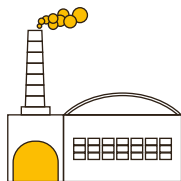
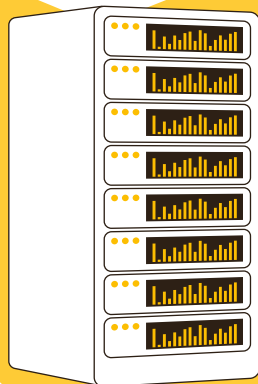


A pegada dixital

Repensar as tecnoloxías para
avanzar cara á sustentabilidade

Digitalization for Sustainability (D4S)

Tradución de Miguel Braña Montaña



A pegada dixital

Repensar as tecnoloxías para avanzar cara á sustentabilidade

Digitalization for Sustainability (D4S; ed.):

Coordinadores:

Steffen Lange
Tilman Santarius

Autorías:

Lina Dencik
Tomás Díez
Hugues Ferreboeuf
Stephanie Hankey
Angelika Hilbeck
Lorenz Hilty
Mattias Höjer
Dorothea Kleine
Johanna Pohl
Lucia Reisch
Marianne Ryghaug
Tim Schwanen
Philipp Staab

Tradución de Miguel Braña

Título original: *Digital Reset. Redirecting Technologies for the Deep Sustainability Transformation*
© 2023 oekom Verlag, Munich
oekom – Gesellschaft für ökologische Kommunikation mbH, Goethestraße 28, 80336 München
All rights reserved

© da edición galega: Catro Ventos Editora, S. Coop. Galega, 2024
© da tradución: Miguel Braña Montaña

Revisión: Patricia Buxán Outeiro
Maquetación: Alicia Rodríguez Malga e Isidro Dozo Valladares

Catro Ventos Editora, S. Coop. Galega
Rúa Ferrería, 25 – 36202 Vigo (Pontevedra)
www.catroventos.gal
ISBN: 978-84-127425-5-8
Depósito legal: VG 294-2024
Impreso en Jadfel Artes Gráficas



**XUNTA
DE GALICIA**

Esta obra recibiu unha subvención da Consellería de Cultura, Educación,
Formación Profesional e Universidades da Xunta de Galicia.

Fieis ao principio de sustentabilidade ambiental que, entre outros, rexe as actividades de Catro Ventos, traballamos para que a pegada ecolóxica dos nosos libros sexa a mínima posible. Por iso, nese avance cara á ecoedición, baseado na investigación de procesos e na cooperación coas nosas provedoras, este libro que tes nas mans é moi especial, como che explicamos a seguir.

- O papel ten certificación FSC e está libre de ácidos, metais pesados e cloro (este último é un elemento químico altamente tóxico que adoita empregarse para o branqueamento da pasta de papel).
- Non hai metais pesados (o máis común nas tintas convencionais é o cobalto) nin aceites minerais nas tintas empregadas na impresión. Estas son de base vexetal, polo que están libres de compostos orgánicos volátiles.
- A cuberta non está laminada, é dicir, non leva recubrimento plástico ningún.
- Consequimos reducir considerablemente as emisións contaminantes ligadas ao transporte imprimindo a só 3 km da nosa sede.

Se queres máis información sobre como traballamos para reducir o noso impacto na contorna, visita a nosa web:
catroventos.gal/ecoedicion

FSC

SEN
ácidos

SEN
cloro

SEN
metais
pesados

SEN
aceites
minerais

SEN
plásticos

AQUELADO
en Galicia

Índice

08 Para a lectora apresurada

13 Prólogo

15 Introducción

23 Por que precisamos redirixir a dixitalización?

24 Os retos da sustentabilidade

29 Os retos da dixitalización

34 Reflexións sobre o papel da dixitalización na sustentabilidade

41 Os principios dunha reprogramación dixital

1

53 Como pode a dixitalización fomentar as transformacións sectoriais profundas?

54 Unha agricultura diversa e integrada

62 A mobilidade multimodal e equitativa

70 A industria circular máis alá do crecemento

78 Sistemas enerxéticos distribuídos e flexibles

85 Menos construción grazas ás edificacións intelixentes

93 Mudar e evitar o consumo

2

103 Como pode a dixitalización procurar a sustentabilidade?

105 A suficiencia nas infraestruturas e os dispositivos

114 Modelos de negocio con sentido

122 A gobernanza dos datos para lograr a transformación

130 Unha intelixencia artificial con límites

3

139 O decálogo da reprogramación dixital

150 Notas

4

Para a lectora apresurada

Gobernos de todo o mundo, así como a Unión Europea e as organizacións das Nacións Unidas, están a presentar na actualidade novas iniciativas para regular as tecnoloxías dixitais e as infraestruturas das redes. Porén, a maioría desas iniciativas políticas ignoran como a dixitalización afecta de moitas outras formas a sustentabilidade ambiental e a xustiza social.

Este libro defende que a regulación da megatendencia da dixitalización debe ser quen de responder aos retos sociais actuais. O cambio climático desbocado, a perda da biodiversidade, o incremento da polarización social e a erosión da democracia esixen medidas áxiles e decididas. O coñecemento científico demostra que a dixitalización, na súa forma actual e dominante, non ofrece solucións e que os cambios progresivos non abundan para remediar esta situación. Daquela, o que precisamos é unha reprogramación (*reset*) dixital: un cambio de dirección radical da finalidade das tecnoloxías dixitais para que traballen nunha transformación profunda que favoreza a sustentabilidade. Con este obxectivo, cómpre que a gobernanza se rexa por varios principios: as tecnoloxías deben fabricarse consonte deseños rexenerativos e buscar **innovacións sistémicas** que impulsen a **circularidade** e a **suficiencia**, melloren a **resiliencia** económica e promovan a **soberanía** dixital e a **equidade** social.

Nesta obra explicamos como estes principios poden guiar o uso das tecnoloxías dixitais para atinxirmos transformacións profundas que favorezan a sustentabilidade nos seguintes sectores:

- Na **agricultura**, as tecnoloxías dixitais poden facilitar unha transformación cara a prácticas agrícolas ecolóxicas e adaptadas a cada lugar no canto de optimizar monocultivos industriais que teñen unha enorme pegada.
- Na **movilidade**, a gobernanza debería promover o acceso responsable aos datos e os códigos, e impulsar aquelas aplicacións e plataformas que fomentan a mobilidade multimodal de baixo impacto no canto do transporte en coches moi tecnificados.
- Na **industria**, as tecnoloxías dixitais poden impulsar padróns produtivos resilientes e circulares no canto de prolongar as economías lineais que dependen do crecemento.

- No sector **enerxético**, as decisións políticas deberían mellorar o uso da dixitalización para fomentar os sistemas distribuídos que se basean en fontes de enerxía totalmente renovables.
- No sector da **construción**, de promovermos unha nova cultura dos datos, conseguiríamos reducir a demanda de obra nova, diminuír o consumo enerxético durante o uso dos inmobles e facilitar a circularidade no deseño e a rehabilitación.
- A respecto do **consumo** xeral de bens e servizos, as políticas deberían minorar o potencial que ten o novo márketing dixital na incentivación do sobreconsumo, promover novas tecnoloxías que impulsen hábitos de consumo autosuficientes e apostar por produtos e servizos máis ecolóxicos.

Para que a dixitalización favoreza a sustentabilidade cómpre satisfacer tres requisitos:

- Debemos reducir os impactos sociais e ambientais ligados á produción e o funcionamento dos **dispositivos dixitais, as infraestruturas e os centros de datos**. Para marcar a diferenza a curto prazo, esta obra presenta unha estratexia que combina a suficiencia dixital, a reparabilidade, a circularidade e a eficiencia.
- Debemos controlar os **modelos de negocio das grandes empresas tecnolóxicas** (coñecidas como as *big tech*), que se centran na procura do crecemento, e substituílos por outros que busquen o ben común. Neste libro indicamos tres liñas políticas que porían en marcha esta transición.
- Debemos lograr que a gobernanza dos **datos e a intelixencia artificial (IA)** impulse de forma decidida unha economía circular baseada na información. Neste texto sinalamos que institucións novas precisamos e que políticas poden poñer os datos e a IA ao servizo da sustentabilidade.

Para considerar un éxito o cambio de rumbo da dixitalización precisamos medidas políticas firmes e unha visión clara do papel que as tecnoloxías dixitais deben desempeñar na busca de formas de vida dignas para todos os seres humanos, respectando ademais os límites do planeta.

Acerca de D4S

Digitalization for Sustainability - Science in Dialogue (D4S, 'Dixitalización pola sustentabilidade - A ciencia en diálogo') é unha rede de investigación na que profesionais e académicos de Europa representan un grande abano de disciplinas científicas e correntes de pensamento. A investigación realizada na D4S céntrase no desenvolvemento dunha visión progresiva que aposta por unha dixitalización que favoreza transformacións profundas para alcanzar a sustentabilidade.

O proxecto D4S está coordinado por Tilman Santarius e o seu equipo (Patricia Jankowski e Johanna Pohl) no Centro polo Futuro Dixital Einstein (ECDF) da Universidade Técnica de Berlín, e está financiado pola Fundación Robert Bosch.

Máis información:

<https://digitalization-for-sustainability.com/>



Tilman Santarius

Director do proxecto
Universidade Técnica de Berlín, ECDF (Alemaña)

É profesor de Transformación Socioecolóxica e Dixitalización Sustentable no Centro polo Futuro Dixital Einstein da Universidade Técnica de Berlín. Ten publicado sobre cuestións como a política climática, a xustiza global, a globalización, o consumo sustentable e a transformación dixital.



Tim Schwanen

Universidade de Oxford (O Reino Unido)

É o director da Unidade de Estudos do Transporte e profesor de Xeografía do Transporte na Escola de Xeografía e Medio Ambiente da Universidade de Oxford. Estuda o transporte no contexto do rápido cambio tecnolóxico, a crise climática e a desigualdade social.



Lina Dencik

Universidade de Cardiff (O Reino Unido)

É codirectora do Laboratorio de Xustiza dos Datos da Universidade de Cardiff e profesora da Facultade de Xornalismo, Medios de Comunicación e Cultura de Cardiff. Explora a interacción entre os avances nos medios de comunicación e o cambio social e político, prestando especial atención á gobernanza, a resistencia e a política dos datos.



Ilias Iakovidis

Observador Comisión Europea, Bruxelas (Bélxica)

É asesor nos aspectos dixitais da transformación verde para a Comisión Europea (DG CNECT). Actuou como observador no proxecto de diálogo D4S, ofrecendo asesoramento e achegas relacionados cos cambios dentro da UE. Ilias traballa en medidas europeas de amplo alcance e en iniciativas que buscan maximizar os beneficios das transicións dixitais ecolóxicas para a sustentabilidade.



Hugues Ferreboeuf

The Shift Project, París (Francia)

É emprendedor, xestor e consultor, e ademais traballa como director de proxectos en The Shift Project, en Francia. Asesora empresas e institucións públicas sobre como transformárense para abordar as transicións dixital, enerxética e social.



Tomás Díez

Fundación Fab City, grupo de Deseño Significativo, Barcelona (España)

É socio fundador e director executivo da fundación Fab City, e membro do padroado e investigador sénior na fundación IAAC. Estuda o potencial do uso de ferramentas de fabricación dixital para a transformación da realidade e como as novas tecnoloxías poden mudar a forma de vida das persoas.



Lorenz M. Hilty

Universidade de Zúrich (Suíza)

É profesor no departamento de Informática da Universidade de Zúrich e director do Centro de Coñecemento para o Desenvolvemento Sustentable de Zúrich. Investiga as oportunidades e os riscos das tecnoloxías dixitais no tocante ao desenvolvemento sustentable.

**Dorothea Kleine**

Universidade de Sheffield (O Reino Unido)

É profesora de Xeografía Humana e codirectora do Instituto de Desenvolvemento Sustentable Global da Universidade de Sheffield. Investiga o desenvolvemento humano sustentable, a xustiza global e o rol das tecnoloxías dixitais nos avances cara a estes obxectivos.

**Lucia Reisch**

Universidade de Cambridge (O Reino Unido)

Ocupa a cátedra El-Erian e é directora do Instituto El-Erian de Economía e Política do Comportamento na Universidade de Cambridge. Explora como se poden usar os avances da ciencia condutual para fomentar o consumo e a produción sustentables nas políticas relacionadas co consumo dixital.

**Marianne Ryghaug**

Universidade Norueguesa da Ciencia e a Tecnoloxía, Trondheim (Noruega)

É profesora titular de Estudos da Ciencia e a Tecnoloxía, e dirixe o Centro para a Enerxía, o Clima e o Medio no Departamento de Estudos Interdisciplinarios da Cultura da Universidade Norueguesa da Ciencia e a Tecnoloxía. Investiga as transicións sociotecnolóxicas nos eidos da política enerxética e climática, as políticas da innovación e a participación pública.

**Mattias Höjer**

Real Instituto de Tecnoloxía KTH, Estocolmo (Suecia)

É profesor de Estudos de Estratexias e Futuros Ambientais no Real Instituto de Tecnoloxía KTH. Traballa en estudos das cidades e futuros sustentables intelixentes para atinxir o desenvolvemento sustentable, prestando especial atención ao uso da enerxía e a mitigación do cambio climático.

**Steffen Lange**

Universidade Técnica de Berlín (Alemaña)

É investigador sénior na Universidade Técnica de Berlín. Estuda os aspectos económicos da transformación socioecolóxica e a relación entre as tecnoloxías dixitais, as políticas ecosociais e o papel do crecemento económico nas economías sustentables.

**Stephanie Hankey**

Bolsa Loeb de Harvard e colectivo Tactical Tech, Berlín (Alemaña)

É cofundadora e directora executiva do colectivo Tactical Tech e titular dunha bolsa Loeb na Escola de Deseño de Harvard. É profesional do deseño, conservadora, educadora e escritora, e traballa na intersección entre deseño, tecnoloxía, equidade e sustentabilidade.

**Philipp Staab**

Universidade Humboldt de Berlín, ECDF (Alemaña)

É profesor de Socioloxía do Futuro do Traballo no ECDF e na Universidade Humboldt de Berlín. A súa investigación céntrase nas cuestións relacionadas coa economía política da dixitalización, a conexión entre dixitalización e sustentabilidade, e o rol das infraestruturas fundamentais para a sustentabilidade das sociedades modernas.

**Angelika Hilbeck**

ETH Zúrich (Suíza)

É investigadora sénior no Instituto de Bioloxía Integral da ETH Zúrich. Céntrase nas áreas da avaliación de riscos ambientais, a bioseguridade ecolóxica dos cultivos modificados xeneticamente e a investigación agroecolóxica que conta coa participación do campesiñado.

**D4S**Digitalization for Sustainability
Science in Dialogue

Prólogo

Moitos gobernos do mundo están a desenvolver nestes momentos nova lexislación para regular aspectos da dixitalización. Ao mesmo tempo, o planeta afronta múltiples retos ligados á sustentabilidade, entre os que hai algúns cruciais relacionados co medio ambiente (por exemplo, o cambio climático, a perda de biodiversidade, a contaminación e os residuos). O noso uso insustentable dos recursos é unha das principais causas destes desafíos: a extracción e o procesamento de recursos materiais a escala mundial provoca o 90 % da perda de biodiversidade, a metade das emisións de gases de efecto invernadoiro e un terzo dos efectos da contaminación na saúde.

Mentres, os esforzos actuais por afrontar os desafíos que presenta a sustentabilidade non se centran nas causas primixenias. De querer facelo realmente, cómpre superar diversos puntos cegos, como a falta dun enfoque sistémico, a inexistencia dunha perspectiva dende os recursos e a desatención ás solucións que dende a demanda implicarían verdadeiras reducións no uso de recursos. Aínda non se complementan abondo as políticas da sustentabilidade e as da dixitalización: o proceso de toma de decisións actual non aborda sistematicamente a cuestión de que implica o rápido desenvolvemento das tecnoloxías e aplicacións dixitais para o futuro sustentable do planeta. Por exemplo, a Unión Europea deseñou un Pacto Verde ao tempo que programou lexislación moi relevante para regular os mercados e servizos dixitais, a gobernanza dos datos ou a intelixencia artificial. Malia que todos estes aspectos son importantes e necesarios, ningún deles integra sistematicamente a dixitalización e a sustentabilidade.

A investigación sobre a dixitalización e as súas múltiples implicacións para a xustiza social e a integridade ambiental foi collendo pulo

nos últimos anos. Con todo, aínda hai incertezas: que pode chegar a dixitalización á tan urxente transformación sustentable para permitir que as medidas relacionadas coa sustentabilidade superen os puntos cegos e se centren nas causas primixenias? E cales son as políticas esenciais para garantir unha dixitalización sustentable?

A rede de investigación europea Digitalization for Sustainability - Science in Dialogue (D4S) abordou estas preguntas nun intenso proceso de diálogo que durou dous anos. Esta obra resume este esforzo e presenta unha investigación realmente completa da relación existente entre a dixitalización e a sustentabilidade. Ao integrar a dixitalización nas profundas transformacións dos sectores económicos, o libro liga o potencial dixital ás necesidades ambientais. Así mesmo, desenvolve principios de deseño e políticas específicas, e suxire novas institucións para levar a dixitalización por unha senda de transformacións profundas que favorezan a sustentabilidade.

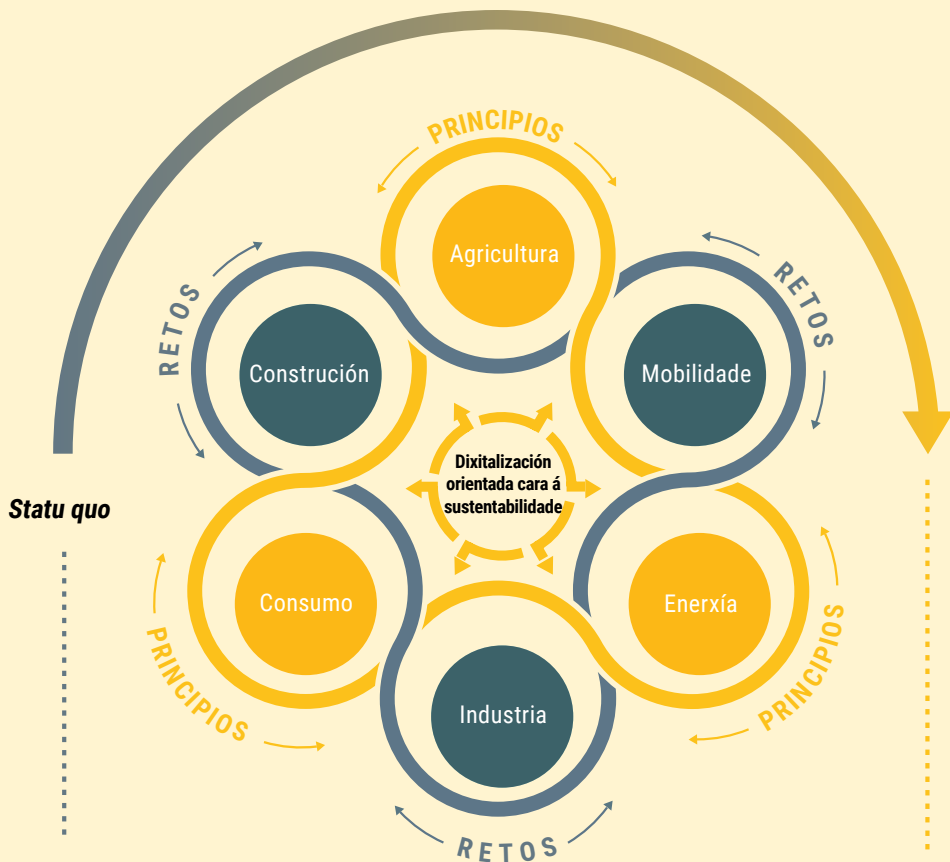
A obra non só é unha lectura imprescindible para as e os responsables políticos de todas as administracións: tamén é unha xoia para a comunidade científica, a sociedade civil, o mundo da empresa e o público interesado en aprender en detalle cales son as posibilidades e os riscos das tecnoloxías dixitais se buscamos unha sociedade preparada para o futuro. Pouco importan estes perfís diferentes; estou seguro de que calquera persoa ha gozar dunha lectura moi reveladora.

Janez Potočnik

Copresidente do Panel Internacional de Recursos, Programa das Nacións Unidas para o Medio Ambiente; excomisario europeo para o Medio Ambiente e para a Ciencia e a Investigación

Reprogramación dixital para lograr unha transformación profunda que favoreza a sustentabilidade

Todos os sectores económicos han sufrir unha transformación profunda. Cómpre redirixir as tecnoloxías dixitais consonte sete principios para superar os retos do *statu quo* e iniciar os cambios que levan á sustentabilidade.



Retos

Retos da sustentabilidade

- 📌 Crises múltiples
- 📌 Economía lineal
- 📌 Sobreconsumo
- 📌 Busca do crecemento
- 📌 Desigualdades ambientais

Retos da dixitalización

- 📌 Monopolios
- 📌 Apropiación dos comúns
- 📌 Asimetrías de poder
- 📌 Polarización
- 📌 Vixilancia

Principios

- 💧 Deseño rexenerativo
- 💧 Innovacións sistémicas
- 💧 Circularidade
- 💧 Suficiencia
- 💧 Soberanía
- 💧 Equidade
- 💧 Resiliencia



Por que precisamos redirixir a dixitalización?

A dixitalización leva moito tempo transformando a sociedade. Emporiso, poden as tecnoloxías dixitais contribuír a unha transformación profunda cara á sustentabilidade que urxe atinxir? Para responder a esta pregunta cómpre lembrar os principais retos e imposicións que unha transformación que favoreza a sustentabilidade debe superar e, igual de importante, considerar a natureza da dixitalización como un proceso de cambio social. A comunicación dixital e as tecnoloxías dos medios de comunicación non só transformaron moitos aspectos da vida en poucas décadas, senón que tamén provocaron novos desafíos. Por exemplo, o mundo asistiu a un aumento dos monopolios económicos nunca antes visto, a novas formas moi invasoras de vixilancia e a un incremento gradual de importantes asimetrías de poder na sociedade en xeral. A primeira parte desta obra comeza con dous capítulos que describen brevemente estes desafíos fundamentais da sustentabilidade e a dixitalización para presentar o contexto no que se está a producir unha transformación profunda.

A seguinte pregunta é: contribuíron até o de agora as tecnoloxías dixitais á sustentabilidade e é probable que o fagan no futuro?^{1, 2} Hai moitas esperanzas postas en que as melloras da eficiencia ligadas á dixitalización poidan descarbonizar a industria, en que a substitución dos produtos físicos por servizos dixitais poida desmaterializar a economía ou en que o transporte físico poida ser substituído pola comunicación en remoto. Porén, como determinaron as nosas análises, ese potencial non se concretou a grande escala.^{3, 4} Mentres que estas contribucións positivas á sustentabilidade seguen concentrándose en nichos, a pegada directa da fabricación e o

funcionamento dos dispositivos electrónicos medra a ritmos inimaginables. Ademais, os axentes dominantes do mercado apropiáronse de moitas innovacións para manter as dependencias estruturais dos modos de produción e consumo insustentables. A nosa análise no terceiro capítulo da primeira parte amosa que a dixitalización é unha espada de dous gumes no que respecta á sustentabilidade social e ambiental. É complicado lograr contribucións positivas.

Para que as tecnoloxías dixitais favorezan unha transformación profunda cara á sustentabilidade, fai falta un proceso de toma de decisións sólido, coherente e transversal en todos os niveis da gobernanza.⁵ Emporiso, que nova lóxica debería seguir a reorientación das tecnoloxías dixitais? Esta primeira parte conclúe presentando os principios que suxiren pautas aos responsables políticos, os representantes das empresas, a sociedade civil e a cidadanía para poñer a dixitalización ao servizo do ben común.

Os retos da sustentabilidade

As crises múltiples

O comezo do terceiro milenio estivo marcado por varias crises interconectadas que se produciron ao mesmo tempo. Por mencionar só unhas poucas, nos últimos anos, o mundo experimentou a pandemia da covid-19, a inestabilidade económica e a desigualdade social ligadas ao confinamento, o incremento da tensión xeopolítica pola guerra rusa en Ucraína ou a alteración das cadeas de subministración mundiais de alimentos, enerxía e materiais por mor da guerra. Ao mesmo tempo, e cunha frecuencia nunca antes vista, producíronse crises ambientais locais e rexionais provocadas polo quecemento global, a perda da biodiversidade e os ecosistemas, a degradación dos solos, a escaseza de auga e a contaminación. Súmanse a todo isto os fenómenos meteorolóxicos extremos, a perda de colleitas, os incendios xeneralizados, as secas e as inundacións repentinas, provocadas polas devanditas crises, que poden chegar a desestabilizar a sociedade.

As esperanzas

Existen motivos para sermos optimistas no relativo a que é posible aproveitar o potencial da dixitalización para reducir a demanda de enerxía e recursos en varios sectores e ámbitos de aplicación, e así evitar superar aínda máis os límites do planeta.¹⁸ De feito, as esixencias de materiais e enerxía para producir unha unidade de servizo dixital diminuíron moitísimo durante as últimas décadas. Así mesmo, numerosos escenarios indican o potencial das tecnoloxías dixitais para descarbonizar e desmaterializar a economía (por exemplo, con fábricas intelixentes).³⁰⁻³² Outros estudos de caso mostran que as tecnoloxías dixitais poderían cambiar bens físicos por servizos dixitais. Por exemplo, as videoconferencias e o teletraballo durante a pandemia da covid-19 foron requisitos importantes para reconciliar a redución do transporte cunha elevada produtividade persoal. A posterior substitución dos bens físicos e dos desprazamentos por alternativas dixitais pode ser unha ferramenta potente para descarbonizar e desmaterializar os padróns de produción e consumo. No futuro, os avances tecnolóxicos e as economías de escala poderían facer que substitutos como a telepresenza holográfica sexan incluso máis atractivos e accesibles. En consecuencia, é probable que aumente a capacidade de trocar os produtos físicos e as viaxes por alternativas virtuais.

As realidades

No pasado, superáronse as previsións de cantidades totais de materiais e enerxía necesarias para fabricar e utilizar as tecnoloxías dixitais por mor do crecemento inmenso do número e do uso intensivo dos dispositivos e as aplicacións. Ademais, as dúas esperanzas principais (as melloras da eficiencia e o potencial de substitución) non se fixeron realidade a grande escala. A dixitalización na fabricación só xera melloras marxinais da eficiencia,^{33, 34} a agrogandaría de precisión só reduce un pouco o uso de pesticidas na maioría dos casos³⁵ e, no relativo a se as compras en liña son máis sustentables ca mercar en tendas, isto depende de circunstancias específicas.³⁶ Non só iso: hai

varios efectos compensatorios que tamén presentan retos á hora de lograr melloras ambientais importantes no futuro. O potencial de melloramento das eficiencia enerxética e de recursos implica diversos efectos secundarios involuntarios. No caso da eficiencia, asóciase con novas posibilidades de aplicar as tecnoloxías dixitais, o que provoca un incremento aínda maior do número de dispositivos e do seu uso. Ademais, moitas tecnoloxías dixitais aforran tempo e aumentan a comodidade, pero, canto máis atractivas, maior é a demanda, o que á súa vez eleva o uso de enerxía e recursos. A modo de exemplo, as e os consumidores poden facer compras cun clic en calquera momento e dende calquera lugar, o que se pode relacionar directamente co incremento do consumo,³⁷ ou un vehículo autónomo que se despraza consumindo menos enerxía por quilómetro pode, en efecto, aumentar o tráfico e o consumo total de combustibles.³⁸ O mesmo sucede cando se analiza a produción: a dixitalización incrementa a produtividade laboral, o que contribúe a unha suba da produción e, en consecuencia, a unha maior demanda de enerxía e recursos, malia o incremento da eficiencia enerxética.³⁹ En resumo, as melloras da eficiencia provocan efectos de rebote, aumentando o volume total do consumo e contrarrestando os efectos ambientais positivos.⁴⁰

A dixitalización nas empresas só aumenta a eficiencia enerxética nun **0,007 %** por cada 1 % de incremento no capital do software.³³

A respecto do potencial de substitución, o posterior cambio dos bens físicos e dos desprazamentos por alternativas dixitais semella non ser a norma, senón máis ben a excepción. O consumo de servizos dixitais decote complementa hábitos de consumo xa existentes, como sucedeu coa transmisión de

vídeo (*streaming*) cando se compara co tempo dedicado a ver a televisión convencional.⁴¹ Ademais, os dispositivos e os servizos dixitais están moi lonxe de ser inmateriais: o número crecente de dispositivos empregados, de padróns de consumo intensificados e de novos desexos de consumo dixital implican un nivel moito maior de consumo enerxético, de uso dos recursos e das emisións do propio sector das TIC.⁴²

Como xa vimos, as tecnoloxías da comunicación dixitais e as infraestruturas dos medios aínda non apostaron pola economía circular nin contribuíron a resolver ningún dos nosos problemas ambientais urxentes. En consecuencia, a dixitalización é unha espada de dous gumes no que respecta á sustentabilidade ambiental: dunha banda, as tecnoloxías dixitais achegan unha maior eficiencia e os servizos dixitais substitúen os bens físicos; porén, doutra banda, o crecemento do número de dispositivos e servizos dixitais estimula o consumo de enerxía e recursos, e o seu emprego provoca, por mor de varios efectos de rebote, un consumo adicional noutros sectores.

Os obstáculos

Os mesmos estudos destacan o potencial das tecnoloxías dixitais para incrementar a súa achega á sustentabilidade nos próximos anos. Así, existen exemplos prometedores de como a intelixencia artificial podería desempeñar un papel na mitigación e adaptación ao cambio climático (por exemplo, predicindo mellor os padróns da demanda de enerxía e aplanando os picos enerxéticos nos espazos urbanos).⁴³ Malia que aínda cómpre explorar este potencial, non debemos sobreestimar a capacidade dos enfoques baseados exclusivamente nas tecnoloxías dixitais de previr novas transgresións dos límites planetarios.

Do mesmo xeito, non se deixa de destacar o potencial socioeconómico da dixitalización. As tecnoloxías dixitais poderían facer que as economías fosen máis resilientes, fomentasen a equidade e reforzasen a participación. Porén, como xa vimos anteriormente, as formas actuais de dixitalización agravan desafíos como a monopolización, a polarización e a vixilancia.

:: As dúas esperanzas das tecnoloxías dixitais (as melloras da eficiencia e o potencial de substitución) non contribuíron á sustentabilidade ambiental.

Con todo, as tecnoloxías dixitais non levan automaticamente a melloras ambientais e sociais, xa que estas dependen en gran medida das circunstancias nas que se utilizan esas tecnoloxías. Cómpre, por tanto, entender esas circunstancias e moldealas para tirar o máximo proveito da dixitalización. As innovacións sempre se asentán en sistemas políticos, económicos e normativos.⁴⁴ A adopción e o uso da tecnoloxía prodúcense nunhas estruturas de poder xa existentes e dun xeito asimétrico en todo o planeta.⁴⁵ Os axentes dominantes do mercado, integrados e funcionando con éxito no marco económico existente, aprópiáanse acotío das innovacións para manter dependencias estruturais e perpetuar modos compartimentados de produción e consumo.⁴⁶ Por exemplo, a medida que a industria automobilística afronta importantes intervencións políticas e un deterioro da súa imaxe por mor do seu impacto climático, úsanse novas visións dos vehículos autónomos e dos sistemas luxosos de asistencia á condución para manter o atractivo e o control do mercado. Obviamente, estas dependencias estruturais prolongan os riscos existentes do *statu quo* insustentable, xa que optimizan os procesos produtivos actuais, atan a clientela aos mercados establecidos e defenden as prácticas consumistas habituais ao non haber un incentivo para comportarse doutro xeito.

As empresas tecnolóxicas gastaron **264 000 millóns de dólares** na compra de rivais en 2021.⁴⁷

Mentres se sigan a introducir as novas tecnoloxías e prácticas dixitais sen integralas nun programa previamente elaborado de substitución ou redución das prácticas daniñas, é pouco probable que se atinxan os obxectivos da sustentabilidade ou, de os lograr (no improbable caso de que iso suceda), só serán un resultado colateral arbitrario e non un programa de sustentabilidade sistemático e planificado.

As medidas precisas

Resumindo: si, as tecnoloxías dixitais poderían estimular as innovacións sociais e técnicas necesarias para avanzarmos nas transformacións profundas cara á sustentabilidade, mais non abonda con esperar a que este potencial se concrete por ciencia infusa. As innovacións dixitais ecolóxicas seguen a estar en nichos, mentres que as forzas predominantes do mercado da dixitalización manteñen as economías lineais que buscan o crecemento económico e un sobreconsumo sempre en aumento.

Para mudar isto, cómpre ligar a gobernanza a unha visión ampla da función que as tecnoloxías dixitais teñen á hora de facilitar que calquera, en calquera lugar, logre un nivel de vida decente e respectuoso cos límites do planeta. Que obxectivos queren os diferentes Estados, grupos sociais e individuos que busque a dixitalización? Como se poden aproveitar as tecnoloxías dixitais para axudar a transformar o actual modelo económico e lograr unha maior sustentabilidade social e ambiental? Que principios reitores deben respectar a política, as empresas e as persoas para garantir que a regulación da dixitalización lle permita a esta converterse nun factor relevante para superar os enormes retos que presenta o século XXI? Para desenvolver unha visión sustentable da dixitalización é preciso implicar a cidadanía e a sociedade civil, mais tamén o sector privado —en toda a súa diversidade (tamaños das empresas e modelos de negocio)—, para que sexan socios fundamentais no proceso, no canto de permitir que as grandes empresas tecnolóxicas sexan o poder estrutural dominante e as gardiás do futuro. Para comezar a desenvolver futuros dixitais

colectivos conscientes e con propósitos claros, cómpre convidar a cidadanía a reflexionar sobre que tipo de vida quereda levar, sempre respectando os límites do planeta.⁴⁸

Neste contexto, a gobernanza da dixitalización debe perseguir tres obxectivos entrelazados (véxase a figura 2): en primeiro lugar, debemos minimizar a pegada ambiental que xera a produción e o uso das tecnoloxías e infraestruturas dixitais; en segundo, debemos incorporar as oportunidades e os riscos ambientais destas tecnoloxías ás políticas da sustentabilidade en todos os sectores económicos; e, en terceiro, a gobernanza das tecnoloxías dixitais debe asumir de seu os obxectivos da sustentabilidade. No seguinte capítulo, pasaremos a explicar os principios reitores que determinan como a gobernanza debe dar forma ás tecnoloxías dixitais que fomentan estes tres obxectivos.

Tres estratexias políticas para lograr unha dixitalización sustentable

Para garantir que os distintos ámbitos políticos son coherentes, as políticas dixitais teñen que centrarse na sustentabilidade e as políticas da sustentabilidade teñen que abordar as oportunidades e os riscos das tecnoloxías dixitais.

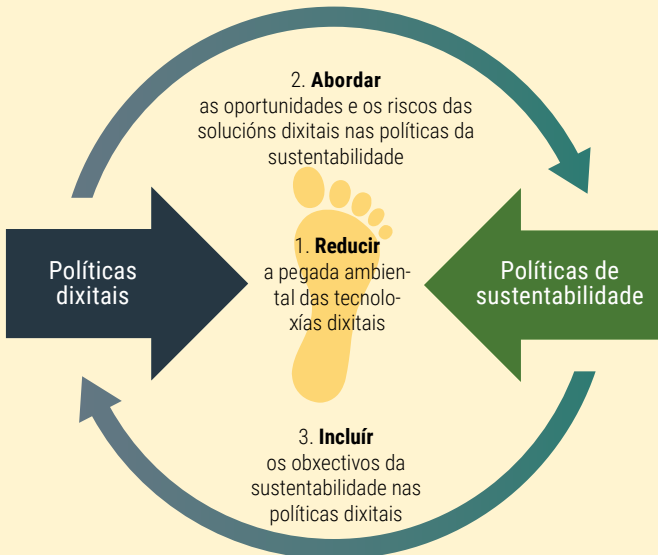


Figura 2

Os principios dunha reprogramación dixital

Unha transformación profunda que favoreza a sustentabilidade esixe cambios importantes na gobernanza dixital e a organización dos sectores económicos. Cómpre desbotar as vellas lóxicas e motivacións que levaron a dixitalización a formar parte da era fósil e da globalización neocolonial. Debemos establecer novos principios que guíen as formas da dixitalización subordinadas aos obxectivos dunha transformación profunda cara á sustentabilidade e lograr que se popularicen. Estes principios poden servir de puntos de referencia para a política, as e os referentes empresariais, a sociedade civil e a cidadanía, xa que marcan o rumbo para lograr transformacións concretas.

Deguesido definimos sete principios que deberían servir de punto de partida para atinxir a reprogramación (*reset*) dixital e que explican como moldear a dixitalización de tal xeito que axude a superar os desafíos xerais da sustentabilidade mencionados antes ao tempo que responda aos retos específicos que o proceso de dixitalización xerou até o de agora.



O deseño rexenerativo

O deseño das tecnoloxías dixitais (*hardware e software*) debería determinarse mediante procesos democráticos e participativos, e axudar a rexenerar os ecosistemas naturais e fomentar a cohesión social.

O deseño das tecnoloxías dixitais non só dá forma aos procesos económicos, senón que tamén ten implicacións ambientais e sociais. Por exemplo, as tecnoloxías baseadas nos datos están cada vez máis integradas nas respostas ambientais e climáticas, dende a xeoenxeñaría até a conservación ecolóxica ou a resposta a catástrofes. Ao mesmo tempo, as características do deseño determinan que grupos demográficos van usar a tecnoloxía e ser quen de aproveitar a información xerada (os datos). Con todo, até o de agora, a maioría do deseño tecnolóxico asóciase coa

acumulación de poder, a polarización das oportunidades e as desigualdades ambientais. Unha das principais razóns deste fenómeno é que o deseño dos principais dispositivos das TIC (por exemplo, *smartphones* e sensores), das principais aplicacións (por exemplo, os servizos de mensaxaría das redes sociais, as aplicacións para mercar etc.) e das infraestruturas dixitais está case por completo nas mans dun feixe de corporacións.

Para rexenerar os ecosistemas naturais e fomentar a cohesión social, o proceso de deseño das tecnoloxías ten que se volver máis democrático, cocreativo e sustentable. O elemento central do deseño rexenerativo é a busca de solucións creativas aos problemas e non a maximización dos beneficios. Ao adoptar unha perspectiva ampla, o deseño rexenerativo pasa dunha visión centrada no consumo a outra que avanza co planeta, na que os seres humanos somos unha peza fundamental. No fondo, esta evolución do deseño de obxectos ao deseño de fluxos de materiais e sistemas está ao servizo do ben común.

Para lograr un equilibrio entre innovación e creatividade na industria, dunha banda, e garantir a liberdade de elección e a lexitimación social das infraestruturas dixitais, doutra, o proceso de deseño debería ser o máis aberto, participativo e transparente posible. O deseño rexenerativo axuda a integrar distintas perspectivas, necesidades e problemáticas (non só as dos homes de clase media e estudos universitarios que viven nas cidades). Son fundamentais os principios do codeseño nos que hai unha participación activa de todas as persoas usuarias. En consecuencia, as especificacións do deseño deben incluír esixencias obrigatorias de accesibilidade para aquelas persoas con necesidades especiais. Se as e os profesionais do deseño e a tecnoloxía, as comunidades e as industrias de todo o mundo son quen de apoiar e defender espazos independentes nos que facer unha reflexión crítica de todas as disciplinas, así como de soste espazos marcados polo deseño que fomenten a aprendizaxe aberta e a reiteración, podería xurdir un movemento de deseño dixital rexenerativo que desempeñase un papel importante á hora de facilitar as transformacións profundas que as nosas sociedades precisan para non superar os limiares dos procesos críticos do sistema terrestre.



As innovacións sistémicas

As tecnoloxías dixitais deberían usarse para lograr innovacións sistémicas que alteren os padróns operativos básicos dos sectores e as áreas, no canto de simplemente para conseguir optimizacións graduais que manteñen o *statu quo*.

Para poder afrontar os desafíos da sustentabilidade e a dixitalización provocados polos sistemas lineais de produción, as dependencias do crecemento, a polarización e os monopolios, os sectores económicos deben ir máis alá dos (meros) cambios progresivos e apostar por unha transformación sistémica. Isto non é doado, porque cada sector implica varios compartimentos e está profundamente atrincheirado nas estruturas económicas e sociais existentes. Porén, poderíamos usar as tecnoloxías dixitais para xerar innovacións sistémicas que provoquen ese cambio de sistema e desmonten eses compartimentos. Por exemplo, no canto de optimizar a produción agrícola mediante o uso da agrogandaría de precisión, as tecnoloxías dixitais deben formar parte da transformación dos sistemas agrícolas que producen a grande escala e requiren moitos insumos en sistemas ancorados no local e adaptados ás diversas condicións culturais, xeográficas e climáticas. Do mesmo xeito, cómpre lograr unha transformación profunda na mobilidade: en troques de crear coches autónomos, as innovacións dixitais deberían centrarse en deseñar máis transporte público e compartido, reducindo así o número de quilómetros que percorre cada persoa. E, en vez de facer máis eficientes os sistemas produtivos lineais, pódese facer un mellor uso dos datos e a información deseñando e creando innovadores sistemas produtivos circulares.

As innovacións dos sistemas dixitais precisan do desenvolvemento e a aplicación de distintos tipos de tecnoloxías. Estas deben ir da man das innovacións sociais e dos cambios institucionais e condutuais que as van facer posibles. Combinadas, as innovacións tecnolóxicas e sociais poden provocar a transformación sistémica necesaria para superar o sobreconsumo, a economía lineal e a busca do crecemento.

A pegada dixital

Gobernos de todo o mundo, así como a UE e as organizacións das Nacións Unidas, están a presentar na actualidade novas iniciativas para regular as tecnoloxías dixitais e as infraestruturas das redes. Porén, a maioría desas iniciativas políticas ignoran como a dixitalización afecta de moitas outras formas a sustentabilidade ambiental e a xustiza social.

Este libro defende que a regulación da dixitalización debe ser quen de responder aos retos sociais e ecolóxicos actuais. O cambio climático desbocado, a perda da biodiversidade, o incremento da polarización social e a erosión da democracia esixen medidas áxiles e decididas. O coñecemento científico demostra que a dixitalización, na súa forma actual e dominante, non ofrece solucións e que os cambios progresivos non abundan para remediar esta situación. Daquela, o que precisamos é unha reprogramación (*reset*) dixital: un cambio de dirección radical da finalidade das tecnoloxías dixitais para que traballen nunha transformación profunda que favoreza a sustentabilidade.



www.catroventos.gal



PVP: 19,90 €

978-84-127425-5-8

