



Manuel Sierra Castañer.
Catedrático de Universidad. Director de la E.T.S. Ingenieros de Telecomunicación, UPM.
Álvaro Gutiérrez Martín.
Profesor Titular de Universidad. Investigador Responsable del Grupo de Investigación
Generación Distribuida Renovable y Control Inteligente

COORDINADORES DE ESTE ESPECIAL DE LA REVISTA BIT.

Transición ecológica

La digitalización como herramienta indispensable

El futuro más inmediato va a estar marcado por el desarrollo en paralelo de la transformación digital y la transición ecológica con la descarbonización de la economía como principal objetivo. Y ambos retos van, necesariamente, de la mano. **La digitalización se revela como una pieza clave para medir, analizar e implementar soluciones para frenar el cambio climático y, a su vez, debe controlar su propio impacto medioambiental.** De todo ello damos cuenta, con interesantes ejemplos, en este especial de la revista BIT.

De hecho, dos de las políticas que el Gobierno de España ha considerado prioritarias para abordar los grandes retos de aquí al año 2050 son la transformación digital y la transición ecológica. Estos retos están ligados a las directrices que Naciones Unidas nos marca, a todos los países y actores sociales, en su Agenda 2030, aprobada con sus Objetivos de Desarrollo Sostenible en septiembre de 2015¹.

El Plan Estratégico España Digital 2025² enfatiza en la necesidad de abordar urgentemente los retos pendientes de la transformación digital para reforzar la vertebración social, territorial y ecológica de nuestro país; garantizando la accesibilidad del conjunto de la sociedad a las oportunidades que proporciona la nueva economía digital. Esta transición debe realizarse con un patrón de crecimiento económico que cambie la dinámica del siglo XX, basada en el uso abusivo de los recursos naturales, que ha causado una degradación medioambiental sin precedentes en la historia y ha precipitado una crisis climática con efectos peligrosos en el futuro cercano. La política de transición ecológica nos va a plantear una serie de retos para modernizar nuestro tejido productivo, generar riqueza y empleo, y reducir nuestra dependencia energética del exterior; con un resultante para nuestra economía más sostenible, saludable y competitiva que la actual.

A lo largo de los siguientes artículos que conforman este especial de la revista BIT se analizan los aspectos positivos que trae la digitalización para la consecución de estos objetivos ecológicos: cómo afecta el control de la oferta energética, migrando a modelos de producción distribuida o de autogeneración, o cómo la gestión de la información puede hacer que optimicemos los procesos, teniendo en cuenta en la ecuación la degradación ambiental. Por supuesto, del mismo modo, tenemos que ver de qué manera un adecuado uso de información en tiempo real puede afectar al control de la demanda, activando políticas de eficiencia energética, movilidad sostenible o vivienda y ciudades inteligentes, entre otras.

Pero aquí se nos presenta una paradoja que tenemos que resolver: la disponibilidad de todos estos datos en

tiempo real hace que sea necesaria una cantidad ingente de recursos energéticos para poder gestionar todos los sistemas de computación en la nube. Empezamos a ver cómo van surgiendo grandes focos de concentración de alta demanda energética en lugares donde hasta ahora no se precisaba, como pueden ser los nuevos nodos que está instalando Amazon en la España rural.

También hemos visto cómo los grandes servidores para monedas virtuales precisan de energía cada vez mayor para poder “ganar” frente a sus competidores. Además de aumentar drásticamente las necesidades energéticas, estas nuevas demandas se están concentrando en zonas geográficas donde hasta ahora no había consumo energético. Tenemos que valorar estas nuevas estrategias de digitalización que conllevan una alta concentración de la demanda energética desde una perspectiva global.

Este número de la revista BIT analiza las relaciones que existen entre ambas políticas, para ser capaz de afrontar los próximos años la transformación digital que necesita nuestra sociedad, de un modo más respetuoso con el medio ambiente.

Medir para cuantificar

Se pretende incidir en que vivimos en un entorno en el que es necesario cuantificar el impacto de las acciones que tomamos, con el objetivo de poder analizar y estimar el efecto de las mismas dentro de la transición ecológica. Dicha cuantificación es clave para poder establecer prioridades dentro de la abrumadora cantidad de propuestas de mejora en las diferentes acciones transformadoras, en el mundo en general, y en nuestro entorno en particular. En un mundo conectado, no hay mejor

manera de cuantificar objetivamente cada actuación que poder medir el impacto de la misma.

Durante los últimos años, se ha hecho patente la falta de inversión en eficiencia energética, infraestructuras verdes urbanas, valorización de residuos y uso de energías limpias en nuestro entorno durante grandes periodos de tiempo. En consecuencia, cualquier pequeña mejora en esta línea contribuirá a la transformación ecológica. Sin embargo, para poder cuantificar el impacto, toda mejora debe ir siempre acompañada de una evaluación objetiva que permita conocer su alcance. Esta evaluación se podrá considerar completa si somos capaces de medir objetivamente antes y después de la actuación, para calcular de una manera precisa cuál ha sido el impacto de la mejora llevada a cabo.

Es por este motivo que una transformación digital ambiciosa, completa y ordenada se antoja necesaria, tanto para cuantificar cuáles son las acciones implementadas como para seguir analizando y estudiando sobre cuáles son los puntos débiles a combatir. De esta manera, se podrán diseñar y priorizar adecuadamente las nuevas acciones recurrentes con el objeto de mantener una transición permanente hacia la sostenibilidad.

Digitalizar la transición

Es dentro de este entorno de medición, cuantificación y evaluación donde se enmarcan las principales propuestas transgresoras del empoderamiento de la Transformación Digital. Tal y como expone la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), las tecnologías de vanguardia están ayudando a afrontar el cambio climático, a impulsar la sostenibilidad y la capacidad de recuperación del medio ambiente, y a empoderar a los ciudadanos de todo el mundo³. En los mismos términos se pronuncia la Ley de Cambio Climático y Transición Energética⁴, donde las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) serán una palanca para los sectores de educación, energético,

Hay que conseguir que la transición ecológica y la transformación digital vayan sincronas de la mano para conseguir un equilibrio estable y duradero



producción y consumo responsables, movilidad sostenible, economía circular o la vida de ecosistemas terrestres.

No debemos olvidar que las empresas, eje vertebrador de esta transición ecológica, deben prestar especial atención al impacto de sus actividades y servicios actuales, para focalizarse en una transformación digital sostenible. Los primeros pasos dentro de las medidas generalizadas para la reducción de la huella de carbono se han centrado en optimizar el uso de la energía, utilizar energías renovables, reducir el uso de

combustible, aumentar la capacidad de reciclaje, promover flexibilidad laboral, y un largo etcétera. Pero estas actuaciones han demostrado no ser suficientes, por lo que hay que ir más allá, hay que conseguir que la transición ecológica y la transformación digital vayan sincronas de la mano, para conseguir un equilibrio estable y duradero.

En todas estas estrategias, tanto el Big Data como la Inteligencia Artificial se han convertido en herramientas clave, donde la tecnología permite evaluar y medir el impacto de las acciones en el

clima. Encontramos en consecuencia grades acciones, como el programa europeo de satélites meteorológicos para el seguimiento del cambio climático, con obtención de datos sobre variaciones del nivel del mar, oleaje y viento, datos básicos tanto para la vigilancia del clima como la meteorología marina.

En el campo del agua en interior, se está trabajando en conceptos de riego eficiente, drenaje urbano o predicción de demanda en comunidades regantes, ámbitos en los que las TIC adquieren una especial importancia. Del mismo modo se están optimizando procesos a gran escala, mediante la robotización y automatización de procesos industriales o utilizando la tecnología para construir reduciendo la huella de carbono en el ciclo de vida de los edificios. Sin embargo,

En un mundo conectado, no hay mejor manera de **cuantificar objetivamente cada actuación que poder medir su impacto**

José Miguel Roca. Ingeniero de Telecomunicación.

Lecturas: descarbonización inteligente frente al cambio climático



Digitalización y cambio climático.

Fundación Alternativas. 2021.

Análisis de la relación entre digitalización y cambio climático, con foco en el papel de las tecnologías y los desarrollos digitales a la hora de hacer frente a los desafíos derivados del cambio climático.

<https://www.fundacionalternativas.org/las-publicaciones/informes/digitalizacion-y-cambio-climatico>



Policy brief: las tecnologías emergentes, palanca para abordar los desafíos urbanos en la década climática. El caso de Barcelona.

Digital Future Society. 2021.

Las tecnologías emergentes junto con las ciudades son grandes aliados en la lucha contra la emergencia climática y el cumplimiento de la Agenda 2030.

<https://digitalfuturesociety.com/es/report/policy-brief-las-tecnologias-emergentes-palanca-para-abordar-los-desafios-urbanos-en-la-decada-climatica/>



Climate AI: How artificial intelligence can power your climate action strategy.

Capgemini Research Institute. 2020.

Cómo los casos de uso relacionados con el clima e impulsados con Inteligencia Artificial pueden ayudar a las organizaciones a cumplir sus objetivos de control de emisiones de gases de efecto invernadero.

<https://www.capgemini.com/es-es/news/investigacion-ia-para-impulsar-una-estrategia-de-accion-climatica/>



Homeworking report. An assessment of the impact of teleworking on carbon savings and the longer-term effects on infrastructure services.

Carbon Trust e Instituto Vodafone para la Sociedad y la Comunicación. 2021.

Análisis del ahorro de emisiones de CO2 derivadas del teletrabajo antes, durante y después de la pandemia.

https://www.saladeprensa.vodafone.es/c/notas-prensa/np_carbon_trust/

es el sector energético, especialmente el eléctrico, el que está despuntando en el camino hacia un nuevo modelo más sostenible. La movilidad eléctrica, y su desarrollo industrial para reducir emisiones, la transformación de las redes eléctricas en las denominadas Smart Grids, así como la nueva regulación europea de Comunidades Energéticas Locales plantean retos interesantes y prometedores para las próximas décadas.

Pero no olvidemos que el crecimiento de esta Inteligencia Artificial y el diseño de los algoritmos deben plantearse en sí mismos en términos de desarrollo sostenible. La respuesta digital a los problemas del hoy y del mañana será a través del desarrollo de algoritmos energéticamente eficientes. El Programa Nacional de Algoritmos Verdes, enmarcado en la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial⁵ ahonda en estos paradigmas, con el objetivo de que no haya un solo avance tecnológico en el que no se reflexione sobre la propia transición ecológica.

Múltiples visiones

Los artículos que se presentan en este especial de BIT cubren gran parte de estas reflexiones, planteando una perspectiva de empresas, entidades y personas líderes en el sector, donde tanto el destino como el camino hacia la sostenibilidad se esbozan de manera simbiótica entre la transformación digital y la transición ecológica.

En concreto, en el artículo 'Próximo reto: la descarbonización inteligente de las economías', Inmaculada Ordiales pone el foco en lo que hemos comentado al inicio: cómo la transformación digital de las economías es sin duda un componente necesario para luchar contra el cambio climático, aunque debe ir acompañado de otra serie de medidas como, por ejemplo, evitar aumentar la propia huella de carbono del sector digital. El proceso de descarbonización inteligente de la economía debe asegurar que los desarrollos que se produzcan sean inclusivos y favorezcan la cohesión social, trabajando, por ejemplo, en la reducción de las brechas



Las tecnologías de vanguardia están ayudando a afrontar el cambio climático, impulsar la sostenibilidad y mejorar la recuperación ambiental

digitales, particularmente en la brecha rural-urbana, en el apoyo a la digitalización de las pymes o a sectores de la población más vulnerables.

Eduardo Matallanas y Natalia Gutiérrez, de Cabify, en su artículo 'Reducir las emisiones con una nueva movilidad sostenible, innovadora y compartida', resaltan cómo la tecnología puede ayudar a la transformación de las ciudades mediante una movilidad sostenible, op-

timizando el uso de vehículos y tendiendo hacia una movilidad compartida, segura, accesible para todos y sostenible. Es un claro ejemplo del impacto positivo que tiene la digitalización de nuestra sociedad en un aprovechamiento más sostenible de nuestros recursos.

Fernando Rodríguez, de Endesa, pone el foco en cómo la digitalización del sector eléctrico, junto a la adopción de nuevos marcos de trabajo, están

permitiendo alcanzar unas muy altas cotas de eficiencia y sostenibilidad. En este artículo se ve cómo los procesos de transformación digital pueden contribuir al mejor funcionamiento de la oferta energética.

Beatriz Crisóstomo, de Iberdrola, se centra también en cómo la digitalización puede apoyar la transformación del sector energético y nos presenta las 3D que definen la transformación del sector energético: descarbonización, descentralización y digitalización. Reseña que, en el sector energético, la digitalización plantea una oportunidad de transformación, actuando como palanca de un modelo energético más sostenible y descarbonizado, siendo clave para la recuperación económica y la consecución de los objetivos de neutralidad de emisiones en 2050.

Álvaro Gutiérrez, Jesús Fraile y Estefanía Caamaño, de la ETSI Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid, se centran en cómo las tecnologías de la información y las comunicaciones influyen en la gestión activa de la demanda eléctrica, dando especial relevancia a la generación distribuida y el vehículo eléctrico. El sistema eléctrico está sufriendo un cambio estructural, apareciendo la generación distribuida, sobre todo basada en energías renovables, la gestión de la demanda y cada vez más la compartición de recursos. Esta nueva estructura supone un reto para las administraciones y los gestores de infraestructuras, quienes deben trabajar para facilitar el papel de los usuarios. Un ejemplo paradigmático de esta gestión activa de la demanda son los vehículos eléctricos como cargas desplazables y elásticas, que permiten una mayor flexibilidad en la provisión de energía. El papel de las TIC es fundamental para poder optimizar la relación entre producción y consumo.

En definitiva, tenemos el gran reto de hacer que la transición digital no solo sea respetuosa con el medio ambiente, sino que sirva de palanca para abordar los retos de la transición ecológica. ▴

NOTAS

¹ <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>

² España Digital 2025. Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital. Vicepresidencia Tercera del Gobierno. Gobierno de España.

³ Unión Internacional de Telecomunicaciones, 'Frontier technologies to protect the environment and tackle climate change', Abril 2020, 978-92-61-29251-5.

⁴ BOE, Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, 2021.

⁵ Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, Estrategia Nacional de Inteligencia Internacional, Noviembre 2020.