La experiencia de la naturaleza*.²⁷ En sus primeras páginas, con forma de pregunta, planteaba si realmente podría comprobarse que el contacto con la naturaleza tendría tantos efectos positivos como muchas personas intuitivamente pensaban. Este texto de referencia en el campo está dedicado fundamentalmente (aunque no de manera exclusiva) a recopilar evidencias sobre la percepción del paisaje, que es una manera de valorar la relación con la naturaleza y, en mi opinión, constituye uno de los hitos en el estudio psicológico del impacto de la estimulación natural en la vida humana.

Algunas evidencias de los beneficios y efectos restauradores de la naturaleza

Existen múltiples investigaciones que confirman los beneficiosos efectos psicológicos del contacto con la naturaleza. En un reciente trabajo de revisión de 30 estudios sobre efectos de la naturaleza en la población infantil, se muestra que estos son generalmente positivos.²⁸ En este trabajo se define que el contacto con la naturaleza ayuda a la recuperación de capacidades cognitivas, al equilibrio emocional, a la interacción social y a la adopción de estrategias conductuales para hacer frente a situaciones estresantes. Y evidencias similares se registran en un trabajo aún más reciente de F. Smith y W. Turner.²⁹ Este trabajo revisa más de 20 estudios y muestra que el contacto con entornos naturales o naturalizados contribuye a reforzar el sentido del yo y de los otros y, a través de las experiencias positivas de estos entornos, refuerza tanto el bienestar *hedónico* (vivir experiencias agradables y satisfactorias) como *eudaimónico* (sentimientos positivos relacionados con la autorrealización).

La línea de trabajo reciente que más sugerente me parece a este respecto es la que relaciona la exposición y el contacto con espacios naturales o naturalizados con problemas de salud mental y, en particular, con una de las epidemias de nuestro tiempo, que es la experiencia de la soledad. Por ejemplo, en una investigación publicada en una importante revista de epidemiología, se pone en relación la disponibilidad de espacios verdes en el entorno cercano con la experiencia de la soledad.³⁰ Este trabajo, realizado por un equipo internacional, registra evidencias empíricas que muestran que cuando se dispone en el entorno cercano al domicilio de un 30% de espacios

27 Rachel Kaplan y Stephen Kaplan, *The experience of nature. A Psychological perspective*, Cambridge University Press, Cambridge, 1989.

28 Adrián Moll et al., «Restorative effects of exposure to nature on children and adolescents: a systematic review», *Journal of Environmental Psychology*, núm. 84, 2022, pp. 101884.

29 Fliss Smith y William Turner, «What are the psychological and cognitive wellbeing benefits as reported by people experiencing green space? A meta-ethnography», *Wellbeing, Space and Society*, núm. 5, 2023, pp. 100158.

30 Thomas Astell-Burt et al., «More green, less loneliness? A longitudinal cohort study», *International Journal of Epidemiology*, núm. 51 (1), 2022, pp. 99–110.

verdes, se reduce significativamente la tasa de personas que se sienten solas en comparación con aquellas situaciones en las que las personas sólo disponen en su entorno cercano de un 10% de espacios verdes.

En otro trabajo de revisión sobre este mismo tema, miembros de este equipo de investigación plantearon, después de revisar 22 estudios, lo que denominaron la hipótesis del «apoyarse en lo verde» (*lean on green*), que predice, a partir de evidencias registradas, que los sentimientos negativos (por ejemplo, el de la soledad) podrían aliviarse y/o prevenirse por los sentimientos y la experiencia de recuperación promovidos por el contacto con la naturaleza.³¹ Es decir, tener la oportunidad de estar en contacto con elementos naturales o naturalizados puede reducir la soledad al ofrecer oportunidades de alivio, de romper el aislamiento social y de reducción del estrés de la vida cotidiana. Así, podemos encontrar en la naturalización de los escenarios de la vida cotidiana un recurso de gran valor estratégico para hacer frente a los problemas generados por experiencias de aislamiento social y de vacío existencial. En suma, en este y en otros trabajos se sistematiza que el contacto con la naturaleza puede tener cuatro grupos de efectos: tres de ellos positivos y uno negativo.³² Los tres positivos son que la naturaleza puede ayudar a desarrollar la capacidad para afrontar mejor los retos vitales, a restaurar las capacidades personales agotadas o disminuidas por los efectos de la vida cotidiana, y a reducir los perjuicios y daños que se arrastran. El cuarto alude al hecho, también comprobado, de que, si los espacios verdes son de mala calidad o se degradan o están mal gestionados (por ejemplo, espacios deteriorados, inseguros o abandonados), se pueden producir perjuicios y agravar situaciones personales.

Muchas evidencias registradas en este sentido se agrupan en torno a la conocida *hipótesis de la restauración*, que explica, en su versión más clásica, que el contacto con entornos naturaleza y/o naturalizados contribuye a los procesos de recuperación de la capacidad de atención (*teoría de la restauración de la atención*) y amortigua o reduce los efectos negativos de los eventos estresantes (*teoría de la reducción de estrés*), entre otros efectos positivos.³³ Un estudio con muestras infantiles de 832 participantes de 6 a 12 años realizado en nuestro equipo mostró el papel que el contacto con la naturaleza cercana tiene en la reducción de los efectos negativos de algunos eventos estresantes de la vida cotidiana, como estar expuesto a frecuentes discusiones en la familia o ser víctimas de acoso en el entorno escolar.³⁴ A estas dos versiones de la teoría de la restauración, Terry Hartig añade dos desarrollos teóricos aún por

31 Thomas Astell-Burt *et al.*, «Green space and loneliness: A systematic review with theoretical and methodological guidance for future research», *Science of The Total Environment*, núm. 847, 2022, pp. 157521.

32 *Ibidem.*

33 Silvia Collado *et al.*, «Restorative Environments and Health» en Ghazlane Fleury-Bahi, Enric Pol, y Óscar Navarro (eds), *Handbook of Environmental Psychology and Quality of Life Research, International Handbooks of Quality-of-Life*, Springer, Cham, 2017.

34 Silvia Collado y José A. Corraliza, *Conciencia ecológica y bienestar en la infancia. Efectos de la relación con la naturaleza*, Editorial CCS, Madrid, 2017.

explorar: la *teoría de la restauración relacional*, que destaca que las experiencias con los espacios verdes pueden permitir y promover interacciones prosociales y de apoyo entre personas que mantienen relaciones estrechas, y la *teoría de la restauración colectiva*, que se refiere a la disminución de exigencias y demandas y a la oportunidad de experiencias positivas compartidas dentro de las comunidades, ciudades y sociedades locales.³⁵

Como puede verse, el aluvión de evidencias empíricas sobre los beneficiosos efectos de la naturaleza en la vida humana ha dado lugar también a planteamientos teóricos y conceptuales que hacen de este tema uno de los ejes de la investigación psicoambiental en la actualidad. Sin embargo, el modelo de organización social y espacial actual se ha basado en una tendencia secular a la desconexión y alejamiento de la naturaleza, reduciendo el contacto con la estimulación natural a episodios puntuales e ignorando la estrecha dependencia de la vida humana del resto de formas de vida. Esta tendencia ha ido acompañada frecuentemente por un afán destructivo y depredador de los recursos naturales en la arrogante creencia de que todo lo existente está a nuestro exclusivo servicio.

La conceptualización de la naturaleza: la naturaleza, patrimonio emocional

Una de las dimensiones básicas de la cultura humana se define por la forma en que es entendida la relación entre la vida humana y la naturaleza. Clyde Kluckhohn, un antropólogo cuyos estudios sobre los navajos nativos norteamericanos han sido de gran importancia, creía que la cultura —cualquiera que sea la acepción que contemplemos de este polisémico concepto— refleja el modo que tenemos de relacionarnos con la naturaleza. Y podemos considerar que es clave para nuestro ser en el mundo y la forma en que nos relacionamos con ella. La naturaleza es una fuente inagotable de actividad mental, incluyendo las emociones transcendentales de asombro y sobrecogimiento.³⁶ Así pues, la experiencia de la naturaleza, la forma en que se enjuicia y los sentimientos que provoca, son muy variados, pero todos ellos confluyen en el hecho de que la experiencia de la naturaleza induce sentimientos y estados de ánimo, a veces positivos y en otras ocasiones negativos. Recientemente, Glenn Albrecht propuso el término de «sumbiografía» (de raíz griega en referencia al hecho de «vivir juntos») para describir los significados y la importancia de la convivencia con la naturaleza, las personas y el resto de los seres vivos.³⁷ Es una manera de describir el

35 Tery Hartig, «*Restoration in nature: beyond the conventional narrative*» en Anne R. Schutte, Julia Torquati, Jeffrey R. Stevens (eds.), *Nature and Psychology: Biological, Cognitive, Developmental, and Social Pathways to Well-being (Proceedings of the 67th Annual Nebraska Symposium on Motivation)*, Springer Nature, Cham, Switzerland, 2021.

36 Lisbeth C. Bethelmy y José A. Corraliza, «*Transcendence and Sublime Experience in Nature: Awe and Inspiring Energy*», *Frontiers in Psychology*, núm. 10, 2019, pp. 509.

37 Glenn Albrecht, *Las emociones de la tierra. Nuevas palabras para un nuevo mundo*, MRA ediciones, Barcelona, 2020.

universo incontable de relaciones que dan lugar a cualquier forma de vida, que, en consecuencia, nunca será completamente independiente de las otras formas de vida. En esta palabra (*sumbiografía*) también aparece el término bio, que alude a la vida como resultado de esta trama de relaciones.

Con el énfasis en lo que significa *sumbiografía*, pretendo criticar el prometeico intento de algunos modelos culturales de considerar la especie humana como una forma de vida radicalmente excepcional, considerando al ser humano superior y dueño del conjunto de la trama vital. El desarrollo tecnológico (la «cultura material») se ha asentado sobre un conjunto de valores («cultura no material») a partir de la consideración supremacista de la vida humana. La tecnología y los valores a ella asociados han conformado una visión dualista de la existencia humana. Esta ficción hace tiempo que entró en crisis, y con ella el modelo de organización estructural que considera la vida humana con una importancia superior y al margen del resto de seres vivos. Esta creencia básica ha sido considerada el punto central del denominado «paradigma social dominante», frente a un paradigma ecocéntrico, o «nuevo paradigma ecológico». De hecho, un estudio de Kilbourne y colaboradores confirma con datos empíricos que a medida que aumenta la creencia en valores del paradigma social dominante, de claro signo antropocentrista, disminuye la preocupación expresada por el medio ambiente.³⁸ La preocupación ambiental, según estos autores, se relaciona con otras creencias, tales como la necesidad de cambios sociales y personales para recuperar el equilibrio ambiental en la relación con otros seres vivos, o con la naturaleza en su conjunto.

El uso extendido de la naturaleza para referirnos a las formas de vida del planeta es muy común y, en ocasiones, un tanto confuso. De hecho, en muchos trabajos de psicología ambiental se plantea como problema de investigación lo que entendemos por el término *naturaleza*. Si recurrimos al propio concepto de diversidad biológica tampoco se clarifica mucho el concepto. El *Convenio de Diversidad Biológica* de hace casi 30 años definía la diversidad biológica como «la variabilidad de organismos vivos de todas las clases, incluida la diversidad dentro de las especies, entre las especies y de los ecosistemas». Una definición así parece que coloca la biodiversidad como una cuestión meramente técnica o propia de los diferentes expertos en el estudio de los organismos vivos. Sin embargo, desde mi punto de vista, la naturaleza y la diversidad biológica hace referencia también al tipo de estimulación del funcionamiento psicológico que proporciona la naturaleza y la capacidad que las personas tenemos de reconocerla.

Hace algún tiempo conocí de primera mano un programa de educación ambiental que se realizaba en la Comunidad de Madrid. El eje central de la experiencia consistía en

38 William E. Kilbourne, Suzanne C. Beckmann y Eva Thelen, «The role of the dominant social paradigm in environmental attitudes: A multinational examination», *Journal of Business Research*, núm. 55, 2002, pp. 193-204.

promover visitas de escolares a uno de los lugares más atractivos de la Sierra de Guadarrama (las lagunas y circo de Peñalara). Durante algunas semanas estuve conociendo las formas en que se llevaba a cabo este programa en el que destacaba el meritorio trabajo de las monitoras, que explicaban este impresionante entorno de origen glaciar que ha sobrevivido a pesar de las múltiples amenazas que se ciernen sobre él. Tenía curiosidad no tanto por lo que los escolares aprendían, sino por el tipo de experiencia que vivían. En una parte del recorrido que realizaban conseguimos que durante algunos minutos una veintena de estudiantes de primaria guardaran silencio y, con los ojos cerrados, intentaran identificar qué oían. Prácticamente todos los participantes, después de este tiempo de silencio, insistían en que no oían nada. Sin embargo, la grabación de ese momento sonoro permitía identificar un viento ululante, sonidos lejanos de cencerros de ganado e, incluso, el sordo rumor de un arroyo. Obviamente, todos ellos podían oír. Pero no pudieron reconocer estos elementos del paisaje sonoro del lugar. Propuse entonces el término de «analfabetismo natural» no para definir la falta de conocimiento sobre los nombres de plantas o aves que encontrábamos en el recorrido, sino para definir la incapacidad de reconocer la estimulación del entorno natural que estaban recibiendo. El analfabetismo natural operaría como lo que en psicología se denomina «sordera psicológica». Envueltos en una variedad amplia de estímulos de todo tipo, no pueden ni reconocer ni identificar ni discriminar la mayor parte de las señales que les rodeaban. Oían, pero eran incapaces de reconocer los estímulos que formaban parte de ese paisaje. Esto no quiere decir que no influya esta estimulación en sus afectos y estados de ánimos, sino que influyen casi de manera automáticamente, más allá de nuestro propio nivel de conciencia sobre la causa que produce estos efectos. Y ello dificulta a veces poner en valor el carácter de patrimonio emocional de la estimulación de los entornos naturales.

Este hecho da idea de la importancia que tiene conocer el concepto de naturaleza y biodiversidad más allá de las definiciones estrictamente técnicas. Me refiero, de nuevo, a la «experiencia de la naturaleza» y a la pregunta de qué entendemos por naturaleza. En un trabajo publicado en 2020, realizado con una muestra infantil de 94 participantes de 5 años, se reflejó que la mayor parte de los participantes reconocían como *naturaleza* fundamentalmente elementos de vegetación en múltiples formas (31,28%) y de animales (32,29%).³⁹ Otras alusiones para definir *naturaleza* fueron categorizadas como referencias a «procesos naturales», en un 10,42% de los casos (para referirse, por ejemplo, a ciclos estacionales), y a la naturaleza inanimada (6,34%), como, por ejemplo, el arco iris o cuerpos celestes (como la luna y las estrellas). Estos resultados son similares a los obtenidos en un estudio cualitativo realizado en nuestro equipo de investigación unos años antes.⁴⁰

39 Pablo Olivos-Jara *et al.*, «Biophilia and biophobia as emotional attribution to nature in children of 5 years old». *Frontiers in Psychology*, núm. 11, 2020, pp. 511.

40 Silvia Collado, Lupicinio Íñiguez-Rueda y José A. Corraliza, «Experiencing nature and children's conceptualizations of the natural world». *Children's Geographies*, núm. 14, 2016, pp. 716–730.

Algunos de estos resultados muestran la acepción, un tanto estereotipada, del concepto de *naturaleza*. Pero lo que no cabe duda (y los dos estudios mencionados anteriormente así lo muestran) es que la experiencia de la naturaleza, la forma en que se enjuicia y los sentimientos que provoca, es muy variada, pero todos ellos confluyen en el hecho de que la experiencia de la naturaleza induce sentimientos y estados de ánimo y, en consecuencia, no sería exagerado considerar a la naturaleza, y a la diversidad que contiene, también como un elemento más de patrimonio emocional, personal y colectivo.

La naturaleza, como el entramado de otras formas de vida con las que se relaciona la vida humana, llega a formar parte del paisaje existencial que habitamos. La experiencia de relación con estos entornos genera en las personas sentimientos de aprecio y vínculos emocionales que tienen una gran importancia en la vida cotidiana e, incluso, en los procesos de formación de la propia identidad. Y predominan los estudios que muestran los efectos positivos del contacto con la naturaleza, aunque tampoco hay que ignorar las reacciones emocionalmente negativas ante la estimulación natural que también existen, que recientemente se han definido como respuestas biofóbicas.⁴¹ Surge así la pregunta sobre la razón de estos efectos en la vida humana.

El atractivo de la naturaleza

Existe un debate abierto entre los investigadores sobre las razones que explican los beneficiosos efectos del contacto con la naturaleza. El primer nivel de explicación es de carácter filogenético (de inspiración evolucionista) y se puede describir a partir de la conocida *hipótesis de la biofilia*. Esta aproximación, por muy sugerente que resulte, es sin embargo difícil de comprobar empíricamente en todas sus predicciones. Es mucho más interesante la aproximación basada en los estudios de percepción y preferencia del paisaje. Tal sería el caso de algunas teorías propuestas por Jay Appleton,⁴² englobadas en lo que este autor denomina la «estética de la supervivencia», como la teoría del hábitat, que predice que resultarán más atractivos aquellos paisajes que contenga contenidos ecológicos que han sido relevantes para la supervivencia de la especie. Y, entre estos elementos, tiene una particular relevancia la presencia de vegetación (*fitofilia*) y de agua (*hidrofilia*). Un ejemplo del papel de la variable de la vegetación queda recogido en la Figura 1, que plantea el dilema de cuál de estos dos paisajes resultaría más atractivo. Sin duda, la respuesta mayoritaria es el paisaje 1.2.

41 Pablo Olivos *et al.*, 2020, *op. cit.*

42 Jay Appleton, *The Experience of Landscape*, John Wiley and Sons, New York, 1996.



Figura 1. ¿Cuál cree usted que es el paisaje que gustaría a más gente?⁴³

Junto a estos elementos de contenido del paisaje, Appleton formula también su *teoría de la panorámica-refugio*, que destaca el papel de la forma y la configuración del paisaje. Esta teoría muestra, con una explicación igualmente filogenética, que existe un patrón generalizado de juicio estético sobre lugares que permiten ver mucho (lugares panorámicos) y otros que permitirían, en caso de una eventual amenaza, protegerse (lugares de refugio). Una confirmación empírica de algunos de esos supuestos la hemos obtenido en un trabajo publicado recientemente que confirma el papel inductor de experiencia estética de paisajes naturales o naturalizados que tienen estos cuatro elementos: presencia de agua, de vegetación, oportunidad de exploración panorámica y oportunidad de refugio.⁴⁴

Junto a esta explicación filogenética, cabe también la posibilidad de una explicación de carácter ontogenético que relaciona estos beneficiosos efectos con la compatibilidad entre tareas mentales cognitivas (como la atención), con la estimulación procedente de los elementos naturales (de vegetación y agua), y con la forma del entorno resultante. En este sentido, destaca el valor no sólo de los elementos naturales de un entorno, sino de la configuración de la relación entre los distintos elementos que lo componen. Por ejemplo, una de las variables que ha sido objeto de estudio, y que deriva de un modelo de percepción de paisaje clásico (el denominado modelo informacional de Stephen y Rachel Kaplan), es la variable del misterio.⁴⁵ Esta variable hace referencia no tanto al contenido explícito de un entorno natural, sino, más bien, a la promesa de información que el lugar, por su configuración, ofrece. Un paisaje misterioso, asociado con descriptores físicos tales como la existencia de curvas o de pantallas que velan la información que contiene (pero no la ocultan del todo), resulta mucho más atractivo que un paisaje uniforme y monótono. De hecho, la investigación

43 Fotos de Pedro Retamar.

44 José A. Corraliza, Belinda de Frutos y Adrián Moll, «Naturaleza y belleza escénica. Estudio de los juicios de preferencia en paisajes naturales», *Ecosistemas*, núm. 32 (especial), 2023, pp. 2466.

45 Rachel Kaplan, Stephen Kaplan y Terry Brown, «Environmental Preference: A Comparison of Four Domains of Predictors», *Environment and Behavior*, núm. 21(5), 1989, pp. 509-530.

empírica ha mostrado que el misterio es una de las variables predictoras de la preferencia por un paisaje más importantes. La diversidad biológica, por tanto, también se puede experimentar en la forma que tienen un entorno natural.

En la explicación de los beneficiosos efectos de la naturaleza se han sugerido también otros argumentos basados en la conexión con la naturaleza.⁴⁶ Como se ha dicho al inicio de este trabajo, los lugares que habitamos conforman de manera decisiva no solo nuestros sentimientos y estados de ánimo, sino también nuestra manera de estar y ser en el mundo: nuestra identidad. Y el constructo de conexión con la naturaleza podría describir este patrón. De hecho, la conexión con la naturaleza no se refiere sólo a la naturaleza biofísica de la relación entre el *self* y la naturaleza, sino también al hecho de que esta experiencia determina la conciencia y comprensión del mundo natural en su conjunto. La conectividad con la naturaleza implica también la construcción de la identidad ecológica. Desde un punto de vista operativo, un estudio de Pasca, Aragonés y Coello, de la escala más utilizada para medir este aspecto (la escala de conectividad con la naturaleza de Mayer y Frantz), propone la reducción de esta escala a una versión de sólo siete ítems.⁴⁷ Y, de entre todos ellos, el análisis realizado por estos autores permite concluir que el ítem más informativo y que podría ser el mejor ejemplo de una definición operacional de la conectividad sería el siguiente: «*Como un árbol puede ser parte de un bosque, me siento inserto en el mundo natural más amplio*». Esto nos permite relacionar la conectividad con la naturaleza con el término de Albrecht, ya citado, de la *sumbiografía*. La conectividad con la naturaleza podría, además, ser útil como un amplio referente conceptual para entender que las experiencias del contacto con la naturaleza ayudan a las personas a estar bien. Surge, además, el interrogante de si esta relación tiene efectos que van más allá de la experiencia psicológica del bienestar.

Experiencias ambientales significativas

La naturaleza, pues, ayuda a las personas a estar mejor. ¿Contribuye también a ser mejores? A este respecto, merece la pena recordar el concepto propuesto en los albores de la educación ambiental (en 1980) por Thomas Tanner de las «experiencias significativas de la vida» (*significant life experiences*) y el importante papel que en la conformación de estas experiencias significativas tiene la naturaleza.⁴⁸ Tal y como mencionábamos

46 Pablo Olivos y Susan Clayton, «Self, Nature and Well-Being: Sense of Connectedness and Environmental Identity for Quality of Life» en Ghazlane Fleury-Bahi, Enric Pol, y Óscar Navarro, (eds.), *Handbook of Environmental Psychology and Quality of Life Research. International Handbooks of Quality-of-Life*, Springer, Cham, 2017.

47 Laura Pasca, Juan I. Aragonés y María T. Coello, «An Analysis of the Connectedness to Nature Scale Based on Item Response Theory», *Frontiers in Psychology*, núm. 8, 2017.

48 Thomas Tanner, «Significant life experiences. *The Journal of Environmental Education*», núm. 11(4), 1980, pp. 20-24.

en un trabajo previo,⁴⁹ Louise Chawla, en un relevante trabajo de revisión sobre esta cuestión, estudió una muestra de 56 personas que en su etapa adulta podrían ser consideradas como activistas ambientales.⁵⁰ Este trabajo, realizado a partir de los recuerdos reconocidos por los participantes, permite concluir (a pesar de algunos problemas metodológicos que el estudio tiene) que el compromiso ambiental en la edad adulta se asocia con el recuerdo de experiencias positivas de estancias en espacios naturales o naturalizados durante la infancia, y con el reconocimiento a la influencia de personas que actuaron como inductores del valor del compromiso ambiental (especialmente familiares o profesores). Esta contribución de Chawla ha tenido una gran influencia en los diseños de programas de educación ambiental al destacar la importancia de las experiencias ambientales significativas más allá de otros recursos (información, formación, etc.) en la génesis de la conciencia ecológica responsable. En efecto, permite pensar en la importancia estratégica de las experiencias ambientales infantiles, y específicamente en las de contacto con la naturaleza, en la génesis de la proambientalidad. Como se ha dicho anteriormente, estos resultados podrían verse afectados por los sesgos de la memoria y, en particular, por el sesgo del presentismo que predice que los recuerdos más relevantes del pasado (en la infancia) podría emerger como consecuencia de las experiencias y valores que se tienen en el momento en que los recuerdos se evocan (en la etapa adulta). Sin embargo, la idea sobre el papel de las experiencias de contacto con la naturaleza en la infancia se ven confirmadas en un estudio longitudinal más reciente publicado en 2018.⁵¹ En este trabajo los investigadores recogieron datos de, entre otras variables, la conciencia ecológica infantil, el comportamiento proambiental y el contacto directo con el medio natural en niños de 6 años. Los mismos datos fueron recogidos cada dos años hasta que los participantes cumplieron los 18 años. Los resultados mostraron que el predictor más fuerte de la acción proecológica a los 18 años son las experiencias ambientales en la naturaleza a la edad de 6 años. Estos estudios y otros muchos que pudiera citarse permiten confirmar el papel relevante que el contacto con la naturaleza tiene en las personas, incluso aunque las personas no se den cuenta de su influencia; y que estos efectos no sólo contribuyen al bienestar humano, sino también a la génesis de una ética proambiental y, en consecuencia, a «ser mejores personas».

Conclusión

En este trabajo se ha recogido un conjunto de aportaciones que justifican la relevancia del contacto con la naturaleza en la vida cotidiana de las personas. Una de las inferencias más relevantes de los trabajos mencionados es, precisamente, la importancia estratégica que tienen las propuestas de renaturalización de los escenarios de

49 José A. Corraliza y Silva Collado, «Conciencia ecológica y experiencia ambiental en la infancia», *Papeles del Psicólogo*, núm. 40 (3), 2019, pp. 190-196.

50 Louise Chawla, «Significant Life Experiences Revisited: A Review of Research on Sources of Environmental Sensitivity», *The Journal of Environmental Education*, núm. 29:3, 1998, pp. 11-21.

51 Gary W Evans, Siegmar Otto y Florian G. Kaiser, «Childhood Origins of Young Adult Environmental Behavior», *Psychological Science*, núm. 29(5), 2018, pp. 679-687.

la vida cotidiana y de la agenda de vida diaria de las personas. Recuperar el contacto con la naturaleza no es sólo una pretensión de inspiración romántica que se ha puesto de moda. En realidad, la recuperación del contacto con la naturaleza refleja una honda necesidad humana, de la que tomamos conciencia cuando reconocemos los beneficiosos efectos de la estimulación natural, incluyendo los beneficios para la salud. Por eso, muchas de estas contribuciones plantean la necesidad de formular nuevas aspiraciones basadas en el sueño de una sociedad mejor que ponga al mismo nivel de importancia el cuidado de las personas y el cuidado de la naturaleza. El colapso social y el incremento de situaciones de riesgo de exclusión social es una secuela más del expolio de nuestros hábitats. El riesgo de colapso ecológico es paralelo al riesgo del colapso social. El cuidado y la protección de la biodiversidad es una manera más de cuidar y proteger la vida humana. Proteger la naturaleza y defender el equilibrio natural es una manera más de hacer frente a las crónicas situaciones de desigualdad social, y es una exigencia derivada del necesario compromiso —personal y colectivo— de lucha contra los riesgos que amenazan el futuro de la vida humana.

Salud humana y salud planetaria: dos caras de una misma moneda⁵²

Xiomara Cantera Arranz

Xiomara Cantera Arranz es responsable de prensa del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN-CSIC).

Acababa de quitarse de encima el punto de ansiedad que le despertaba cada mañana. Su primer pensamiento después de la primera dosis del día, antes incluso de que la droga comenzara a hacer efecto, fue cuándo llegaría el momento de preparar la siguiente raya de cocaína. Lo que empezó casi como un juego, como un rito de socialización que le permitía mantener la euforia y la sensación de bienestar más tiempo, beber más copas y alargar la noche, se había convertido, hacía ya tiempo, en un día a día. De unos meses a esta parte, la dama blanca se había comenzado a apoderar no solo de sus noches, sino también de sus días. Casi sin darse cuenta aquel hábito divertido que tantos buenos momentos le había procurado se había convertido en una necesidad irrenunciable tanto para estar con quienes le importaban como para mantener el ritmo de trabajo. Ya no podía estar sin ella.

Los efectos que provoca el consumo de cocaína son bien conocidos. Además de la felicidad y la euforia iniciales, es muy adictiva. Con el tiempo, la sustancia provoca síntomas que van desde el nerviosismo a la fatiga, de la ansiedad a la paranoia, de la taquicardia al fallo cardíaco, de la alegría a una desesperación que puede conducir a la depresión o al suicidio. Pero las secuelas de esta droga van más allá de las afecciones que sufre cada consumidor. Para preparar cada dosis se requiere una cantidad determinada de hojas de coca, una planta cuyas propiedades analgésicas, estimulantes o antivirales la han convertido en un producto con numerosos usos clínicos. Los nativos del altiplano andino llevan siglos utilizando sus hojas en dosis mucho menores que las que tiene la droga para, entre otras cosas, tratar el mal de altura y poder vivir en lugares como La Paz (Bolivia), que se encuentra a unos 3.600 metros sobre el nivel del mar.

52 Parte de este texto ha sido extraído del capítulo «One health, la salud no es solo una cuestión médica», del libro *La salud planetaria* (2022), de la colección de las editoriales CSIC y Catarata *¿Qué sabemos de?*, cuyos autores son Fernando Valladares, Adrián Escudero y Xiomara Cantera.

No conozco la cantidad de hojas de coca que requiere la elaboración de un gramo de cocaína, pero sí sé que su producción, dado lo elevado de su consumo, necesita de enormes extensiones de terreno fértil para su cultivo. Los problemas que genera la industria ilegal de cocaína hacen que los gobiernos traten de frenarlo y, para evitar el mercado negro, lejos de intentar atajar el problema evitando su consumo, tratan de parar la madeja del narcotráfico atacando la hebra más débil: la de los cultivadores. El planteamiento es sencillo, si no hay materia prima, no habrá droga.

En Colombia, el mayor productor mundial, el cultivo de coca es una de las causas que fomentan la deforestación de la Amazonía. Los narcotraficantes extorsionan a quienes viven en esas áreas obligándoles a cultivarla. Para tratar de parar la producción, los cultivos se fumigan con glifosato, un potente herbicida —cuyo uso está en proceso de ser prohibido en Europa— que termina con las plantas de coca, sí, pero también con todos los seres vivos que conviven con la planta y con la salud de los agricultores que se ven obligados a producirla (en quienes la incidencia de enfermedades como el cáncer se ha disparado desde que comenzó esta política).⁵³ Para evitar la acción del gobierno, los narcotraficantes compran tierras en áreas de la selva amazónica cada vez más profundas. Esta estrategia, que también les sirve para blanquear el dinero que obtienen de su actividad ilegal, contribuye a deforestar la selva amazónica, que tiene, entre otras muchas funciones, un papel crucial en la regulación de las lluvias del planeta.

Tratar las enfermedades de los agricultores y consumidores requiere de importantes recursos hospitalarios a los que deberían sumarse acciones de protección y regulación de las áreas naturales esquilmadas por el cultivo ilegal. El ejemplo de este círculo vicioso (personas y ecosistemas dañados de manera irreversible) ilustra de manera muy clara cómo la salud de la humanidad, las sociedades y el entorno natural están interconectados. Esta es la idea principal que subyace al concepto de *salud planetaria*.

La salud planetaria

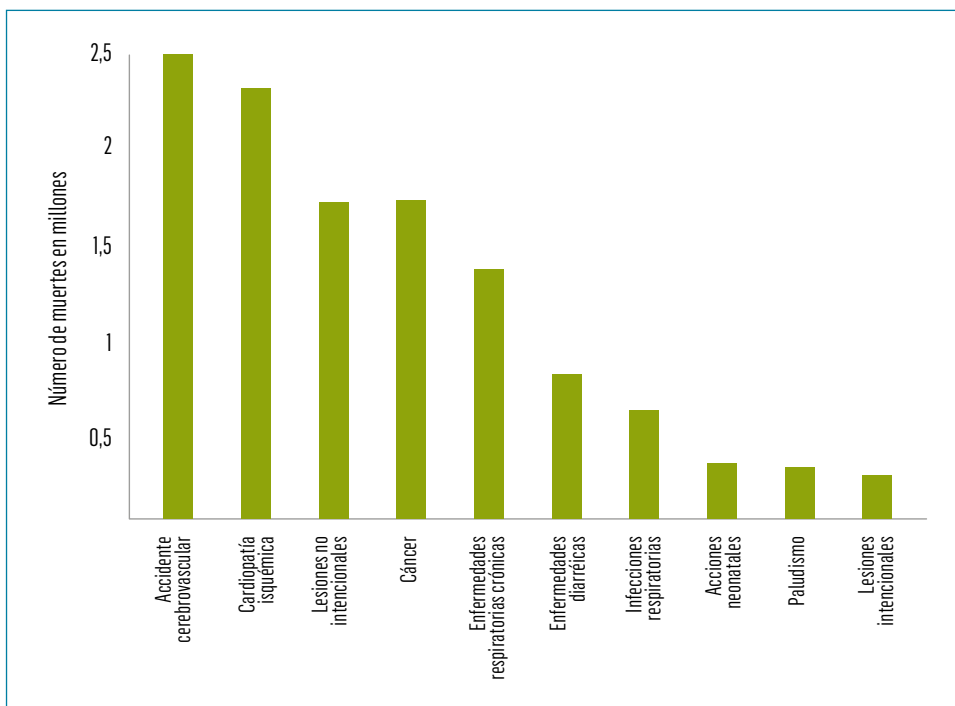
El concepto de salud planetaria descansa en la idea de que la salud humana no puede abordarse aisladamente de la del resto de los seres vivos. Nuestra salud depende de los ecosistemas que permiten que la vida se mantenga en la Tierra. Es decir, las personas no podemos estar sanas si las plantas, los hongos, los animales y los ecosistemas no lo están.

Sin embargo, nuestra visión de lo que es la salud pública es bastante estrecha porque, cuando pensamos en salud, lo hacemos como si solo fuera una cuestión de hospitales, médicos y antibióticos. Pero nuestro bienestar —y en realidad nuestra posibilidad de vivir en la Tierra— depende, y mucho, del medio ambiente que nos

53 Haydi Magali Caro Gutiérrez, *Efecto de la aspersión de glifosato en la mortalidad por cáncer en la población rural colombiana*, Tesis Doctoral, Pontificia Universidad Javeriana, Colombia, 2019.

rodea. Una forma clara y directa, pero también brutal, de ver que la salud es una cuestión relacionada con nuestro entorno es constatar, por ejemplo, que el origen de la mayoría de los cánceres infantiles está conectado con las condiciones ambientales.⁵⁴ También podemos percibir esta relación de forma más amigable cuantificando los efectos positivos que tienen los espacios naturales bien conservados en la salud física y mental de quienes viven en contacto con ellos.⁵⁵ Asimismo, una gran parte de la mortalidad humana se debe a lo que se conoce como *muerdes evitables*, es decir muertes que se han anticipado a la fecha estadísticamente más probable de fallecimiento, y lo han hecho por factores ambientales (Figura 1). Un análisis rápido de estas estadísticas no deja lugar a dudas: muchas se deben directa o indirectamente al cambio climático (causante de medio millón anual de muertes directas y de decenas de millones de muertes indirectas) o a la contaminación atmosférica (causante de más de nueve millones de muertes anuales).⁵⁶ Estos datos nos muestran, blanco sobre negro, la relevancia que tienen para el ser humano los ecosistemas bien conservados.

Figura 1. Principales causas de defunción relacionadas con la calidad del medio ambiente. Se muestra un promedio para el año 2018. Como referencia, en 2 años, la covid-19, una zoonosis de origen ambiental, causó 6 millones de muertes en todo el mundo.⁵⁷



54 Rosana E. Norman *et al.*, «Environmental Contributions to Childhood Cancers», *Journal of Environmental Immunology and Toxicology*, núm. 2, 2014, pp. 86-98.

55 Howard Frumkin *et al.*, «Nature contact and human health: a research agenda», *Environ. Health Perspect.*, núm. 125, 2017, pp. 075001.

56 Richard Fuller *et al.*, «Pollution and health: a progress update», *The Lancet Planetary Health*, vol. 6, núm. 6, 2022, pp. e535-e547.

57 Organización Mundial de la Salud, *Infografía Las 10 causas principales de muerte relacionadas con el medio ambiente, 2019.*

Sabemos con exactitud qué debe reunir el medio ambiente para que estemos bien. No se trata solamente de que haya menos contaminación, que también, sino de tener algunas especies más en los ecosistemas, sobre todo en los más influidos por las actividades humanas, y que las interaccionen entre ellas y los ciclos de la materia y la energía se desarrollen sin bloqueos; que se regenere el suelo, que se almacene agua limpia en el subsuelo, que la transpiración del bosque atenúe los extremos climáticos, que los polinizadores polinicen y que los dispersantes de semillas las dispersen. En fin, toda una serie de funciones que cuando las piensas tienen una lógica aplastante, pero que parece que se nos olvidan. Un primer paso para empezar a solucionar los impactos de la crisis ambiental pasa, además de por reducir el consumo de quienes más tenemos, por reconocer nuestro error al pensar que con la tecnología seríamos capaces de suplir todos estos servicios de la naturaleza.

La inmunidad de paisaje

Uno de los conceptos que popularizó la covid-19 ha sido el de la *inmunidad de rebaño* o *inmunidad de grupo*. Esta inmunidad consiste en reducir las probabilidades de que una persona que no ha estado expuesta a una enfermedad la contraiga al estar rodeada de congéneres inmunizados. Pues bien, más importante, más eficaz, más preventiva y más extensiva que la inmunidad de grupo, que nos cuesta fallecimientos, inversión en vacunas y restricciones a la movilidad, es lo que se conoce como inmunidad de paisaje.⁵⁸ El concepto alude a la idea de que las estructuras y dinámicas de los ecosistemas complejos y ricos en especies reducen los riesgos de desbordamiento zoonótico (es decir, de salto de patógenos entre especies), disminuyendo así la probabilidad de que una infección de origen animal alcance al ser humano.

El 70% de las enfermedades emergentes que afectan al ser humano son zoonosis, esas enfermedades que, como la covid-19, se originan en animales salvajes o domésticos y acaban saltando a la especie humana.⁵⁹ Las zoonosis son, junto a la resistencia bacteriana a los antibióticos, la principal preocupación sanitaria a corto plazo y un riesgo directo para nuestra salud. ¿Cómo evitar que se produzcan?

Las interacciones que se dan entre las distintas especies de un ecosistema sano reducen la posibilidad de que aquellas portadoras de patógenos se disparen demográficamente, lo que, por una simple cuestión numérica, aumentaría las opciones de que entrara en contacto con la especie humana. Y es que la culpa de una pandemia nunca es del animal portador del patógeno o del propio patógeno, sino del aumento del contacto del ser humano con estos organismos. Más allá de que la población de una

58 Jamie K. Reaser *et al.*, «Fostering landscape immunity to protect human health: A science-based rationale for shifting conservation policy paradigms», *Conservation Letters*, núm. 15, 2022, pp. e12869.

59 Md Tanvir Rahman *et al.*, «Zoonotic Diseases: Etiology, Impact, and Control», *Microorganism*, núm. 8(9), 2020, pp. 1405.

especie concreta aumente, la destrucción de la naturaleza que provocamos facilita las condiciones para que se den estos contagios.

En cualquier ecosistema, sea tropical o templado, prístino o profundamente humanizado, existe una estructura y una dinámica entre animales y plantas que confieren una serie de propiedades entre las que se encuentra la protección ante las enfermedades de otras especies. Los virus y las bacterias se multiplican constantemente aprovechando las ventajas que les ofrece una especie determinada que actúa como hospedador. De hecho, los patógenos evolucionan junto a esos hospedadores en una carrera evolutiva en la que unos buscan estrategias para no enfermar y otros buscan maneras de continuar multiplicándose a través del contagio. Cuando la variabilidad genética de una especie es muy reducida, como ocurre, por ejemplo, en los sistemas de producción intensiva de cerdos o de aves, los virus lo tienen fácil para extenderse, ya que los individuos son genéticamente muy similares entre sí y, además, viven en espacios cerrados que facilitan su propagación. La heterogeneidad del paisaje es muy pequeña y la inmunidad general que se obtiene a ese nivel es mínima en estas instalaciones. Una cierta estructura y dinámica funcional en los ecosistemas es lo que da lugar a paisajes complejos en los cuales podemos transitar con más seguridad, y donde tendremos menos riesgo de contraer una nueva enfermedad para la que nuestro sistema inmune todavía no tiene herramientas, ni nuestro sistema sanitario conocimiento. Esa inmunidad de paisaje tan valiosa y preventiva es una de las primeras propiedades que se pierden con la destrucción de hábitats naturales y la degradación ambiental.

La rápida propagación mundial de la covid-19 muestra la vulnerabilidad de la humanidad a las pandemias provocadas por enfermedades zoonóticas. Los cambios de uso del suelo —convertir las playas en áreas urbanizadas, deforestar la selva para aumentar la superficie cultivada o crear barreras en áreas naturales con grandes infraestructuras como presas o carreteras— es el principal impulsor de la propagación de patógenos zoonóticos a las poblaciones humanas. Por otro lado, si los remanentes de hábitats bien conservados son cada vez más pequeños, las poblaciones humanas cada vez más grandes y la presión sobre esos fragmentos de hábitats para explotar recursos cada vez más intensa, la probabilidad de que un patógeno salte a un humano por contacto se dispara.

Ante el avance de la artificialización de los ecosistemas es imprescindible analizar con atención los mecanismos que provocan la cascada de infección y propagación de los patógenos entre diferentes especies a partir de la degradación ambiental. Ello permitirá maximizar la inmunidad de paisaje como una prioridad tanto para la conservación de la diversidad biológica como para aumentar la seguridad sanitaria desde la escala local a la global.⁶⁰

60 Raina K. Plowright *et al.*, «[Land use-induced spillover: a call to action to safeguard environmental, animal, and human health](#)», *Lancet Planetary Health*, núm. 5, 2021, pp. e237-245.

One heath

Preocupados como estamos por las enfermedades infecciosas humanas, es comprensible que se deje de lado la salud de los demás organismos con los que compartimos el planeta. Sin embargo, hacerlo es olvidar que en la biosfera hay una única salud global; un olvido que hará que sigamos enfermándonos si no la protegemos globalmente.

Como ilustra el Grupo de Salud de la Fauna (WHSG, por sus siglas en inglés) de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), las poblaciones de animales salvajes tienen cada vez más problemas debido a enfermedades infecciosas que se acentúan por la destrucción y degradación de sus hábitats.⁶¹ La destrucción de la naturaleza que implica la relación puramente extractiva que tenemos con ella, tiene consecuencias significativas que van desde impactos en la polinización, en el control de plagas, en las cadenas alimentarias, en la productividad del suelo y en los medios de subsistencia de millones de personas, hasta la salud humana.

La «vacuna de la biodiversidad», ese análogo de una vacuna real que es la naturaleza bien conservada, esa que protege a los humanos de las infecciones que pueden acabar en pandemias, también opera con la fauna silvestre. Y la fauna en declive la necesita más que nunca. Los ecosistemas bien conservados limitan las probabilidades de que los patógenos salten a nuevos huéspedes y amenacen a otras especies. Así lo demuestran estudios como el de Tanner y colaboradores, que comprobaron cómo la presencia de lobos en Asturias reduce la prevalencia de la tuberculosis en jabalís y en el ganado doméstico.⁶²

La salud de la fauna silvestre es la base de la salud de todas las poblaciones de especies animales, sean humanas, domésticas o salvajes. Este es, precisamente, el concepto que fundamenta el programa One Health (una única salud), que desde hace años se lleva desarrollando bajo el auspicio de Naciones Unidas y que, a raíz de la covid-19, ha cobrado una importancia y una visibilidad sin precedentes. La noción de que la salud humana depende de la salud de animales, plantas y ecosistemas es también la base del proyecto Salud Planetaria que la revista médica de The Lancet y la Fundación Rockefeller llevan años impulsando en paralelo.

Dado que la salud de los ecosistemas afecta directamente a la salud humana, la restauración ecológica es, en realidad, un servicio de salud pública. Necesitamos médicos al uso, los de la medicina tradicional, pero también —y cada vez más— médicos de ecosistemas. Medidas como la eliminación de especies exóticas invasoras y la

61 Jacqueline Choo *et al.*, «Range area and the fast-slow continuum of life history traits predict pathogen richness in wild mammals», *Scientific Reports*, núm. 13, 2023, pp. 20191.

62 Eleanor Tanner *et al.*, «Wolves contribute to disease control in a multi-host system», *Scientific Reports*, núm. 9, 2019, pp. 7940.

restauración de vegetación autóctona reducen el riesgo de exposición a los patógenos transmitidos por la fauna salvaje mejorando nuestra salud. La colaboración interdisciplinar, los estudios sobre la propagación inducida por el uso de la tierra, la integración de los objetivos ecológicos y sanitarios en las estrategias políticas y el aumento de la vigilancia de los patógenos zoonóticos se vuelven esenciales para que la implementación de estas contramedidas mejore nuestra salud. La restauración ecológica es, por tanto, y para sorpresa de muchos, esencial en el marco de la salud pública, ya que es un elemento inseparable de nuestro bienestar. Así, la gestión para la conservación es la gimnasia que mantendrá nuestros ecosistemas sanos y, con ello, la salud de todos los que vivamos en su entorno.

Tanto las instituciones dedicadas a la conservación como toda la sociedad en su conjunto tienen el imperativo de mejorar la salud y la supervivencia de las especies amenazadas en aras de lograr la conservación de una diversidad biológica que asegure el funcionamiento de los ecosistemas y de nuestra propia salud. Y es que, la simplificación extrema de los ecosistemas que provoca talar y deforestar para convertir la selva en enormes monocultivos como los de coca, soja o palma, tiene dos problemas directos. Por un lado, nos priva de numerosos servicios ecosistémicos y aumenta el riesgo de contraer enfermedades. Por el otro, están los efectos del propio producto sobre nuestra salud: en el caso de la cocaína con los problemas que describíamos al principio; y en el caso de los alimentos que producen y distribuyen las grandes empresas de la industria agroalimentaria, con la hambruna que sufren 1.000 millones de personas que no llegan a tener acceso a la comida y con enfermedades como la obesidad que padecen quienes sí pueden acceder a ella.

No podemos seguir aislando la salud humana del resto de saludes que afectan a los demás organismos con los que compartimos la biosfera, esa fina capa de vida que recubre la Tierra. Actualmente se están destinando muchos fondos y esfuerzos para paliar los efectos de las enfermedades zoonóticas emergentes en humanos. Conveniría que la inversión de esos fondos se pensara bien e incluyera la protección ambiental, que es al final la base para evitar las zoonosis que tanto nos preocupan. Resultaría paradójico hacer justo lo contrario.

Más allá del medio ambiente

Evidentemente, además de la protección del medio ambiente, necesitamos sistemas de salud que nos protejan. Y el conocimiento de la ciencia médica ha de seguir avanzando. En este sentido, el concepto de salud planetaria también implica que haya unos estándares de salud mínimos a los que acceda toda la población mundial. Toda. Porque de nada sirve que se puedan aplicar técnicas y curaciones extremadamente complejas a una pequeña parte de la población, o que unos pocos tengan acceso a tratamientos carísimos que les permitan llegar a los 100 años, si el resto de la humanidad permanece enferma. Tanto para la detección de enfermedades que pueden

convertirse en pandemias como para la protección de toda la ciudadanía, es imprescindible que el sistema de salud nos cubra a todos.

A la hora de detectar una posible pandemia, es necesario contar con sistemas de alerta temprana que permitan dar la voz de alarma en caso de detectar una nueva enfermedad. Estos sistemas no existen en numerosas y pobladísimas áreas del planeta que en su mayoría pertenecen al sur global, esa parte de la Tierra de la que se extraen los recursos para que una minoría viva por encima de las posibilidades del planeta. La importancia de una cobertura y protección sanitarias globales también la hemos visto con la covid-19. Cuando, tras un desarrollo científico espectacular, basado principalmente en la colaboración de la ciencia en todo el mundo, pudimos contar con vacunas, los países ricos se afanaron en contar con dosis para sus poblaciones. No fue tan fácil conseguir vacunas para el sur global, donde todavía hay lugares a los que no ha llegado esta medida de protección. Tras conseguir que la población de los países con más recursos lograra obtener varias dosis de vacuna por persona, creímos —ingenuamente— que el problema estaba solucionado. Sin embargo, el virus continuó mutando y pudo expandirse entre la población que no tuvo acceso a esas vacunas, haciéndose más fuerte y volviendo a infectar a quienes estaba vacunados tras unas cuantas mutaciones que sirvieron al virus para adaptarse a las nuevas circunstancias. Afortunadamente, a estas alturas, contamos con más conocimiento y recursos para el tratamiento de la enfermedad, aunque ésta sigue provocando problemas de diversa gravedad en quienes la sufren.

La crisis ambiental

Todo lo ilustrado para el caso de las pandemias se aplica igualmente al cambio climático y sus tremendos impactos en los ecosistemas, así como a los efectos de las distintas formas de contaminación (atmosférica, por nitrógeno, por plásticos, etc.). Más allá de las pandemias, recuperar ecosistemas funcionales es imprescindible para evitar muertes y mejorar la salud física y mental de cada uno de nosotros, pero también para permitir que la nuestra no pase a un catálogo de especies extintas que nadie leería.

El concepto de salud planetaria podía sonar abstracto e incluso esotérico cuando se planteó en 2015, pero la realidad pandémica ha demostrado su importancia. Por eso, debemos valorar en su justa medida otros conceptos que podían sonar también extraños cuando se propusieron, como el de los límites planetarios (esas condiciones físicas del planeta que, al transgredirse, ponen en peligro nuestra propia supervivencia).⁶³ En realidad, todo lo que lleva dimensiones o escalas de planeta suena un poco a ciencia ficción, pero la ecología y la medicina han ido probando una y otra vez las

63 Johan Rockström *et al.*, «Safe and just Earth system boundaries», *Nature*, núm. 619, 2023, pp. 102–111.

fuertes y notables conexiones entre regiones distantes del planeta y entre procesos aparentemente no relacionados entre sí, como la fertilidad de los suelos, el polvo del desierto que recorre grandes distancias transportando fertilizantes y semillas, las lluvias, la agricultura, las alergias o las enfermedades respiratorias y cardiovasculares. La idea de salud planetaria llevaba circulando muchos años antes de la covid-19, pero lo hacía en ámbitos especializados. Ahora, con la pandemia, y en cierto modo con el cambio climático y la crisis ambiental, el concepto ha saltado al conocimiento general de la sociedad. Parece que, por fin, la noción de que estamos mucho más conectados con todos los demás organismos del planeta de lo que pensamos habitualmente, ha venido para quedarse.

Llama mucho la atención, sin embargo, que pese a la situación crítica en la que nos encontramos, la sociedad capitalista actúe de forma parecida a como lo hace el adicto, que no puede perderse una noche más, una copa más, un trabajo más... Pese a lo incontestable de los hechos, nos empeñamos en mantener un sistema económico y social que exige, tanto a las personas como al planeta, mucho más de lo que nuestros límites naturales nos permiten. Igual que quienes consumen cocaína encuentran que aumentan su energía y su capacidad para mantenerse alerta, que pueden seguir haciendo cosas y continuar a un ritmo sobrehumano, nuestra civilización lleva décadas traspasando los límites planetarios y consumiendo una cantidad de energía que está muy por encima de lo saludable. Para hacerse una idea de lo que estoy hablando, puede ayudar saber que un barril de petróleo, 159 litros, corresponden aproximadamente a 10.000 horas de trabajo manual, y actualmente consumimos casi 102 millones de barriles diarios⁶⁴. Así, estamos quemando en unos pocos siglos el carbono que se ha ido fijando en forma de combustibles fósiles a lo largo de millones de años.

Como el adicto, seguimos engañándonos y gastando los depósitos de carbono, desestabilizando el ciclo de este elemento vital, aumentando la temperatura y cambiando peligrosamente la proporción de los gases que hay en la atmósfera que nos protege, esa que hace posible desarrollar nuestra vida y la de los ecosistemas que nos sustentan. Nuestra forma de estar en el mundo está provocando la desaparición de miles de especies y poniendo en peligro la supervivencia de otras, incluida la nuestra. Ante esta realidad, quizá haya llegado el momento de cambiar la relación extractiva que nuestra sociedad tiene con la naturaleza y cambiar nuestros hábitos. Nos va la vida en ello.

64 Agencia Internacional de la Energía (IAE), «[Oil market Report-December 2023](#)».

Restauración participativa de ecosistemas y sus beneficios en la microbiota y salud humana

Marcela Bustamante-Sánchez, Nicolás Rivas Mac Kay y Antonia Ortiz Astorga

Marcela Bustamante-Sánchez es profesora asistente en la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad de Concepción, Chile.

Nicolás Rivas Mac Kay es ingeniero en Biotecnología Vegetal de la Universidad de Concepción, Chile.

Antonia Ortiz Astorga es estudiante de cuarto año de la carrera de Ingeniería en Conservación de Recursos Naturales de la Universidad de Concepción, Chile.

Introducción

El ser humano está cada día más expuesto a diferentes estímulos provenientes de la tecnología en las ciudades modernas, los cuales muchas veces son el origen de problemas de salud tanto física como psicológica. Sonidos, luces, pantallas, comida ultra procesada, y entornos construidos artificialmente carentes de estímulos naturales alteran nuestro estado de bienestar y equilibrio.⁶⁵ Entonces cabe preguntarse: ¿evolutivamente, estamos adaptados para vivir en estos ambientes modernos llenos de estímulos artificiales? Si consideramos esto a grandes rasgos, algunos autores indican que solo hemos pasado el 0,01% de nuestro tiempo en la Tierra en ambientes

65 Yeray Rodríguez-Redondo *et al.*, «Bibliometric Analysis of Nature-Based Therapy Research», *Healthcare*, vol. 11, núm. 9, 2023.

modernos.⁶⁶ Es decir, el 99,99% del tiempo estuvimos viviendo y evolucionando en contacto directo con ambientes naturales. Sería lógico entonces pensar que es ahí donde nos sentiríamos más cómodos, seguros y en mejor estado de salud y bienestar. Desde la antigüedad se ha conocido o se ha hecho referencia al efecto terapéutico y restaurador de la naturaleza: el médico de la Antigua Grecia Hipócrates hablaba sobre la necesidad del «aire, agua y lugares» para la buena salud física y mental. También en textos romanos se señalaba que había beneficios para la salud en los campos y espacios abiertos.⁶⁷ En la cultura mapuche, un pueblo originario del sur de Chile, se cree que el cuerpo biológico nunca ha estado separado ni aislado de los otros cuerpos sutiles, ni muchos menos de los elementos de la naturaleza, por lo que para ellos, para poder conocer el secreto de la salud, primero hay que conocer las conexiones y enlaces con los misterios de los árboles y de las plantas.⁶⁸

Este vínculo humano-naturaleza se hace más tangible con el término propuesto por Erich Fromm, *biofilia*.⁶⁹ Este término proviene de las palabras griegas bio (vida) y filia (amor), por lo cual se podría traducir como «amor a la vida». En un principio, Fromm describió la biofilia desde el punto de vista de que el ser humano se siente atraído psicológicamente a todo lo que está vivo y es vital. Más tarde Edward O. Wilson, en su libro *Biofilia*, ocupó este término para referirse a la adaptación evolutiva que permitió que existiera este vínculo con la naturaleza y la vida.⁷⁰ Luego, Wilson, junto con Stephen R. Kellert, oficialmente propusieron la conocida *hipótesis de la biofilia*. Esta fue planteada desde un punto evolutivo y entregando una perspectiva más filogenética del vínculo con la naturaleza, planteando que la atracción y el cómo nos vinculamos con la naturaleza viene de toda evolución del ser humano que tuvo en ella.⁷¹

Este vínculo con lo natural día a día está siendo hoy más explorado por diferentes áreas de estudios, habiéndose registrado diversos beneficios en la salud y el bienestar de las personas al estar en contacto con la naturaleza. En el campo de la psicología se tiene registro de que provoca alivio al estrés fisiológico, a la fatiga mental y también posee un efecto restaurador de la atención.^{72,73} Entre algunos de sus efectos benéficos fisiológicos, el contacto con la naturaleza promueve la relajación cardiovascular,

66 Chorong Song, Harumi Ikei y Yoshifumi Miyazaki, «Physiological Effects of Nature Therapy: A Review of the Research in Japan», *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 13, núm. 8, 2016.

67 Lara S. Franco, Danielle F. Shanahan y Richard A. Fuller, «A Review of the Benefits of Nature Experiences: More Than Meets the Eye», *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 14, núm. 8, 2017.

68 Ziley Mora, *El arte de sanar de la medicina mapuche*, Uqbar Editores, Santiago, 2012.

69 Erich Fromm, *The Heart of Man: Its Genius for Good and Evil*, Harper and Row, New York, 1964

70 Edward O. Wilson, *Biophilia*, Harvard University Press, Cambridge, 1984.

71 Stephen S. Kellert y Edward O. Wilson, *The biophilia hypothesis*, Island Press, Washington DC, 1993.

72 Gregory N. Bratman, J. Paul Hamilton y Gretchen C. Daily, «The impacts of nature experience on human cognitive function and mental health», *Annals of the New York Academy of Sciences*, vol. 1249, núm. 1, 2012, pp. 118-136.

73 Howard Frumkin et al., «Nature Contact and Human Health: A Research Agenda» *Environmental Health Perspectives*, vol. 125, núm. 7, 2017.

reduce la presión arterial y los niveles de cortisol, además de tener efectos antiinflamatorios en el cuerpo.^{74,75,76} La reciente experiencia que vivimos debido a la pandemia generada por el covid-19 nos dejó de manifiesto lo importante que es el vínculo con la naturaleza. En una investigación realizada en Japón, se encontró que las personas que vivían en lugares con una mayor cobertura forestal presentaban un menor índice de mortalidad por diferentes tipos de cáncer, en comparación con personas que vivían en lugares con una menor cobertura de bosques.⁷⁷ En Estados Unidos se realizó un estudio para evaluar cómo la exposición a espacios verdes podría influir en la mortalidad por esta enfermedad. Los resultados sugirieron que efectivamente una mayor exposición a espacios verdes, específicamente los bosques, puede disminuir la mortalidad por dicho virus.⁷⁸

Todos estos efectos sugieren que el contacto con la naturaleza a futuro nos podría ayudar a mitigar los diversos problemas de salud que la sociedad padece, y que este vínculo que ha existido por miles de años podría ser la piedra angular para tratarlos. Sin embargo, la conservación de la biodiversidad por sí sola no ha logrado proteger la mayor parte de la superficie terrestre de la Tierra. Según un informe del año 2018 de la Plataforma Intergubernamental Científico-Política sobre Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, un desgarrador 75% de la superficie terrestre está degradada.⁷⁹ El rápido ritmo y el alcance de la degradación ambiental han hecho que la restauración de los ecosistemas —el proceso de ayudar a la recuperación de un ecosistema degradado— sea una prioridad global. Las Naciones Unidas declararon que 2021-2030 es el Decenio de las Naciones Unidas para la Restauración de Ecosistemas para reflejar la urgencia y la escala con la que debemos restaurar nuestros ecosistemas dañados. La escala y los desafíos involucrados son inmensos. Una manera de lograrlo es abordar la salud de los ecosistemas y la salud de la población humana en su conjunto, ya que ambas están inexorablemente vinculadas en el mundo actual (superpoblado y dominado por los seres humanos).^{80,81} Esto se puede lograr adoptando un enfoque

74 Lucy Keniger *et al.*, «What are the Benefits of Interacting with Nature?», *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 10, núm. 3, 2013, pp. 913-935.

75 Juyoung Lee *et al.* «Influence of Forest Therapy on Cardiovascular Relaxation in Young Adults», *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, vol. 2014, 2014, pp. 1-7.

76 Liisa Andersen, Sus Sola Corazon y Ulrika Karlsson Stigsdotter, «Nature Exposure and Its Effects on Immune System Functioning: A Systematic Review», *International Journal of Environmental Research and Public Health*, vol. 18, núm. 4, 2021.

77 Qing Li, Maiko Kobayashi y Tomoyuki Kawada. «Relationships Between Percentage of Forest Coverage and Standardized Mortality Ratios (SMR) of Cancers in all Prefectures in Japan», *The Open Public Health Journal*, vol. 1, núm. 1, 2008, pp. 1-7.

78 Yuwen Yang, Yi Lu y Bin Jiang, «Population-weighted exposure to green spaces tied to lower COVID-19 mortality rates: A nationwide dose-response study in the USA», *Science of the Total Environment*, vol. 851, 2022.

79 Robert Scholes *et al.*, *Summary for Policymakers of the Assessment Report on Land Degradation and Restoration of the Intergovernmental Science- Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services* IPBES secretariat, Bonn, Alemania, 2018, p. 44.

80 Adam T. Cross *et al.*, «Time for a paradigm shift towards a restorative culture», *Restoration Ecology*, vol. 27, núm. 5, 2019, pp. 924-928.

81 James Aronson *et al.*, «A world of possibilities: six restoration strategies to support the United Nation's Decade on Ecosystem Restoration», *Restoration Ecology*, vol. 28, núm. 4, 2020, pp. 730-736.

de ecosalud (un enfoque ecosistémico de la salud humana), como modelo y enfoque práctico para ayudar a avanzar en el movimiento hacia la curación de nuestro planeta y de nosotros mismos.^{82,83}

La discusión en este artículo se enfoca en presentar cómo la restauración de ecosistemas participativa trae beneficios a los ecosistemas y a la salud de las personas que la practican. Para ello, hemos dividido la argumentación en cuatro temas. Esta no es una lista exhaustiva; sin embargo, consideramos que cada tema es relevante para resaltar la relación entre la salud de los ecosistemas, la restauración ecológica y la salud humana.

Los cuatro temas para discutir son los siguientes:

- La hipótesis de la biodiversidad y la salud de los ecosistemas y de las personas.
- Restauración recíproca para las personas y los ecosistemas.
- Restauración de ecosistemas y modulación de la microbiota.
- Restauración de ecosistemas y efectos en la salud mental.

La hipótesis de la biodiversidad y la salud de los ecosistemas y de las personas

La urbanización, los cambios de uso del suelo y la pérdida asociada de biodiversidad, así como el aumento del tiempo que pasamos en el interior de casas, escuelas o áreas de trabajo, han reducido nuestra exposición a la microbiota (comunidades de microorganismos) a la que estamos adaptados. Esta disminución en el tiempo que las personas pasan en ambientes naturales se conoce también como *trastorno por déficit de naturaleza*⁸⁴, que plantea que los seres humanos, especialmente las y los niños, pasan menos tiempo al aire libre que en el pasado, lo que resulta en una amplia gama de problemas de conducta. Cuando nos aislamos de esas interacciones ecológicas con otras especies, nuestra salud física y psicológica probablemente se ve comprometida. Esta amistad —una relación simbiótica entre un huésped y miles de millones de organismos microbianos— puede verse alterada por una serie de productos químicos y farmacéuticos sintéticos, incluidos biocidas, desinfectantes, pesticidas y antibióticos, cada uno de los cuales puede reducir la densidad y diversidad de microbiota beneficiosa que se considera necesaria para la salud y la

82 Keith Bradby *et al.*, «Four Islands EcoHealth Network: An Australasian Initiative Building Synergies between the Restoration of Ecosystems and Human Health», *Restoration Ecology*, vol. 29, núm. 4, 2021, pp. 1–9.

83 Martin F. Breed *et al.*, «Ecosystem Restoration: A Public Health Intervention», *Ecohealth*, vol. 18, núm. 3, 2021, pp. 269–271.

84 Richard Louv, *Last child in the woods: Saving our children from nature-deficit disorder*, Algonquin Books, Estados Unidos, 2005.

resiliencia humanas.⁸⁵ La *hipótesis de la biodiversidad*, una extensión de la *hipótesis de la higiene*, postula que la baja exposición a una microbiota ambiental más diversa puede estar provocando cambios desfavorables en los microbiomas humanos y, por lo tanto, diversas enfermedades (por ejemplo, trastornos autoinmunes, alergias y asma).^{86,87} Los primeros trabajos para respaldar esta hipótesis se basaron en comparaciones de la microbiota de personas que vivían en un gradiente desde condiciones urbanas con menos biodiversidad hasta condiciones rurales más biodiversas.⁸⁸ Se cree que la salud de las personas mejora gracias al entrenamiento que va adquiriendo su sistema inmunológico al estar en contacto con entornos o ambientes más biodiversos, lo que se ha logrado a través de un proceso de coevolución del ser humano con su microbiota. Por ejemplo, se ha observado que la microbiota de niñas y niños que viven en ambientes rurales difiere de la microbiota de quienes viven en ambientes urbanos, quienes son más susceptibles a presentar asma en comparación con las niñas y niños que viven en granjas.⁸⁹ Estos estudios han revelado que la exposición a la microbiota del entorno natural es crucial, particularmente para la activación de mecanismos inmunorreguladores,⁹⁰ y que dichas exposiciones se están reduciendo, mientras que la propia microbiota ambiental está siendo modificada por la actividad humana.^{91,92}

Restauración recíproca para las personas y los ecosistemas

Los problemas de salud ambiental, como la pérdida de la biodiversidad, la contaminación y la degradación de los ecosistemas, no son independientes de los problemas de salud pública. La conservación de la biodiversidad y la restauración de los ecosistemas no son sólo formas prácticas de compromiso con la naturaleza, sino también prácticas recíprocamente restaurativas: restauradoras tanto para las personas involucradas

85 Michael Gillings, Ian Paulsen y Sasha Tetu, «*Ecology and evolution of the human microbiota: Fire, farming and antibiotics*», *Genes*, vol. 6, núm. 3, 2015, pp. 841–857.

86 Leena von Hertzen, Ilkka Hanski y Tari Haahtela, «*Natural immunity. Biodiversity loss and inflammatory diseases are two global megatrends that might be related*», *EMBO report*, vol. 12, núm. 11, 2011, pp. 1089-1093.

87 Tari Haahtela *et al.*, «*Immunological Resilience and Biodiversity for Prevention of Allergic Diseases and Asthma*», *Allergy Eur J Allergy Clin Immunol*, vol. 76, núm. 12, 2021, pp. 3613–3626.

88 *Ibidem*.

89 Ilkka Hanski *et al.*, «*Environmental biodiversity, human microbiota, and allergy are interrelated*», *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 109, núm. 21, 2012, pp. 334–8339.

90 Erika von Mutius, «From observing children in traditional upbringing to concepts of health», en Graham A. W. Rook, Cristhopher A. Lowry (eds), *Biodiversity, evolutionary old friends and a reassessment of the hygiene hypothesis*, Springer, Alemania, 2021.

91 Aki Sinkkonen, «From observing children in traditional upbringing to concepts of health», en Graham A. W. Rook, Cristhopher A. Lowry (eds), *Biodiversity, evolutionary old friends and a reassessment of the hygiene hypothesis*, Springer, Alemania, 2021.

92 Jessica Stanhope, Martin F Breed y Philip Weinstein, «Evolution, Biodiversity and a Reassessment of the Hygiene Hypothesis» en Graham A. W. Rook, Cristhopher A. Lowry (eds), *Biodiversity, Microbiomes, and Human Health*, Suiza, 2022.

como para los ecosistemas que reciben acciones reparadoras.⁹³ Esto tiene enormes beneficios socioeconómicos y culturales.⁹⁴

Una *intervención de salud basada en la naturaleza* que postula beneficios tangibles y verificables para la salud psíquica, psicológica y fisiológica es involucrar a las personas en equipos de trabajo de proyectos de restauración ecológica.^{95,96,97} Este cambio de paradigma promueve una cultura restaurativa que reconoce los vínculos fundamentales entre los ecosistemas y la salud humana, y considera a la biodiversidad como fundamental para el bienestar y la resiliencia personal, comunitaria y cultural.⁹⁸ La restauración ecológica participativa puede ser considerada como una prescripción verde (green prescription, en inglés),⁹⁹ es decir, una receta médica para una actividad monitoreable que implica pasar tiempo en entornos naturales en beneficio de la salud y el bienestar humano. Las prescripciones verdes suelen estar diseñadas para pacientes con una necesidad definida y tienen el potencial para complementar los tratamientos médicos ortodoxos, particularmente aquellos que están destinados a abordar enfermedades no transmisibles y problemas de salud mental.¹⁰⁰ Se reconoce que los fundamentos de la prescripción verde requieren la interacción de tres fenómenos principales: entornos naturales, un contexto social y actividades significativas.¹⁰¹ Sin embargo, todavía queda una gran cantidad de investigación por realizar para responder a una serie de preguntas fundamentales, como qué tipos de intervenciones basadas en la naturaleza (o elementos de éstas) funcionan mejor para quién, dónde y cuándo.¹⁰²

Es posible identificar una variedad de beneficios colaterales asociados a las prescripciones verdes que abarcan áreas de la salud, la socioeconomía y el medio ambiente. La creciente evidencia de una amplia gama de estudios que investigan la relación entre la naturaleza y la salud humana respalda esto y, en particular, los beneficios ambientales.¹⁰³ Sin embargo, a la fecha, casi no hay literatura científica que muestre

93 Gary P. Nabhan *et al.*, «Hands-On Ecological Restoration as a Nature-Based Health Intervention: Reciprocal Restoration for People and Ecosystems», *Ecopsychology*, vol. 12, núm. 3, 2020, pp. 195–202.

94 James Aronson *et al.*, «A world of possibilities: six restoration strategies to support the United Nation's Decade on Ecosystem Restoration», *Restoration Ecology*, vol. 28, núm. 4, 2020, pp. 730–736.

95 Keith Bradby *et al.*, «Four Islands EcoHealth Network: An Australasian Initiative Building Synergies between the Restoration of Ecosystems and Human Health», *Restoration Ecology*, vol. 29, núm. 4, 2021, pp. 1–9.

96 Peter C. Speldewinde, David Slaney y Philip Weinstein, «Is restoring an ecosystem good for your health?», *Science of the Total Environment*, vol. 502, 2015, pp. 276–279.

97 Jacob G. Mills *et al.*, «Urban habitat restoration provides a human health benefit through microbiome rewilding: The Microbiome Rewilding Hypothesis», *Restoration Ecology*, vol. 25, núm. 6, 2017, pp. 866–872.

98 Adam T. Cross, 2019, *op.cit.*

99 Jake Robinson y Martin Breed, «Green Prescriptions and Their Co-Benefits: Integrative Strategies for Public and Environmental Health», *Challenges*, vol. 10, núm. 1: 2019.

100 Rachel Bragg y Chris Leck, *Good Practice in Social Prescribing for Mental Health: The Role of Nature-Based Interventions*, Natural England Commissioned Reports, England, 2017.

101 *Ibidem.*

102 Jake Robinson, 2019. *op. cit.*

103 *Ibidem.*

resultados empíricos de los efectos en la salud humana al participar en actividades de restauración, lo que refleja una brecha importante que debe abordarse. Se ha inferido, desde una serie de estudios, que el contacto frecuente con la más amplia biodiversidad posible en los espacios verdes es lo que genera una amplia gama de beneficios para la salud derivados de las intervenciones basadas en la naturaleza, incluida la reducción del estrés y la mejora de la salud mental. Inicialmente, esto se dedujo de estudios en los que la falta de acceso a hábitats naturales (especialmente aquellos con microbiota y vegetación del suelo diversas) exacerba los problemas de salud. En las siguientes secciones presentaremos algunos efectos positivos desde la perspectiva de la microbiota y la salud mental que han surgido desde estudios que evalúan el efecto de la exposición de las personas al ambiente natural y cuyos resultados podrían vincularse a la participación en actividades de restauración.

Restauración de ecosistemas y modulación de la microbiota

La exposición ambiental permite la interacción humana con todo un ecosistema de microbios, y cada vez hay más pruebas de que la diversidad de microbios en ese ecosistema puede influir en la composición de la microbiota humana, con consecuencias para la función inmune y los consecuentes resultados en la salud.¹⁰⁴ La exposición a la microbiota ambiental, tanto de ambientes interiores como exteriores, ocurre constantemente a lo largo de la vida y, por lo tanto, es importante apreciar su papel potencial. La base de evidencia que respalda dicha relación está en sus inicios: el primer estudio en esta área se publicó tan sólo hace cinco años.¹⁰⁵ Actualmente, hay varios estudios que han mostrado que la interacción con el entorno natural (por ejemplo, tocar el suelo y la materia vegetal) influye en la microbiota de las personas (de la piel, la boca, la nariz y el intestino).¹⁰⁶ Con respecto a la microbiota de la piel, un estudio reciente encontró que los jardines verticales interiores en los espacios de oficina pueden aumentar su diversidad después de 14 días de exposición, y dichos cambios se asociaron con la expresión del ARN mensajero del factor de crecimiento beta transformante de citoquinas,¹⁰⁷ lo que indica un potencial papel de la microbiota ambiental en la función inmune. Como no hubo contacto directo con el jardín vertical, estos hallazgos sugieren que la microbiota de la piel y la función inmune pueden estar relacionados con la exposición al aero-bioma (presente en el polvo) asociado con los jardines verticales. Sin embargo, en este estudio no se realizó ninguna evaluación del aero-bioma. Esta idea sobre los efectos en la salud debido a la exposición al

104 Jessica Stanhope, Martin F. Breed y Philip Weinstein, 2022, *op. cit.*

105 Noora Nurminen *et al.*, «Nature-Derived Microbiota Exposure as a Novel Immunomodulatory Approach», *Future Microbiology*, vol. 13, núm. 7, 2018, pp. 737–744.

106 *Ibidem.*

107 Marja I. Roslund *et al.*, «Long-Term Biodiversity Intervention Shapes Health-Associated Commensal Microbiota among Urban Day-Care Children», *Environment International*, vol. 157, 2021.

aero-bioma cuenta con el apoyo de un estudio reciente realizado con ratones.¹⁰⁸ En este estudio se introdujeron ratones en cajas de malla abiertas que permitían el paso del polvo (aero-bioma) proveniente del suelo ubicado al lado de las cajas. Un grupo de ratones fue expuesto a un aero-bioma generado en una condición sin suelo (es decir, una condición control sin exposición al aero-bioma), otro grupo se expuso a un aero-bioma generado desde una condición de suelo de baja diversidad, y un tercer grupo a un aero-bioma de suelo de alta diversidad. Después de siete semanas de exposición, hubo diferencias significativas entre los grupos experimentales en la composición comunitaria del microbioma fecal y cecal. Los ratones expuestos al aero-bioma de suelo de alta diversidad presentaron una mayor presencia de una bacteria que produce butirato (*Kineothrix alysoides*), lo que se asoció con una reducción de comportamientos de ansiedad en los ratones. Estos resultados apoyan la hipótesis de la biodiversidad, ya que los suelos biodiversos pueden suministrar microorganismos productores de butirato al microbioma intestinal de los mamíferos con posibles implicaciones para la regulación del comportamiento.

También se han realizado intervenciones para observar los efectos en la microbiota intestinal, la evidencia más convincente aquí proviene de estudios con grupos de comparación, e incluye poblaciones tanto de niños como de adultos.^{109,110,111,112} Las intervenciones examinadas por su impacto en la microbiota intestinal y/o la función inmune incluyeron la exposición directa con una mezcla de abono y tierra,¹¹³ jardines verticales interiores,¹¹⁴ exposición a espacios verdes al aire libre¹¹⁵ y jugar en un arenero enriquecido con microbios (incluyendo materia vegetal y suelos de jardinería comercial).¹¹⁶ En dos de estos estudios no se encontraron diferencias significativas entre los grupos de intervención y control a los 14 días,^{117,118} a los 21 días¹¹⁹ y después del cese de la intervención. Estos hallazgos indican que puede ser necesaria una exposición continua, o que las intervenciones no tuvieron una duración suficiente para impulsar cambios a largo plazo en la microbiota intestinal.

108 Craig Liddicoat *et al.*, «Naturally-Diverse Airborne Environmental Microbial Exposures Modulate the Gut Microbiome and May Provide Anxiolytic Benefits in Mice», *Science of The Total Environment*, vol. 701, 2020, pp. 134684.

109 Marja I. Roslund *et al.*, «Biodiversity Intervention Enhances Immune Regulation and Health-Associated Commensal Microbiota among Daycare Children», *Science Advances*, vol. 6, núm. 42, 2020, pp. 1-11.

110 Marja I. Roslund *et al.*, «A Placebo-Controlled Double-Blinded Test of the Biodiversity Hypothesis of Immune-Mediated Diseases: Environmental Microbial Diversity Elicits Changes in Cytokines and Increase in T Regulatory Cells in Young Children», *Ecotoxicology and Environmental Safety*, vol. 242, 2022.

111 Laura Soininen *et al.*, «Indoor Green Wall Affects Health-Associated Commensal Skin Microbiota and Enhances Immune Regulation: A Randomized Trial among Urban Office Workers», *Scientific Reports*, vol. 1, núm. 1, 2022, pp. 1-9.

112 Noora Nurminen, 2018, *op. cit.*, Marja I. Roslund, 2021, *op. cit.*

113 Noora Nurminen, *op. cit.*

114 Marja I. Roslund, 2021, *op. cit.*

115 Marja I. Roslund 2020, *op. cit.*

116 Marja I. Roslund 2022, *op. cit.*

117 *Ibidem.*

118 Noora Nurminen, 2018, *op. cit.*

119 *Ibidem.*

La evidencia preliminar publicada hasta la fecha sugiere que la exposición a la microbiota ambiental puede influir en la microbiota del huésped, la función inmune y, finalmente, en los resultados de salud; sin embargo, se necesita más evidencia y con menos sesgos potenciales. Un estudio publicado en el año 2023 por Jessica Stanhope y Philip Weinstein analizó los trabajos recién presentados.¹²⁰ Hasta la fecha, hay relativamente pocos estudios en humanos que incluyan grupos de comparación, e incluso estos estudios tienen una variedad de posibles sesgos metodológicos, como por ejemplo el sesgo de asignación en dos de los estudios, o el no aislar la exposición al microbioma de otros elementos de las intervenciones (por ejemplo, ver elementos naturales, la naturaleza relativamente a corto plazo de las intervenciones y períodos de seguimiento tras el cese de la intervención). Los tamaños de muestra en todos los estudios también fueron relativamente pequeños. También se requieren evaluaciones más completas de la función inmune. La generalización de los hallazgos también debe considerarse al determinar cómo estos hallazgos pueden aplicarse más allá de los escenarios investigados. Por ejemplo, todos los estudios en humanos con grupos de comparación se han realizado en Finlandia, por lo que es urgente ampliar el espectro biogeográfico y cultural de los estudios para identificar patrones de resultados comunes entre diferentes regiones. La investigación en esta área está en sus inicios y se requiere investigación adicional para comprender mejor los tipos y dosis de exposición, la generalización de los hallazgos entre poblaciones, y garantizar la seguridad de tales intervenciones.

Si bien falta mucho por estudiar y afinar aún, estos resultados preliminares son alentadores y permiten pensar en intervenciones que se podrían realizar para mejorar la exposición de las personas a una microbiota ambiental más diversa. Estos enfoques pueden incluir cambios de comportamiento (por ejemplo, frotar el suelo, trabajar en el jardín y pasar más tiempo al aire libre en espacios verdes), u optimizar la microbiota ambiental en los espacios donde las personas pasan su tiempo. Desde la restauración ecológica se puede contribuir a modular la microbiota de las personas desde dos aproximaciones: restaurando los ecosistemas donde las personas pasan la mayor parte del tiempo, como en las ciudades, y motivando a las personas a participar activamente en actividades de restauración.¹²¹ La restauración ecológica urbana incluye proteger y ampliar los espacios verdes urbanos, lo que puede promover la vegetación nativa,¹²² mejorar la biodiversidad del suelo¹²³ e impactar positivamente en

120 Jessica Stanhope y Philip Weinstein, «Exposure to Environmental Microbiota May Modulate Gut Microbial Ecology and the Immune System», *Mucosal Immunology*, vol. 16, núm. 2, 2023, pp. 99–103.

121 Jacob G. Mills, 2017, *op. cit.*

122 Kiri Joy Wallace, Daniel C. Laughlin y, Bruce D. Clarkson, «Exotic weeds and fluctuating microclimate can constrain native plant regeneration in urban forest restoration», *Ecological Applications*, vol. 27, núm. 4, 2017, pp. 1268–1279.

123 Elizabeth M. Bach *et al.*, «Soil Biodiversity Integrates Solutions for a Sustainable Future», *Sustainability*, vol. 12, núm. 7, 2020, pp. 2662.

el microbioma humano.^{124,125,126} La restauración ecológica urbana también puede impartir una sensación de bienestar y una mejor salud mental a quienes utilizan los espacios verdes.^{127,128} La regulación del microclima puede ser otro resultado de la restauración ecológica. Se ha demostrado que el aumento de las copas de los árboles reduce las temperaturas de la superficie terrestre, lo que en última instancia tiene un impacto en las enfermedades humanas inducidas por el calor.^{129,130} Las prácticas de agricultura regenerativa en áreas urbanas y periurbanas también tienen un lugar en el marco de las actividades restaurativas, que pueden tener impactos significativos en la salud y el bienestar: mejoran la seguridad alimentaria, la biodiversidad del suelo y la protección contra inundaciones.¹³¹

Restauración de ecosistemas y efectos en la salud mental

Como se mencionó anteriormente, son muchos los problemas de salud que afectan hoy en día a las personas, y éstos se ven altamente potenciados en ambientes urbanizados. Tanto es así, que gran parte de la población recurre a tratamientos médicos y medicamentos para sopesar el «síndrome de la modernización urbana», el estrés. Este síndrome, como base de muchas enfermedades cardíacas, mentales (como depresión y esquizofrenia), e incluso fisiológicas (como el cáncer), es considerado un factor de morbilidad.¹³² El incremento de la urbanización ha tenido por consecuencia una desconexión con la naturaleza, ya que son cada vez menos los ecosistemas que persisten, y el acceso a ellos es cada vez más complejo (distancias más largas, donde no cualquier persona tiene las facilidades económicas para acceder a ellos).

Desde la psicología y otras disciplinas sociales se han realizado estudios cualitativos y cuantitativos para poder conocer la relación entre las personas con su ambiente. Sea natural o urbanizado, se busca, a través de la introspección de las personas, su propia percepción física, emocional, espiritual y mental sobre el entorno en el cual

124 Martin F. Breed *et al.*, «Ecosystem Restoration: A Public Health Intervention», *Ecohealth*, vol. 18, núm. 3, 2021, pp. 269–271.

125 Emily J. Flies *et al.*, «Biodiverse green spaces: A prescription for global urban health», *Frontiers in Ecology and the Environment*, vol. 15, núm.9, 2017, pp. 510–516.

126 Jacob G. Mills, 2017, *op. cit.*

127 Gary P. Nabhan, 2020, *op. cit.*

128 Emily J. Flies, 2017, *op. cit.*

129 Thomas Elmqvist *et al.*, «Benefits of restoring ecosystem services in urban areas», *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 14, 2015, pp. 101–108.

130 Jeremy S. Hoffman, Vivek Shandas y Nicholas Pendleton, «The Effects of Historical Housing Policies on Resident Exposure to Intra-Urban Heat: A Study of 108 US Urban Areas», *Climate*, vol. 8, núm. 1, 2020.

131 Steven N. Handel, «Greens and Greening: Agriculture and Restoration Ecology in the City», *Ecological Restoration*, vol. 34, núm. 1, 2016, pp. 1–2.

132 Joel Martínez-Soto, Lena M. Montero-López y Ana Córdova, «Restauración psicológica y naturaleza urbana: algunas implicaciones para la salud mental», *Salud mental*, vol. 37, núm. 3, 2014, pp. 217–224.

están inmersos. Además, recientemente ha quedado claro que la microbiota humana desempeña un papel no sólo en la salud física, sino también en la salud mental. Dependiendo de la diversidad y la composición comunitaria de la microbiota humana, la microbiota puede contribuir a resultados negativos de salud mental o promover la resiliencia al estrés. Una revisión sistemática de estudios científicos realizada en el año 2010 encontró un impacto beneficioso de la exposición al ambiente natural sobre las emociones negativas (ira y tristeza) en personas adultas.^{133,134,135,136} Además, se sabe que vivir cerca de los bosques tiene efectos en la amígdala,¹³⁷ un área del cerebro que regula el miedo y la ansiedad. Un trabajo pionero publicado el año 2020 demostró el impacto de una intervención relacionada con la naturaleza en la microbiota intestinal, la serotonina fecal y el comportamiento psicosocial de infantes en edad preescolar, lo que sugiere una vía potencial para resaltar el beneficio de la conexión con la naturaleza.¹³⁸ Los resultados muestran que jugar al aire libre en parques una vez a la semana por diez semanas mejora significativamente el estrés percibido (particularmente la frecuencia de la ira) y el comportamiento prosocial de las y los participantes, lo que sugiere un vínculo entre estos comportamientos y la carga bacteriana encontrada en los participantes.

Conclusión

Existe una creciente preocupación de que la falta de acceso a hábitats naturales exacerbe los problemas de salud de las personas. Para detener y revertir la degradación ecológica y el deterioro de la salud pública, debemos aumentar la comprensión de los efectos de la restauración de los ecosistemas en la salud humana. La participación en actividades de restauración ecológica es una intervención basada en la naturaleza que puede mejorar la salud humana. Como se ha mostrado, la restauración ecológica puede contribuir a modular la microbiota de las personas y la salud psicológica, con consecuencias en el sistema inmune. La restauración ecológica se puede recetar como una prescripción verde, y se puede llevar a cabo a través de dos aproximaciones: restaurando los ecosistemas donde las personas pasan la mayor parte del tiempo, como las ciudades, y motivando a las personas a participar activamente en actividades de restauración.

133 Timothy R. Sampson y Sarkis K. Mazmanian, «Control of brain development, function, and behavior by the microbiome», *Cell Host & Microbe*, vol. 17, núm. 5, 2015, pp. 565–576.

134 Diana E. Bowler *et al.*, «A systematic review of evidence for the added benefits to health of exposure to natural environments», *BMC Public Health*, vol. 10, núm. 1, 2010, pp. 456–456.

135 Noora Nurminen, 2018, *op. cit.*

136 Marja I. Roslund, 2021, *op. cit.*

137 Simone Küne *et al.*, «In search of features that constitute an “enriched environment” in humans: Associations between geographical properties and brain structure», *Scientific Reports*, vol. 7, núm. 1, 2017.

138 Tanja Sobko *et al.*, «Impact of Outdoor Nature-Related Activities on Gut Microbiota, Fecal Serotonin, and Perceived Stress in Preschool Children: The Play&Grow Randomized Controlled Trial», *Scientific Reports*, vol. 10, núm. 1, 2020.

Ella es Gaia y ella lo sabe

Elena Krause Suárez

Elena Krause Suárez es diplomada en Relaciones Laborales y máster en Humanidades Ecológicas, Sustentabilidad y Transiciones Ecosociales.

La biosfera es el abrigo vivo de 20 kilómetros de espesor que envuelve a la Tierra, y es una entidad sinérgica en la que el todo es mucho más que la suma de sus partes. Con agua, aire y un irrisorio 1% de la energía solar que recibe, se mantiene produciendo más de sí misma. La vida se automantiene produciendo más vida.¹³⁹ Entenderlo así es entender cuan vinculado está el bienestar de estos grandes vertebrados terrestres que somos a la existencia del mundo viviente. La vida en nuestro planeta no es una jerarquía; todos los terrícolas somos *holones*, totalidades y a la vez componentes de una entidad mayor.¹⁴⁰ No hay nadie en la cúspide. Para vivir todos dependemos de todos. Es como si formáramos parte de un solo cuerpo que nos trasciende, que se ocupa de nosotros, que regula nuestro bienestar.

Pero hoy, nosotros, insensatos desencadenantes de la sexta gran extinción en masa, como aquellos etólogos frustrados que hacían la prueba del espejo a un elefante para dirimir su grado de autoconciencia, necesitamos un espejo grande, muy grande, que nos devuelva la imagen íntegra de lo que somos: seres absolutamente ecodependientes. Delimitar los contornos, el marco, el área y los materiales de este espejo será el objeto de los próximos renglones. Y para ello me apoyaré en algunos elocuentes ejemplos que nos trae la historia ambiental y que ilustran cómo la única vida buena posible está inseparablemente inserta en la biosfera e indisolublemente ligada a la biodiversidad. Estos ejemplos, además, me servirán de pretexto para esbozar las transformaciones personales, espirituales, sociales y económicas que son imprescindibles. Transformaciones que den lugar a la aceptación activa, profunda y firme de nuestra ecodependencia.

Ser río o ser ala

En uno de los pasajes más tristes de la historia de China, lo que se llamó el Gran Salto hacia adelante, Mao Zedong embarcó a todo el país en una despiadada guerra contra

139 Lynn Margulis y Dorion Sagan, *¿Qué es la vida?*, Metatemas, 1996, pp. 14.

140 *Ibidem*.

los gorriones. La razón era que los gorriones mermaban supuestamente las cosechas. Así que, por decreto, a lo largo de todo el país, aldea tras aldea, miles y miles de personas, incitadas por el gobierno, destruían los nidos y salían a los campos con tambores para asustar a los pájaros, que caían al suelo desfallecidos después de volar horas y horas. Asimismo, se distribuyeron miles de armas de fuego para que los campesinos, convertidos en francotiradores, abatieran a cientos de miles de gorriones. Y lo que no mataron las balas, lo hicieron indiscriminadamente los cebos envenenados. Así sucedió que las bandadas de gorriones se desvanecieron, y fue entonces cuando las autoridades se dieron cuenta de un hecho aplastante: los gorriones no solo comen grano, además, comen insectos. Demasiado tarde. Un millón de gorriones muertos y las plagas de langostas y otros insectos se multiplicaron por doquier. El genocidio de los gorriones trajo a China una brutal hambruna que segó la vida de millones de personas.¹⁴¹ Una lección durísima de ecodependencia que el espejo nos devolvió.

Las aves que se cuentan por millones, que pueblan cada rincón del planeta y que son ricamente diversas, son perfectos bioindicadores de la salud de sus hábitats. Están estrechamente ligadas a diversas especies vegetales y ocupan distintas —y a veces intercambiables— posiciones en las cascadas tróficas. Algunas crean las perfectas condiciones del suelo; otras tienen importantísimos roles como depredadoras, polinizadoras o necrófagas; otras diseminan las semillas y son las laboriosas y pacientes artífices de la floresta. Y aunque no cantan por cantar,¹⁴² todas son la música del mundo.

También merece la pena hablar del papel central de las aves en el ciclo del fósforo. Vernadsky decía que los pájaros —los vertebrados voladores por excelencia— son el contrapunto de los ríos en el intercambio de materia entre la tierra firme y el agua, entre los continentes y los océanos. Y que por ello su aparición dio lugar a nuevos tipos de bosques.¹⁴³ La historia ambiental moderna nos lo confirma a través de ese pasaje oscuro de la historia del Pacífico de *Los señores del guano*. Millones de toneladas de excrementos de aves que cruzaron el océano para salvar a Europa del hambre; el primer gran precedente de agricultura intensiva dependiente de insumos lejanos.¹⁴⁴ La ciencia moderna también nos lo confirma: las colonias de aves marinas son importantes impulsores mundiales de los ciclos del nitrógeno y del fósforo, devolviéndolos del mar a tierra firme.¹⁴⁵ Así pues, la avifauna —y su participación en los ciclos biogeoquímicos— estuvo estrechamente unida a nuestra seguridad alimentaria. Pero

141 Domingo Marchena, «El año que China declaró la guerra a los gorriones», *Historia y vida*, 2020, núm. 623, pp. 80-83.

142 Carlos Velázquez, *No cantan sólo por cantar*, Publicado en cienciorama.unam.mx.

143 Vladímir I. Vernadski, *La biosfera* (1929), Fundación Argentaria-Visor Dis, Madrid, 1997.

144 Gregory T. Cushman, *Los señores del guano: una historia ecológica global del Pacífico*, Instituto de Estudios Peruanos, 2019.

145 Xosé Luis Otero *et al.*, «Seabird colonies as important global drivers in the nitrogen and phosphorus cycles», *Nature communications*, 2018, vol. 9, núm. 1, pp. 246.

también tenemos que recordar que, inmersos en el pico de los fosfatos, la avifauna tendrá un papel central en nuestro futuro.

Tan generoso como un árbol

Otro punto de inflexión en el periplo de la biología evolutiva es lo que se ha llamado la *revolución terrestre de las angiospermas*.¹⁴⁶ La flor fue un verdadero hallazgo que entrañó una explosión de biodiversidad. Y la fecundación cruzada que sostiene el ciclo de la vida de las angiospermas cinceló una de las adaptaciones simbióticas más espectaculares, sofisticadas y bellas de la naturaleza. Las plantas con flor y los insectos polinizadores evolucionaron juntos, y en un verdadero alarde de imaginación se multiplicaron. Esta *coevolución* ha contribuido a su riquísima exuberancia. De hecho, las formas, los colores, los aromas y el néctar de las flores serían muy distintos (incluso inexistentes) de no servir como reclamo para los insectos polinizadores.¹⁴⁷ Casi podríamos afirmar que gracias a los insectos polinizadores existe la primavera.

La predominancia de las angiospermas alteró significativamente el clima y los ciclos hidrológicos debido a su alta capacidad para aumentar la meteorización de las rocas (lo que a su vez reduce los niveles de CO₂) y para transpirar agua absorbida del suelo liberándola a la atmósfera. Las angiospermas son el doble de productivas que las gimnospermas y otras plantas, en gran parte debido a sus altas tasas de evapotranspiración, lo que implica no solo más pérdida de agua a la par que más humedad, sino también más absorción de CO₂. Y, precisamente, es esta alta captación de carbono la que impulsa la alta productividad. Además, con la invención de la flor, las plantas se hicieron zoófilas. Y, con ello, propiciaron nuevos nichos para polinizadores y herbívoros, a menudo cristalizados en maravillosas relaciones mutualistas. Esto, a su vez, tuvo efectos en cascada sobre el resto de la biodiversidad a través de las redes tróficas. En consecuencia, numerosos grupos de insectos aumentaron su biodiversidad al alimentarse de plantas, polinizar flores o depredar a los insectos que lo hacían. Y otros seres —amigos de los ambientes húmedos— como hongos, anfibios y helechos se beneficiaron de la expansión de las nuevas florestas tropicales.

Efectivamente, la invención de la flor fue una revolución que tuvo como consecuencia la modificación del clima en las regiones ecuatoriales y la expansión de las selvas húmedas tropicales, esas que hoy albergan la mayor biodiversidad del planeta. Las plantas de flor y su estrecha dependencia mutualista con los insectos son la base de la producción primaria de la Tierra. Pero, además, son la base de nuestro sistema agrícola mundial: los cereales, las legumbres y los árboles frutales son parte esencial de nuestra dieta. Dependemos de las flores y de sus esforzados polinizadores, pues «tres de cada cuatro

146 Michael J. Benton, Peter Wilf y Hervé Sauquet, «The Angiosperm Terrestrial Revolution and the origins of modern biodiversity», *New Phytologist*, 2022, vol. 233, núm. 5, pp. 2017-2035.

147 José Carlos Otero, *La vida secreta de los insectos*, Plataforma, 2018.

plantas comestibles en el mundo requieren la polinización asistida específicamente por abejas». ¹⁴⁸ Asimismo, las plantas son una generosa fuente de salud y sanación como nos enseña la tradición de la fitoterapia. Son el cimiento de nuestro bienestar. Aspiradores de CO₂ que inyectan carbono a la tierra y lo convierten en humus y bombas de lluvia que nos proporcionan alimento, medicinas e inspiración. ¹⁴⁹

Nuestro bienestar es ecoddependencia

Sumergirse en la ecología, en la biología evolutiva y en la historia ambiental de la Tierra es apasionante y necesario. Cuando lo haces, el espejo nos cuenta que nuestras vidas no están suspendidas, están entrelazadas con la biosfera. El planeta no es solo un hogar del que podamos salir cerrando la puerta. Nos sostiene, nos protege, nos alimenta y nos conforma. Somos parte de la misma materia de la que está hecho. Es objetivo e irrecusable: la biodiversidad, las comunidades ecológicas y los ecosistemas nos proporcionan infinidad de servicios sin los cuales la vida humana no sería posible, sin los cuales ninguna vida en el planeta sería posible. Sin el fósforo biodisponible en el guano de las aves no podríamos (ni podremos) fertilizar los campos. Sin insectos polinizadores no tendremos fruta. Sin los grandes bosques, sin una línea continuada de bosques desde la costa hacia el interior, la lluvia solo caería en una estrecha franja costera de unos 600 kilómetros, y más allá se extendería el desierto. Rodearnos de naturaleza restaura nuestra capacidad de atención, disminuye la fatiga mental e incita a la contemplación. Y el contacto frecuente de los más pequeños con los espacios naturales redundaría en la calidad de su sueño, minora su nivel estrés, refuerza su agudeza visual y su competencia psicomotriz, y mejora el rendimiento escolar. ¹⁵⁰ Los paisajes ricos y biodiversos conforman poderosos apegos emocionales, configuran nuestra identidad y constituyen la médula del arraigo.

He aquí numerosas y buenas razones por las que proteger la biodiversidad en el planeta Tierra: un mundo biodiverso nos ofrece servicios que precisamos para poder llevar vidas buenas. Sin embargo, esa aproximación instrumental y parcelaria, de compartimentos estancos, aunque necesaria —dada la habitual carencia de alfabetización ecológica en nuestras sociedades— es absolutamente plana y del todo incompleta. Nada ni nadie en el planeta tiene una existencia autosuficiente, separada. Somos radicalmente ecodpendientes —insistiré en ello— y esta ecodpendencia no se expresa en una línea continua y previsible de causas y consecuencias. Más bien, es la materialización de una trama tupida con miles y miles de nódulos que se necesitan y se retroalimentan para sostener las vidas. Esas vidas que no se pueden concebir como partes separadas que podamos explotar por nuestros errados grupos de interés.

148 Elisa T. Hernández y Carlos A. López Morales, «La desaparición de abejas en el mundo: polinización, ecología, economía y política», *Ciencias*, núm. 118-119, noviembre 2015-abril, pp. 102-105.

149 Peter Wohlleben, *La vida secreta de los árboles*, Ediciones Obelisco, 2016.

150 Carolina Pinedo, «Mejor sueño y rendimiento escolar: el contacto de los niños con la naturaleza es imprescindible para su salud», *El País*, 5 de diciembre de 2023.

No cabe ninguna duda de que el primer paso urgente es tomar conciencia real de cómo afecta la salud de la Tierra a nuestro propio bienestar integral. Se trataría, citando a Bruno Latour, que a su vez cita a Peter Sloterdijk, «de hacer explícitas —*evidentes, visibles*— las condiciones de existencia hasta ahora tomadas como garantizadas». ¹⁵¹ En esta sociedad en la que nos cuesta identificar 10 tipos de plantas por sus hojas y, sin embargo, reconocemos con relativa facilidad los logos de 10 marcas comerciales, adentrarse en los infinitos mecanismos de bienestar (y supervivencia) que la naturaleza nos ofrece es más que conveniente, porque nos permite visibilizarlos y valorarlos. No obstante, hemos de ser más perspicaces, ya que, si nos quedásemos ahí, si el rasero de toda medida fuese nuestro interés manifiesto, podría suceder que nos conformásemos con lo que hoy estamos consiguiendo: una biosfera homogénea, aceptable, menos interesante y hermosa. Una especie de granja planetaria en la que midiésemos todas las formas de vida únicamente según nuestro beneficio directo. Y esto es asomarse indolentemente al borde de la imparable catarata de las extinciones y perseverar en los ángulos ciegos que nos han llevado hasta aquí.

Nuestra civilización está en lucha con la biosfera y debemos caminar hacia un nuevo entendimiento. Y como nada nos asegura que en sí mismo el conocimiento de una realidad conlleve la necesidad de transformarla, conocimiento científico y sensibilidad han de tenderse la mano. Y en ese camino de concordia con nuestra casa común portaremos en una mano las herramientas que nos proporcionan las ciencias de la vida y de la tierra. En la otra, la inclinación sensible al resto de seres vivos, nuestra biofilia, las emociones y el lenguaje de la intuición, la poesía y las humanidades. Y en el corazón, la prudencia que se desprende de la reverencia por lo vivo y de la certeza de que la naturaleza es muy compleja, indomeñable e incognoscible. ¹⁵² Así, entender el proceso de polinización nos permitirá acercarnos a las abejas y a las mariposas, incluso a las moscas, desde la admiración, el respeto, el cuidado y, también, desde la gratitud. Aprender los procesos ecológicos, conocer mejor el conjunto de las especies vivas que nos rodean y experimentar con nuestros sentidos su proximidad son acciones centrales para poder protegerlas (y protegernos). En otras palabras, es necesario estrenar un nuevo movimiento contracultura que desbanque la instrumentalización de la naturaleza y el eje antropocentrista de nuestro pensamiento. En la misma línea, las leyes que se aprueben a favor de la protección de la biodiversidad han de ir acompañadas por acciones que incidan en recuperar nuestras relaciones sensibles y sensitivas con lo vivo. En este sentido, la divulgación y la educación ecosocial tienen un valioso protagonismo.

151 Bruno Latour, *¿Es la geo-logía el nuevo paraguas para todas las ciencias?*, Humus Editores, 2016.

152 Ferrán Puig Vilar, «Messorreligión para una acción intersticial con sentido», *Humanidades ecológicas hacia un humanismo bioférico*, 2023, cap. 16, pp. 268.

Mis vecinos aúllan, berrean y graznan

No obstante, para poder restaurar esta conexión hacia las otras formas de vida necesitamos, en primer lugar, recuperar su proximidad, acercarlas más que acercarnos. Nuestra tecnosfera nos aleja (y nos separa) de la ecosfera. Nuestras ciudades son burbujas culturales,¹⁵³ verdaderas ciudadelas en las que nos aislamos y aparentemente nos independizamos de los procesos básicos de la vida y, por ende, del resto de seres vivos. Y, justamente por ello, tienen un coste espiritual y en términos de salud humana que asumimos alegremente. Lo escribía Barry Commoner cerrando el siglo XX: «nos inmolamos frente al progreso y asumimos cierto nivel de contaminación y cierto riesgo para la salud como inevitable».¹⁵⁴ Como un precio que hay que pagar para obtener los beneficios de la tecnología moderna. Un precio que nos está arrasando como un alud devastador e inasumible.

En el mismo sentido, en una de esas delicadas piezas de arte que son los programas del Bosque Habitado, Joaquín Araujo afirmaba que las ciudades nos desafectaban, pero que no hay ni un centímetro del planeta que no esté afectado por las ciudades.¹⁵⁵ Sin duda, los entornos fuertemente urbanizados, asfaltados, fragmentados, agujeros negros de energía, en los que nada crece, son una de las razones prácticas que de facto nos desafectan de eso que hemos venido a llamar naturaleza, que algunos identifican con lo salvaje, y que no es nada más que nuestra propia esencia. Tenemos que recuperar nuestra esencia y, en mi opinión, el punto crucial es convertir en bosques las avenidas de nuestras ciudades, consagradas hoy al tráfico motorizado. El camino es claro: debemos devolver el espacio, reforestar nuestras ciudades, renaturalizar los cursos de los ríos, restablecer humedales, dejar que el manto fértil y los millones de seres simbióticos que lo conforman se recupere. De este modo, obtendremos los beneficios de un baño de bosque al abrir las ventanas de nuestros hogares y, con ello, desentumecemos nuestros afectos por tanto tiempo dormidos hacia el mundo viviente. Ciudades más pequeñas capaces de sostenerse en lo esencial con los recursos de la región y ciudades verdes en las que se sacrifique el asfalto para plantar árboles, jardines y huertas. Ciudades que abran la puerta a la biosfera, que derriben las murallas de nuestra ruidosa tecnosfera y que permitan que el canto de las aves y el rumor de los insectos sean más fuertes que el de las máquinas. Se trataría de incrementar las praxis, las creaciones y las experiencias que nos hagan recuperar nuestra conexión con el mundo vivo y de que ésta deje de ser solamente una idea.

Y además, debemos reinventar eso que llamamos domesticación. Requerimos del otro para sobrevivir, pero la concepción de nuestras sociedades occidentales basadas en la dominación que lo definen como recurso, cosa o esclavo solo nos ha

153 Jorge Riechmann, *Moderar extremistán: sobre el futuro del capitalismo en la crisis civilizadora*, Díaz & Pons, 2014.

154 Barry Commoner, *En paz con el planeta*, Crítica, Barcelona, 1992.

155 Programa Bosque Habitado de RNE, radiado en directo desde el auditorium del Jardín Botánico de la ciudad de Valencia, el domingo 3 de diciembre de 2023 a las 10 horas.

conducido a un punto de quiebra del sistema terrestre. En algún momento de nuestra historia occidental decidimos que nuestros hermanos, primos y abuelos eran tipos inferiores de vida, bestias o animales. Nosotros —*estos animales* que somos potencialmente capaces de hacer de la compasión una práctica vital— tendríamos que ser clarividentes y hábiles en extenderla al resto de seres vivos. Compasión, fraternidad, gratitud y orgullo. Amar el orgullo de los otros seres como amamos el nuestro y tratarlos con dignidad, reestableciendo el diálogo con ellos que empieza por mirarlos, reconocerlos y, sobre todo, darles espacio vital y político. Más allá de instituirnos como superdepredadores tenemos que recuperar aquellas otras maneras ancestrales de acercarse e imaginar al otro. Algo así como la forma de convivir con los renos que tienen los *tuvanós* de Siberia, en la que el reno se mantiene voluntariamente en estado salvaje, a la par que participa de una cooperación mutualista con los humanos que influyen en ellos y los orientan.¹⁵⁶ Es impensable que podamos construir una nueva cosmología sobre los hombros de la crueldad y el horror animal. La protección de la biodiversidad y la explotación son conceptos intrínsecamente antagónicos. Como escribe Baptiste Morizot: «La ecodependencia es la condición y las relaciones con otras especies es el marco».¹⁵⁷ Y este marco es un marco constituido por vínculos horizontales, recíprocos y complementarios.

Ella es Happy y ella lo sabe¹⁵⁸

No hace mucho, ejerciendo uno de mis privilegios fosilista, en un barco hacia las Islas Baleares, escuché una conversación perturbadora. Una pareja con un bebé comentaba con otra la necesidad de quitarle el chupete. La otra pareja, más experimentada en esas lides, relataba que, en su momento, le quitaron el chupete a su pequeño arrojándolo al mar. Si esto me sobrecogió, lo que me pareció mucho más inquietante es que los primerizos padres aceptaron el consejo sin una pizca de resistencia. No parecieron reparar en que el bienestar de ese bebé fuera de su chupete está profundamente ligado a la salud del océano del que dependen millones y millones de vidas (humanas y no humanas) y que los plásticos que acaban balanceados por el oleaje se van descomponiendo en unidades microscópicas que asaltarán el cuerpecito de todos los bebés a través de ese caldo de pescado con el que un día los alimentarán. Un bumerán kármico administrado con mano firme por las cascadas tróficas.

La anécdota es elocuente. Aunque sería un error concluir que este atolladero civilizatorio en el que está sumida la humanidad es solo el resultado de la suma de veces en las que cada uno de nosotros tiramos el chupete o el envoltorio de las patatas al mar.

156 Baptiste Morizot, *Maneras de estar vivo. La crisis ecológica global y las políticas de lo salvaje*, Errata naturae, Madrid, 2021, pp. 227.

157 *Ibidem.*, pp. 321.

158 Cuando se demostró que Happy, una elefanta asiática, se reconocía en el espejo, la prensa no pudo resistirse a parafrasear una canción infantil haciendo este juego de palabras. Frans De Waal, *El bonobo y los diez mandamientos: en busca de la ética entre los primates*, Tusquets, 2014, pp. 132.

Sería un error concluir que nuestra ignorancia ecosocial es fruto de nuestra naturaleza egoísta y descuidada. Nuestra sociedad capitalista —con el empuje de los hidrocarburos— salvajemente colonialista, extractivista, depredadora de recursos y ciega a los procesos ecológicos, nos empuja todo el tiempo a obviar que nos envenenamos envenenando al planeta. Y esa misma lógica socioeconómica basada en la plusvalía y en la acumulación de capital es la que empuja a producir y producir a costa de traspasar los límites planetarios y mercantilizar las vidas y el «medio ambiente». Esto nos debe llevar obligatoriamente a cuestionar el modelo socioeconómico. No hay posibilidad de un capitalismo amable con la biosfera puesto que el crecimiento infinito es imposible en un planeta finito.

Muy relacionado con lo anterior y con una civilización absolutamente *petroadicta*, está la cuestión de cómo están ordenadas nuestras vidas: la casi obligatoria hipermovilidad de materias y personas; la inexistente soberanía alimentaria; la enorme huella ecológica del sector agroganadero industrial; el derroche productivo que se traduce en una sociedad convulsa que compra y compra y tira y tira sin detenerse; la basura, los plásticos, los residuos fabricados en materiales que la biosfera no puede digerir; lo lejos —con una población mundial fundamentalmente urbana— que vivimos de la «naturaleza», lo que a su vez propulsa y motiva un turismo de masas predador que retroalimenta la insostenibilidad de nuestra civilización; nuestra acrítica tecnofilia; y, finalmente, el culto al coche —y a la red de carreteras que lo preceden— que condiciona el espacio público, fragmenta los entornos naturales, impermeabiliza la tierra y satura la atmósfera de gases de efecto invernadero. Y todo esto está absolutamente culturizado en cada uno de nosotros y en el conjunto de la sociedad. Son, parafraseando a Erich Fromm, estructuras promotoras de nuestro carácter social que hace propias las necesidades externas, enfocándonos hacia las tareas y los comportamientos que el sistema requiere. Y como resultado, las necesidades socioeconómicas de la sociedad capitalista nos moldean. Somos productos del entorno y del ambiente.¹⁵⁹ Estas estructuras invisibles son las que nublan, las que reducen el tamaño del espejo de nuestra ecodependencia. Cambiarlas es un trabajo esencial de nuestro tiempo.

Y sólo así, como la emocionante historia de Happy, la primera elefanta asiática que fue capaz de reconocer su imagen en el espejo sólo porque a Frans de Waal se le ocurrió que, para poder superar la prueba de la autoconciencia, un elefante necesitaba mirarse en un espejo de su tamaño. Del mismo modo, nosotras, criaturas *gaianas*, seres vulnerables, frágiles y ecodependientes, también necesitamos un espejo más grande, más nítido. Un espejo que nos devuelva el reflejo de toda la biosfera, que nos permita sabernos como Gaia, una entidad completa de la que formamos parte y a la que nunca podremos sobrevivir. El espejo de la simbiosis cincelado con el auxilio de las ciencias, el amor, la compasión, la humildad, la proximidad, y la buena vecindad —en el sentido estricto de esta palabra. Un espejo que inaugure un nuevo estadio de autoconciencia para toda la humanidad.

159 Erich Fromm y Gino Germani, *El miedo a la libertad*, Paidós, Argentina, 1977.

Este Dossier Ecosocial tiene como propósito ahondar en los diversos vínculos existentes entre la biodiversidad y el bienestar humano desde una doble perspectiva correlacionada: por un lado atendiendo a las múltiples contribuciones positivas que la biodiversidad y los ecosistemas proporcionan —cuando están sanos— a la calidad de vida humana y, por otro, atendiendo a los efectos negativos que la actual crisis antropogénica de biodiversidad está teniendo sobre la integridad de los ecosistemas y la trama misma de la vida en la Tierra.

Comprender y dar a conocer estos vínculos resulta trascendental en el momento de *Cambio global* y extralimitación ecológica en el que nos encontramos, pues muy probablemente sólo de este modo lograremos revertir a tiempo las aceleradas tendencias de insostenibilidad propias de las sociedades industriales.

FUHem
educación+
ecosocial



Con la colaboración de:

