

04

Decisiones conscientes sobre materiales. Un enfoque sistémico para re-enmarcar nuestra relación con los materiales y acelerar un futuro de impacto positivo

Cristina Freire

Estamos inmersos en una crisis de sostenibilidad alimentada por nuestro modelo industrial de “extraer, fabricar, consumir y desechar”¹ y nuestra cultura de “usar y tirar”². Necesitamos un cambio urgente y sísmico de un crecimiento lineal a una prosperidad sostenible. El impacto positivo puede constituir el núcleo de nuevas ideas, proyectos y modelos de negocio, integrando todos los aspectos de la sostenibilidad y creando un valor tangible y duradero. Podemos re-enfocar nuestra conversación creativa con los materiales con un propósito de impacto positivo. Aplicando el pensamiento sistémico, los profesionales de los materiales pueden imaginar una ‘nueva normalidad’. Una relación re-enmarcada con los materiales, un nuevo *modus operandi* y nuevas oportunidades aprovechando el potencial de la circularidad y la tecnología pueden actuar como palancas de cambio. Más allá de las oportunidades inmediatas que las decisiones conscientes sobre materiales pueden generar en productos y edificios, podemos acelerar radicalmente un futuro de impacto positivo.



HACIENDO FRENTE A UN DESAFÍO INELUDIBLE

El 50 aniversario del Día de la Tierra³ nos ha visto inmersos en una crisis de sostenibilidad a una escala nunca vista: emergencia climática, escasez de agua, ‘sopa de plástico’, contaminación del aire, crisis migratoria... Esta crisis no se creó ni ocurrió de la noche a la mañana. Es una conse-

cuencia de decisiones. Decisiones a gran escala, a pequeña escala y a todas las escalas intermedias. Decisiones políticas, corporativas y de los consumidores. Decisiones de organizaciones consolidadas en

el mercado y decisiones de los recién llegados. Un complejo supra-sistema de decisiones interconectadas e interdependientes que da forma a nuestro mundo y que ejerce una mayor inercia a medida que avanza.

Nuestro modelo industrial de “extraer, fabricar, consumir y desechar”⁴ y nuestra cultura de “usar y tirar”⁵ vinculan inextricablemente el crecimiento con la insostenibilidad. La ciencia es inequívoca e irrefutable: nuestro sistema económico dependiente de un crecimiento continuo conduce a eventos climáticos más extremos, menor acceso al agua, más contaminación y mayor desigualdad tanto en las economías maduras como en las emergentes. Nuestro estilo de vida más allá de los límites planetarios ya ha traspasado una serie de “puntos de inflexión” en los sistemas naturales, y las emisiones de gases de efecto invernadero tendrían que reducirse drásticamente para evitar los peores impactos⁶. El mundo va camino de consumir como si hubiera tres planetas Tierras en 2050⁷.

Estamos presenciando las consecuencias de las decisiones fundamentalmente erróneas de una era de dominio humano y de arrogancia sobre el planeta y sobre todo lo que vive o existe en él. Una trampa de crecimiento que descompone los sistemas homeostáticos y rompe las conexiones simbióticas en todos los ámbitos imaginables.

Otro mundo es posible bajo decisiones diferentes. Necesitamos un cambio urgente y sísmico del crecimiento lineal a la prosperidad sostenible, de la cantidad al valor.

PULSANDO EL BOTÓN DE REINICIO

Los profesionales de los materiales (diseñadores, arquitectos, artistas, ingenieros...) pueden colaborar con los innovadores urbanos y digitales y con otras voces comprometidas a activar el cambio e imaginar juntos una “nueva normalidad”. Un reinicio que fomente el bienestar y la regeneración en lugar del crecimiento y el consumo a toda costa. Juntos podemos liderar el camino habilitando nuevas opciones conscientes... y eligiéndolas. Creando prototipos y construyendo con una apuesta por esas nuevas opciones e inspirando a otros a hacer lo mismo.

Hasta el 80% de los impactos ambientales de los productos se determinan en la fase de diseño⁸. Las actividades de gestión de materiales son responsables de dos tercios de las emisiones globales de carbono⁹. Nuestras elecciones de materiales tienen consecuencias, positivas o negativas, en el uso de energía, en el uso de agua y en la salud y el bienestar de los usuarios de productos y edificios. A corto plazo hay una oportunidad muy clara y relevante para tomar decisiones conscientes con respecto a los materiales.

Pensando en grande, apostar por tomar decisiones más conscientes sobre los materiales puede provocar conversaciones creativas más profundas. Puede dar lugar a una mezcla alquímica de exploración, imaginación, serendipias y conexión para llegar a preguntas únicas e ideas diferentes sobre cómo pensar, construir e inspirar de maneras completamente nuevas y que aceleren el cambio.

IMPACTO POSITIVO “POR DEFECTO”

El concepto de ecodiseño o diseño para el medio ambiente ya existía en la década de 1990 como estrategia para reducir los impactos ambientales asociados con los productos y los procesos de producción. Los diseñadores estaban adoptando un nuevo *ethos* que perseguía una re-calibración entre la actividad humana y el impacto negativo en los sistemas naturales. El Protocolo de Kioto, un documento que establece objetivos vinculantes para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero introducido en 1997 y ratificado en 2005, identificó varios desafíos en los que el diseño podría tener una contribución clave¹⁰:

“(...) calidad de vida, el uso eficiente de los recursos naturales, la protección de los bienes comunes mundiales, la gestión de los asentamientos humanos, el uso de productos químicos y la gestión de los residuos humanos e industriales y el fomento del crecimiento económico sostenible a escala mundial”.

Esto puede interpretarse como un llamamiento a abrazar las raíces del diseño, que comenzó como un sistema de resolu-

ción de problemas, y a minimizar los impactos negativos tanto en el planeta como en la sociedad. Un enfoque de "hacer menos daño".

En la actualidad el concepto de "neutralidad" del impacto es protagonista del debate tanto en el ámbito corporativo como político. Un número cada vez mayor de organizaciones, ciudades y regiones están anunciando sus compromisos de ser neutrales en carbono en 2050, tal como se consagró en el Acuerdo de París¹¹, que sucedió al Protocolo de Kioto en 2015.

Para un número cada vez mayor de profesionales, organizaciones y consumidores, sin embargo, el listón está más alto: la idea de generar un impacto positivo en las personas, el planeta y la economía está ganando fuerza cada día.

Existe un potencial aún inexplorado de impacto positivo que debe estar en el núcleo de nuevas ideas, proyectos y modelos de negocio. Un potencial de integrar todos los aspectos de la sostenibilidad y centrarse en crear, mantener y distribuir valor para lograr una prosperidad sostenible.

Lo mismo ocurre con las reflexiones sobre materiales y las elecciones de materiales. Podemos mirar al proceso de toma de decisiones con respecto a los materiales a través de una lente ampliada y poner el foco en acelerar el impacto positivo.

EL PENSAMIENTO SISTÉMICO APLICADO A LAS DECISIONES SOBRE MATERIALES

El pensamiento sistémico se ha utilizado ampliamente para abordar problemas complejos o para replantear marcos conceptuales¹². Mirar a través de una lente sistémica significa tener una visión holística, explorar el contexto, discutir los límites, observar dinámicas y profundizar

acerca de las conexiones e interconexiones.

Aplicado a las decisiones con respecto a los materiales, un enfoque sistémico puede ayudarnos a identificar oportunidades para abordar simultáneamente diferentes ángulos y para replicar el impacto positivo a través de todo el sistema.

Con el fin de explorar cómo crear el caldo de cultivo ideal para un enfoque sistémico en nuestra conversación creativa con los materiales, podemos centrarnos en las siguientes palancas de cambio:

1. Re-enmarcar nuestra relación con los materiales. 2. Adoptar un enfoque verdaderamente colaborativo. 3. Inspirarnos en el pensamiento circular. 4. Diseñar para el impacto positivo. 5. Aprovechar la tecnología digital.

Re-enmarcar nuestra relación con los materiales

Un enfoque de impacto positivo en las reflexiones sobre materiales y las elecciones de materiales trasciende el ámbito de la ciencia y puede ser una llamada de atención para repensar nuestro papel como seres humanos dentro de los sistemas naturales^{13, 14}. Nuestro enfoque de

"reclamar y explotar" los materiales no es coherente. Tenemos la oportunidad de reprogramar la ecuación con un papel ajustado para los seres humanos, reconociendo que hemos sido demasiado exclusivistas, prescriptivos y limitantes a la hora de determinar qué valor, qué significado y qué oportunidades presentan o representan los materiales. De hecho, ver los materiales a través de ojos sesgados nos ha empujado a crear sin descanso materiales nuevos para satisfacer nuestras necesidades, nuestros objetivos y nuestros requisitos.

Podemos entablar una relación con los materiales en el marco de un acuerdo diferente.

Si dejamos a un lado las connotaciones existentes asociadas con los materiales y vamos más allá de los valores estéticos, sociales, ambientales y tradicionales del diseño podemos ampliar y profundizar las conversaciones creativas con los materiales y permitir un intercambio recíproco, así como un sistema verdaderamente dinámico.

Podemos reconocer la complejidad y la incertidumbre. Podemos aceptar la coexistencia del cambio -un material existente muta-, la revelación -se revela una potencialidad dentro de un material existente- y la emergencia -algo nuevo se desarrolla-¹⁵.

Podemos aprovechar la sabiduría inherente en imitar la naturaleza¹⁶, así como encontrar inspiración en las conexiones simbióticas y en los procesos de apoyo mutuo que ocurren en los sistemas naturales¹⁷.

Podemos ser lo suficientemente curiosos, y lo suficientemente testarudos, como para mirar bajo la superficie, para llegar a conocer más sobre cada material y para entender mejor las interconexiones con otros materiales: lo obvio y lo no tan obvio, las historias ocultas detrás de cada material, los hilos aparentemente dispares que se entretajan.

Podemos ir más allá de las especificaciones técnicas, más allá de los logotipos y más allá de las etiquetas. Podemos crear y mantener un espacio para nosotros y para los materiales. Podemos mantener los ojos abiertos para dar cabida a ideas poco comunes, conexiones inusuales y oportunidades para crear nuevos espacios para la expresión material.

Tal vez no elegimos un sistema material para el impacto positivo, sino que dejamos que surja¹⁸.

Adoptar un enfoque verdaderamente colaborativo

Pensar sistémicamente no servirá de nada a menos que actuemos sistémicamente.

Podemos aprovechar la fuerza colectiva y aglutinar información, ideas y pensamiento crítico de muchos campos diferentes y muchas voces diferentes en nuestras conversaciones creativas con los materiales. Con una perspectiva de sumar en lugar de limitar o elegir. No hay una "única respuesta correcta"¹⁹.

Artistas, especialistas e innovadores en los campos de la sostenibilidad, las tecnologías digitales o el futuro urbano ya están colaborando en algunas conversaciones creativas con los materiales.

Al involucrar a estos profesionales, así como al considerar cómo y dónde buscar más allá, el concepto de "neo-generalistas" puede ser particularmente inspirador²⁰.

"Cuando el contexto cambia, ellos también. Son fluidos y flexibles. Sus preferencias generalistas, combinadas con lo que han experimentado a través de actividades especializadas, contribuyen al desarrollo de meta-habilidades: capacidades de cruce de fronteras que son esenciales a medida que respondemos a grandes problemas o aprovechamos oportunidades imprevistas.

En términos de red, donde un especialista puede ser considerado como alguien que vive en un nodo y un generalista como alguien que ocupa un espacio liminal en los puentes entre nodos, el neo-generalista es alguien fluido que se mueve constantemente entre puente y nodo. Son adaptables, receptivos, catalíticos".

Los neo-generalistas pueden ayudar a crear círculos virtuosos de exploración y aprendizaje a lo largo de la conversación creativa.

Tenemos la oportunidad de fomentar un nuevo *modus operandi* para tomar decisiones conscientes sobre los materiales más allá de la negociación entre partes o la compensación de las consecuencias negativas para unos u otros. Podemos aspirar a co-crear soluciones que integren todas las voces involucradas y a tomar decisiones honestas y transparentes durante todo el proceso²¹.

Crear esta dinámica de trabajo fundamentalmente colaborativa al comienzo de nuestra conversación creativa es de vital importancia. Integrar todas las decisiones sobre los materiales en la fase de diseño puede evitar una cascada de impactos negativos más adelante en el proceso, así como detectar o crear oportunidades para activar el cambio.

Al promover un propósito compartido de impulsar el impacto positivo y al permanecer abiertos al conocimiento, la experiencia y la mirada única del otro, estaremos alineados con los términos de nuestra nueva relación con los materiales.

Podemos entablar una relación en el marco de un acuerdo diferente. Podemos ampliar el significado de la honestidad material y la expresión material²² en el contexto de nuestra conversación creativa.

Inspirarnos en el pensamiento circular

El concepto de economía circular²³, también conocido como circularidad, ha adquirido gran notoriedad en los últimos años, con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas²⁴, la Fundación Ellen MacArthur²⁵ y el libro de Kate Raworth *Doughnut Economics*²⁶

impulsando un interés global en el tema. Una economía circular aspira a ser un "sistema de ciclo cerrado" que construye y mantiene valor y que es capaz de "desvincular el crecimiento económico y el desarrollo del consumo de recursos finitos"²⁷. En una economía circular, los residuos se convierten en materia prima para el siguiente ciclo material y los consumidores se convierten en usuarios, ya que los recursos "se utilizan pero no se agotan"²⁸.

Este concepto se basa en la filosofía de diseño "de la cuna a la cuna", que a su vez se inspira en los sistemas vivos²⁹ reconociendo la diversidad como fuerza motriz de los sistemas resilientes, mirando a los residuos como alimentos y migrando hacia los recursos renovables³⁰.

Uno de los pilares de los modelos circulares es el énfasis en diseños más eficaces que eligen y gestionan los materiales conscientemente a lo largo de su ciclo de vida.

Las decisiones conscientes sobre materiales son esenciales para acelerar la circularidad. Diseñar productos o edificios que se puedan utilizar durante un período de tiempo prolongado y que puedan ser fácilmente desmontados, adaptados, re-manufacturados o re-acondicionados fomenta la circularidad, y varias estrategias de diseño circular aspiran a estos objetivos³¹.

A su vez, la circularidad ofrece una oportunidad única para nuestras conversaciones creativas con los materiales. Una oportunidad para explorar nuevos caminos de creatividad, innovación y colaboración. Una oportunidad para pensar en sistemas y en ciclos de materiales.

Un número cada vez mayor de proyectos e iniciativas integran los principios de circularidad en el diseño de productos, edificios y ciudades, aunque este campo todavía se puede considerar incipiente en comparación con su potencial.

Los modelos circulares se basan en principios, estrategias, directrices y herramientas que nos ayudan a identificar y evaluar las decisiones sobre materiales³². Pero no existe un enfoque único ni un solo camino hacia la circularidad. Hay diferentes puntos de partida, diferentes opciones y diferentes viajes.

El pensamiento circular abre un mundo de posibilidades.

Diseñando para el impacto positivo

A modo de punto de partida para la conversación creativa, es fácil sentir intuitivamente cuál es el "camino consciente" a recorrer: evitar las materias primas escasas y las sustancias nocivas, priorizar materiales localmente disponibles

y que ya hayan sido utilizados previamente, utilizar únicamente lo necesario sin desperdiciar materias primas o minimizar las mezclas de materiales, por ejemplo.

Al abordar la sostenibilidad, sigue siendo común ver enfoques verticales centrados en aspectos específicos de los materiales (huella de carbono, contenido reciclado o cadena de suministro responsable³³, por ejemplo). No obstante, un número cada vez mayor de proyectos e iniciativas están integrando aspectos adicionales y aspirando a un resultado "circular" o "saludable" para materiales, productos o edificios. Y están aprovechando algunas de las metodologías, bases de datos y herramientas de evaluación de impacto específicas que están disponibles en el mercado³⁴. Estas herramientas pueden ayudar a analizar, comparar y debatir opciones materiales con un lenguaje común, aportando así un gran valor a la conversación creativa. También pueden ayudar a identificar productos químicos relevantes por su potencial riesgo^{35, 36}. Sin embargo, es importante mantener un enfoque más amplio que busca abordar tantas capas del impacto positivo como sea posible. No hay ningún recurso único e integral para el impacto positivo.

Al considerar los materiales creados por el hombre, una mayor comprensión de por qué se crearon y de las dinámicas

geopolíticas, económicas y ambientales detrás de su ciclo de vida puede aportar información útil sobre sus oportunidades e impactos, además de añadir contexto³⁷. Se están explorando cada vez más ideas sobre cómo prolongar su uso o reutilizarlos en productos y edificios, pero están aún lejos de ser la norma³⁸. Los productos químicos nocivos o potencialmente nocivos pueden estar presentes o pueden liberarse involuntariamente mediante el desgaste o el lavado de materiales, como en las fibras sintéticas y los textiles. Los micro(nano)plásticos son un recordatorio de que carecemos de una comprensión holística sobre los impactos de al menos algunos materiales hechos por el hombre en los sistemas naturales³⁹.

Es importante tener en cuenta que una elección de impacto positivo en un proyecto puede tener un mayor impacto ambiental, social o financiero en otro debido a circunstancias específicas del proyecto, de la ubicación o del momento temporal. Como ser inclusivo también varía en cada contexto. Se requieren enfoques específicos y particularizados para cada conversación creativa.

Salirse de la ruta típica puede ser muy relevante en un contexto de impacto positivo. Los materiales estándar "listos para usar" rara vez son la única opción disponible. Explorar ideas experimentales, encontrar inspiración en la artesanía local o tradicional, reemplazar soluciones industriales por propuestas innovadoras hechas por empresarios locales o empresas familiares o combinar materiales olvidados con innovación tecnológica son grandes oportunidades para añadir nuevas capas a nuestras conversaciones creativas con los materiales.

Aprovechar la tecnología digital

Dada la compleja dinámica y la multitud de ángulos y voces que abarca un enfoque sistémico, explorar cómo las tecnologías y herramientas digitales pueden ayudarnos a crear nuevos espacios de oportunidad adquiere una especial relevancia. La tecnología Blockchain y sus implicaciones

para el concepto de gemelos digitales, por ejemplo, está dando solución a uno de los grandes retos de las decisiones conscientes sobre materiales: cómo realizar un seguimiento fiable y seguro y cómo compartir información relevante sobre los materiales a medida que éstos fluyen a lo largo de su ciclo de vida, desde su fabricación hasta su uso y reutilización. Este seguimiento requiere una gran cantidad de información, que no siempre está siempre fácilmente disponible o que puede estar protegida por derechos de propiedad intelectual.

Los pasaportes digitales de materiales, el gemelo digital más ampliamente utilizado, ya están apoyando decisiones conscientes sobre materiales. Como parte de la Estrategia de Datos de la Unión Europea anunciada en febrero de 2020⁴⁰, se establecerá un espacio de datos común para aplicaciones circulares inteligentes y se desarrollarán pasaportes digitales para el entorno construido que proporcionen información sobre origen, durabilidad, composición y reutilización, reparación y reciclaje. Podemos explorar posibilidades para ampliar este enfoque circular e integrar capas adicionales de impacto positivo. Un enfoque holístico podría permitirnos aprovechar el potencial de la minería urbana⁴¹ para revitalizar los ciclos de materiales y las cadenas de valor locales, así como impulsar un modelo de prosperidad sostenible.

Definitivamente veremos mayores niveles de automatización en los sistemas de recopilación de datos a través de la teledetección, el escaneo láser o las nubes de puntos. Así como nuevas iniciativas que aprovechan la realidad virtual, la realidad aumentada y el aprendizaje automático. Más allá de las posibilidades de recopilación de datos, una mayor automatización permitirá dar vida a nuevas ideas sobre cómo visualizar decisiones conscientes sobre materiales o sobre cómo compartir aspectos de nuestra conversación creativa con los usuarios o con el público en general. Esto permitirá habilitar nuevas formas de conectarnos, crear conciencia e inspirar a otros.

Otro impulso a las decisiones conscientes sobre materiales vendrá de las plataformas o mercados digitales de intercambio. Las plataformas colaborativas facilitan y pueden hacer más accesibles las opciones de compartir, donar, intercambiar o comercializar materiales y productos nuevos o usados. Podemos explorar

las posibilidades de nuevos materiales o de nuevas opciones para materiales ya utilizados aprovechando el potencial de las plataformas existentes⁴² o uniendo fuerzas para crear nuevas plataformas o mercados digitales de intercambio de materiales que impulsen el impacto positivo.

**ACELERANDO
EL CAMBIO**

La actual crisis de sostenibilidad evidencia la delicada interconexión entre los seres humanos y los sistemas naturales, así como la urgencia de pulsar el botón de reinicio.

Se presenta una oportunidad crucial para re-imaginar nuestras conversaciones creativas con los materiales con

un propósito de impacto positivo.

Al establecer nuevos términos para nuestra relación con los materiales y para nuestro proceso creativo colaborativo, podemos explorar nuevos significados para la honestidad material y la expresión material.

El alcance va más allá de las opciones obvias y de las voces obvias.

Siendo ambiciosos y aspirando a "llegar más lejos" podemos integrar poco a poco nuevas capas de impacto positivo y convertirnos en agentes de cambio tanto a nivel local como global.

Aprovechando el pensamiento circular y las nuevas tecnologías digitales podemos crear nuevos espacios de oportunidad.

Pensar y actuar sistémicamente puede ayudarnos a tomar decisiones conscientes sobre materiales que permitan crear y mantener valor. Más allá de las oportunidades inmediatas que nos brindan las elecciones conscientes de materiales, podemos acelerar radicalmente un futuro de impacto positivo.

Cristina Freire

Máster por la Universidad Autónoma de Madrid en Ciencias Ambientales, con la especialidad en Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible. Máster Ejecutivo en Ingeniería y Gestión Ambiental por la EOI Business School y Executive Leadership Program por la THNK School of Creative Leadership de Amsterdam. Cristina tiene 20 años de experiencia en sostenibilidad con un enfoque en transición energética, gestión de residuos, diseño circular y ciudades preparadas para el futuro. Fundó TheNext Sustainability, donde diseña e implementa marcos de innovación en sostenibilidad, hojas de ruta de neutralidad de carbono, estrategias de circularidad y enfoques de impacto positivo para entornos corporativos, organismos públicos y empresas emergentes. También realiza capacitaciones y talleres sobre temas de responsabilidad social empresarial, circularidad e impacto positivo.

E-Mail: cristina@thenextsustainability.com

Notas

01. WORLD ECONOMIC FORUM, PLATFORM FOR ACCELERATING THE CIRCULAR ECONOMY, *Harnessing the Fourth Industrial Revolution for the Circular Economy. Consumer Electronics and Plastic Packaging*, Ginebra, 2019, p. 7.

02. IGLESIA CATÓLICA, MCDONAGH, S., *Sobre el cuidado de nuestra casa común: la encíclica del Papa Francisco sobre el medio ambiente, Laudato Si'*, Ciudad del Vaticano, 2016, p. 6.

03. 21 de abril de 2020.

04. Ibid. 1.

05. Ibid. 2.

06. UNITED NATIONS, *Emissions Gap Report 2019. Global progress report on climate action*, UNEP, Nairobi, 2020, p. 15.

07. COMISIÓN EUROPEA, *Circular Economy Action Plan. For a cleaner and more competitive Europe*, Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Bruselas, 2020, p. 4.

08. Ibid. 7. p. 6.

09. OECD, *Global Material Resources Outlook to 2060: Economic Drivers and Environmental Consequences*, OECD Publishing, Paris, 2019, p. 16.

10. KRAMER, K., *User Experience in the Age of Sustainability: A Practitioner's Blueprint*, Morgan Kaufmann, Burlington, Massachusetts, 2012, p. 37.

11. El Acuerdo de París pide que se tomen medidas urgentes para mantener un aumento de la temperatura global durante este siglo muy por debajo de los 2 grados centígrados por encima de los niveles preindustriales y que prosigan los esfuerzos para limitar el aumento de la temperatura aún más hasta los 1,5 grados centígrados.

12. WILLIAMS, A., "Systems thinking: A review of sustainability management research", en *Journal of Cleaner Production*, 2017, 148, pp. 866-881.

13. HARAWAY, D.J., *Staying with the Trouble. Making Kin in the Chthulucene*, Duke University Press, Durham y Londres, 2016, pp. 36-57.

14. MARGULIS, L., SAGAN, D., *What is Life?*, University of California Press, Berkeley, 1995, pp. 17-18.

15. VAN GEERT, P., "Unfolding potential as dynamic emergence. A view from the theory of complex, non-linear, dynamic systems", en *The Journal of Cognitive Education and Psychology* 2014, 13, 3, pp. 324-356.

16. SZAKY, T., *Outsmart Waste: The Modern Idea of Garbage and How to Think Our Way Out of It*, Berrett-Koehler Publishers, San Francisco, 2014, p. 20.

17. ŠJAKOVIĆ, M., "Symbiotic architecture: Redefinition of recycling design principles", en *Frontiers of Architectural Research*, 2018, 7, 1, pp. 67-69.

18. Jurgen Hoogendoor (empleado del municipio de Amsterdam) presentó en 2016 el lema del consorcio de innovadores urbanos formado por DELVA Landscape Architects/Urbanism, Metabolio y Studionedots al diseñar un distrito circular en Buiksloterham, Amsterdam con la frase "no se diseña una ciudad circular resiliente; se permite que surja". Extraído de: DELVA LANDSCAPE ARCHITECTS, *Circular Cities: designing post-industrial Amsterdam. The case for Buiksloterham*, DELVA Landscape Architects, Amsterdam, 2016, p. 7.

19. Según la tesis del filósofo jurídico Dworkin de 1985, siempre hay una respuesta correcta como cuestión de derecho que el juez debe descubrir en situaciones en las que los derechos legales de las personas se ven comprometidos.

20. MIKKELSEN, K., MARTIN, R., *The Neo-Generalist. Where you go is who you are*, LID Publishing Ltd., Londres, 2016, p. 34.

21. Un ejemplo de proyecto reciente en el que he colaborado y que ha adoptado este enfoque es MO de Movimiento, en Madrid. Las conversaciones con el fundador del proyecto Felipe Turell y el diseñador del proyecto Lucas Muñoz a lo largo de nuestra colaboración han sido particularmente inspiradoras.

22. NESBITT, K., *Theorizing a new agenda for architecture: an anthology of architectural theory 1965-1995*, Princeton Architectural Press, Nueva York, 1996.

23. KORJONEN, J., A.A.V.V., "Circular Economy: the concept and its limitations", en *Ecological Economics*, 2018, 143, pp. 37-43.

24. La totalidad de Estados Miembros de las Naciones Unidas adoptaron en 2015 diecisiete Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Los ODS son un llamamiento urgente a la acción para que todas las naciones impulsen la paz y la prosperidad de las personas y el planeta.

25. La Fundación Ellen MacArthur se puso en marcha en 2010 para acelerar la transición a una economía circular.

26. RAWORTH, K., *Doughnut Economics: Seven Ways to Think Like a 21st-Century Economist*, Penguin Random House, Londres, 2017.

27. WEBSTER, K., *The circular economy. A wealth of flows*, Ellen MacArthur Foundation Publishing, Cowes, 2015, p. 16.

28. Ibid. 27. p. 19.

29. MCDONOUGH, W., BRAUNGART, M., *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*, North Point Press, Nueva York, 2002.

30. Ibid. 27. p. 15.

31. BAKKER, C., A.A.V.V., *Products that last: product design for circular business models*, TU Delft Library, Delft, 2014, pp. 82-107.

32. Algunos ejemplos de guías y recursos sobre diseño circular son las iniciativas colaborativas de la Fundación Ellen MacArthur Fundación con IDEO (productos), con ARUP (edificios) y con partes interesadas clave en la cadena de valor textil (moda).

33. Esto es especialmente relevante para los minerales de conflicto, el cobalto, el algodón o la madera, por ejemplo. Debido a los altos impactos sociales y ambientales de su cadena de valor, las políticas públicas y las empresas están sumando esfuerzos para lograr un suministro responsable y trabajando en estándares.

34. Puede consultarse un resumen de las metodologías, herramientas, etiquetados y sistemas de certificaciones para productos y edificios en: HEINRICH, M., LANG, W., *Materials Passports: Best Practice Innovative Solutions for a Transition to a Circular Economy in the Built Environment*, Technische Universität München, München, 2019, pp. 30-43.

35. Puede consultarse un resumen de sustancias químicas de interés en: HEINRICH, M., LANG, W., *Materials Passports: Best Practice Innovative Solutions for a Transition to a Circular Economy in the Built Environment*, Technische Universität München, München, 2019, p. 13.

36. En algunos casos es fácil encontrar opciones "sostenibles" (por ejemplo, productos con una etiqueta ecológica) para comprar o testear en un nuevo proyecto, como por ejemplo pinturas o barnices sin Compuestos Orgánicos Volátiles (COV), resinas sin bisfenol A (BPA) ni formaldehído o pigmentos sin dióxido de titanio. Cuando las opciones son limitadas, las herramientas de evaluación de impacto (véase 34) y la información técnica disponible sobre cada producto pueden servir de apoyo a una evaluación que valore los riesgos y busque minimizar los impactos.

37. A modo de ejemplo, el museo interactivo de Fashion for Good en Amsterdam es una iniciativa de sensibilización acerca de las cadenas de valor de materiales hechos por el hombre y sus impactos y oportunidades (específicamente centrándose en fibras sintéticas). El poliéster, por ejemplo, es una fibra sintética derivada del petróleo que tiene un proceso de producción de alto impacto y que contribuye a la contaminación por microplásticos. La mayoría del poliéster utilizado actualmente en los productos es virgen debido a las limitaciones para su reciclaje. La mayoría de los hilos y fibras de poliéster reciclados en el mercado provienen de polietileno tereftalato (PET), específicamente de botellas de plástico.

38. Un ejemplo es Circl, un pabellón de ABN AMRO en Amsterdam que ha sido diseñado de acuerdo con los principios de la economía circular e inclusiva. El concepto espacial se centra en la adaptabilidad y muestra algunas aplicaciones de materiales innovadores y productos reciclados o reciclados.

39. HU, D., A.A.V.V., "Microplastics and nanoplastics: would they affect global biodiversity change?", en *Environmental Science Pollution Research*, 2019, 26, pp. 19997-20002.

40. COMISIÓN EUROPEA, *Una estrategia europea de datos*, Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, Bruselas, 2020.

41. El término minería urbana se utiliza en este contexto para referirse al proceso de recuperación de materiales de productos, edificios y/o residuos para que puedan ser utilizados, reutilizados y reciclados. Como ejemplo, en Europa el proyecto ProSUM ha desarrollado una plataforma regional de "minas urbanas". Y en Amsterdam, el consorcio formado por la Universidad de Leiden, TU Delft, Waag Society y Metabolic ha establecido un mapa "geológico" que muestra las concentraciones de metales valiosos en edificios para informar y planes futuros para extraer materiales de segunda mano.

42. A modo de ejemplo, Excess Materials Exchange es un mercado digital lanzado en los Países Bajos en 2017 para encontrar opciones de reutilización de alto valor para materiales usados.

Imágenes

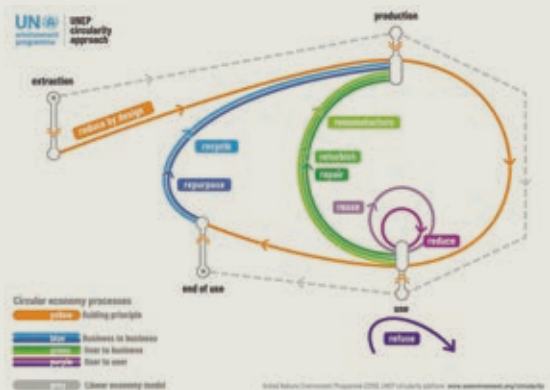
New Lenses, New Cartographies. Lucas Muñoz&Cristina Freire, 2020.

05

The circular nature of materials: emulating nature

Manuel Quirós

The transition from a linear economy to a circular one brings with it a series of practical challenges for the entire process chain: from the extraction of raw materials, processing, product or services design, manufacturing, usage and end of usage. We may ask ourselves: What are the strategies to comprehend and apply this new paradigm towards a circular economy? This article deals with some aspects within a framework of ideas in this complex circular system to help and guide designers and entrepreneurs to make progress with regard to materials in this paradigm change. It also describes some of Nature's strategies from a systemic perspective and their potential use.



The current economic and productive model that affects the entire global system, irrespective of the activity or sector, continues to be mostly linear. The process begins with the extraction (destruction) of pristine natural resources that are converted into raw materials which subsequently must be transformed in order to become products or services that shall be packaged, distributed, sold and used, to finally end up in a landfill after the end of their cycle of use. This model was globally accepted for decades and is currently being questioned due to many of its aspects that have a chronic and colossal environmental and social impact; to the realistic acknowledgement of the finite nature of the resources which must then be replaced by others, thus re-questioning the entire process itself. Government, scientific, business and financial organisations have spent more than a decade warning us of a growing pressure on global resources and the climate, owing to human activity (IPCC, 2014; WBCSD, 2014; *European Commission*, 2018). The circular economy seeks to lead to global sustainability and is a promising means to reduce the pressure exerted by humanity. This model constitutes a breakthrough (*European Commission*, 2014), whether by means of design or an economy that does away with the concept of waste, incorporating cascades where both biological and industrial materials are reincorporated without losing their value and utility. This model was launched in the 80's by Börlin and Stahel (Börlin, 1987), further developed by McDonough and Braungart (2002), and finally globalised by the Ellen McArthur Foundation (2000), (fig. 02) and the UN (fig. 03). It achieves a greater degree and depth of sustainability and regeneration, which is very interesting and hopeful. Additionally, the model reconnects us to nature, of which we are a part, emulating natural operations that have functioned in a