

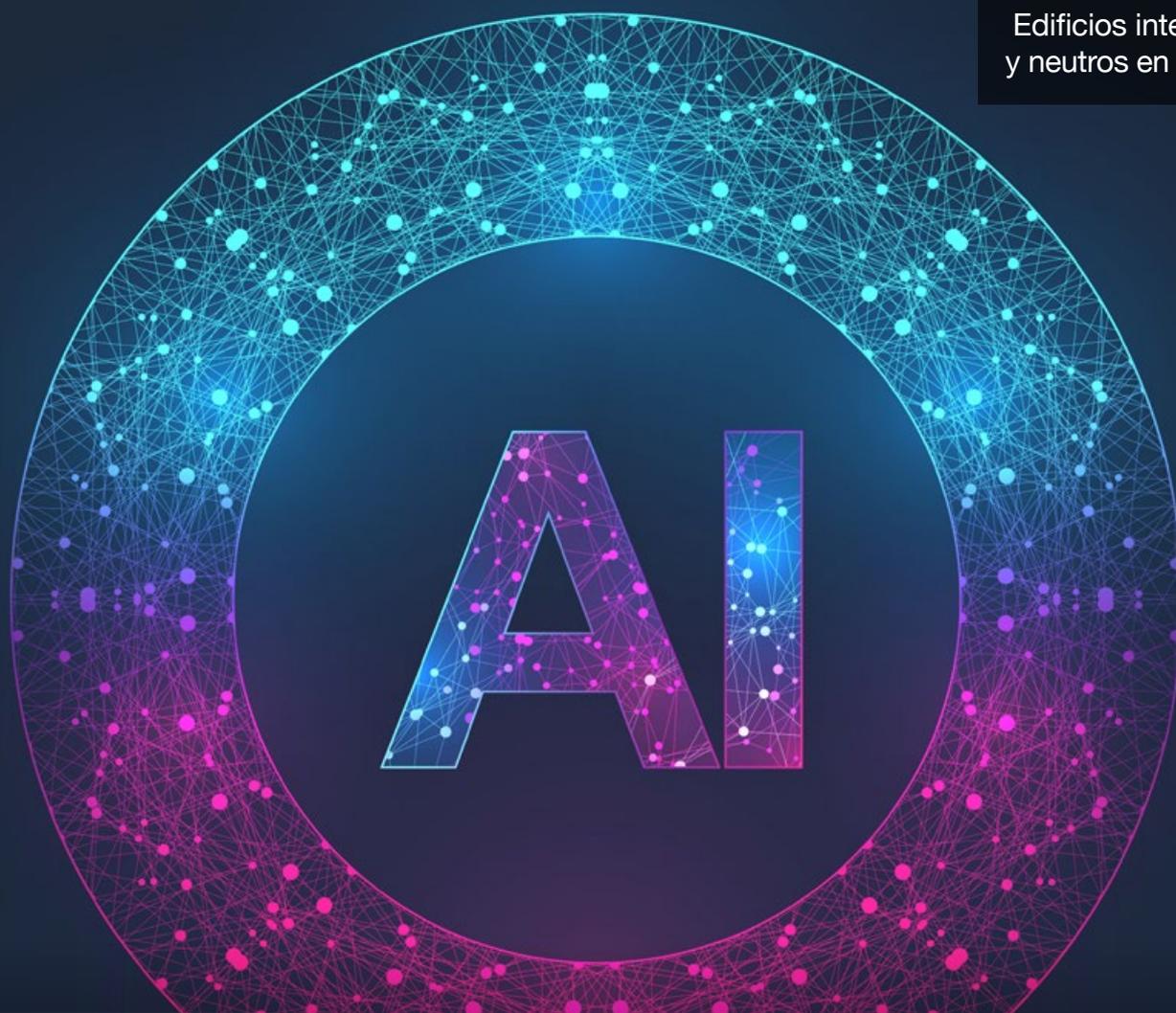
bit

2024 | Editan COIT y AEIT | nº 232 | 6€



Entrevista
Mayte Ledo,
secretaria de Estado
de Digitalización e
Inteligencia Artificial

Reportaje
Edificios inteligentes
y neutros en carbono



Congreso COIT 2024
**Desafíos y soluciones
para la Inteligencia Artificial**

**VANTAGE
TOWERS**

**V
T**

Ofrecemos a España una conectividad sin fisuras

a través de nuestras Soluciones
de Cobertura en Interiores

En Vantage Towers, estamos dedicados a mantener a Europa conectada, incluso cuando los usuarios se encuentran en espacios interiores o subterráneos, grandes y concurridos.

Con nuestra amplia gama de Soluciones de Cobertura en Interiores, ayudamos a los propietarios de empresas, locales de eventos y de cualquier espacio que necesite mejora de cobertura, a ofrecer experiencias digitales sin fisuras, desbloquear nuevos canales de ingresos y aumentar la satisfacción del cliente. Ofrecemos cobertura como servicio (CaaS) a través de un modelo de host neutral, que permite soluciones llave en mano que aseguran conectividad móvil para los usuarios de todos los operadores, gestionados de extremo a extremo. Hemos diseñado nuestra línea de productos para interiores teniendo muy presentes estos elementos clave.

Nuestras soluciones mejoran la intensidad y la calidad de la señal móvil en espacios interiores con sistemas de antenas distribuidas (DAS) personalizables, que van desde repetidores y DAS pasivos hasta DAS activos, DAS evolucionados y small cells. De este modo, nuestros clientes ya pueden ofrecer una excelente conectividad en más de 1.200 entornos, incluyendo campus universitarios, hostelería, transporte, estadios, instalaciones deportivas, supermercados y espacios subterráneos.

Al combinar una de las mayores infraestructuras de red del continente con los mejores servicios, creemos que podemos ofrecer la conectividad más fiable, resistente y de alta calidad, creando una sociedad digital sostenible.

Apóyese en nosotros y conectemos juntos España.

www.vantagetowers.com



COIT

Almagro, 2 - 1º Izda.
28010 - Madrid
Tel. 91 391 10 66
www.coit.es

Director

Juan Carlos López

Comité de redacción

Marta Balenciaga
Francisco Javier Gabiola
Juan Carlos López
José Fernando García
Alexia Rodríguez
José Casado
José Miguel Roca
Teresa Pascual
Félix Pérez
Luis García
Natalia Molinero

Fotografía

Chus Blázquez/ICS

Edición y diseño

ICS COMUNICACIÓN

Coordinación

Carlos Martí

Diseño y maquetación

David G. Rincón

Publicidad

publicidad@coit.es

Suscripciones

bit@coit.es

Depósito Legal

M-23.295-1978

Imprime

Grupo MYC

Inteligencia Artificial: motor de futuro, preocupación social

En los últimos meses, es raro no encontrar casi todos los días algún evento, artículo, conferencia... que reflexione sobre lo que ha supuesto en nuestras vidas la irrupción de la Inteligencia Artificial generativa y, por ende, los usos, beneficios y peligros de la Inteligencia Artificial (IA) en general.

Es evidente que, como institución de referencia de los profesionales de las tecnologías de la información y las comunicaciones, no podíamos eludir reflexionar sobre ello, siguiendo nuestro compromiso con los avances tecnológicos y su impacto económico y social, y especialmente teniendo en cuenta el carácter especialmente disruptivo que están teniendo las numerosas que están apareciendo y que han convertido a la IA en protagonista indiscutible del sector tecnológico.

Por ello, en el IV Congreso COIT, celebrado el pasado mes de abril en Alicante, no dudamos en rodearnos de los mejores especialistas para tratar el devenir de nuestra sociedad bajo la influencia de la IA. Gracias a la participación de las principales empresas del sector - nuestros amigos y compañeros de viaje que amablemente accedieron a compartir con nosotros sus visiones y reflexiones - hemos podido debatir, desde un punto de vista eminentemente práctico, las aplicaciones y los usos concretos de la IA en casi todos los campos de actividad económica y social: industria, salud, formación y empleo, administración pública, energía, etc. Todo ello sin olvidar el impacto que su uso (o podríamos decir su mal uso) puede tener sobre ámbitos tales como seguridad, privacidad, igualdad, inclusión... y, en general, ética y derechos sociales.

El debate sobre regulación versus innovación fue una constante en las discusiones de muchas de las mesas redondas. La necesidad de establecer límites y condicionantes tanto en la implementación como en el uso de las aplicaciones basadas en IA, de forma que se respeten los pilares de nuestra sociedad de bienestar, debe convivir con el potencial de esta tecnología para impulsar crecimiento económico, mejoras sociales y, en definitiva, una sociedad más justa y con mejor calidad de vida.

El éxito del congreso se rubricó con la presencia institucional con el ministro de Transformación Digital y de la Función Pública, José Luis Escrivá, y las dos Secretarías de Estado de ese Ministerio. En la entrevista que se incluye en estas páginas a la secretaria de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial, Mayte Ledo, se puede profundizar en muchas de ellas.

También en este número de BIT se incluye, entre otros temas, un resumen del nuevo informe sobre el impacto de las radiofrecuencias en nuestra salud que elabora periódicamente el Comité de expertos que componen el CCARS (Comité Científico Asesor en Radiofrecuencias y Salud) y un artículo sobre los primeros trabajos en el ámbito de la eficiencia energética en edificios realizado por el grupo creado recientemente en el seno del COIT, así como dos perfiles que resaltan los éxitos de dos de nuestros compañeros: Emma Fernández y Ángel Alberich.



Colegio Oficial
Ingenieros de
Telecomunicación

Asociación Española
Ingenieros de
Telecomunicación

Sumario



34

Entrevista

Mayte Ledo Turiel, secretaria de Estado de Digitalización e IA



40

Smart Efficiency.
Edificios inteligentes
y neutros en carbono



06

Especial Congreso COIT 2024. Desafíos y soluciones para la Inteligencia Artificial



62

Gigabit Infrastructure Act:
un nuevo marco legal para el
despliegue de Banda Ancha

Índice

03	Editorial
04	Sumario
06	Especial: Congreso COIT 2024. Desafíos y soluciones para la Inteligencia Artificial
06	Introducción
10	Inteligencia en red para un mundo más eficiente, igualitario y sostenible
14	Impacto de la IA en la ciberseguridad
18	AWS y las tecnologías <i>cloud</i> como oportunidad de eficiencia e innovación
22	IA para un modelo de salud preventivo y personalizado
26	La IA al servicio de la sostenibilidad
30	Los cinco mandamientos de un proyecto de IA
34	Entrevista. Mayte Ledo Turiel, secretaria de Estado de Digitalización e IA
40	Smart Efficiency. Edificios inteligentes y neutros en carbono
44	Informe CCARS. Nueva actualización sobre los efectos de las radiofrecuencias en la salud
50	Opinión. Los desafíos y opciones para la rentabilización del 5G. Por Ramón Millán
52	Centenario Telefónica. La guerra civil y la reconstrucción de las redes: la CTNE entre 1936 y 1945
56	Centenario Telefónica. Una nueva Telefónica para una España moderna
60	Opinión. Mayores. Por Teresa Pascual
62	Gigabit Infrastructure Act: un nuevo marco legal para el despliegue de Banda Ancha
66	Perfil. Emma Fernández, comprometida con el emprendimiento y el liderazgo femenino
67	Perfil. Ángel Alberich, premiado por la Fundación Mutualidad de la Ingeniería
68	Bicentenario de la muerte de Agustín de Betancourt y Molina. La historia viva de la telegrafía óptica
72	Opinión. Saber preguntar. Por Javier Domínguez
74	Escucha activa COIT
76	Lecturas que suman. Inteligencia Artificial generativa
78	Territoriales
80	Out of Office
82	Imprescindibles





IV Congreso Telecomunicaciones del COIT Inteligencia Artificial: entorno, desafíos y soluciones

Más de 220 asistentes, 30 colaboradores y una destacada representación institucional se dieron cita en el IV Congreso del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, COIT, enfocado al impacto global de la Inteligencia Artificial y celebrado los días 17 y 18 de abril en la ciudad de Alicante.

Durante dos días y en ocho mesas redondas, durante el Congreso 2024 del COIT se abordaron los impactos de la IA en diferentes ámbitos sociales y económicos. Con motivo de este Congreso, publicamos a continuación en nuestra revista BIT una serie de artículos que profundizan en diversos aspectos de la IA, contribuyendo al enriquecimiento de nuestro conocimiento y comprensión de esta tecnología transformadora. Todos los autores de estos artículos fueron ponentes en el Congreso.

El evento contó con la presencia del ministro para la Transformación Digital y de la Función Pública, José Luis Escrivá, que comenzó su intervención recordando que su primera actuación pública fue en la entrega del premio Ingeniero del Año 2023 del COIT. Escrivá calificó a España como un excelente país en el sector de la conectividad y destacó el reconocimiento internacional que tiene la figura del Ingeniero de Telecomunicación español.

El ministro señaló el papel significativo que los Ingenieros de Telecomunicación juegan en el desarrollo ético de la

IA, asegurando que es importante tener en cuenta los valores humanos y los principios éticos en la creación y aplicación de tecnologías avanzadas.

Escrivá también hizo referencia a una iniciativa innovadora destinada a captar talento en el ámbito de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para la administración pública. Este proyecto piloto busca atraer a profesionales TIC a las administraciones públicas mediante un sistema análogo al MIR, que es el modelo de residencia médica en España, conocido por su rigor y eficacia en la formación de médicos. El proyecto tiene como objetivo asegurar que los mejores talentos en TIC contribuyan al desarrollo y modernización de los servicios públicos, mejorando así la eficiencia y la accesibilidad de los mismos.

También participaron en la apertura del Congreso el alcalde de Alicante, Luis Barcala Sierra, y el decano territorial de la demarcación de la Comunidad Valenciana del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, Sergio Riolobos.

El Congreso subrayó el impacto transformador de la IA en diversos sectores y la colaboración intersectorial para abordar los desafíos éticos y prácticos



Luis Barcala apuntó que “es un acierto que estas jornadas empiecen con una mesa sobre ética. La clave sigue siendo el factor humano”. Por su parte, Riobos incidió en cómo las nuevas tecnologías ayudan a conseguir una sociedad más inclusiva.

Durante las dos intensas jornadas del Congreso se pudieron escuchar voces expertas del sector, contando también con la participación de personalidades como la secretaria de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales, María González Veracruz, y la consellera de Hacienda, Economía y Administraciones Públicas en la Generalitat Valenciana, Ruth Merino.

Este evento del Colegio reunió a más de 220 asistentes, 30 colaboradores y una destacada representación institucional

Múltiples visiones

Ética y Legislación en IA

Las complejidades legales que rodean la evolución de la IA, reconociendo la urgencia de desarrollar una legislación que crezca tan rápido como la tecnología. Se subrayó la importancia de crear marcos legales que no solo fomenten la innovación, sino que también aseguren la seguridad y que protejan la privacidad y los derechos de los individuos en la era digital.

Administración Pública

Cómo la IA está redefiniendo la Administración pública mediante la optimización de recursos y la mejora de la eficiencia en la prestación de servicios al ciudadano. Los expertos analizaron casos de éxito donde la IA ha permitido una respuesta más ágil y personalizada a las necesidades de la población, mejorando significativamente la interacción entre el gobierno y los ciudadanos.

Salud Digital

Cómo la IA está revolucionando el sector salud, no solo en diagnósticos y tratamientos más precisos, sino también en la gestión hospitalaria y en la monitorización remota de pacientes. Se está convirtiendo en un pilar fundamental para la creación de un sistema de salud más eficaz y personalizado, capaz de responder mejor a las demandas sanitarias actuales.

Formación y Empleo

La influencia creciente de la IA en la educación y el mercado laboral, destacando la necesidad de adaptar los sistemas educativos para incluir habilidades digitales avanzadas. Además, se debatió sobre cómo las empresas están incorporando la IA en sus estrategias de negocio para mejorar la eficiencia, innovar en productos y servicios, y preparar a la fuerza laboral para los trabajos del futuro.

Transición Energética y Sostenibilidad

El impacto de la IA en la transición hacia prácticas energéticas más sostenibles y eficientes. La tecnología está siendo clave para optimizar el uso de recursos, reducir emisiones y promover energías renovables, facilitando un desarrollo más sostenible y cumpliendo con los objetivos de reducción de impacto ambiental.

Smart Cities

La contribución de la IA en la transformación de áreas urbanas en ciudades inteligentes, mejorando aspectos como la movilidad urbana, la gestión de infraestructuras y la seguridad pública, y haciendo que las ciudades sean más habitables, eficientes y preparadas para los desafíos futuros.

Ingeniería y Proyectos

La IA está integrándose en los proyectos de ingeniería y desarrollo de infraestructuras, desde la planificación hasta la ejecución, ofreciendo herramientas avanzadas para la simulación y el análisis de datos, lo que permite optimizar diseños y procesos, reducir riesgos y mejorar los tiempos de entrega y la calidad de los proyectos.

Ciberseguridad y Big Data

Nuevas estrategias avanzadas para fortalecer la seguridad de los datos y la protección contra ciberataques. La IA está permitiendo el desarrollo de sistemas de defensa más sofisticados que pueden anticipar, detectar y responder a amenazas en tiempo real, garantizando la seguridad de la información en un entorno cada vez más digitalizado.



El congreso no solo subrayó el impacto transformador de la IA en diversos sectores, sino también la importancia de una colaboración intersectorial para abordar los desafíos éticos y prácticos que presenta.

En el cierre del evento, la secretaria de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial, Mayte Ledo, incidió en el buen uso de la IA y la ciberseguridad como herramienta clave de control.

El futuro de la IA

Anticipando el futuro, se espera que la IA continúe transformando profundamente tanto nuestra vida cotidiana como nuestra estructura económica, mediante la automatización de funciones, la mejora en la toma de decisiones y la apertura de nuevas oportunidades para la innovación. Se prevé que esta tecnología siga expandiéndose en campos como la medicina, la educación y el transporte, proporcionando

Los ponentes abordaron el papel de la IA en diferentes sectores, subrayando la importancia de una estrategia integral para su adopción y regulación

soluciones a medida y eficaces para los desafíos más críticos a nivel mundial.

En este contexto dinámico, el rol del Ingeniero de Telecomunicación se revela más esencial que nunca, no solo desplegando y sosteniendo las infraestructuras necesarias para el funcionamiento extensivo de la IA, sino también creando algoritmos innovadores y desarrollando la aplicación de soluciones prácticas.

La amplia especialización de los Ingenieros de Telecomunicación asegura que el avance tecnológico sea no solo efectivo, sino también accesible, seguro y ético, en línea con las normativas vigentes y las expectativas de la sociedad. ▲

Desde el COIT queremos agradecer especialmente su colaboración en este Congreso a MASORANGE, Vodafone Business, Amazon Web Services (AWS), Fortinet, Huawei, Teleco Rentas, Palo Alto Networks, Teledesic, TOTEM, Vantage Towers, Cellnex Telecom, ACTIU, Aguas de Alicante, (ATD) Agencia de Transformación Digital de la Región de Murcia, Banco Sabadell, Biyectiva Technology, CommScope, Cremades & Calvo-Sotelo, GRUPO ATU, Läberit, Libelium, NUNSYS, Quibim, Titan, UNE Asociación Española de Normalización, Universidad de Alicante, Escuela Politécnica Superior de Elche (Universidad Miguel Hernández de Elche), Verne Technology Group, Generalitat Valenciana y Ayuntamiento de Alicante.



DANIEL MORALES.
Ingeniero de Telecomunicación por la Universidad de Sevilla.
Director de Sostenibilidad y Fundaciones de MASORANGE.

Inteligencia en red para un mundo más eficiente, igualitario y sostenible

Un sector tan dinámico como el de las telecomunicaciones no podía quedarse al margen del desarrollo de una tecnología tan disruptiva como es la Inteligencia Artificial (IA). Su aplicación para conseguir un desarrollo socioeconómico más eficiente, sostenible e igualitario se ha revelado como un importante elemento de debate. Sin embargo, más allá de su contribución, **se ha de asegurar también un desarrollo responsable de la tecnología y que sus beneficios estén al alcance de todos para evitar una nueva brecha digital.**



Eficiencia y telecomunicaciones se han convertido en los últimos tiempos en dos conceptos complementarios. Y no solo porque nuestro sector ha hecho de la necesidad virtud, haciendo del uso inteligente de los recursos la mejor arma para mejorar un servicio fundamental para los clientes al mismo tiempo que optimizamos costes e invertimos en la modernización continua de las tan necesarias infraestructuras de comunicaciones. También porque las ‘telco’ nos tomamos muy en serio nuestra responsabilidad con el entorno y las personas para las que trabajamos, razón por la cual ponemos toda nuestra capacidad de innovación al servicio de un mundo más accesible, justo y sostenible para todos.

Estas, y otras cuestiones relacionadas han centrado los debates de aquellos que participamos en el “IV Congreso de Telecomunicaciones COIT 2024. Inteligencia Artificial: Entorno, Desafíos y Soluciones”. En concreto, y desde mi posición como director a lo largo de los últimos años de Sostenibilidad en Orange (ahora Grupo MASORANGE), he

La utilización de IA para analizar grandes volúmenes de datos en tiempo real y asignar de forma inteligente los recursos nos permite gestionar la red de forma más eficiente, mejorar el servicio y minimizar el impacto ambiental

Desarrollo responsable de la IA

Es importante recalcar la necesidad de mejorar las competencias digitales de nuestra ciudadanía. En MASORANGE creemos que la tecnología debe estar al servicio de las personas y no al revés, garantizando un uso responsable y seguro, y la accesibilidad de todas las personas a esta tecnología. Según el informe 'Impacto de la transformación digital en España: 1998-2023' de la consultora Nae, que se presentó el pasado año coincidiendo con el 25 aniversario de la Fundación Orange, solo el 64,2% de la población española cuenta con competencias digitales básicas. Este porcentaje está aún lejos del objetivo planteado por la Comisión Europea en su programa hacia la Década Digital 2030: al menos el 80% de la población debe disponer de dichas competencias digitales básicas.



Tampoco hay que olvidar el riesgo de aumentar la brecha digital si no se tiene en cuenta la perspectiva humana en los desarrollos de una tecnología tan disruptiva como la IA. En otras palabras, los más vulnerables no se pueden quedar fuera de esta revolución por motivos económicos o sociales.

Mejorar las competencias digitales de la ciudadanía es el mayor desafío para avanzar hacia una digitalización plena. Es por tanto necesario seguir generando, tanto desde los ámbitos públicos como privados, oportunidades para que toda la ciudadanía pueda desarrollarlas, con independencia de su situación personal, social o profesional.

La IA y el Big Data se puede llevar también al terreno de la economía circular, identificando los patrones de uso de los dispositivos de los clientes

podido asistir a la evolución que hemos llevado a cabo dentro de nuestra organización, y de la industria en general, para hacer de la nuestra una actividad cada vez más útil y sostenible.

Y digo útil porque no solo la hemos aplicado a la mejora interna de nuestras operaciones, sino también al desarrollo de soluciones que ayudan a otros sectores y organizaciones a ser más eficientes y hacer crecer sus negocios. Por supuesto, también a hacer llegar los beneficios del entorno digital cada vez a más personas, fomentando así la igualdad de oportunidades.

Hay un consenso bastante generalizado en torno a la idea de que la aplicación de la IA se está revelando como una herramienta eficaz para mejorar la eficiencia de empresas y ciudadanos. Desde la gestión eficiente de la energía hasta la promoción de la economía circular y la reducción de la brecha digital, la IA nos ha ido demostrando, día a día, su potencial para impulsar una productividad no reñida con la perdurabilidad y la equidad, lo que nos reafirma en nuestro convencimiento de que, siempre desde un uso responsable, hemos de seguir promoviendo su uso.

Consumo energético más eficiente y verde

En las empresas que han dado lugar a lo que hoy es MASORANGE llevamos ya algún tiempo haciendo trabajar la IA al servicio de la eficiencia energética debido a que nuestra actividad es intensiva en consumo eléctrico. Por ello, hemos implementado diferentes soluciones en nuestros emplazamientos y edificios para garantizar un consumo eléctrico eficiente y verde.

Ejemplos de ello son el uso de *freecooling* y las funcionalidades automatizadas de ahorro energético; la monitorización inteligente de la planta externa de la red FTTH; la supervisión continua de equipos de cliente, etc.

La utilización de algoritmos de IA para analizar grandes volúmenes de datos en tiempo real y tomar decisiones inte-



Daniel Morales en un momento de su intervención en el Congreso COIT 2024 celebrado en Alicante.

El papel de los operadores en el desarrollo de la IA

Los operadores de telecomunicaciones tenemos un papel claro en la responsabilidad en el desarrollo de la IA. En primer lugar, y más obvio, para permitir un uso masivo de la IA gracias a la capacidad de nuestras redes para transportar el tráfico generado por los nuevos usos de esta tecnología. Adicionalmente, la IA generativa supondrá una clara revolución en la manera en la que se crea y consume contenido audiovisual, que es el que actualmente supone la mayor proporción del tráfico gestionado por nuestra red.

Pero no solo es necesario tener la capacidad bruta de transportar tráfico. El desarrollo de la IA requiere redes de nueva generación con funcionalidades avanzadas que aseguren también que el tráfico se entrega a tiempo y sin errores.

Las redes 5G SA que estamos desplegando ya nos permiten ofrecer estas funcionalidades y por lo tanto habilitar el desarrollo de aplicaciones de IA que requieren tiempos de respuesta garantizados.

jora del servicio que prestamos a nuestros clientes a través de chatbots que, gracias a un aprendizaje continuo y un lenguaje cada vez más natural, pueden interactuar y proporcionar respuestas rápidas y precisas a sus consultas. Esto proporciona una ayuda muy importante a nuestros agentes, pues pueden desarrollar labores más sofisticadas y de valor, al mismo tiempo que mejora la satisfacción del cliente al brindar respuestas instantáneas y personalizadas. ▀

ligentes sobre la asignación de recursos y la optimización de la red nos permite, entre otras cosas, identificar los patrones de uso de las comunicaciones por parte de nuestros clientes, incluso en áreas geográficas concretas. Esto nos ayuda a predecir eventos y tomar medidas anticipadas, contribuyendo así a una gestión más eficiente de la red, reducir los costes operativos y minimizar el impacto ambiental.

Además, y con relación al apoyo que prestamos a otros sectores, también aplicamos soluciones de eficiencia energética a nuestros clientes, especialmente a los de gran cuenta, desarrollando distintos pilotos en los que combinamos la IA y los beneficios en términos de velocidad, baja latencia e incremento de equipos conectados de nuestras redes 5G para mejorar la eficiencia hasta de los sectores productivos más tradicionales, como pueden ser el de las explotaciones agrícolas y ganaderas.

De lineal a circular

En un entorno en el que los recursos naturales cada vez son más escasos, nuestro sector también ha tomado protagonismo en la tan necesaria transición de la economía lineal a la circular. Campañas de reciclado de móviles, reutilización de dispositivos fijos o programas como 'Compramos tu móvil' son solo algunas de las iniciativas que ponemos en marcha para animar a nuestros clientes a dar una segunda vida a sus dispositivos.

Y precisamente la IA y el Big Data nos permiten conocer la eficacia de esos proyectos, hasta el punto de saber, a través de los datos de análisis de la red, incluso los patrones de uso de dispositivos para poder identificar que un cliente ha cambiado de terminal y que éste ha pasado a otro miembro de la unidad familiar, dando así una segunda vida al aparato y promoviendo la economía circular.

No quiero olvidarme de la gran contribución que proporciona la IA en la me-

Mejorar las competencias digitales de la ciudadanía es el mayor desafío para avanzar hacia una digitalización plena



LAURA GALIÁN SALINAS.
Directora Territorial Levante de Vodafone Business.

► Impacto de la IA en la ciberseguridad

Reforzar la resiliencia digital

Mucho más allá de lo técnico, la Inteligencia Artificial (IA) aplicada a la ciberseguridad protege al conjunto de la sociedad y **posibilita un entorno digital más seguro**, a la vez que aporta a las organizaciones garantías de continuidad en un marco estable y controlado.



Tras casi 30 años después de su afamado libro “Being Digital”, no cabe duda de que Nicholas George Negroponte fue capaz de predecir el impacto de la tecnología y la digitalización en la vida de las personas y la sociedad tal y como la conocemos.

Tecnólogo e innovador, Negroponte ha tenido un papel decisivo en la creación del MIT Media Lab y otras tantas iniciativas para ayudar a que su visión se transformase en realidad de una forma positiva.

Conocemos grandes expertos que también predijeron y trataron de dibujar una línea invisible hacia el futuro. En mi opinión, el motivo por el que su visión ha estado más cercana a la realidad tiene que ver con su enfoque: el 99% de sus visiones tenían que ver con un impacto positivo y humanista del papel de la tecnología.

En su libro “Profiles of the Future”, Arthur C. Clarke menciona que “cualquier tecnología suficientemente avanzada es indistinguible de la magia”. Y, sin duda, éste es el caso de la IA. Es muy raro ver una tecnología que de la noche a la mañana pasa a ser utilizada por millones de personas.

Cuando eso ocurre, sientes por una parte una gran emoción por las beneficiosas e inesperadas formas en las que se puede utilizar y, por otro lado, también sientes una sensación de fragilidad, pues sabes que es una tecnología de acceso universal, de fácil adopción y sin un marco legal y ético preestablecido que contribuya a minimizar riesgos.

Pero la IA es imparable y ya está transformando la forma en que vivimos y trabajamos, además de traernos nuevos e inimaginables modelos de negocio. Esta revolución digital no debe verse como un contrapeso a la visión humanista del mundo. Más bien, la integración de la IA en diversas áreas, incluida la ciberseguridad, ofrece una oportunidad para unir perspectivas complementarias que impulsen la innovación y el progreso ético.



IA y ciberseguridad

El impacto de la IA en la ciberseguridad va más allá de lo técnico, y también protege a la sociedad en su conjunto, pues viene para fortalecer nuestra resiliencia digital, proporcionando una capa adicional de protección a usuarios y empresas, y por tanto, creando un entorno digital más seguro para todos.

En la ya compleja industria de la ciberseguridad, diferentes actores (integradores especializados, fabricantes de ciberseguridad y empresas de software)

tratan de dar soluciones para apoyar al usuario final (empresa o usuario digital) con un afán de protegerlo de las ciberamenazas y garantizar en último caso la continuidad de sus negocios, un desafío que tan inquietos tiene a los líderes de cualquier organización.

Las propias organizaciones tienen en sus mesas interesantes debates donde el modelo organizativo, las prioridades de negocio y el usuario final deben ser capaces de confluír para consolidar un modelo sólido y consistente en el tiempo.

A todo esto, se le debe sumar una ya intrincada estructura del cibercrimen y un considerable aumento en la sofisticación de los ciberataques, gracias a lo lucrativo de esta actividad y a la democratización de la tecnología, que también puede beneficiar a los ‘malos’. El papel de la IA en el lado de los ‘buenos’ tratará de crear mejores herramientas, no sólo en la protección inteligente, sino también en la detección y en la respuesta más rápida a estos ciberataques.

El volumen de las alarmas de intrusión

Según datos recogidos por las principales empresas de ciberseguridad, la magnitud del volumen de alarmas de intrusión por cada minuto es de 28.000 millones, y el orden de magnitud en el

Desafíos y oportunidades nos vuelven a conectar a través de una nueva ola tecnológica que algunos expertos califican como la más disruptiva en la historia del ser humano



Laura Galián Salinas, directora territorial Levante de Vodafone Business, en un momento de su intervención en la mesa redonda sobre "Ciberseguridad y Big Data" del Congreso COIT 2024.

Así como los pioneros de la era digital nos guiaron hacia un nuevo horizonte, ahora nos toca a nosotros ser los arquitectos de un cambio de era

último año se ha incrementado en un 400%. Ha aumentado también el número de intentos de ataques a *websites* (incremento de un 20%) y de intentos de mando y control (+ 175%).

En términos de volumen, el sector más afectado ha sido el de educación e investigación, con 2.160 ataques semanales, representando una reducción del 5% respecto al año anterior. En segundo lugar, se encuentra el sector gubernamental/militar, con un ligero aumento del 0.4% y 1.696 ataques semanales. En tercer lugar, el sector sanitario experimenta un aumento de ciberataques significativo del 11%, con 1.613 ataques semanales.

Es aquí donde la IA ya está jugando un rol clave en la detección de alarmas

y seguirá tecnicándose para poder concretar con más exactitud patrones inusuales a través de *'behavioral analysis'*, en un mundo donde a su vez el comportamiento del usuario final y las propias organizaciones también se modifican a velocidades de vértigo.

Tanto en la detección como en la respuesta inteligente, las herramientas de predicción de amenazas inteligentes (*predictive threat intelligence*) traen consigo un gran motor de la IA que está revolucionando la forma de securizar nuestros datos y nuestras redes, porque será capaz de dar una respuesta más rápida y automatizada o semiautomatizada. Esto asegurará una mejor contención, y por tanto un menor impacto de los ataques cibernéticos, mejorando la capacidad de resiliencia en las organizaciones.

Preparémonos para un viaje de descubrimiento, innovación y, lo más importante, de profunda reflexión humana

Además, se incorpora un aprendizaje continuo que hace más compleja la posibilidad de incorporar nuevas fuentes de ciber amenazas. Este enfoque automatizado no solo protege a empresas e individuos de los riesgos digitales, sino que también permite a los profesionales de la ciberseguridad centrarse en estrategias a largo plazo para fortalecer aún más la resiliencia digital.

No en vano, y tratando de ser optimistas a la par que realistas, la IA en el lado del 'mal' supondrá grandes desafíos que ya estamos evidenciando en la automatización y en personalización de los ataques avanzados, así como la elusión de los sistemas de seguridad establecidos como contramedida a las soluciones previamente implementadas.

Esto supondrá una nueva búsqueda de equilibrio en las organizaciones que tratan de poner en la balanza la protección de datos a través de medidas de protección o *'weaponizacion'* y la respuesta ante incidentes o *'incident respond'*. En ese balance entre seguridad y eficiencia operacional, la asunción del riesgo máximo viable será una estratégica ecuación por resolver.

También supondrá un reto poder velar por la seguridad del dato *in transit*, crucial en entornos de red y comunicaciones como el internet y redes corporativas, donde los datos pueden ser interceptados o manipulados por actores maliciosos. A su vez, planteará nuevos retos, no solo en el diseño de las arquitecturas de red, sino también en arquitecturas *cloud*.

Y por último, y más importante, supondrá un desafío para las personas. Será clave contar con talento experto en IA y ciberseguridad, de forma que contemos con buenos intérpretes de las conclusiones que ambas tecnologías arrojan. Estos profesionales serán capaces de tomar decisiones críticas, especialmente en situaciones ambiguas o de alta gravedad, donde lo humano siempre será más importante que lo únicamente inteligente. ▀





ANTONIO VARGAS.

Director de Relaciones Institucionales de AWS en España y Portugal.

AWS y las tecnologías *cloud* como oportunidad de eficiencia e innovación

La relevancia de nuestro país y su economía depende de una apuesta decidida por la nube como único ecosistema en el que se da Inteligencia Artificial generativa y el resto de las tecnologías escalables. La Administración pública debe ser ejemplar **priorizando la nube para la modernización de los servicios ciudadanos** al ser una tecnología que ofrece mayor garantía de seguridad y eficiencia económica y de sostenibilidad.

Nos encontramos ante un desarrollo tecnológico digital que produce vértigo en muchos entornos y ambientes. Como usuarios de internet nos movemos con naturalidad, pero muchas empresas desconocen en ocasiones la tecnología que hace esto posible y, por tanto, las infinitas oportunidades que ofrece.

Entre algunas de estas ventajas se encuentra la democratización del acceso a la innovación, una difusión sin parangón de contenidos culturales, la ruptura de las barreras geográficas y económicas en el acceso a la información y a las herramientas de comunicación, etc.

La reciente irrupción de la Inteligencia Artificial (IA) generativa, con productos como ChatGPT, nos ha recordado que estos cambios no han hecho más que empezar. Los principales servicios conocidos en las dos últimas décadas provienen de ofrecer una aplicación práctica a los tres elementos clave que nos ofrece la tecnología en este tiempo: grandes cantidades de datos, alta capacidad de computación para obtener conocimiento de ellos, y una amplia y rápida conectividad en flujo de datos. Esto abre la puerta a innumerables tecnologías como la Inteligencia Artificial, la computación cuántica, la Realidad Virtual (RV) o el Internet de las Cosas (IoT).

Estamos entrando rápidamente en una era en la que cualquier organización puede acceder a una potencia informática histórica sobre una cantidad de datos hasta ahora impensable



Maqueta conceptual de la infraestructura que AWS está construyendo en España, un nodo de centros de datos con información redundante que usa energía 100% renovable.

Una transformación histórica

Estamos entrando rápidamente en una era en la que cualquier organización puede acceder a una potencia informática histórica sobre una cantidad de datos hasta ahora impensable, con la misma rapidez y facilidad -y casi al mismo precio- que encender las luces de casa. A partir de ahí, se construye un mundo de oportunidades en los servicios que se podrán crear utilizando esta capacidad, como los electrodomésticos o cualquier cosa enchufable. Ésta es la promesa y la realidad de la tecnología en la nube que está impulsando un cambio sin igual en la industria y en la sociedad, transformando la forma en que innovamos y progresamos en España y en todo el mundo.

La tecnología en la nube ofrece beneficios financieros, sociales y medioambientales, haciendo el ecosistema tecnológico más verde, sostenible y equitativo. La nube democratiza el uso

de la tecnología y el acceso a la innovación a organizaciones de todos los tipos y tamaños, y entender su funcionamiento tiene un impacto directo en empleabilidad. Ya no se necesita gastar recursos en la adquisición y el mantenimiento de centros de datos que se quedan obsoletos. Podemos enfocar los recursos públicos o privados en lo que cada organización hace mejor: creando mejores productos y servicios para la ciudadanía de manera más económica y ecológica.

Amazon Web Services (AWS) es la compañía pionera en este tipo de servicios en el mundo. Ofrece la cartera más amplia de servicios en la nube a nivel internacional. De hecho, llevamos más de 20 años usando este tipo de tecnología, que es parte de nuestro ADN. En concreto, desde AWS trabajamos con millones de clientes de todos los tamaños y en todas las industrias ofreciéndoles más de 240 servicios que in-

cluyen soluciones tecnológicas, como el aprendizaje automático (ML), IA o IA generativa, para acompañarlos en su camino hacia la transformación digital. Desde las *startups* de más rápido crecimiento de Europa (como Spotify, Hailo, JustEat, WeTransfer y Shazam) o España (Idealista, Cabify o Wallapop) hasta algunas de las empresas más grandes y antiguas del continente (Shell, SAP, BP o Unilever) y de nuestro país (el 80% del Ibx 35)-, pasando por gobiernos y entidades públicas de todos los niveles administrativos, instituciones educativas o de investigación, todos están utilizando tecnologías en la nube con AWS para innovar más rápido y servir mejor a sus clientes, sin obligarse a una inversión inicial, porque pagan por el uso que hagan.

Según el Centro de Investigación Económica y Empresarial, el beneficio económico estimado de la tecnología en la nube entre 2010 y 2015 en las cinco principales economías europeas ha sido de alrededor de 763.000 millones de euros, cifra mayor a todos los fondos de europeos de recuperación y resiliencia movilizados contra la crisis derivada de la COVID-19. No en vano, AWS ha invertido 21.000 millones de euros en infraestructura de nube y Edge en Europa entre 2017 y 2022.

La Comisión Europea ha publicado en su iniciativa Década Digital de la UE el objetivo de que “el 75% de las empresas de la UE usen la nube/IA/Big Data” en 2030 y estima que la riqueza en Europa podría aumentar en 2,8 billones de euros si se cumplen los objetivos de digitalización. Pues bien, el 55% de ese valor depende de la tecnología en la nube. España no debe quedarse atrás en esa adopción de tecnologías con la promesa de crecimiento, eficiencia e innovación que suponen.

Para aprovechar todo el potencial de esta tecnología se deben abordar tres cuestiones necesarias. La primera es la creación de un entorno favorable a la innovación. Para ello, es fundamental la colaboración público-privada y la democratización del uso de esta tecnología en todos los ámbitos. Esto nos

La nube democratiza el uso de la tecnología y el acceso a la innovación a organizaciones de todos los tipos y tamaños



Antonio Vargas. Director de Relaciones Institucionales de AWS en España y Portugal, participó en la sesión sobre "Ética y legislación" del Congreso del COIT 2024.

lleva a la segunda cuestión: garantizar que empresas de todos los tamaños y sectores tengan acceso a las últimas tecnologías. Por ejemplo, en España todavía es más frecuente que sean las grandes empresas las que hagan un mayor uso de la IA y otras tecnologías digitales (46 % frente a tan solo el 33 % de las pymes), según el estudio de la consultora Strand Partners.

La tercera cuestión es la reducción de la brecha de las habilidades digitales. De nada sirve que las empresas adopten nuevas tecnologías si los empleados no tienen la formación adecuada para aprovecharla y los marcos de actuación para hacer un uso responsable de la misma. En este sentido, desde Amazon, tenemos un fuerte compromiso con la formación en habilidades digitales, habiéndonos marcado como objetivo el formar a 29 millones de personas en todo el mundo en *cloud computing*, y a

dos millones de personas en IA, para el año 2025.

En España tenemos una gran variedad de programas y cursos formativos orientado a todo tipo de audiencias. A través de estas y muchas otras iniciativas, AWS ya ha formado a 200.000 españoles en competencias digitales avanzadas, reduciendo las brechas económicas, geográficas y sociodemográficas.

Un cambio sostenible y seguro

Sin embargo, la revolución digital debe ser también sostenible. El impacto ecológico de la nube es claro. El estudio 451 Research de Accenture estima que las empresa que migran a la nube pueden reducir en un 84% sus emisiones de carbono y en un 65% su consumo energético, con un impacto en las emisiones de CO2 de 59 millones de toneladas anuales, lo que equivale a retirar 22 millones de coches de la circulación.

Por ejemplo, las empresas españolas reducen de media su uso de energía en un 81% cuando trasladan sus cargas de trabajo informáticas de sus centros de datos locales a AWS. Es necesario apostar por centros de datos de neutralidad climática y de alta eficiencia energética para apoyar la reducción de huella ambiental.

Una ventaja clave de la nube es la seguridad. Cada organización es dueña y soberana sobre sus datos, determinando dónde los aloja, qué acceso quiere permitir a ellos y pudiendo elegir a los proveedores de mejor calidad sin importar su nacionalidad. AWS ha construido en España un clúster de centros de datos para ofrecer los mayores estándares de seguridad física y ciberseguridad que hay en el mercado. Recientemente, anunciamos un nuevo plan de inversión de 15.700 millones de euros en nuestra Región Cloud en Aragón, como parte de nuestro compromiso con la innovación y con reforzar nuestra sólida red de infraestructura en el país. Gracias a esta inversión, planeamos contribuir con 21.700 millones de euros al PIB nacional, apoyando de forma anual con más de 17.500 empleos a tiempo completo a diez años.

Una vez entendida la oportunidad de eficiencia e innovación de estas tecnologías, debemos acelerar el paso a la nube con políticas de 'Nube Primero' dando preferencia a la verdadera digitalización frente a la mera compra de dispositivos.

En este contexto, las Administraciones públicas no deben quedarse atrás, asegurando que los servicios ciudadanos se modernizan y optimizan tanto como estamos experimentando en el ámbito privado. Para ello, es necesario que haya vehículos de compra pública de nube sencillos, flexibles y rápidos, para que cada ayuntamiento, diputación provincial o agencia pública pueda innovar a la velocidad del siglo XXI. Si la oportunidad de progreso, eficiencia e innovación es tan grande como con el descubrimiento del fuego o la electrificación de las ciudades, hagamos los deberes para aprovecharlo. ▀

Debemos acelerar el paso a la nube con políticas de 'Nube Primero', dando preferencia a la verdadera digitalización con vehículos de compra pública de nube sencillos, flexibles y rápidos



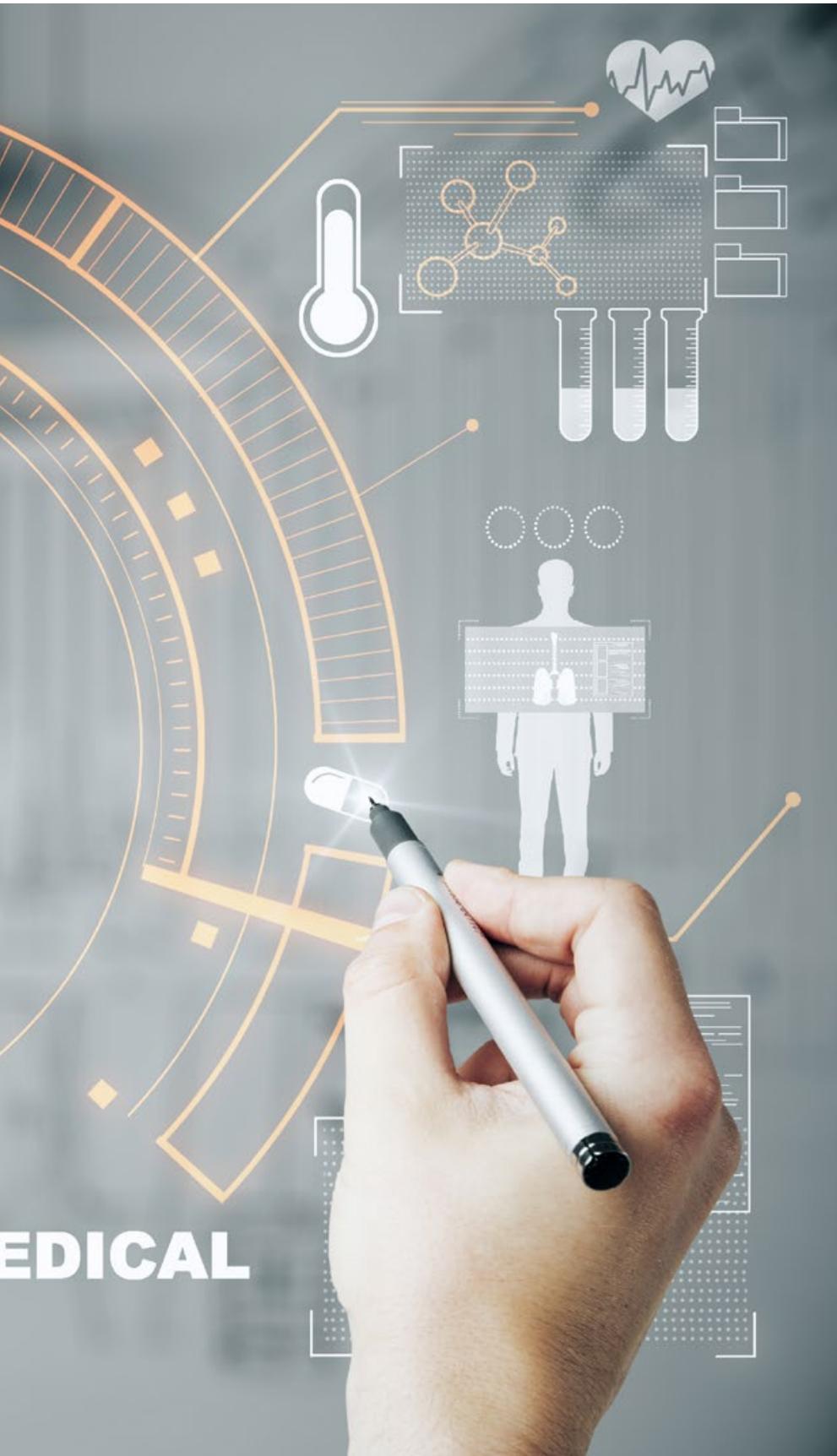
ANA JIMÉNEZ-PASTOR.
VP Inteligencia Artificial, Quibim.

IA para un modelo de salud preventivo y personalizado

Adiós a los diagnósticos imprecisos y los tratamientos de 'talla única'

En los últimos años, la Inteligencia Artificial (IA) ha transformado el sector sanitario, optimizando procesos, asistiendo a pacientes y apoyando decisiones clínicas, con el principal objetivo de mejorar la prevención en salud y la personalización de tratamientos. Esto no sería posible sin la creación de bases de datos centralizadas, estructuradas y de calidad, esenciales para la investigación y el desarrollo de soluciones avanzadas en salud.





En los últimos años, los avances en Inteligencia Artificial (IA) en el sector sanitario han crecido de manera exponencial, abarcando desde la optimización de procesos en entornos sanitarios y asistentes de ayuda a los pacientes hasta la implementación de sistemas de apoyo en la toma de decisiones clínicas. Un ejemplo destacado se encuentra en el ámbito de la radiología, donde se ha avanzado significativamente en el desarrollo de dispositivos de apoyo para el diagnóstico por imágenes.

Diagnósticos tempranos y precisos

En este contexto, la IA se ha incorporado en programas de cribado que facilitan la detección temprana de enfermedades oncológicas, como el cáncer de mama, donde puede ser empleada como sistema de filtrado, identificando casos en los que el sistema tiene certeza de ausencia de enfermedad o como lectura radiológica, proporcionando una segunda opinión al experto.

Además, debido a la mejora en las máquinas de adquisición de imagen, uno de los principales desafíos de los últimos años en el sector de la radiología es el crecimiento exponencial de las imágenes que se pueden realizar diariamente, el cual no se ha visto reflejado en un aumento en el número de radiólogos a informar.

De este modo, estos sistemas de IA adquieren un papel relevante, ya que permiten realizar listas de priorización, dando mayor importancia a aquellos estudios de imagen con mayor probabilidad de enfermedad, al mismo tiempo que optimizan el tiempo de informado.

Personalizar la medicina

Más allá del diagnóstico, otro aspecto prometedor de la IA en salud es su capacidad para fomentar la medicina personalizada. Así, la IA ofrece herramientas para predecir la evolución de una enfermedad en un paciente, permitiendo identificar a aquellos con mayor riesgo y que requieren de un abordaje terapéutico más concreto.



De este modo, la IA puede ayudar a identificar qué tratamientos serán más efectivos para cada paciente, minimizando los efectos secundarios y mejorando los resultados clínicos. Esto es particularmente relevante en el tratamiento de enfermedades complejas como el cáncer, donde los enfoques tradicionales de 'talla única' a menudo no son efectivos.

Salud preventiva

Hasta ahora, las soluciones de IA se han centrado en estudiar y diagnosticar enfermedades lo más pronto posible. Sin embargo, la IA también está empezando a enfocarse en la salud preventiva, intentando predecir la probabilidad de que una persona sana desarrolle ciertas enfermedades.

Aunque esta área se ha explorado previamente desde una perspectiva genéti-

ca, la integración de diversas fuentes de datos, como pruebas de imagen, análisis de sangre, información demográfica, antecedentes familiares o estilo de vida, permite un análisis más completo del estado de salud de una persona.

Aquí es donde surge el concepto del gemelo digital, una representación virtual avanzada que simula el estado de salud de una persona en tiempo real. Utilizando grandes volúmenes de datos personales y patrones derivados de poblaciones más amplias, los gemelos digitales pueden predecir la aparición de condiciones específicas antes de que se manifiesten clínicamente.

Este enfoque no solo podría transformar la prevención en salud, sino también personalizar tratamientos y mejorar los resultados sanitarios al predecir posibles complicaciones antes de que ocurran.

Por ejemplo, un gemelo digital podría simular cómo reaccionaría el organismo de un paciente a diferentes tratamientos, ayudando a los médicos a tomar decisiones más informadas y precisas.

Validar su fiabilidad

Una de las principales barreras para implantar estas soluciones en un entorno sanitario es la adopción y la fiabilidad que los especialistas otorgan a una solución basada en IA. Así, para implantar todas estas soluciones en un sistema sanitario y que sean utilizadas en la rutina clínica es fundamental garantizar su validez.

Por lo tanto, este tipo de soluciones de apoyo a la decisión clínica requieren de un proceso de validación clínica y certificación por un organismo regulatorio para su uso como dispositivo sanitario. El certificado del mercado CE en Europa o la aprobación de la FDA (Food and Drug Administration) en Estados Unidos permiten la comercialización de un dispositivo sanitario en los mercados correspondientes.

El desarrollo de todas estas soluciones requiere de grandes cantidades

La IA se ha incorporado en programas de cribado que facilitan la detección temprana de enfermedades oncológicas



Intervención de Ana Jiménez-Pastor, VP Inteligencia Artificial de Quibim, en la mesa sobre "Salud digital" del Congreso COIT 2024.

de datos de calidad para garantizar el correcto funcionamiento del sistema desarrollado. Actualmente, diversas limitaciones, como las dificultades en la integración de software externos en la red de un hospital, las leyes de protección de datos, o la falta de estructuración de los datos en el sistema sanitario, dificultan la compartición de datos y la generación de repositorios centralizados con grandes cantidades de datos que permitan la investigación y desarrollo de modelos de IA.

Actualmente existen diferentes iniciativas, tanto nacionales como internacionales, para promover la generación de estos repositorios y facilitar la compartición de datos mediante el uso de modelos de datos comunes. Un ejemplo es EUCAIM, un proyecto cofinanciado por la Comisión Europea centrado en el desarrollo de una plataforma en la que investigadores, clínicos y empresas privadas puedan acceder a distintas imágenes de pacientes con cáncer, per-

mitiendo la comparativa, testeo y validación clínica de soluciones basadas en IA.

Así, no solo se permite la investigación para el desarrollo propio de modelos de IA, sino también para la ejecución de estudios clínicos con el objetivo de validar un modelo de IA para su certificación como producto sanitario.

Además del proyecto EUCAIM, existen otras iniciativas importantes como el programa de IA para la Salud de la Unión Europea, que busca crear una infraestructura de datos a nivel continental, o la Red Española de Registros de Cáncer (REDECAN), que agrupa los registros poblacionales de cáncer de las diferentes comunidades autónomas, facilitando la recopilación y el análisis de datos epidemiológicos sobre el cáncer en España.

Estas iniciativas son cruciales para superar las barreras de compartición de datos y asegurar que los modelos de IA sean robustos y estén bien validados

antes de su implementación en la práctica clínica.

Mejorar la gestión hospitalaria

El potencial de la IA en salud va más allá de la mejora en diagnósticos y tratamientos. También tiene el poder de transformar la gestión hospitalaria, optimizando la asignación de recursos y mejorando la eficiencia operativa. Por ejemplo, algoritmos de IA pueden predecir la demanda de camas hospitalarias, ayudando a los administradores a planificar mejor. Asimismo, la IA puede mejorar la gestión de inventarios de medicamentos y suministros médicos, reduciendo costos y minimizando desperdicios.

Sin embargo, la implementación de la IA en salud también plantea desafíos éticos y de privacidad. Es crucial garantizar que los datos de los pacientes se manejen de manera segura y que se respeten sus derechos de privacidad.

Además, es importante abordar posibles sesgos en los algoritmos de IA que podrían resultar en disparidades en la atención sanitaria. Los desarrolladores de IA deben trabajar en estrecha colaboración con profesionales de la salud, éticos y legisladores para asegurar que estas tecnologías se implementen de manera justa y equitativa.

En conclusión, la IA tiene el potencial de revolucionar el sector sanitario, mejorando tanto la calidad como la eficiencia de la atención médica. Desde la detección temprana de enfermedades y la personalización de tratamientos hasta la optimización de la gestión hospitalaria, las aplicaciones de la IA son diversas y variadas.

A medida que superamos las barreras técnicas y éticas, la IA continuará desempeñando un papel cada vez más importante en la mejora de la salud global. Con la colaboración adecuada entre investigadores, clínicos, legisladores y la industria tecnológica, podemos asegurar que los beneficios de la IA en salud se realicen de manera completa y equitativa, alcanzando una nueva era de medicina personalizada y preventiva. ▀

También está empezando a enfocarse en la salud preventiva, intentando predecir la probabilidad de que una persona sana desarrolle ciertas enfermedades



**VALERY NARANJO ORNEDO.**

Profesora de Inteligencia Artificial (Departamento de Comunicaciones-Universitat Politècnica de València). Cofundadora de Artikode Intelligence S.L.

La IA al servicio de la sostenibilidad

El camino hacia un futuro más verde

En un mundo enfrentado a desafíos ambientales sin precedentes, el papel de la tecnología en la promoción de la sostenibilidad se ha vuelto cada vez más crucial. Entre las muchas soluciones innovadoras, la Inteligencia Artificial (IA) se destaca como **una herramienta con un inmenso potencial para impulsar iniciativas de sostenibilidad en diversos sectores.**

Desde la optimización del consumo de energía hasta la mejora de la gestión de residuos y el perfeccionamiento de prácticas agrícolas, la IA ofrece una amplia gama de aplicaciones que pueden revolucionar la forma en que abordamos los problemas ambientales.

Una de las contribuciones más significativas de la IA a la sostenibilidad radica en su capacidad para optimizar el uso de la energía y promover la gestión eficiente de recursos. Los algoritmos de aprendizaje automático pueden ayudar analizando grandes cantidades de datos en tiempo real para identificar patrones, predecir la demanda y ajustar la producción y distribución de energía en consecuencia.

Por ejemplo, se puede equilibrar dinámicamente la oferta y la demanda, reducir las pérdidas de transmisión e integrar de manera más efectiva fuentes de energía renovable en la red. Al optimizar el consumo de energía, estos sistemas no solo reducen las emisiones de carbono, sino que también disminuyen los costes energéticos para los consumidores.

Una industria sin defectos

Otro problema importante para solventar en aras de la sostenibilidad es la disminución de los residuos, ya que su proliferación plantea riesgos ambientales y de salud pública significativos, destacando la necesidad urgente de soluciones más efectivas.

Una de las primeras acciones a llevar a cabo para abordar este desafío es minimizar la producción de residuos en la fabricación; es decir, lo que se llama industria "cero defecto-cero gasto" (ZDZG), que busca minimizar los defectos en los productos en los primeros estados del proceso de producción. La detección temprana es valiosa porque impide el avance del problema en la cadena, al mismo tiempo que minimiza o elimina costes asociados a la producción de estos defectos.

Este enfoque se basa en la premisa de que la calidad y la eficiencia son inseparables, y se centra en la prevención de defectos en lugar de la detección y corrección posterior ahorrando, de esta forma, no solo el material a desechar,





Una de las contribuciones más significativas de la IA a la sostenibilidad radica en su capacidad para optimizar el uso de la energía y promover esfuerzos de conservación

sino también la energía necesaria para una producción que luego va a tener que desestimarse.

En la práctica, implica la implementación de sistemas de gestión de calidad rigurosos y la optimización de procesos para garantizar la excelencia en cada etapa del ciclo de producción. La incorporación de la IA, generalmente visión artificial, en estos procesos tiene como objetivo la detección precoz de posibles defectos, actuando sobre los sistemas en tiempo real para conseguir la optimización continua de los mismos, lo que contribuye significativamente a la consecución de la perfección operativa.

En la actualidad, la integración de la IA en la industria ZDZG es todo un reto y está siendo objeto de una atención significativa en la comunidad científica y empre-

sarial. Un ejemplo de ello es el proyecto TURBO, en el que participo, financiado por la Unión Europea, que tiene como objetivo combinar los avances de diferentes disciplinas para mejorar la sostenibilidad de la producción de palas de turbinas eólicas al reducir la formación de defectos y mejorar las estrategias de reparación de compuestos y recubrimientos.

La IA estará presente en varias partes del proceso, por un lado en la monitorización en tiempo real del proceso de infusión de la resina, material que compone el interior de la pala, estimando la viscosidad de esta, así como la temperatura de transición vítrea en desarrollo y el grado de curado sin interferir en el proceso de fabricación ni deteriorar la calidad de la pieza. La idea es actuar en el proceso si se predice la aparición de algún defecto en el mismo.

Por otro lado, se aplicará en ensayos no destructivos de los revestimientos que componen las palas, desarrollando algoritmos basados en aprendizaje automático que permitan analizar imágenes de tomografía por coherencia óptica (OCT) para identificar y clasificar automáticamente las anomalías como parte de la estrategia de reducción de defectos.

Para que la luz penetre más en el material, la OCT utilizada en este proyecto funciona con longitudes de onda del infrarrojo medio (alrededor de 4 μm), más largas que en los sistemas tradicionales de OCT de infrarrojo cercano (normalmente 1,3 μm). Esta mayor penetración de la luz va a permitir que ciertos defectos sean apreciables, como puede observarse en una de las figuras que acompaña este artículo, y puedan ser detectados automáticamente por un sistema de detección automático basado en IA.

Sostenibilidad en la cadena agroalimentaria

Otra área, no menos importante, donde la IA puede ayudar a mejorar la sostenibilidad es la agricultura sostenible y la seguridad alimentaria. Alimentar a una población mundial en crecimiento mientras se minimiza la huella ambiental de la agricultura es un desafío desalentador.

Las soluciones impulsadas por IA ofrecen formas innovadoras de mejorar las prácticas agrícolas, aumentar los rendimientos de los cultivos y reducir los consumos de recursos como el agua y los fertilizantes.

Por ejemplo, las tecnologías de agricultura de precisión pueden beneficiarse del análisis de imagen y datos de otros tipos de sensores (humedad, CO_2 , etc.) para optimizar los calendarios de siembra, monitorizar la salud de los cultivos (estrés hídrico, aparición de plagas, etc.) y gestionar de manera más eficiente el riego. Al permitir que los agricultores tomen decisiones basadas en datos, estas tecnologías contribuyen a la producción de alimentos sostenible mientras preservan los recursos naturales y la biodiversidad.



Valery Naranjo, profesora de Inteligencia Artificial y Cofundadora de Artikode Intelligence S.L., intervino durante el Congreso COIT 2024 en la mesa redonda "Transición energética y sostenibilidad".

¿Es la IA en sí misma sostenible?

Como hemos visto en los ejemplos anteriores, a medida que el mundo se enfrenta a desafíos ambientales apremiantes, aprovechar el poder de la IA es esencial para promover la sostenibilidad y construir un futuro más verde.

Sin embargo, aunque la implementación de algoritmos de IA ofrece numerosos beneficios para la sostenibilidad, también plantea desafíos que deben abordarse para garantizar un impacto positivo a largo plazo. La pregunta es: "¿es en sí misma la IA sostenible?".

A medida que las organizaciones y los gobiernos adopten cada vez más la IA en sus operaciones y políticas, es fundamental considerar cómo estas tecnologías pueden afectar el medio ambiente y la sociedad en su conjunto, y qué medidas pueden tomarse para mitigar cualquier impacto negativo.

Uno de los principales problemas asociados con la implementación de

algoritmos de IA es su alto consumo energético. El entrenamiento de un modelo de IA con grandes conjuntos de datos requiere enormes cantidades de energía, lo que puede aumentar la demanda de electricidad y contribuir a las emisiones de gases de efecto invernadero.

Para mitigar este problema, es crucial desarrollar algoritmos más eficientes en términos energéticos. La comunidad científica trabaja en diferentes líneas de investigación con este fin. Una de ellas, desde el punto de vista de la algoritmia, es el diseño e implementación de redes neuronales de disparo (*spiking networks*), redes inspiradas en la forma en que funcionan las neuronas biológicas en el cerebro.

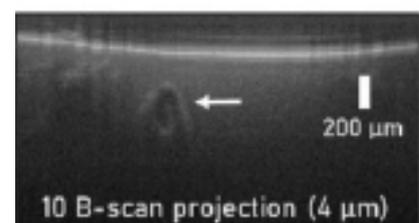
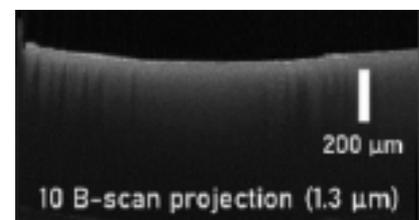
A diferencia de las redes neuronales convencionales, las *spiking networks* se centran en el procesamiento de eventos discretos o 'pulsos' de actividad neuronal. Una de las principales formas en que estas redes pueden ayudar a redu-

cir el consumo de energía es mediante la codificación y la transmisión de información de manera más eficiente.

En las redes neuronales convencionales, cada neurona activa envía continuamente señales a todas las neuronas conectadas, lo que puede conllevar un consumo de energía significativo debido al alto volumen de comunicación y cálculo requerido.

Por contra, en las *spiking networks* la comunicación se realiza mediante pulsos discretos de actividad neuronal, lo que puede reducir drásticamente la cantidad de energía necesaria para transmitir información. Además de estas nuevas técnicas algorítmicas también se sigue innovando en la eficiencia del hardware, lo cual es un campo fundamental para conseguir la eficiencia energética de los algoritmos en entrenamiento.

Pero el problema no solo está en el entrenamiento de un modelo, sino también en su despliegue, el cual también debe ser eficiente en términos de consumo energético. Para ello se trabaja en técnicas de reducción de la complejidad de los modelos con el fin de desplegarlos en dispositivos *on the edge*, en lugar de utilizar servidores de computación, consiguiendo reducciones de consumo de energía hasta factores de 100. ▴



Imágenes de OCT del mismo material. Superior: OCT en el infrarrojo cercano. Inferior: OCT en el infrarrojo medio, donde puede apreciarse un defecto que deberá ser detectado automáticamente.

Otro problema importante para solventar en aras de la sostenibilidad es la disminución de los residuos



RUBÉN MARTÍNEZ SANDOVAL.
 Doctor en Inteligencia Artificial.
 Responsable de Tecnología y Fundador de Biyectiva.

Los cinco mandamientos de un proyecto de IA

La Inteligencia Artificial (IA) está en boca de todos. Casi todas las empresas punteras quieren tener o ya tienen implementado algún proyecto que incorpora IA. Sin embargo, **estos proyectos no son en absoluto sencillos, tanto por su complejidad técnica como por sus particularidades** que los diferencian de otro tipo de proyectos de software.

Conocer ‘los cinco mandamientos de los proyectos de IA’ es clave para que tu proyecto de IA tenga éxito. A continuación, recojo lo que en mis 10 años conceptualizando, diseñando e implementando proyectos de IA he aprendido.

Viabilidad técnica (o cómo no caer en el ‘efecto ChatGPT’)

Vivimos en un momento realmente curioso: disponemos de modelos de IA con los que podemos charlar y tener conversaciones filosóficas bastante profundas, pero donde la eterna promesa de los coches autónomos parece estar aún bastante lejos (¡pese a las afirmaciones grandilocuentes de algunos con claros intereses!).

La realidad es que, para el público general, no resulta sencillo identificar qué es factible y qué no lo es cuando se trata de IA, especialmente en proyectos donde haya que entrenar modelos desde cero y se cuenta con recursos acotados.

Lo cierto es que la masificación y la facilidad del uso de servicios API-ficados como ChatGPT ha hecho olvidar la enorme cantidad de recursos que puede conllevar entrenar algunos sistemas de IA. Por poner un ejemplo, se estima que entrenar GPT-4 costó entre 50 y 100 millones de dólares.

Afortunadamente, la mayoría de los proyectos de IA no rondan estas cifras. De hecho, y por mi experiencia, el retorno de la inversión de un proyecto de IA suele estar entre el primer y el segundo año.

Con todo, el primer aspecto para tener en cuenta, aunque suene obvio, es ¿desde el punto de vista tecnológico, es viable el proyecto? Y si la respuesta es afirmativa, cabe preguntarnos ¿dispone mi empresa del tiempo, recursos y capacidades para implementarlo?

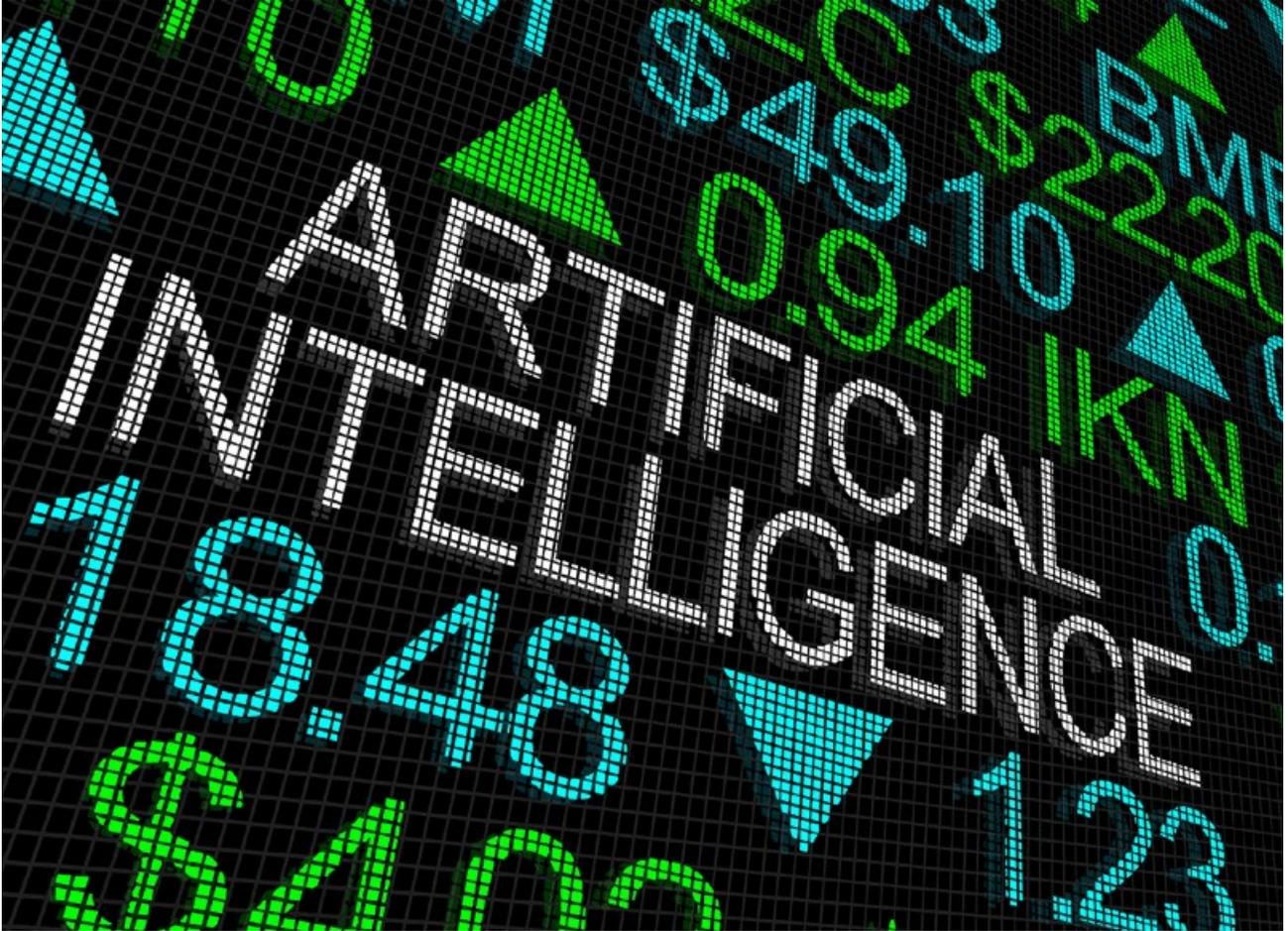
Definición clara de objetivos (o cómo medir lo que de verdad importa)

Al igual que sucede en numerosos pro-



El retorno de la inversión de un proyecto de IA suele estar entre el primer y el segundo año





yectos (sean de software o de albañilería), muchas veces se comienzan proyectos de IA sin identificar claramente cuáles son los objetivos. Y aquí, la clave para el éxito es definir métricas de rendimiento claras, medibles y objetivas.

Bebiendo un poco de la filosofía detrás de los OKR (*Objective and key results*), un buen proyecto de IA debe definir, no solo cuál es su objetivo general, sino también establecer ‘matemáticamente’ qué se considera éxito.

Por ejemplo, si hablamos de automatizar tareas manuales (como puede ser el caso de sistemas de IA para la gestión

automática de documentación), podríamos definir el porcentaje de operaciones que se esperan cerrar sin ninguna interacción humana.

Si hablamos de sistemas de inspección visual (como puede ser el caso de sistemas de Visión Artificial para la detección de fallos en piezas mecanizadas o fruta en mal estado), podríamos definir cuál es nuestra tasa de ‘falso positivo’ aceptable (esto es, del total de piezas rechazadas cuántas son verdaderamente malas).

Empezar un proyecto de IA sin estos objetivos claros puede dificultar su de-

sarrollo o, peor aún, finalizar un desarrollo que no cumple con lo esperado por la alta dirección, que en muchos casos no llega a involucrarse durante el desarrollo.

Considerar la dimensión humana (o cómo el ludismo nunca murió)

En términos proyectuales, la IA no es ninguna excepción: lo más difícil siguen siendo las personas. Esto lo he vivido en propia experiencia más veces de las que me hubiera gustado: el ‘nivel C’ de una empresa (CEO, COO, CFO, etc.) fija unos objetivos de digitalización y ahorro de costes que generalmente implican aumento de eficiencia mediante automatización de tareas. Esta voluntad se traslada a los cargos medios que dirigen los esfuerzos de implementación.

En ningún punto de este flujo se involucra a los trabajadores de la empresa o se les explica qué implica el proyecto, en

Un buen proyecto de IA debe definir, no solo cuál es su objetivo general, sino también establecer ‘matemáticamente’ qué se considera éxito



Rubén Martínez Sandoval intervino durante el Congreso en la sesión dedicada a 'Ingeniería y proyectos'.

especial si la IA viene a sustituir trabajo humano. ¿El resultado? En el mejor de los casos, generar un ambiente de preocupación e inseguridad laboral; en el peor, un boicot activo del proyecto de IA que, a sus ojos, viene a quitarles el trabajo.

La absurda realidad es que el 99% de las empresas no automatizan para despedir, sino para poder crecer sin necesidad de aumentar plantillas, que es bastante distinto. Por tanto, a los trabajadores que ya están en plantilla se les debe explicar el cambio, los beneficios y transmitirles que la IA viene a automatizar tareas repetitivas, tediosas y que igualmente nadie quiere hacer.

El mensaje clave aquí es que los humanos deben hacer tareas de humanos: creativas, sociales y de mayor valor añadido, dejando, por tanto, a la IA las tareas más repetitivas y de menor valor.

Disponibilidad de Datos (o por qué dicen que los datos son el petróleo del siglo XXI)

Ahondado en una dimensión más técnica, conviene ahora resaltar la impor-

tancia de los datos, su cantidad y su calidad en los proyectos de IA.

En este punto es importante diferenciar entre proyectos que 'utilizan' IA y proyectos en los que se 'desarrolla' IA. El primero podría ser un proyecto donde se usa un sistema genérico de visión (mediante API) para detectar personas en grabaciones de cámaras de seguridad.

El segundo, por ejemplo, sería un proyecto donde se quiere entrenar un modelo de predicción del stock en almacén para evitar el desabastecimiento. En este segundo caso, necesitaremos un conjunto de datos sobre el que entrenar nuestro propio modelo con al menos un año de datos, que además sean limpios, estén preprocesados, etc.

La realidad es que muchas empresas se plantean llevar a cabo proyectos de IA cuando ni siquiera son conscientes de si los datos existen. Es como pretender hacer un viaje de 500 km sin revisar el depósito de gasolina. Los datos son los que nos van a llevar a donde queremos ir. En este sentido, no es lo mismo gaso-

lina 95 que 98. Es decir, no solo importa la cantidad sino también la calidad.

Volviendo al ejemplo del modelo predictivo de rotura de stock, algunas preguntas que cabría hacerse son: ¿cuánto histórico de datos tengo? ¿está bien temporizado? ¿están los pedidos bien anotados? ¿cómo están guardados en base de datos? ¿hace falta limpiarlos previamente?...

Algoritmos de Machine Learning (o cuál es la cruda realidad del negocio)

La realidad más cruda de los proyectos de IA es que, en su mayoría, son proyectos que requieren un conocimiento profundo de la técnica (fundamentos del *Machine Learning*), de los conceptos matemáticos subyacentes y de la Ingeniería del Software.

Es por lo que, muchas veces, este conocimiento no se tiene a nivel interno en una compañía y es preferible, para evitar el desastre, que la implementación de estos sistemas se externalice (igual que una empresa puede externalizar el servicio de Protección de Datos o el servicio de Asesoría Fiscal).

Para entender bien la importancia de elegir un buen algoritmo de *Machine Learning* y, al igual que antes hablábamos de que los datos eran 'la gasolina', podríamos decir que los algoritmos son los que 'mueven el motor'. Elegir incorrectamente la técnica de IA hará que irremediablemente el proyecto fracase.

Finalmente, otro aspecto muy relacionado y casi siempre olvidado es el de la licencia de software. No todos los modelos de IA tienen licencia comercial (a pesar de ser *open source*), o incluso el modelo puede tenerla, pero el conjunto de datos (y por tanto el 'sistema') no. Este fallo tan común nos puede generar bastantes problemas, en este caso no solo de implementación, sino también legales.

Mi consejo general en este punto es claro: si el conocimiento no está *in-house*, hay que buscar asesoramiento externo profesional para asegurar que nuestro proyecto tenga éxito, tanto técnico como legal. ▀

En términos proyectuales, la IA no es ninguna excepción: lo más difícil siguen siendo las personas



Mayte Ledo

Secretaria de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial

«Promovemos la colaboración público-privada para desarrollar mensajes coherentes y efectivos sobre la IA»

Tras haber sido directora de Gabinete del ministro en el Ministerio de Transformación Digital y de la Función Pública, Mayte Ledo fue nombrada este mismo año secretaria de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial. **Su participación en el IV Congreso del COIT celebrado en el mes de abril en Alicante y dedicado a los desafíos de la IA**, nos ha dado la excusa perfecta para poder entrevistarla en nuestra revista BIT.

¿Qué medidas se están implementando para promover un cambio cultural empresarial que permita afrontar los nuevos retos como oportunidades de negocio en el contexto de la IA?

En el mes de mayo se publicó la Estrategia de Inteligencia Artificial 2024, nuestra hoja de ruta para el impulso de la Inteligencia Artificial en el sector público y privado en España, posicionando a nuestro país como líder a nivel global en esta materia.

En primer lugar, estamos fortaleciendo la infraestructura tecnológica. La Red Nacional de Supercomputación y el Centro de Supercomputación de Barcelona son ejemplos de cómo se están utilizando capacidades avanzadas de procesamiento para apoyar

la investigación y el desarrollo en IA. Estas infraestructuras permiten a las empresas realizar entrenamientos de modelos de IA más especializados y obtener respuestas en tiempo real, aspectos críticos para aplicaciones en sectores como la salud, la logística y la energía.

En segundo lugar, se están promoviendo iniciativas de formación y capacitación. El Gobierno está colaborando estrechamente con universidades y centros de investigación para desarrollar programas educativos que preparen a los profesionales para los desafíos y oportunidades que presenta la IA. Esta colaboración incluye desde la formación básica en competencias digitales hasta la especialización en áreas avanzadas de IA.

Finalmente, se están desarrollando políticas y regulaciones que fomentan el uso ético y responsable de la IA. Estas políticas aseguran que el desarrollo y la implementación de la IA se realicen de manera que beneficie a toda la sociedad, respetando principios de equidad, transparencia y privacidad.

¿Qué iniciativas se están llevando a cabo para fomentar el desarrollo del talento y la formación en competencias digitales en el sector de las telecomunicaciones y la ingeniería?

Estamos lanzando programas de becas y formación en colaboración con universidades, centros de investigación y la industria. Estas iniciativas están diseñadas para preparar a la próxima generación de profesionales en el campo de la IA y las competencias digitales. La formación abarca desde habilidades básicas en el uso de tecnologías digitales hasta la especialización en áreas avanzadas de IA, ciberseguridad y análisis de datos.

Esto va acompañado de cátedras universitarias y proyectos estratégicos en colaboración con empresas del sector. Estas cátedras representan una modalidad de colaboración entre

“

La AESIA supervisará el cumplimiento de la normativa europea sobre IA, asegurando que su desarrollo y uso se realicen bajo estándares de seguridad, ética y responsabilidad



la academia y el ámbito productivo, y son instrumentos ideales para la generación, transmisión y difusión de conocimiento especializado.

El objetivo es transferir conocimiento y experiencia especializada a los estudiantes, empresas y el entorno social y económico. Ya están en marcha las Cátedras ENIA, enfocadas en IA, y las Cátedras Chip, de telecomunicaciones.

También contamos con el proyecto ALIA, que se centra en desarrollar un modelo de IA en español y lenguas cooficiales, fomenta la diversidad lingüística y la

autonomía estratégica de España. Este proyecto no solo promueve la inclusión y la accesibilidad en la tecnología de IA, sino que también crea oportunidades para la colaboración entre el sector público y privado, y fortalece la capacidad de innovación del país.

Por último, se están llevando a cabo eventos y programas de sensibilización que tienen como objetivo mejorar las habilidades en ciberseguridad y competencias digitales. Entre ellos destaca el Cybersecurity Summer Bootcamp y el programa CyberCamp, que atraen a participantes de todo el

mundo y promueven la colaboración y el intercambio de conocimientos en ciberseguridad y transformación digital.

¿Cómo contribuye la Agencia Española de Supervisión de Inteligencia Artificial (AESIA) a la comprensión del impacto positivo de la IA en la productividad de las economías?

La AESIA supervisará el cumplimiento de la normativa europea sobre IA, asegurando que el desarrollo y uso de esta tecnología se realicen bajo estándares de seguridad, ética y responsabilidad. Esta supervisión es esencial para garantizar que los beneficios de la IA se distribuyan de manera equitativa y que se minimicen los riesgos asociados con su implementación.

Además, la AESIA validará modelos de IA, como ALIA, para asegurar su fiabilidad y seguridad antes de su implementación en el mercado. Esta validación proporciona confianza tanto a las empresas como a los consumidores, facilitando la adopción de la IA en diversos sectores económicos.



Instituciones como el COIT pueden actuar como enlace entre el sector privado y las instituciones educativas para fomentar la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías

La Agencia también actúa como un *think tank*, liderando el debate nacional sobre el futuro de la IA, involucrando a expertos académicos, industria y sociedad civil para discutir los límites éticos y prácticos del uso de la IA. Este debate amplio y participativo ayudará a desarrollar un conjunto de buenas prácticas y estándares que guían el desarrollo tecnológico en este campo.

Cómo último punto clave, la Agencia tendrá como objetivo incentivar la investigación y el desarrollo en IA. Esta promoción de la I+D es fundamental para impulsar la productividad y la competitividad de la economía española, asegurando que el país se mantenga a la vanguardia de la innovación tecnológica.

¿Qué estrategias se están utilizando para comunicar de manera efectiva los beneficios, límites y riesgos de la IA a las empresas y la sociedad?

Como comentamos antes, se están desarrollando campañas de sensibilización y concienciación dirigidas a diversos públicos, incluyendo empresas, ciudadanos y estudiantes. Estas campañas utilizan múltiples canales de comunicación, como medios de comunicación tradicionales, redes sociales, seminarios y talleres, para difundir información sobre los beneficios y riesgos de la IA.

También se están organizando eventos y foros de debate que permiten a expertos en IA, representantes del gobierno, académicos y líderes empresariales discutir abiertamente sobre las implicaciones éticas y prácticas de la IA. Estos eventos facilitan un diálogo constructivo y ayudan a identificar las mejores prácticas para la implementación de la IA en diferentes contextos.

El Gobierno también está promoviendo la colaboración entre el sector público y privado para desarrollar mensajes coherentes y efectivos sobre la IA. Esta colaboración asegura que las comunicaciones sean consistentes y estén respaldadas por evidencia científica y tecnológica.

Si bien el esfuerzo en regulación es necesario para salvaguardar derechos y libertades, ¿no estamos olvidando lograr una posición de liderazgo en el desarrollo tecnológico de la IA para así tener más peso en el contexto internacional y fortalecer la apuesta europea por los valores sociales y la ética?

La regulación de la IA no tiene por qué ser a expensas del liderazgo. La nueva Ley de Inteligencia Artificial de la Unión Europea, que entrará en vigor en las próximas semanas, intenta precisamente establecer un equilibrio entre proteger los derechos y libertades y que no se obstaculice la innovación y el liderazgo tecnológico.

La ley busca crear un entorno de confianza y seguridad legal, que es crucial tanto para los consumidores como para las empresas. Establecer límites claros y regulaciones puede, en realidad, impulsar la innovación responsable, ya que proporciona un marco de certidumbre dentro del cual los innovadores pueden operar sin temor a infringir normativas desconocidas.

Por nuestra parte, la Estrategia de IA de España está diseñada para fortalecer nuestra infraestructura de investigación y desarrollo, promover la colaboración entre el sector público y privado y fomentar el desarrollo de capacidades en IA.

Este enfoque nos permite no solo seguir el ritmo de los desarrollos internacionales, sino también contribuir de manera única al panorama global de la IA, especialmente a través de proyectos como ALIA, que promueven la diversidad lingüística y la autonomía tecnológica.

“

La nueva Ley de Inteligencia Artificial de la UE busca crear un entorno de confianza y seguridad legal, crucial tanto para los consumidores como para las empresas

¿Cómo se están abordando los desafíos de la ciberseguridad que surgen con la creciente implementación de la IA en empresas y organizaciones?

Nuestro compromiso con la ciberseguridad se evidencia en resultados concretos. España ha alcanzado el cuarto puesto a nivel mundial en el Índice Global de Ciberseguridad y el tercer lugar a nivel europeo. Esto ha sido en gran parte gracias a los esfuerzos de El Instituto Nacional de Ciberseguridad (INCIBE).

Claro está que la IA trae consigo nuevos retos para los que ya estamos actuando. Esto se da a través de iniciativas implementadas por el INCIBE. Entre ellas se incluyen:

- Programas de formación y sensibilización que incluyen eventos como el Cybersecurity Summer Bootcamp y el CyberCamp, que atraen a participantes de todo el mundo. Una de las herramientas esenciales del INCIBE en esta materia es la Línea de Ayuda 017, un teléfono (web, WhatsApp...) para cualquier ciudadano que crea que está enfrentando una amenaza en ciberseguridad.
- Desarrollo de herramientas avanzadas: INCIBE desarrolla y despliega herramientas sofisticadas para hacer frente a los posibles riesgos a los que pueden verse expuestos los usuarios de IA.
- Colaboración internacional: España participa activamente en iniciativas internacionales de ciberseguridad, colaborando con otros países y organizaciones para compartir conocimientos y mejores prácticas.
- Proyectos estratégicos y cátedras universitarias: se están impulsando proyectos estratégicos y cátedras uni-

versitarias en colaboración con empresas y universidades para fomentar la investigación y la innovación en ciberseguridad.

- Iniciativas de emprendimiento: INCIBE apoya a emprendedores y startups de ciberseguridad a través de programas de incubación y aceleración, ayudándoles a desarrollar y comercializar soluciones innovadoras en este campo.

¿Cuáles son las principales líneas de financiación disponibles para apoyar la implementación de herramientas de IA en el tejido industrial y empresarial?

Empezando por el más conocido, el Fondo Next Tech es una de las principales fuentes de financiación, con una dotación de 4,000 millones de euros, de los cuales 400 millones se destinan específicamente a invertir en empresas innovadoras en materia de IA.

Este Fondo, que está diseñado para apoyar proyectos que promuevan la innovación tecnológica y la transformación digital en España, busca fomentar la creación de startups y apoyar a las pymes en la adopción de tecnologías avanzadas. Próximamente su gestión será asumida por la Sociedad Española de Transformación Digital (SETT).

Además, la Iniciativa Estratégica de Compra Pública Innovadora (IECPI), a través del INCIBE, fomenta la innovación en ciberseguridad desde el sector público a través de la adquisición de soluciones innovadoras o en fase de desarrollo.

Esta Iniciativa está dotada con un presupuesto global de 224 millones de euros y tiene como objetivo impulsar el desarrollo de soluciones y servicios de alto valor añadido en el ámbito de la ciberseguridad. La IECPI contribuye a la materialización del Programa Global de Innovación en Seguridad y se alinea con la estrategia de soberanía digital europea.

Asimismo, se están desarrollando cátedras universitarias y proyectos

estratégicos en colaboración con universidades y empresas, con el objetivo de generar y transferir conocimiento especializado en ciberseguridad e IA, fortaleciendo la capacidad de innovación y la competitividad de la economía española.

Otra medida es RETECH (Redes Territoriales de Especialización Tecnológica), que articula diversos proyectos regionales orientados a la transformación y especialización digital. RETECH asegura la coordinación, colaboración y complementariedad entre las Comunidades Autónomas y sus ecosistemas de ciberseguridad, contribuyendo a la estrategia de digitalización del país.

¿Cómo está contribuyendo el Fondo Next Tech al impulso de la innovación tecnológica en España, especialmente en el ámbito de la IA?

El fondo se centra en la inversión en startups y pymes que desarrollan soluciones innovadoras en IA. Esta inversión no solo proporciona los recursos financieros necesarios para la investigación y el desarrollo, sino que también facilita el acceso a infraestructuras avanzadas de supercomputación y *cloud computing*.

Estas infraestructuras son esenciales para el entrenamiento de modelos de IA y el procesamiento de grandes volúmenes de datos, aspectos críticos para el desarrollo de aplicaciones avanzadas en diversos sectores como la salud, la energía y la logística.

El Fondo Next Tech también promueve la colaboración entre el sector público y privado. Al fomentar asociaciones estratégicas entre universidades, centros de investigación y empresas,

el Fondo facilita la transferencia de conocimiento y tecnología, impulsando la innovación y la competitividad en el mercado global. Este enfoque colaborativo asegura que las soluciones de IA desarrolladas en España sean de alta calidad y estén alineadas con las necesidades del mercado.

El Fondo también apoya proyectos de transformación digital que buscan modernizar el sector público y mejorar la eficiencia administrativa. Esto incluye la implementación de soluciones de IA en la administración pública para optimizar procesos y servicios, aumentando así la agilidad y la cercanía al ciudadano.

Es importante señalar que también contribuye a uno de los puntos más importantes del desarrollo de la IA: la formación del talento. Se están implementando programas de formación y becas en colaboración con universidades y centros de investigación para preparar a la próxima generación de profesionales en IA. Estos programas aseguran que España no solo sea un consumidor de tecnología, sino también un creador, capaz de liderar en la innovación tecnológica a nivel internacional.

¿Cómo pueden colaborar de manera efectiva las instituciones educativas, el sector público y las empresas del sector de las telecomunicaciones para impulsar la competitividad y la innovación en el contexto de la IA y la transformación digital?

Hemos mencionado anteriormente diversas iniciativas que han mostrado ejemplos de cómo buscamos impulsar este tipo de colaboración:



400 millones de euros de los Fondo Next Tech se destinan específicamente a invertir en empresas innovadoras en materia de IA



- Proyecto ALIA: la colaboración entre universidades, centros de investigación y empresas permite combinar recursos y conocimientos especializados, creando soluciones que responden a las necesidades del mercado hispanohablante. Esta sinergia posiciona a España como líder en la IA lingüística y mejora su competitividad en el ámbito tecnológico.
- INCIBE Emprende: este programa apoya a emprendedores y startups de ciberseguridad a través de incubación y aceleración, facilitando el desarrollo de nuevas tecnologías y empresas. La colaboración con el sector privado proporciona a las startups acceso a mercados y retroalimentación, mejorando su competitividad e impulsando la innovación en ciberseguridad.
- RETECH (Redes Territoriales de Especialización Tecnológica): asegura la coordinación y colaboración entre Comunidades Autónomas y sus ecosistemas de ciberseguridad, promoviendo la especialización tecnológica y optimizando los resultados a nivel nacional. Esta red facilita el inter-

cambio de mejores prácticas y recursos, potenciando la innovación y competitividad regional y nacional.

- Iniciativa Estratégica de Compra Pública Innovadora (IECPI): incentiva a las empresas a desarrollar productos y servicios avanzados mediante la adquisición de soluciones innovadoras en ciberseguridad desde el sector público. Esta colaboración asegura que las soluciones sean relevantes y efectivas, mejorando la competitividad y fomentando un ecosistema de innovación robusto.

En el pasado Congreso de Telecomunicaciones que celebramos en Alicante y, en el que contamos con tu presencia, el ministro para la Transformación Digital y de la Función Pública destacó el papel a desempeñar por los Ingenieros de Telecomunicación en estas tecnologías habilitadoras digitales. ¿En qué podemos ayudar dentro de las políticas públicas que estás diseñando? ¿Qué función podría desempeñar el COIT?

Las instituciones como el COIT pueden promover la formación continua y la actualización profesional en el ámbito de la IA y las competencias digitales. Esto puede incluir la organización de cursos, talleres y seminarios que proporcionen a los ingenieros de telecomunicaciones las habilidades necesarias para trabajar con tecnologías avanzadas de IA.

Además, pueden actuar como un enlace entre el sector privado y las instituciones educativas para fomentar la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías. Esto puede incluir la promoción de proyectos de I+D conjuntos, la facilitación de la transferencia de tecnología y la creación de redes de colaboración que promuevan la innovación y la competitividad en el sector de las telecomunicaciones.

Para nosotros estas instituciones son clave, además, para enfocar los debates oportunos y detectar preocupaciones e inquietudes del sector. ▀





FRANCISCO GOMIS.

Coordinador del Grupo de Trabajo Eficiencia Energética en Edificios (Gt Smart Efficiency - GtSE) del COIT. Ingeniero de Telecomunicación. Socio director en Gomis Ingenieros y Cleo Resuelve Consultores.

Smart Efficiency Edificios inteligentes y neutros en carbono

En mayo de 2023 se constituyó el Grupo de Trabajo de Eficiencia Energética en Edificios o Smart Efficiency (GtSE) del COIT con el propósito de que el colectivo de Ingenieros/as de Telecomunicación, experto en Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) y soluciones tecnológicas, convencionales y disruptivas, sea **referente en Smart Efficiency (SE) garantizando un asesoramiento de calidad a Administraciones públicas y privadas para mejorar sistemas y procesos.**

El alcance de esta propuesta se enmarca en el objetivo del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021/2030 de reducción del 23% de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a las de 1990, eliminando una de cada tres toneladas GEI de las que se emiten actualmente.

La Unión Europea desarrolla desde hace dos décadas una legislación energética en múltiples ámbitos: mercado de emisiones GEI, promoción de renovables, etiquetado y ecodiseño de productos (electrodomésticos, dispositivos informáticos o móviles) y cogeneración, además de eficiencia energética de edificios (directivas 2002/91/EC, 2010/31/UE, 2012/27/UE y 2024/1275/UE, así como diversos reglamentos).

La directiva 2002/91/EC, traspuesta a la legislación nacional en RD 314/2006,

aprueba el primer Código Técnico de la Edificación (CTE) y RD 1027/2007, con el apartado HE2 del CTE, llamado Reglamento de Instalaciones Térmicas de la Edificación (RITE).

En la Directiva UE 2010/31, de 19 de mayo de 2010, aparece por primera vez el edificio como sujeto clave del consumo energético, estableciendo objetivos más rigurosos de eficiencia energética, según condiciones climáticas exteriores y particularidades locales, exigencias ambientales interiores y rentabilidad en coste-eficacia, según consumo energético y emisiones GEI.

Esta directiva, traspuesta a la legislación nacional en el RD 238/2013, añade requisitos al RITE, y en el RD 235/2013 se aprueba el procedimiento básico para certificación de eficiencia energética de edificios, obligando a poner a

El GtSE reúne a colegiados/as expertos/as en eficiencia energética en edificios y en tecnologías que pueden mejorarla, como hogar digital o edificios inteligentes

Las cuatro áreas de trabajo del GtSE

1

Formación y competencias

Identificar competencias y habilidades de IT en SE colaborando con universidades para mejorar capacitación de IT y detectando nuevos campos/líneas actuación.

- Se revisan planes de estudio de Escuelas de Ingeniería de Telecomunicación, comprobando si incluyen conocimientos mínimos en materia de energía establecidos por las órdenes ministeriales CIN/355/2009 y CIN/352/2009.
- Se identifica la necesidad de conocer el Código Técnico de Edificación (CTE) y el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) que afecta a la SE.
- En paralelo, se planifican formaciones complementarias y de reciclaje para profesionales orientados a este sector, como un webinar gratuito en abierto sobre SRI ya celebrado.

2

Colaboración sector público/privado

Identificar organismos y asociaciones activas en SE internacionales, nacionales y de comunidades autónomas. Convenios con ayuntamientos para diseñar guías y proyectos de SE de IT. Acuerdos con empresas y Administraciones públicas para realizar guías soluciones TIC en SE. Papel relevante del experto en regulación y tecnología SE en edificios y autoconsumo ante Administraciones públicas y privadas.

- Se realiza seguimiento normativo en España y evolución de Directivas de la UE en SE.
- El GtSE avanzará en colaboración con el sector público para aplicar SE especificado en el anexo VI del reglamento de ICT. Propuesta presentada por varios organismos (AMETIC, COIT, COITT) en diciembre 2023 promoviendo la existencia del nodo IoT (*Internet of Things*) en el edificio, para tomar de datos de sus parámetros físicos, optimizando su gestión.
- En esta estrategia, el nodo IoT normalizado (norma L1370 UIT, norma UNE 178108), abierto y estandarizado es fundamental como sistema de medida y control del edificio, captando y procesando sus datos, debiendo integrarse en la normativa ICT (RDL 1/1998, RD 346/2011, OM ITC/1644/2011).
- Esta perspectiva consolida el edificio como elemento nuclear del modelo de ciudades inteligentes (norma UNE 178104), ofreciendo servicios de datos para la toma de decisiones en actuaciones conjuntas con el resto de las entidades urbanas, parametrizando y maximizando la eficiencia energética de la ciudad.
- Por ello, el GtSE plantea colaborar con Ayuntamientos (5.000 a 200.000 habitantes), diseñando un proyecto piloto de 'prueba de concepto' de infraestructuras electrónicas de captación de datos en edificios públicos y privados (nodos IoT) para monitorizarlos y gestionarlos desde programas (*edge computing*) con nuevas tecnologías de AI, asegurando privacidad y la calidad del servicio para optimizar la eficiencia energética y sacar conclusiones para la generación de nuevos servicios y políticas sostenibles en SE.

3

Promoción y asesoramiento

Participar en ferias, congresos y mesas redondas sobre SE. Promover investigación y desarrollo de empresas/startups en SE colaborando con universidades.

4

Desarrollo de negocio

Analizar oportunidades de negocio del borrador de Directiva UE de SE. Gestión y control de edificios (UNE 52120-1 de octubre 2022). TIC aplicadas a gestión y control de climatización, ventilación, iluminación y electricidad del edificio para la SE (UNE 178108 Smart Buildings).

- Se revisan proyectos piloto sobre SRI en CE dentro del marco LIFE: SRI-ENACT, SRI2MARKET, EasySRI y SMART2.

disposición de compradores y arrendatarios dicho certificado.

La Directiva UE 2012/27, de 25 de octubre de 2012, establece un marco común de medidas para fomento de la eficiencia

energética, asegurando la consecución del objetivo principal del 20% de ahorro para 2020 y preparando el camino para mejoras ulteriores, sin perjuicio de que cualquier Estado miembro introduzca medidas más estrictas.

En la Directiva UE 2018/2002, de 11 de diciembre de 2018, se mantiene el objetivo de eficiencia energética del 20% para 2020 y se añade la reducción del 32,5% para 2030. Establece normas destinadas a eliminar barreras en el merca-

do energético y superar deficiencias que obstaculizan la eficiencia en el abastecimiento y consumo energético, y define objetivos orientativos nacionales de eficiencia energética para 2020 y 2030, contribuyendo a la aplicación del principio “primero, la eficiencia energética”.

El Reglamento delegado de la UE 2020/2155 de la Comisión Europea (CE), de 14 de octubre de 2020, completa la Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo estableciendo un régimen común voluntario de la UE para valoración del grado de preparación en aplicaciones inteligentes de edificios (SRI), definiendo el indicador SRI y una metodología común para su cálculo.

El objetivo es evaluar la preparación tecnológica de edificios para interactuar con sus ocupantes y redes de energía conectadas, disponiendo de una operatividad más eficiente.

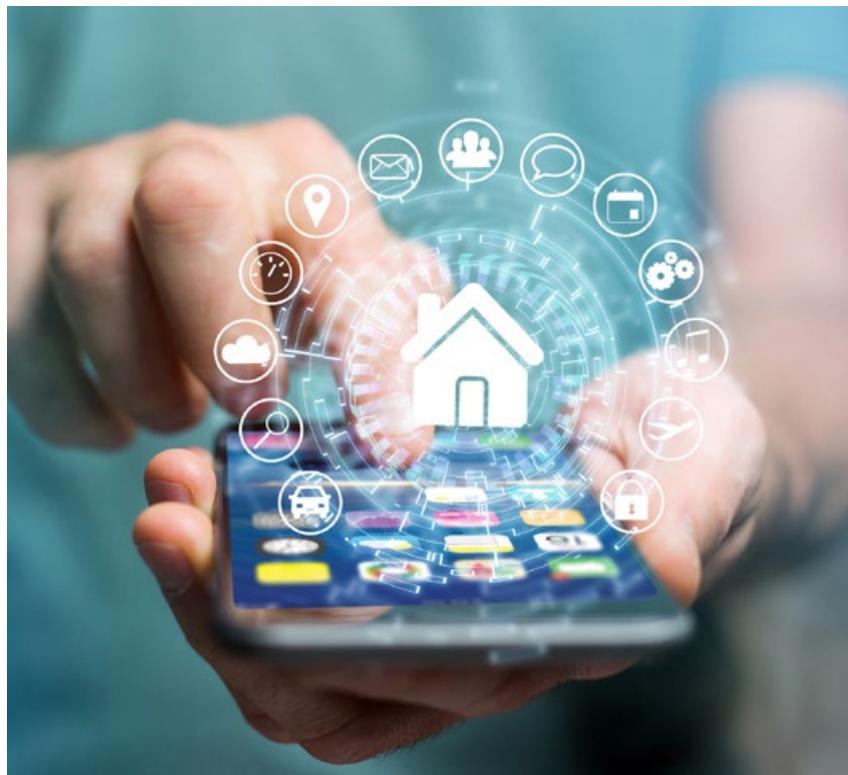
El Reglamento delegado de la UE 2020/2156 de la Comisión Europea (CE), de 14 de octubre de 2020, detalla las modalidades técnicas para la aplicación efectiva de un régimen común voluntario en la valoración del grado de preparación de aplicaciones inteligentes en edificios, como establece el Reglamento Delegado de la UE 2020/2155.

Horizonte 2050

La Directiva Directiva UE 2024/1275 de 24 de abril del Parlamento Europeo, que entró en vigor el 28 de mayo, fomenta la mejora de la SE de edificios y la reducción de sus emisiones GEI para lograr la neutralidad de emisiones del parque inmobiliario en 2050.

Los edificios de nueva construcción deberán ser climáticamente neutros a partir de 2030 (los de titularidad pública en 2028). En los existentes, se eliminarán progresivamente las calderas de combustibles fósiles, con planes de rehabilitación por país.

La renovación de edificios es la herramienta principal para lograr el objetivo ‘cero emisiones’. Supone que un 75% de los edificios europeos necesitan renovarse, alcanzando este porcentaje el 85% en España.



Es una gran oportunidad para que los Ingenieros de Telecomunicación aportemos nuestros conocimientos en TIC y tecnologías disruptivas en comunicaciones electrónicas para control y gestión de la eficiencia energética de edificios.

Para ello, el GtSE propuso 16 líneas de acción que fueron analizadas y valoradas, convirtiéndose en Líneas de Acción Priorizadas (LAP), cuya implementación se planificó en tres fases según su puntuación. Se agruparon en cuatro áreas de trabajo (AT) por temática (Formación y competencias; Colaboración sector público/privado; Promoción y asesoramiento, y Desarrollo de negocio), definiendo líneas estratégicas para el futuro de la profesión en esta materia.

El GtSE reúne a colegiados/as expertos/as en eficiencia energética en edificios y en tecnologías que pueden mejorar-

la, como hogar digital o edificios inteligentes. Mantiene reuniones telemáticas mensuales con participación de 15 colegiados/as que comparten su conocimiento y experiencia en la AT seleccionada por su interés, haciendo más fluidas y eficientes las aportaciones individuales y favoreciendo la sinergia de equipo.

El grupo sigue trabajando en cada LAP cumpliendo objetivos y publicando sus resultados, como hará próximamente en el especial dedicado a energía y eficiencia energética en edificios que se publicará en la revista BIT.

Es el momento para que nuestro colectivo IT desarrolle un papel de liderazgo, aprovechando la relevancia de SE a nivel nacional y europeo impulsada por los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la actual situación geopolítica. ▴

La Directiva UE 2024/1275 fomenta la mejora de la SE de edificios y la reducción de sus emisiones GEI para lograr la neutralidad de emisiones del parque inmobiliario en 2050





ALBERTO NÁJERA LÓPEZ.
Director Científico del CCARS.
Profesor Titular de la Universidad de Castilla-La Mancha.



Informe CCARS Nueva actualización sobre los **efectos de las radiofrecuencias en la salud**

El Comité Científico Asesor en Radiofrecuencias y Salud (CCARS) ha publicado su último informe sobre los posibles efectos de las radiofrecuencias en la salud humana, abarcando el periodo de 2020 a 2022. Este documento, que **constituye el séptimo informe del CCARS, se presenta en un momento clave, con la expansión de la tecnología 5G** y la creciente preocupación pública sobre los Campos Electromagnético de Radiofrecuencia (CEM-RF).

El documento proporciona a la sociedad y a las administraciones una evaluación objetiva basada en la evidencia científica rigurosa sobre los posibles impactos de los CEM-RF en la salud

El informe está estructurado en cinco capítulos que van desde estudios experimentales de exposición personal hasta la percepción del riesgo en la sociedad. También incluye una revisión de los límites de exposición, estudios in vivo e in vitro, y estudios clínicos y epidemiológicos. Esta estructura permite ofrecer una visión completa y actualizada basada en la revisión exhaustiva de la literatura científica más reciente.

El documento proporciona a la sociedad y a las administraciones una evaluación objetiva y basada en la evidencia científica rigurosa sobre los posibles impactos de los CEM-RF en la salud. En un contexto donde la desinformación puede distorsionar la percepción del riesgo, el trabajo del CCARS es fundamental para mantener una comunicación clara y veraz sobre este tema.

CCARS: compromiso con la evaluación rigurosa

Este Comité Científico ha mantenido desde su creación un firme compromiso con la evaluación objetiva y rigurosa de los posibles impactos de los CEM-RF en la salud humana. Fundado en 2005, está compuesto por expertos en diversas disciplinas, incluyendo medicina, física y telecomunicaciones, lo que garantiza un enfoque multidisciplinario y exhaustivo en sus evaluaciones.

El CCARS siempre ha realizado un análisis meticuloso de la literatura científica, seleccionando únicamente estudios de

alta calidad metodológica y relevancia. Para el informe Radiofrecuencias y Salud 2020-2022, se adoptó una metodología diversa y robusta que incluye revisiones sistemáticas siguiendo el protocolo PRISMA y revisiones de alcance para abarcar la amplitud y complejidad de los estudios sobre CEM-RF. Esta combinación de métodos permite asegurar la transparencia, reproducibilidad y precisión en la evaluación de los datos disponibles.

Exposición personal a CEM-RF y redes 5G

La exposición personal a CEM-RF se ha estudiado en una variedad de entornos, desde áreas urbanas densamente pobladas hasta hospitales y escuelas. Los estudios revisados en el informe muestran que, a pesar de la variabilidad en las metodologías y herramientas de medición utilizadas, los niveles de exposición se mantienen por debajo de los límites recomendados por organismos internacionales como la Comisión Internacional sobre Protección frente a Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP).

En particular, los estudios realizados en el contexto de la tecnología 5G indican que los niveles de exposición son comparables a los de generaciones anteriores de tecnología móvil, incluso con la implementación de frecuencias más altas, como las ondas milimétricas.

Uno de los desafíos actuales es la medición precisa de la exposición en re-

des 5G, debido a la utilización de tecnologías avanzadas y la formación de haces direccionales. Estas tecnologías enfocan la energía de RF en direcciones específicas hacia los usuarios, lo que complica la evaluación de la exposición. A pesar de estos retos, los estudios revisados confirman que los niveles de exposición personal siguen siendo seguros y están por debajo de los límites establecidos.

En resumen, podemos indicar que los niveles de exposición personal a CEM-RF, incluidos los de las redes 5G, son seguros y están por debajo de los límites establecidos por las normativas internacionales. No obstante, se reconoce la necesidad de continuar investigando y desarrollando metodologías más precisas para medir y evaluar la exposición, especialmente en el contexto de las tecnologías emergentes.

Evidencias experimentales in vivo e in vitro

El informe también presenta una revisión detallada de las investigaciones experimentales in vivo e in vitro sobre los efectos de los CEM-RF. Estos estudios son fundamentales para comprender los posibles impactos biológicos de la exposición a radiofrecuencias y proporcionar una base científica sólida para las evaluaciones de riesgo.

En el ámbito de los estudios in vivo, que se realizan en organismos vivos, el informe incluye investigaciones sobre carcinogénesis, genotoxicidad y otros posibles efectos en la salud. A pesar de la variabilidad en los resultados, la mayoría de los estudios revisados no muestran efectos adversos significativos a los niveles de exposición habituales. Específicamente, no se ha demostrado un daño en el ADN que pueda sugerir una posible carcinogenicidad como resultado de la exposición a radiofrecuencias.

Los estudios in vitro, realizados en células y tejidos en un entorno controlado, también han sido objeto de una revisión exhaustiva. Estos estudios permiten investigar los mecanismos bio-

En un contexto donde la desinformación puede distorsionar la percepción del riesgo, el trabajo del CCARS es fundamental para mantener una comunicación clara y veraz

lógicos subyacentes a cualquier efecto potencial de las CEM-RF. Al igual que los estudios in vivo, los resultados in vitro son diversos y, en muchos casos, no concluyentes. Sin embargo, la mayoría de las investigaciones no reportan efectos negativos significativos a los niveles de exposición típicos.

Una de las conclusiones importantes del informe es la necesidad de tener metodologías rigurosas, detalladas y reproducibles para garantizar la consistencia y fiabilidad de los resultados. Los estudios revisados varían en sus enfoques y calidad, lo que subraya la importancia de utilizar protocolos estandarizados y bien documentados en futuras investigaciones. Es crucial considerar las condiciones y controles biológicos, dado que los sistemas biológicos son adaptativos y complejos.

Percepción del riesgo y la desinformación

El informe dedica una sección importante a la percepción del riesgo y la desinformación relacionada con los CEM-RF, especialmente en el contexto de la tecnología 5G. Este tema ha cobrado relevancia debido a la proliferación de teorías conspirativas y noticias falsas que han distorsionado la percepción pública sobre los posibles efectos de las radiofrecuencias en la salud.

Uno de los aspectos más destacados del informe es el análisis de la desinformación que surgió durante la pandemia de COVID-19. A raíz de la crisis sanitaria global, se difundieron teorías que vinculaban erróneamente el despliegue de redes 5G con la propagación del coronavirus. Estas teorías, sin fundamento científico, provocaron actos vandálicos, como el incendio intencionado de estaciones base de telefonía móvil en varios países.

La desinformación sobre los CEM-RF no es un fenómeno nuevo. Con cada nueva generación de tecnología móvil han surgido preocupaciones y teorías infundadas sobre sus posibles efectos en la salud.

Sin embargo, el contexto de la pandemia y la polarización en las redes sociales amplificaron el impacto de estas teorías. El CCARS ha identificado más de 50 bulos sobre radiofrecuencias y salud, colaborando con plataformas de verificación y medios de comunicación para desmentirlos.

En cuanto a la percepción del riesgo, el informe del CCARS subraya la influencia de factores subjetivos y psicológicos. La falta de comprensión científica y la exposición a información alarmista pueden aumentar la percepción de riesgo, incluso cuando la evidencia científica no respalda tales preocupaciones. El informe destaca la necesidad de estrategias de comunicación efectivas que utilicen evidencia científica.

El CCARS también ha revisado estudios que evalúan la percepción del riesgo en diferentes grupos de la población. Estos estudios indican que la percepción del riesgo varía ampliamente y está influenciada por factores como el nivel de educación, la confianza en las instituciones científicas y la exposición a noticias falsas. Por ejemplo, se encontró que la exposición a Wi-Fi en las escuelas es percibida como de menor riesgo que la exposición a antenas de telefonía móvil.

Para combatir la desinformación, el CCARS recomienda promover la alfabetización científica y el uso responsable de las redes sociales. Es esencial que el público tenga acceso a información precisa y comprensible sobre los CEM-RF y sus efectos. Además, las autoridades y los medios de comunicación deben trabajar juntos para desmentir activamente las noticias falsas y proporcionar una cobertura equilibrada y basada en la evidencia.

La evidencia científica actual indica que los niveles de exposición a CEM-RF son seguros, y es crucial que esta información se comunique de manera efectiva para mitigar la preocupación pública y prevenir la propagación de mitos y teorías conspirativas.

Las claves del informe

No existen pruebas concluyentes de efectos adversos significativos a los niveles de exposición habituales. Esto incluye las exposiciones relacionadas con la tecnología 5G, que operan dentro de los límites seguros establecidos por la ICNIRP.

Los niveles de exposición a CEM-RF en entornos cotidianos, como hogares, escuelas y lugares de trabajo, se mantienen muy por debajo de los límites recomendados.

Los estudios revisados, aunque variados en sus metodologías, coinciden en que la exposición habitual a CEM-RF no presenta un riesgo significativo para la salud humana.

La necesidad de abordar la desinformación y la percepción distorsionada del riesgo en la sociedad. Durante el periodo de revisión, se observó un aumento en la difusión de teorías conspirativas y noticias falsas, especialmente en relación con la tecnología 5G y la pandemia de COVID-19.

La importancia de mantener un monitoreo constante de los niveles de exposición a CEM-RF y de fomentar la alfabetización científica en la sociedad.

La importancia de la investigación continua, la comunicación efectiva y la cooperación internacional para asegurar que las evaluaciones de riesgo sigan siendo pertinentes y precisas en un mundo donde la tecnología y la información están en constante evolución.

Estudios clínicos y epidemiológicos

El estudio también incluye una revisión exhaustiva de los estudios clínicos y epidemiológicos realizados durante el período en cuestión. Estos estudios son fundamentales para evaluar los posibles efectos a largo plazo de la exposición a CEM-RF en la salud humana.

El informe señala que no se han observado cambios significativos en los efectos sobre la salud humana en comparación con informes anteriores. A pesar de las preocupaciones sobre un posible aumento en la incidencia de ciertos tipos de tumores, como los del sistema nervioso central, los datos disponibles no muestran una relación directa con el uso de la telefonía móvil.

Las variaciones observadas en la incidencia de estos tumores podrían deberse a otros factores, como mejoras en los métodos de diagnóstico, el envejecimiento de la población y otros factores ambientales.

Específicamente, los estudios revisados no indican un aumento del riesgo

de tumores cerebrales asociado al uso de teléfonos móviles. La evidencia sugiere que las tasas de incidencia de tumores del sistema nervioso central no han aumentado de manera significativa a pesar del incremento en el uso de dispositivos móviles.

Esto es consistente con los hallazgos de revisiones anteriores y con las conclusiones de agencias internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC).

El informe también aborda el tema de la hipersensibilidad electromagnética, una condición en la que los individuos reportan síntomas que atribuyen a la exposición a CEM-RF. A pesar de las quejas y la preocupación pública, los estudios clínicos controlados no han podido establecer una relación causal entre la exposición a CEM-RF y los síntomas reportados.

Los ensayos clínicos con voluntarios que declaran padecer esta condición no han demostrado una capacidad consistente para detectar cuándo están expuestos a

El informe está estructurado en cinco capítulos que van desde estudios experimentales de exposición personal hasta la percepción del riesgo en la sociedad

campos electromagnéticos, lo que sugiere que otros factores, como el efecto nocebo, pueden estar en juego.

Actualización de los límites de exposición: ICNIRP 2020

El informe dedica un capítulo importante a la revisión y análisis de las nuevas directrices de la Comisión Internacional sobre Protección frente a Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP) publicadas en 2020.

Estas directrices actualizan los límites de exposición a CEM-RF para proteger la salud pública en el rango de frecuencias de 100 kHz a 300 GHz e introducen varias modificaciones técnicas significativas respecto a las anteriores, publicadas en 1998.

Dichas actualizaciones reflejan la necesidad de abordar los avances tecnológicos y las nuevas evidencias científicas sobre los efectos biológicos de la exposición a CEM-RF. Entre los cambios más destacados se encuentran:

- **Límites separados para la exposición localizada y la exposición corporal total.** Esto permite una evaluación más precisa y específica de la exposición en diferentes partes del cuerpo y para distintos tipos de fuentes de radiación.
- **Extensión de los límites de Tasa de Absorción Específica (SAR) hasta 300 GHz.** Anteriormente, las directrices cubrían hasta 10 MHz. La extensión hasta

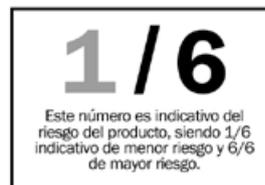
300 GHz es particularmente relevante para las tecnologías emergentes como la 5G, que operan en frecuencias mucho más altas.

- **Consideración de la exposición a múltiples fuentes.** Las nuevas directrices abordan cómo evaluar la exposición combinada de diferentes fuentes de CEM-RF, un aspecto crítico en entornos modernos donde coexistimos con múltiples dispositivos y tecnologías.

El informe del CCARS ha analizado cómo estos cambios podrían afectar en la evaluación de la conformidad de las estaciones base y otros dispositivos emisores de radiofrecuencia. Los estudios revisados indican que, aunque las nuevas directrices son más detalladas, no se espera que representen un problema significativo para las estaciones base actuales. Las metodologías de evaluación existentes siguen siendo aplicables, y las zonas de exclusión o conformidad no cambiarán drásticamente.

Los estudios revisados confirman que los niveles de exposición personal **siguen siendo seguros y están por debajo de los límites establecidos**

B Sabadell
Professional



Indicador de riesgo aplicable a la Cuenta Sabadell PRO.

Banco de Sabadell, S.A. se encuentra adherido al Fondo Español de Garantía de Depósitos de Entidades de Crédito. La cantidad máxima garantizada actualmente por el mencionado fondo es de 100.000 euros por depositante.

Esta PROpuesta es para ti, de PROfesional a PROfesional

En Sabadell Professional trabajamos en PRO de los PROfesionales del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación. Innovamos constantemente nuestra oferta de productos y servicios para ayudarte a conseguir tus objetivos, proteger tus intereses, impulsar iniciativas y proponer soluciones financieras únicas, a las que solo pueden acceder PROfesionales como tú. Soluciones como esta:

Cuenta Sabadell PRO

La cuenta que trata con rigor y seriedad el dinero de los PROfesionales con la que tendrás acceso a los principales servicios y productos que requieras en tu día a día.

Si quieres conocer todas las ventajas que te ofrece la Cuenta Sabadell PRO, contacta con nosotros e identifícate como miembro de tu colectivo profesional y un gestor especializado te explicará con detalle las ventajas que tenemos para PROfesionales como tú.

Te estamos esperando.



sabadellprofesional.com



900 500 170



RAMÓN MILLÁN.

Ingeniero de Telecomunicación certificado en CCSK y CCSP.

Los desafíos y opciones para la rentabilización del 5G

Según datos de la GSMA, más de 261 operadores de 101 países habían lanzado servicios móviles 5G comerciales antes o durante el año 2023. 5G ha sido la generación móvil que más rápidamente se ha desplegado, superando los 1.000 millones de conexiones en 2022 y los 1.600 millones en 2023. **Las conexiones 5G seguirán su tendencia creciente durante los próximos años, alcanzando unos 5.500 millones en 2029 y convirtiéndose así en la tecnología de conectividad dominante.**

A pesar de esta rápida expansión del 5G, muchos operadores manifiestan una cierta decepción debido a la dificultad para identificar una *'killer application'* con la que rentabilizar las cuantiosas inversiones requeridas para su despliegue.

Los operadores llevan años relegados a meros proveedores de conectividad. Los reguladores, en especial los europeos, han hecho que sea un sector deflacionario, afectando a la inversión e innovación. Los operadores han sufrido caídas de ingresos y beneficios, a la vez que un aumento de la deuda. La alta competencia y el potencial deterioro económico no facilitará el aumento de los márgenes con 5G en el sector residencial.

Entonces, ¿cómo rentabilizar el 5G...? Es la pregunta que todo el sector se hace y no hay una respuesta única, rápida y sencilla. La forma de rentabilizar 5G no pasa por los usuarios residenciales, sino por los nuevos servicios que se

pueden ofrecer a las empresas y administraciones.

Lo que ocurre es que los servicios avanzados e innovadores requieren de 5G SA. Sin embargo, aunque ha habido una rápida expansión de 5G NSA, el avance hacia una red troncal 5G está siendo más lenta de lo esperado. Según datos de la GSMA, de los 261 operadores con servicios comerciales 5G, sólo 47 estaban utilizando el 5GC. En concreto, Europa está muy retrasada respecto a China o Estados Unidos.

Desplegando sólo NG-RAN, el principal beneficio es un mayor ancho de banda, lo cual no deja de ser un *'commodity'*. No obstante, la inversión en 5GC abre la puerta a: redes privadas 5G; FWA para ofrecer banda ancha en zonas rurales; RedCap para IoT; exposición de API; *network slicing*; conectividad de baja latencia, automatización, etc. 5GC permite también una individualización de las ofertas comerciales, teniendo en cuenta: ancho de banda, ubicación, latencia...

Las aplicaciones innovadoras que se pueden ofrecer con 5GC son múltiples: drones para transporte de paquetería; vehículos autónomos; fábricas inteligentes automatizadas con robots; reuniones en el metaverso; educación con experiencias inmersivas...

¿Por cuales empezar? Dependerá de la capacidad inversora, el ecosistema de vendedores utilizado, el tipo de clientes actuales, etc. Distintos análisis de mercado demuestran el potencial para rentabilizar la inversión. Según datos de Juniper Research, los operadores generarán 625.000 millones de dólares a nivel global en servicios 5G en el año 2027, representando el 80% de sus ingresos. ▴

A pesar de esta rápida expansión del 5G, muchos operadores manifiestan una cierta decepción debido a la dificultad para identificar una *'killer application'* con la que rentabilizar las cuantiosas inversiones



Hace mucho tiempo que hablas.

¿Pero hace cuánto no dialogas?



Somos una organización global de beneficio para la comunidad cuya misión es crear normas para contribuir a la construcción de un mundo más seguro, sostenible y competitivo.

Creamos espacios de colaboración neutrales e inspiradores en los que compartir conocimiento para desarrollar, a través del diálogo y el consenso, normas que sirvan a los intereses de toda la sociedad y que movilicen a los que apuestan decididamente por la excelencia empresarial y la conciencia social.

UNE

Normalización
Española

Progreso
compartido

une.org

nunsys
GROUP

Tecnología Innovadora para llevar la **TELEMEDICINA** a otro nivel

Diagnostica de forma fácil, segura y desde cualquier ubicación.

Traslados

Traslado y transporte de heridos en medio medicalizado con soporte y diagnóstico remoto.

Medicina militar

Diagnóstico remoto y monitorización de fuerzas de seguridad y ejército desplegado.

Extra hospitalaria

Consultas, acceso a especialistas en entornos naturales.

Intra hospitalaria

Postquirúrgico, hospitalización a domicilio, asistencia domiciliar y cronicidad.

Triage de heridos

Crisis, catástrofes y rescate.



JOSÉ RAMÓN IGLESIA MEDINA.
Ingeniero de Telecomunicación.



PABLO SOLER FERRÁN.
Historiador de la ciencia como investigador independiente.

Ambos son miembros del Foro Histórico de las Telecomunicaciones y administradores de la página web <https://historiatelefonía.com>



Edificio de CTNE en la Gran Vía, Madrid, durante la guerra. Fuente: Biblioteca Nacional de España. Signatura GC-CAJA 109821.

La Guerra Civil y la reconstrucción de las redes: **la CTNE entre 1936 y 1945**

Rara vez alguien escribe sobre lo sucedido con las infraestructuras y servicios de telecomunicaciones inmediatamente después de un gran episodio bélico. Sin embargo, **hemos encontrado una joya: los artículos publicados en 1941, con el título “Vicisitudes del Teléfono en la Guerra de España”** por el ingeniero Juan de Salas y Merlé (1903-1990).¹

El análisis de estos artículos y de una profunda investigación archivística de múltiples documentos de la época muy poco o nada explorados anteriormente, tanto de archivos españoles como internacionales, ha permitido ofrecer una visión de conjunto sobre el devenir de la

CTNE durante el periodo 1936-1945, del que aquí se ofrece una síntesis.²

El teléfono en 1936 y los primeros momentos tras la sublevación

A pesar del enorme esfuerzo realizado por la CTNE de despliegue de las in-

fraestructuras telefónicas en los doce años anteriores tras la concesión del monopolio, el teléfono apenas llegaba a un pequeño porcentaje de la población (algo más de 320.000 líneas). Automatizado sólo en las principales ciudades para llamadas locales o urbanas (menos

de 220.000 líneas), el servicio interurbano era completamente manual mediante la atención de telefonistas.

Tras el Golpe del 18 de julio y en los días posteriores en los que se decidía si en una capital de provincia triunfaba o fracasaba la sublevación, los edificios de Telefónica y de Telégrafos fueron protagonistas. Tanto la trama militar como civil de la conspiración, en la que participaron algunos directivos españoles de CTNE, contemplaron cómo gestionar los servicios de telecomunicaciones.

Inicialmente, las conferencias interurbanas se tramitaron con 'normalidad telefónica'. Días después, el gobierno de la República las suspendió y, salvo las conferencias territoriales en Cataluña, sólo se podían realizar previa autorización, que se concedía en función de su objeto y de la identidad de los intervinientes, aplicándose una estricta censura en las comunicaciones.

En la otra zona ocurría lo mismo, a pesar de que, según Salas (y en este aspecto no es fiable su testimonio) no se exigía control previo, tramitándose sin más, salvo censura y priorizando los asuntos militares y oficiales.

Hasta primeros de agosto se mantuvo la continuidad de los enlaces telefónicos entre bastantes capitales de ambas zonas, aunque sólo excepcionalmente se cursarían conferencias o bien se establecerían comunicaciones mediante las mesas de pruebas.

En cuanto se consolidó el frente, los enlaces fueron cortados. Desde entonces, el avance o retroceso de los contendientes provocaba la pérdida o recuperación de la conexión telefónica con las poblaciones implicadas, siendo real reflejo de la situación cambiante.

La empresa se dividió en dos zonas, con dos Consejos de Administración: la republicana dirigida por los estadounidenses de ITT y la nacional por españoles. En la zona republicana hubo problemas por la pérdida creciente del



Cabecera de la Revista Mundo Telefónico, Organización Telefónica Obrera-UGT, septiembre 1937. Fuente: colección particular de los autores.

territorio y por la revolución social que implicó el control parcial de la empresa por los Comités de Control Obrero, especialmente en Cataluña, aunque desde junio de 1937 el Gobierno republicano volvió a controlar la situación.

En ambas zonas se militarizó el personal y la gestión de la red estuvo bajo control militar, especialmente en la nacional con una estricta unidad de mando, trasladándose gran parte del personal a unidades militares de transmisiones, que ejecutarían mayoritariamente los tendidos.

Retos técnicos y labores de reconstrucción

La topología de la red telefónica, radial desde Madrid (de ahí la importancia de su edificio central en la Gran Vía, que fue reiteradamente bombardeado), quedó desarticulada y dividida, limitándose su flexibilidad y eficacia para ambos contendientes.

Esto obligó al establecimiento de nuevas rutas no previstas, con las infraestructuras y los recursos existentes. Así, en zona nacional se montó la denomi-

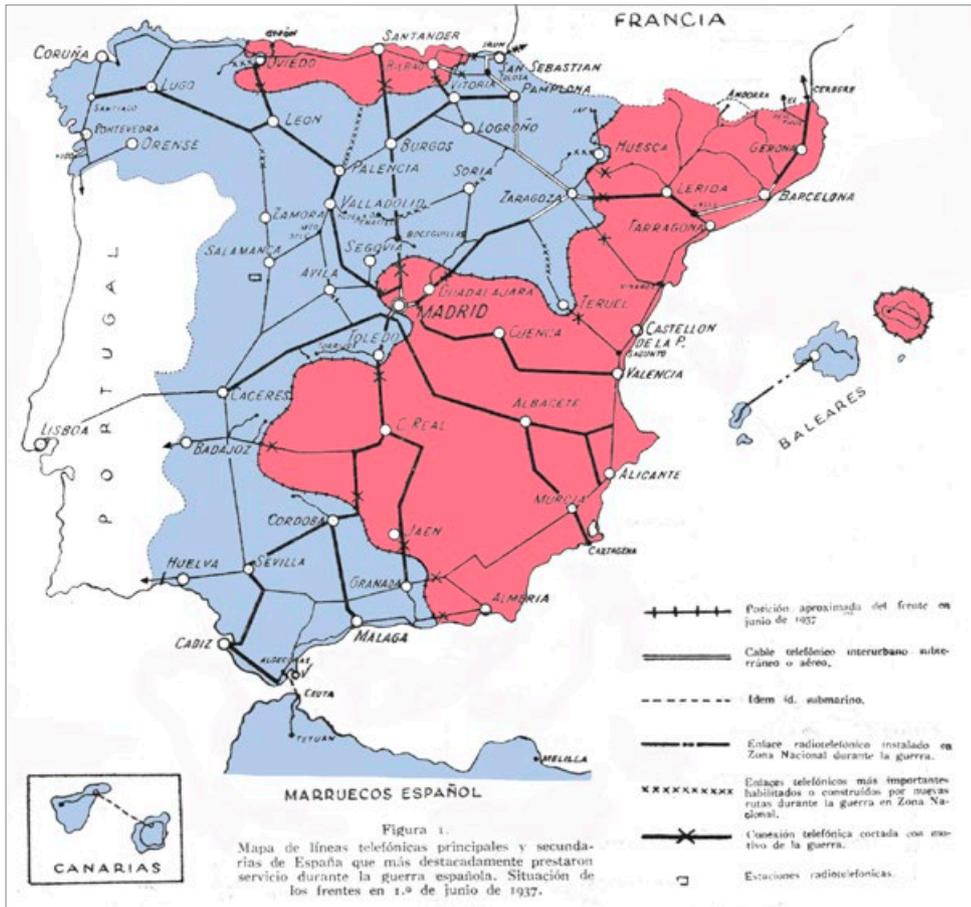
nada 'ruta-eje' longitudinal en la zona oeste (Ceuta-Sevilla-Cáceres-Salamanca-Valladolid-Burgos-Vitoria), con tramos con serios problemas de congestión. En el este, en zona republicana, las comunicaciones del Levante con Madrid se complicaron con la llegada hasta el río Jarama de las tropas de Franco.

En estas condiciones, se pusieron en práctica soluciones antes no experimentadas, como la comunicación directa de 1300 km. entre Zaragoza y Sevilla, y el empleo del cable submarino con Ceuta, por primera vez en España de manera compartida para comunicaciones de voz y telegramas, comunicando Burgos con Tetuán.

También se realizaron conexiones radiotelefónicas de la Costa Cantábrica con Madrid, entre Valencia y Barcelona, y por otra parte entre Canarias y Melilla, para lo que hubo que instalar una nueva estación de radio.

En cuanto al servicio internacional, los enlaces directos con Portugal y Gibraltar no se interrumpieron. Las comunicacio-

En ambas zonas se militarizó el personal y la gestión de la red estuvo bajo control militar, especialmente en la nacional con una estricta unidad de mando



Mapa de la situación del frente en junio de 1937 con las principales líneas interurbanas de la CTNE en esa fecha. Fuente: elaboración propia a partir de Salas, 1941, p. 251.

nes con casi toda Europa se establecían a través de Francia, hasta la toma de Irún por las tropas de Franco, cortándolas entonces en Hendaya e incomunicando a la zona franquista. Desde la zona republicana se mantuvieron por Gerona, añadiéndose también la nueva posibilidad de comunicación con Rusia.

Con especial participación de los empleados de la Compañía, en la zona nacional se formaron 'equipos de retaguardia' para el restablecimiento de las comunicaciones, con la dificultad de que los principales almacenes y oficinas técnicas de la CTNE, así como las fábricas de suministro de Standard Eléctrica, en Madrid, Barcelona y Santander, estaban inicialmente en zona contraria.

Igualmente destacada fue la labor de control y organización del tráfico telefónico, que obligó a los técnicos a continuas observaciones y reencaminamientos de las conferencias solicitadas, adaptándose en cada momento a una red de enlaces cambiante en topología y capacidad por fuerza de las circunstancias de guerra.³

Tras la guerra. Recuperación del tráfico y el conflicto diplomático

Tras la lógica caída del tráfico telefónico, ya terminada la guerra en 1939 la senda de crecimiento interrumpida se fue recuperando paulatinamente, aunque con carencias por el nivel de destrucción total de las infraestructuras en algunas zonas. Las labores de reconstrucción continua-

ron y el despliegue del teléfono comenzó tímidamente a activarse, seriamente limitado por la escasez de suministros. De nuevo aquí tuvieron que aplicarse técnicas de rehabilitación y reciclaje de materiales, y entre ellas la práctica de retrefilar los hilos de conductores metálicos, reduciendo su sección y consiguiendo mayores longitudes para nuevos tendidos, desmontado parte de ellos por avería u otras causas.

Otra limitación en el ritmo de recuperación fue la pérdida de fuerza laboral y competencia técnica agravada por la represión y depuración de empleados y directivos, durante la guerra en zona republicana y nacional, y posteriormente la de empleados en la posguerra, que fue muy significativa.

A todo ello se unió la pugna por el control de la Compañía entre el nuevo estado y la ITT, con la intervención del gobierno de Estados Unidos en defen-

La topología de la red telefónica, radial desde Madrid, quedó desarticulada y dividida, limitándose su flexibilidad y eficacia para ambos contendientes

Cuatro ejemplos de soluciones imaginativas e innovadoras durante la Guerra

1. Instalación de una central semiautomática en Bilbao, ante la inhabilitación de una de las dos centrales automáticas por destrucción de su equipamiento, usando elementos del equipo automático que se pudieron restaurar.

2. Establecimiento de una conexión automática entre los dos extremos de las redes interurbanas de la CTNE y de la Red de Guipúzcoa, reduciéndose el número de telefonistas.

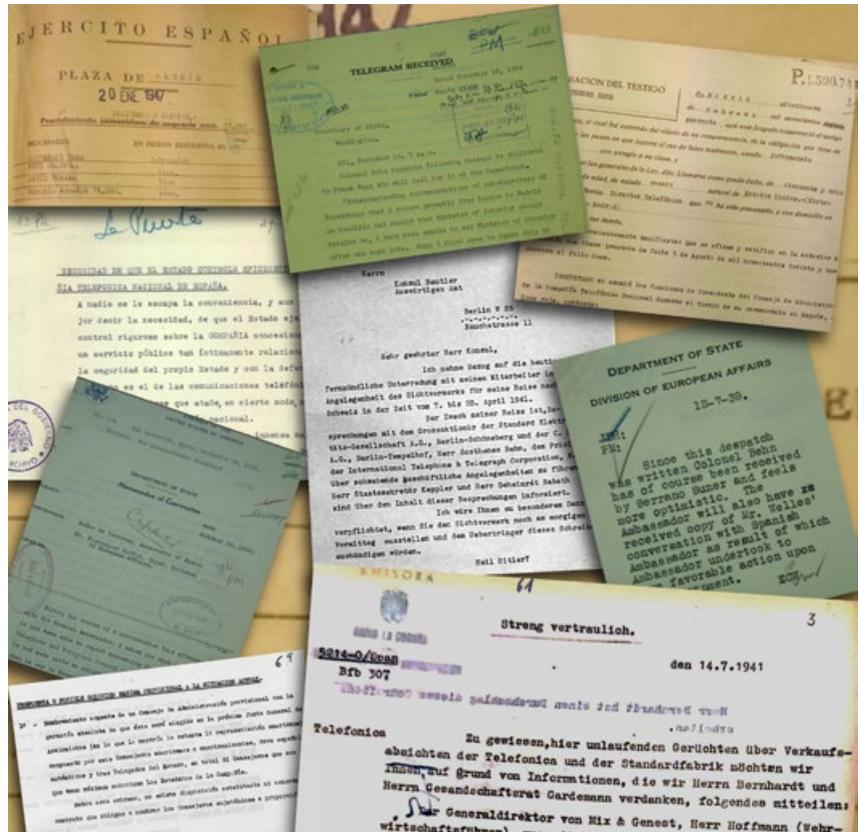
3. Reutilización de equipos de alta frecuencia que se reconfiguraron para su operatividad.

4. Desmontajes y traslados de equipos de conmutación, tanto manuales como automáticos, con posterior proceso de recuperación e instalación de estos.

sa de sus intereses, complicado con las intrigas alemanas para hacerse con el control de la empresa derivadas de su ayuda durante la Guerra Civil.

Así, directivos de las empresas de ITT en Alemania negociaron tanto con las autoridades españolas como con los directivos americanos de ITT el posible traspaso de la CTNE a capital alemán, proceso del que tuvo conocimiento el gobierno estadounidense, interviniendo de manera contundente para frenar esas negociaciones.⁴

Este conflicto diplomático en torno a la CTNE no se puede desligar del posicionamiento de Franco respecto a la Segunda Guerra Mundial, que fue primero de apoyo claro a Hitler para pasar al



Ejemplo de correspondencia sobre el conflicto diplomático en torno al control de la CTNE. Fuentes: National Archives and Records Administration (EEUU), RG59CDF1930-39 852.75; Bundes Archiv (Alemania) R4704-1 y N-1200; Archivo General e Histórico de Defensa, Causa 13252, Sig 5247 ; Archivo General de la Administración AGA (9)72/07608. Archivo Central Ministerio de la Presidencia, Leg. 51, Sig. 1714/5.

final a una posición más neutral. Todo ello desembocó, terminada la contienda, en la nacionalización de la CTNE en 1945 y la firma de un nuevo contrato con el Estado y de colaboración con la ITT, que permaneció como suministrador prácticamente único.

La pérdida de líneas telefónicas por la guerra y el aislamiento telefónico in-

ternacional en la posguerra agravado por la Segunda Guerra Mundial hizo que España no mantuviera durante la dictadura el ritmo de crecimiento del servicio telefónico de los años anteriores, al igual que en otros sectores económicos, no recuperando el nivel que le hubiera correspondido hasta la integración del país en la Unión Europea, ya con España en democracia. ▀

Con especial participación de los empleados de la Compañía, en la zona nacional se formaron 'equipos de retaguardia' para el restablecimiento de las comunicaciones

¹Salas, *Anales de Mecánica y Electricidad*, ICAI, t. XVIII, p. 249-253, 311-319 y 366-380, 1941, en <https://historiatelefonía.com/2014/09/01/vicisitudes-del-telefono-en-la-guerra-de-espana/>

²P. Soler Ferrán, *La Compañía Telefónica Nacional de España en tiempos de guerra (1936-1945)*, Trabajo Fin de Máster, UCM, 2021, en: <https://historiatelefonía.com/2021/11/20/telefonica-en-la-guerra-civil/>

³"Actividades del Departamento de Tráfico durante la Guerra" en: <https://historiatelefonía.com/documentos/guerra-civil/documentos-internos-del-dpto-de-trafico-de-la-ctne-durante-la-guerra-civil/>

⁴La documentación archivada del BundesArchiv alemán y de los NARA estadounidenses es muy rica y abundante al respecto. P. Soler y J. R. Iglesia, *Fondos documentales sobre telecomunicaciones en la guerra civil española*, COIT-FHT, 2024, en: https://forohistorico.coit.es/index.php/biblioteca/libros-electronicos/tag/_fdtgc



JAVIER NADAL.

Ingeniero de Telecomunicación.

Miembro del Foro Histórico de las Telecomunicaciones.

Una nueva Telefónica para una España moderna

Las previsiones contractuales con su socio tecnológico hicieron que, en la década de 1960, Telefónica tuviera la oportunidad de afrontar su futuro sin tutelas. Asumir el reto le permitió jugar un papel esencial en la modernización de los servicios de telecomunicación y en la creación de un sector industrial diversificado, **justo en el momento en que España iniciaba su despegue económico y la transformación social que la sintonizaría de nuevo con Europa.**



Inauguración del servicio público de transmisión de datos con Barrera de Irimo. Fuente: archivo de Comunicación de Telefónica S.A.

El 21 de diciembre de 1946, con más de un año y medio de retraso respecto a la fecha de caducidad, se firmó el nuevo contrato de concesión del servicio telefónico entre el Gobierno y la Compañía Telefónica Nacional de España (CTNE).

El Contrato era solo una pieza del acuerdo que habían alcanzado el Gobierno de Franco y la ITT de S. Behn tras siete años de largas, complejas y, por momentos, tensas conversaciones hasta que la parte americana accedió a desprenderse de sus acciones de soberanía sobre la CTNE. Más que acuerdo, tal vez podría calificarse de armisticio.

El Gobierno compraba las acciones de soberanía, pero la ITT mantenía su relación con la Compañía por dos vías: un contrato de asesoramiento técnico en favor de ITT, que garantizaba su presencia en el Consejo de Administración, y otro de suministro en exclusiva durante veinte años, en favor de Standard Eléctrica SA (SESA). Además, la CTNE adquiriría un 20% de las acciones de SESA, entrando en su Consejo de Administración y manifestaba públicamente que la nacionalización de Telefónica no significaría su estatización.

Con estas premisas, durante veinte años más ITT, seguiría presente en Telefónica con un estatus más próximo al de un socio que al de un proveedor y manteniendo una notable capacidad de influencia en la gestión de la compañía.

Arranque de la nueva Telefónica

En 1965, cuando el contrato de exclusividad de SESA estaba próximo a concluir, Antonio Barrera de Irímo fue nombrado presidente de la CTNE, asumiendo el cargo con carácter ejecutivo, en coherencia con la mayor autonomía para gestionar la empresa que el final de las obligaciones contractuales con la ITT dejarían en breve en las manos

del nuevo presidente. La importancia de este momento no se puede minimizar, puesto que realmente significaba el punto de arranque de una nueva Telefónica. Sin tener la mayoría del capital, el Estado era de largo el primer accionista de la empresa.

Aunque no tuviera la voluntad de estatizarla, sí mantenía algunos intereses legítimos que debían ser compatibles con la buena gestión, con la consecución de unos saludables ingresos para las arcas públicas provenientes de los tres únicos orígenes posibles: el canon establecido en el Contrato (6% de los ingresos brutos), el impuesto por uso del teléfono (un recargo del 22% en las facturas de los clientes) y los dividendos por la participación accionarial del Estado en la CTNE. Además, se reservaba el derecho de aprobar los cambios de tarifas. Lo demás era competencia de Telefónica y su equipo gestor.

El momento histórico también era singular por otras razones. España estaba saliendo de dos décadas de letargo con su incorporación a la ONU, al FMI y al Banco Mundial, y con la aprobación del Plan de Estabilización. Todo ello generó una dinámica de cambio social y económico que, a mediados de los años 60, se percibía como irreversible.

El país estaba cambiando la piel y la tecnología que representaba Telefónica tenía un papel estratégico que jugar. No solo para atender la demanda de teléfonos que no paraba de crecer, sino para crear las infraestructuras de telecomunicación que los nuevos tiempos demandaban.

Ambos objetivos exigían obtener recursos adicionales para financiar las inversiones necesarias. Se hizo por tres vías: Un ajuste de tarifas, que llevaban seis años sin tocarse; ampliaciones de

capital ofrecidas al público con campañas publicitarias que implantaron la cultura del 'capitalismo popular', y una nueva política de proveedores que revolucionó el modelo histórico mantenido con SESA y fue la base sobre la que se cimentó un potente sector industrial de telecomunicaciones en España.

Afrontar el crecimiento

La red telefónica española llegaba a 1965 con apenas 2,8 millones de teléfonos activos mientras que los estudios de demanda (confirmados por la realidad) indicaban que en los siguientes diez años habría que poner en servicio, al menos, otros cinco millones, además de las ampliaciones de la red consiguientes. Depender de un único suministrador era muy arriesgado, tanto por el volumen de los pedidos como por la ausencia de alternativas.

A estos efectos, se consideraron los tres conjuntos de elementos que estructurarían la red (transmisión, conmutación y cables) y se buscó un segundo suministrador solvente en cada uno de ellos para competir con SESA, que ya estaba presente en los tres.

El objetivo era atraer a empresas internacionales líderes en esas materias, que tendrían asegurada una parte del mercado español si se comprometían a crear una empresa compartida con Telefónica para fabricar en España, realizar en ella parte de su actividad de I+D y enfocar su producción también a otros clientes nacionales o internacionales.

El primer acuerdo se alcanzó con la italiana Telettra SpA para crear una empresa de transmisión y radio (Telettra Española S.A) de la que Telefónica tendría el 51% del capital. Se instaló en Torrejón de Ardoz, donde tenía su fábrica principal y el centro de I+D, y se contrató a un grupo numeroso de ingenieros (superiores y técnicos) recién egresados. Empezó a suministrar equipos en 1970.

La empresa sueca Ericsson, que ya tenía presencia en España desde 1922, llegó a un acuerdo con Telefónica para

Durante veinte años más ITT, seguiría presente en Telefónica con un estatus más próximo al de un socio que al de un proveedor



Cable submarino PENCAN. Fuente: archivo de Comunicación de Telefónica S.A.

crear INTELSA, empresa que fabricaría centrales de conmutación y realizaría actividades de I+D, contratando también a un numeroso grupo de técnicos españoles y empezando el suministro en el año 1972. Telefónica tendría el

49% del capital, pudiendo optar a la mayoría diez años más tarde.

Finalmente, la empresa norteamericana General Cable y Telefónica crearon la Compañía de Cables de Comunicaciones

en Zaragoza, en la que la CTNE tenía el 49% del capital, para competir con SESA. La empresa consiguió importantes contratos internacionales además de cumplir sus compromisos con Telefónica.

De esta manera, Telefónica se garantizó los suministros necesarios, a unos precios mejores, para atender unos requerimientos de inversión que, durante los ocho años de presidencia de Barrera, crecieron al ritmo del 14% anual en pesetas constantes.

En 1965, cuando el contrato de exclusividad de SESA estaba próximo a concluir, Antonio Barrera de Irímo fue nombrado presidente de la CTNE



Sede histórica de Telettra. Fuente: Telettra España.



Instalaciones de cables. Fuente: Telefónica.



Sede de Ericsson en la localidad de Getafe. Fuente: Ericsson.

El Grupo industrial de Telefónica se completó en los años sucesivos con otras empresas de diferentes ámbitos tecnológicos como SECOINSA (una alianza con Fujitsu), ATT Microelectrónica, Amper o ELASA, siendo el Grupo de referencia de la industria electrónica española hasta que, en los años noventa, Telefónica tuvo que deshacerse de todas sus participaciones, cuando la liberalización de las telecomunicaciones hizo inviable continuar con la política de integración vertical de industria y los servicios.

Más allá del teléfono

En aquellos años, el teléfono ya no era el único servicio importante que necesitaban las sociedades desarrolladas. Telefónica, apoyada en la capacidad

tecnológica de su equipo técnico y del Grupo industrial, adquirió un importante posicionamiento como operador internacional de telecomunicaciones a través de las dos modalidades punteras en la época: los cables y los satélites.

También participó en la construcción y explotación de cinco cables submarinos internacionales (España-Italia-1, TAT-5, MAT-1, España -RU-1 y Bracan) y construyó en España cinco estaciones terrenas de comunicación por satélite (Maspalomas, Buitrago I, II y III, y Agüimes) con las que formó parte de los consorcios internacionales Intelsat, Inmarsat y Eutelsat.

Capacidad de innovación y de anticipación demostró Telefónica en 1970

Muchas de las iniciativas desarrolladas en estos años y sucesivos son deudoras del CIE (Centro de Investigación y Estudios), creado en 1966 y que se convirtió en Telefónica I+D en 1988

con la creación de la Red Especial de Transmisión de Datos (RETD), una de las primeras del mundo que constituyó una herramienta fundamental para la modernización de los sectores más dinámicos de la economía.

Para su gestión se creó la División de Informática (una especie de *spin off* interno) que en los años 80 llegó a tener su propia tecnología de conmutación de paquetes (Tsys) desarrollada por un consorcio de tres empresas: Telefónica, Secoinsa y Sitre.

Muchas de las iniciativas desarrolladas en estos años y sucesivos son deudoras del CIE (Centro de Investigación y Estudios), creado en 1966 y que se convirtió en Telefónica I+D en 1988.

Era un centro de innovación y excelencia donde nacieron muchos productos y servicios, como Tsys, Infovía o Imagenio, que han configurado la personalidad de Telefónica a lo largo de los años. Sin olvidar la excelente cooperación que se supo hacer con las compañías telefónicas de Hispanoamérica a través de AHCIET (Asociación Hispanoamericana de Centros de Investigación y Empresas de Telecomunicación).

Sin duda, la cultura y la personalidad de esta nueva Telefónica ha marcado su andadura hasta el centenario. ▀

El país estaba cambiando la piel y la tecnología que representaba Telefónica tenía un papel estratégico que jugar



TERESA PASCUAL OGUETA.
Ingeniera de Telecomunicación.

Mayores

“Unas personas mayores han tenido un accidente de tráfico”. El testigo ha visto el percance y llama para reclamar ayuda. Sólo hay daños en el vehículo y no se precisa asistencia sanitaria. Quienes iban en el coche comprenden que han llegado a una edad en la que han perdido la singularidad de personas concretas, para pasar a ser parte de un colectivo: el grupo de quienes se encuentran en la vejez. Da igual quiénes sean o a qué dedican su vida.

La edad en que la sociedad considera que se llega a la vejez ha ido aumentando en nuestro entorno, a medida que ha mejorado la calidad de vida. Aparentemente, para las generaciones pasadas la jubilación era la entrada ineludible a una ancianidad, por lo general inactiva.

La vejez no aparece de repente, va llegando mientras se vive. La vida a cualquier edad es una consecuencia de lo vivido anteriormente y de las condiciones en que vive en ese presente. El futuro es incierto para todo el mundo, pero su duración, aunque desconocida, disminuye a medida que se cumplen años.

Hay un cierto desdén cuando se considera que las personas mayores son un colectivo uniforme, que responde de

forma unísona a unos mismos parámetros. Parece que la vida pertenece solo a quienes han dejado la primera juventud y no han llegado todavía a la vejez.

Edadismo

Se discrimina a las personas que tienen una edad avanzada. Por un lado, se desprecian los conocimientos, talento y experiencia que poseen. Por otro, se les utiliza cuando desde determinados altavoces se promueve un enfrentamiento entre jóvenes y mayores. Insinúan que la culpa de que no ganen lo suficiente quienes tienen menos edad es de quienes perciben una pensión de jubilación. No hay relación entre una y otra cosa.

No es justo tener trabajos y sueldos precarios, pero la causa de esa injusti-

cia es de quien impone esas condiciones y se beneficia de ellas. No la tienen quienes han cotizado de forma obligatoria, una cantidad que no han elegido, para cobrar una pensión. En muchos casos, incluso han cotizado para tener una pensión superior a la que reciben.

En un reciente congreso sobre longevidad, una gerocientífica explicó su trabajo para prevenir las enfermedades que se asocian a la vejez. Su objetivo es alargar la vida sana. Dice que hay economistas “que se aterrorizan” cuando manifiesta cuál es el objetivo de su trabajo. Aseguran que tanta longevidad sería insoportable económicamente ¿Qué opinará ese grupo de economistas cuando alcance la vejez?

Annie Ernaux (Premio Nobel de Literatura en 2022) confesó que miraba con desprecio a las viejas. Cuando le detectaron un cáncer, llegar a vieja se convirtió en su objetivo. Tiene 83 años. ▀

Parece que la vida pertenece solo a quienes han dejado la primera juventud y no han llegado todavía a la vejez

CENTRO DE DATOS TIER III



Videovigilancia



Control de acceso mediante elementos únicos



Identificación previa para acceder



Seguridad perimetral



www.cpd titan.com

LA MAYOR SEGURIDAD PARA TU INFRAESTRUCTURA



Somos la experiencia
de 15 años de innovación.

Somos tu partner tecnológico.

Con presencia en 18 países y más de 2500 clientes activos, en Lāberit ofrecemos servicio de consultoría, desarrollo e implantación de soluciones tecnológicas, especialmente dirigidas a los sectores de industria, salud, administración pública y telecomunicaciones.



SECTOR
INDUSTRIA.



SECTOR
SALUD.



SECTOR
PÚBLICO.

LĀBERIT

laberit.com



BLANCA CEÑA.
Directora General de España de Vantage Towers.

Fotos: Vantage Towers.

Gigabit Infrastructure Act

Un nuevo marco legal para el despliegue de Banda Ancha

En febrero de 2024, los legisladores europeos llegaron a un acuerdo sobre la Ley de Infraestructura Gigabit (Gigabit Infrastructure Act, GIA), una nueva regulación destinada a acelerar el despliegue de redes de banda ancha rápida en toda la Unión Europea. Este marco, que entró en vigor en mayo para su aplicación a finales de 2025, revisa las reglas existentes para permitir instalaciones más rápidas, rentables y optimizadas de redes gigabit. Aborda varios desafíos, como los altos costes y la complejidad de los procedimientos de despliegue. Además, **las TowerCos están ahora por primera vez totalmente sujetas a las disposiciones de la GIA, otorgándoles nuevos derechos y obligaciones.**

El crecimiento exponencial del tráfico de datos se ha convertido en una cuestión que ha llevado a la UE a establecer ambiciosos objetivos de conectividad. Para ello, la UE pretende garantizar una cobertura integral de la red 5G en todas las zonas pobladas y garantizar el acceso a Internet de alta velocidad para todos los hogares de aquí a 2030¹.

A pesar de estos esfuerzos, el estado actual de la infraestructura de banda ancha en Europa no alcanza a cumplir estos objetivos, debido a una disparidad más pronunciada en las zonas rurales y remotas, donde el desafío de implementar redes de

muy alta capacidad (VHCN)² es mayor por los altos costes y los obstáculos logísticos. Esto conduce a una importante brecha: la cobertura básica es del 81% en general, pero sólo del 51% en las zonas rurales³.

Además, se esperaba que la Directiva de Reducción de Costes de la Banda Ancha (Broadcast Cost Reduction Directive, BCRD)⁴, en vigor desde 2014, fomentara un despliegue más eficiente y rápido de las redes de comunicaciones electrónicas.

La Comisión Europea destacó⁵ una implementación tardía e inconsistente en

Se esperaba que la Directiva de Reducción de Costes de la Banda Ancha fomentara un despliegue más eficiente y rápido de las redes de comunicaciones electrónicas







toda la UE e ineficiencias persistentes, lo que obstaculiza el impacto potencial de las medidas de reducción de costes. El BCRD no abordó con éxito las principales barreras y cuellos de botella que impiden el desarrollo de redes gigabit, como la dificultad para acceder a la infraestructura física de propiedad pública, los retrasos en la obtención de los permisos necesarios para el despliegue de la red y la fragmentación de su transposición a los marcos legales nacionales.

Para abordar estos desafíos, la Comisión Europea introdujo en 2023 la Ley de Infraestructura Gigabit (Gigabit Infrastructure Act, GIA), que presentó nuevas reglas para facilitar un despliegue más rápido, menos costoso y eficiente de las redes Gigabit en toda la UE.

Por ejemplo, el texto final del reglamento GIA tiene como objetivo abordar los obstáculos burocráticos y simplificar los procedimientos administrativos que impiden el despliegue de 5G. Esto ayudará a mejorar la conectividad móvil, especialmente en las zonas rurales y a lo largo de los corredores de transporte.

Beneficios de incluir las TowerCos en su alcance

Las empresas de torres (TowerCos), que proporcionan infraestructura pasiva diseñada para redes móviles, enfrentan varios desafíos en sus despliegues, pero se prevé que se simplificarán gracias a su inclusión en el ámbito del GIA, que equipara sus derechos y obligaciones con los de los operadores móviles.

1. Acceso a edificios públicos

Una parte importante del apoyo de la GIA para el despliegue de redes es la extensión de las obligaciones de acceso a los organismos del sector público, según las cuales deben proporcionar a los operadores acceso a infraestructura física clave.

Además, la GIA extiende parcialmente los derechos de acceso a ciertos edificios comerciales privados que

están ubicados en áreas remotas sin VHCN existentes o planificados. Se espera que esto ayude a los Operadores y a las TowerCos a reducir los costes de implementación y acelerar el despliegue de las redes 5G.

2. Proceso más rápido de concesión de permisos de construcción

Además, el sector de las telecomunicaciones ha criticado continuamente las largas demoras en el proceso de otorgamiento de permisos del BCRD. Si bien, según el BCRD se esperaba que las autoridades competentes aprobaran o denegaran permisos de construcción en un plazo de cuatro meses, este plazo apenas se ha respetado (por ejemplo, son nueve meses en España, 11 en Alemania y 12 en Grecia⁶).

En consecuencia, la Comisión Europea, en su propuesta para la GIA, que

El reglamento GIA tiene como objetivo abordar los obstáculos burocráticos y simplificar los procedimientos administrativos que impiden el despliegue de 5G

fue respaldada por la industria, propuso un mecanismo de aprobación tácito vinculante después de cuatro meses. Sin embargo, debido a la fuerte oposición de los Estados miembros se crearon varias posibilidades de exclusión voluntaria, aunque el enfoque general representaba un paso adelante en la dirección correcta. Esto ha provocado que el objetivo de un enfoque plenamente armonizado en la UE siga sin alcanzarse.

3. Limitación de la especulación sobre los precios de arrendamiento de terrenos

Garantizar el acceso al terreno o al edificio en el que se construye la infraestructura pasiva en condiciones justas y razonables, incluido el precio del arrendamiento, es un requisito previo fundamental para la provisión de infraestructura pasiva de redes de comunicaciones electrónicas inalámbricas.

Este acceso normalmente se garantiza mediante un contrato de arrendamiento con un propietario individual. En este contexto, la agregación de terrenos y arrendamientos por parte de compañías que actúan como *'land aggregators'* es una práctica empresarial que les posiciona como intermediarios adicionales entre el propietario y la empresa que despliega la infraestructura pasiva. Esto conlleva el riesgo de que se inflacione artificialmente el precio de arrendamiento de dichos terrenos, y con ello el coste final del despliegue de las redes.

La GIA garantiza ahora que las personas jurídicas que tengan derechos sobre el terreno deban negociar el acceso a dichos espacios de buena fe con los operadores, lo que asegurará que las inversiones de los operadores se dirijan principalmente al despliegue eficiente de nueva infraestructura 5G.

Desventajas de la extensión del alcance a las TowerCos

Con su propuesta, la Comisión Europea sugirió definir a las TowerCos como operadores de red, sometiéndolas así a todas las disposiciones de la GIA. Para-

Las empresas de torres (TowerCos) enfrentan varios desafíos en sus despliegues, pero se prevé que se simplificarán gracias a su inclusión en el ámbito del GIA

lamente a las ventajas mencionadas anteriormente, este estatus también conlleva una nueva carga regulatoria, según la cual las TowerCos tendrán que dar acceso a su infraestructura en condiciones justas y razonables, incluidos los precios.

El fundamento de la imposición de estas nuevas medidas regulatorias no está claro, ya que no se basa en pruebas sustanciales de fallos del mercado. Además, la necesidad de nuevas obligaciones no se consideró adecuadamente en la evaluación de impacto adjunta a la GIA y, por el contrario, esta opción se rechazó⁷ explícitamente debido al posible impacto negativo para las TowerCos que podría superar los beneficios por estar dentro del ámbito de aplicación de la propuesta.

Dado que el modelo de negocio de las TowerCos se basa en la compartición de su infraestructura, tienen un fuerte incentivo comercial para maximizar su uso sin intervención regulatoria y, por lo tanto, albergar a tantos operadores como sea posible en sus torres.

Además, si las negociaciones sobre la oferta de precio fracasaran, las TowerCos ahora estarán sujetas a mecanismos de resolución de disputas supervisados por un regulador, un proceso que, incluso pensado como protección, podría potencialmente frenar el crecimiento y desarrollo del sector de las TowerCos.

Reconociendo estos problemas potenciales, el texto final del GIA introduce

una serie de medidas de salvaguarda contra la sobrerregulación del sector. Mantiene así un enfoque que reconoce no sólo la naturaleza distinta de su modelo de negocio sino también las relaciones comerciales existentes que reflejan precios y condiciones de mercado justos y razonables.

Siguientes pasos: nuevo Libro Blanco

Finalmente, la GIA puede considerarse como un primer paso para reducir la burocracia y aumentar la seguridad regulatoria con el fin de mejorar el entorno para la inversión en redes.

La Comisión Europea publicó en febrero de 2024 el Libro Blanco '¿Cómo abordar las necesidades de infraestructura digital de Europa?'. Este documento analiza las tendencias y los desafíos actuales en el despliegue de infraestructura digital en Europa, proponiendo soluciones para desarrollar las condiciones adecuadas para atraer más inversiones y acelerar los despliegues.

Este Libro Blanco tiene como objetivo guiar el trabajo de la próxima Comisión Europea, que se formará tras las recientes elecciones de la UE. Con la evolución del panorama de las telecomunicaciones, la aparición de nuevos actores, la tendencia a la 'cloudificación' de las redes y el debate en torno a una infraestructura segura y resiliente, es probable que este próximo capítulo de la historia de las telecomunicaciones conduzca a una importante renovación del marco de telecomunicaciones de la UE. ▀

¹ Decisión por la que se establece el Programa de Políticas del Decenio Digital 2030 disponible aquí.

² Red de muy alta capacidad (VHCN) es un término definido en el artículo 2, apartado 2, del Código Europeo de Comunicaciones Electrónicas (UE) 2018/1972 disponible aquí.

³ Informe 2023 sobre el estado de la Década Digital disponible aquí.

⁴ Directiva 2014/61/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de mayo de 2014, sobre medidas para reducir el coste del despliegue de redes de comunicaciones electrónicas de alta velocidad, disponible aquí.

⁵ Evaluación de impacto para la revisión de la Directiva de reducción de costes de la banda ancha disponible aquí, p.9.

⁶ Informe de la GSMA "Política de implementación de redes móviles e implementación de la directiva de reducción de costos de banda ancha en Europa", marzo de 2021, p. 6 disponible aquí.

⁷ The Gigabit Infrastructure Act – Impact Assessment part 1, disponible aquí, p. 67.

Perfil

Emma Fernández.
Ingeniera de Telecomunicación.

Emma Fernández, comprometida con el emprendimiento y el liderazgo femenino

En el Colegio estamos de enhorabuena, porque **Emma Fernández ha sido galardonada con la X Medalla de Oro otorgada por AMETIC**. Nuestra compañera, que fue reconocida por el COIT como Ingeniera del Año 2010 y que actualmente pertenece al Consejo del Colegio, recibió este reconocimiento durante un acto celebrado en el Mobile World Congress 2024, poniendo así en valor su extensa carrera profesional.



AMETIC, la voz de la industria digital en España, otorgó la X Medalla de Oro, el mayor galardón que entrega esta asociación, a Emma Fernández en reconocimiento a una trayectoria profesional dedicada a la promoción del emprendimiento, el desarrollo social, la industria de nuestro país y el liderazgo femenino en el mundo empresarial.

La distinción reconoce a aquellas personalidades que destacan por su compromiso con los valores que AMETIC defiende, así como por su apoyo al asociacionismo empresarial en el ámbito de las tecnologías de la información y comunicación.

Concretamente, la entrega de este galardón corrió a cargo de Pedro Mier, presidente de AMETIC, y contó con la participación de Jordi García Brustenga, director general de Estrategia Industrial

y de la Pyme del Ministerio de Industria y Turismo; Salvador Estevan, director general de Digitalización e Inteligencia Artificial del Ministerio de Digitalización y Función Pública, y Roger Torrent i Raimó, consejero de Empresa y Trabajo de la Generalitat de Catalunya.

Durante la ceremonia de entrega, Pedro Mier, presidente de AMETIC, destacó el compromiso de Emma Fernández con la patronal, así como su trayectoria: “Emma Fernández encarna los valores fundamentales que impulsan nuestra asociación y representa un faro de inspiración para toda la comunidad empresarial. Su dedicación y liderazgo en el sector tecnológico son ejemplares y dignos de reconocimiento. Con la entrega de la Medalla de Oro 2024, queremos destacar su contribución excepcional al progreso y la innovación en nuestra industria”.

Liderazgo profesional

Emma Fernández cuenta con amplia experiencia en estrategia e innovación, fusiones y adquisiciones, gestión de recursos humanos, gobierno corporativo, sostenibilidad y marca. Es Ingeniera de Telecomunicación y completó su formación con un MBA por IE Business School y con diversos programas de gestión en IESE, MIT, CEIBS y Wharton.

Ha desarrollado su carrera profesional en el sector tecnológico en compañías de referencia como Indra, Telefónica y Nokia. Entre 2006 y 2015 fue directora general de Indra y miembro del Comité Ejecutivo y del Comité de Dirección, contribuyendo a la transformación de una compañía española mediana en una multinacional con presencia en más de 45 países y más de 38.000 profesionales.

En la actualidad, Emma Fernández es miembro del Grupo de Reflexión de AMETIC, además de consejera independiente de AXWAY, Metrovacesa, Digital Consumer Bank (Grupo Santander) e Iskaypet. También es miembro del Consejo Asesor de AERTEC, del Patronato de la Fundación ASTI TALENT & TECH y de la Fundación Mashumano, además de presidenta del Grupo de Trabajo sobre Futuro de los Jóvenes en el Círculo de Empresarios y miembro de su Junta Directiva, entre otras responsabilidades.



Perfil

Ángel Alberich.
Fundador y director de QUIBIM.

Ángel Alberich, premiado por la Fundación Mutualidad de la Ingeniería

La Fundación Mutualidad de la Ingeniería **celebró la entrega de sus premios 2024 a dos distinguidas figuras de la ingeniería.** Una de ellas fue nuestro compañero Ángel Alberich-Bayarri, Ingeniero de Telecomunicación y activo miembro del COIT en la Comunidad Valenciana.



La historia y trayectoria profesional de Alberich es un recordatorio poderoso de que cada uno de nosotros tiene el potencial de influir significativamente en nuestro entorno.

El papel de la Ingeniería de Telecomunicación en la e-salud ha demostrado ser fundamental para la evolución y la mejora continua del cuidado de la salud en la era digital. En este contexto, la contribución de Ángel y su equipo ha sido pionera, marcando un hito en la integración de la ingeniería de telecomunicación con la medicina.

Su andadura profesional es un compendio de dedicación, visión y liderazgo. Como fundador y director de QUIBIM, ha revolucionado el campo de la imagen médica, aplicando la Inteligencia Artificial para el análisis avanzado de biomarcadores. Su trabajo en QUIBIM ha establecido nuevos estándares en el diagnóstico y tratamiento del cáncer, gracias a la evolución en la detección temprana de tumores y otras anomalías, mejoran-

do significativamente las tasas de éxito del tratamiento oncológico, trabajo que ha alcanzado reconocimiento europeo.

Antes de este proyecto, forjó su reputación en el Hospital Universitario y Politécnico La Fe, y en el Grupo Hospitalario Quirón, donde desempeñó roles clave que abarcan desde ingeniero de I+D hasta coordinador de ingeniería biomédica. Estas experiencias sembraron las bases de su emprendimiento en QUIBIM, demostrando su incansable compromiso con la innovación en la salud y su habilidad para liderar equipos hacia el logro de avances significativos en el ámbito médico.

Alberich se distingue por su prolífica contribución al conocimiento científico y académico. Ha enriquecido la literatura científica con más de 60 artículos en prestigiosas revistas internacionales, demostrando su compromiso con el avance de la ciencia. Además, es inventor de cuatro patentes, lo que subraya su capacidad para traducir la investigación en innovaciones prácticas.

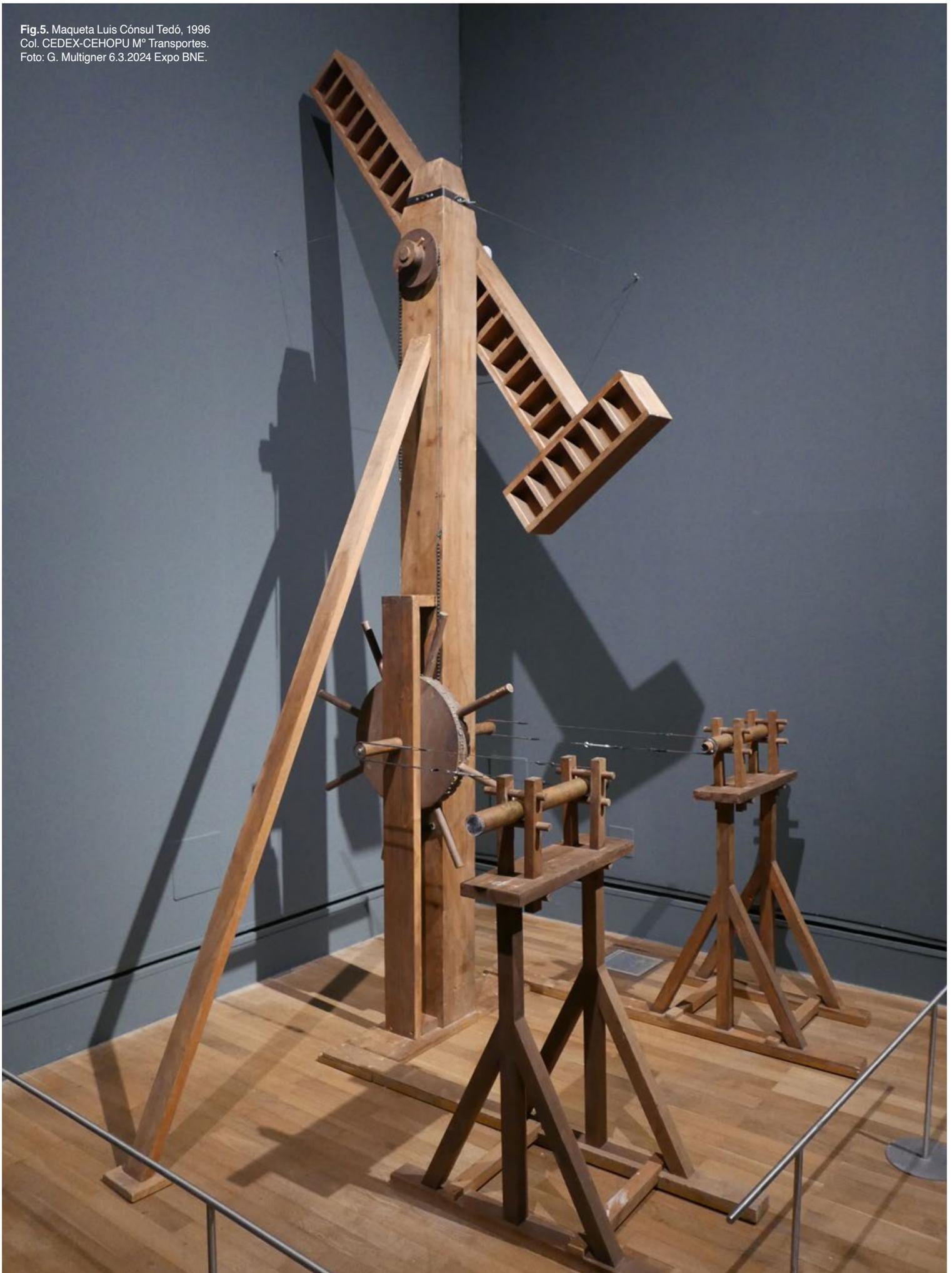
También ha sido una presencia constante en congresos internacionales, con más de 80 comunicaciones que han facilitado el intercambio de conocimientos y han fortalecido la comunidad científica global. Su labor docente en la Universidad Politécnica de Valencia y en la Universidad de Valencia refleja su pasión por formar la próxima generación de profesionales.

La trayectoria de Ángel está marcada por un sinfín de reconocimientos y premios que no solo resaltan sus logros individuales, sino que también subrayan la relevancia internacional de su trabajo.

En 2012, recibió el Premio al Mejor Doctorado en el área de las TIC otorgado por la Universidad Politécnica de Valencia y el Best Scientific Paper Award concedido por la European Society of Radiology. También ha sido reconocido con el Pro-Academia Prize, un premio europeo que reconoce a líderes científicos de grupos ejemplares en ciencia y vida académica. Ha sido nombrado por el Massachusetts Institute of Technology (MIT) como uno de los jóvenes innovadores menores de 35 años.



Fig.5. Maqueta Luis Cónsul Tedó, 1996
Col. CEDEX-CEHOPU Mº Transportes.
Foto: G. Multigner 6.3.2024 Expo BNE.





GILLES MULTIGNER.
Foro Histórico de las Telecomunicaciones.



Fig.1. Busto de ABM (obra de J. Mª Perdígón) en el hall de entrada de la ETS.II.CC.CC. y PP. de la UPM (Madrid). Foto: G. Multigner 30.05.2023.

Bicentenario de la muerte de Agustín de Betancourt y Molina

La historia viva de la telegrafía óptica

El presente 2024 está señalado con piedra blanca en el calendario español de las telecomunicaciones. A lo largo del año se conmemora el centenario de la eclosión de las pioneras emisoras de radiodifusión y de la primera reglamentación del sector. Hace 100 años, el 19 de abril de 1924, nació la CTNE, hoy Telefónica/Movistar, y **el próximo 26 de julio se cumplirán doscientos años desde que, en San Petersburgo, exhalara su último suspiro uno de los grandes científicos de este país, el ilustre canario Agustín de Betancourt y Molina (ABM en lo sucesivo. Fig 1).**

Aunque no es preciso insistir en ello, este último acontecimiento, salvo algunas elogiosas iniciativas¹, no ha suscitado la repercusión que cabe atribuirle. Sirvan estas escuetas líneas (ceñidas a su etapa de formación y a las circuns-

tancias de su frustrada aportación a la telegrafía óptica), de modesto y merecido testimonio.

Nacido el 1 de febrero de 1758 en Puerto de la Orotava (hoy Puerto de la Cruz),

Tenerife, zarpó el 19 de octubre de 1778 hacia la Península para nunca regresar a su tierra natal, con el propósito de simultanear en Madrid las enseñanzas impartidas en los Reales Estudios de San Isidro (Fig. 2) y en la Real Academia de Bellas Artes.

Nacido el 1 de febrero de 1758 en Puerto de la Orotava (hoy Puerto de la Cruz), Tenerife, zarpó el 19 de octubre de 1778 hacia la Península para nunca regresar a su tierra natal

Los conocimientos adquiridos y la competencia alcanzada quedan reflejados en las memorias redactadas a raíz de los viajes de inspección que realiza en 1783, a instancias del Conde de Florida-

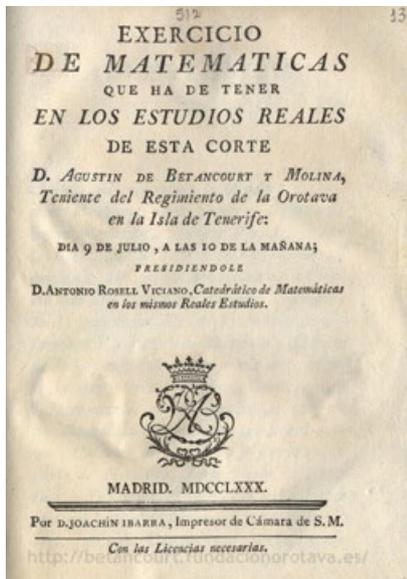


Fig.2. Fundación Orotava. Universidad de La Laguna.

blanca, a la Acequia imperial de Aragón y a las Minas de Almadén.

En 1784 se desplazó pensionado a París y permanecería en el hexágono hasta 1791. Estos años, entreverados con algunos viajes por Francia y una primera escapada a Inglaterra (tras la cual diseñará la máquina de vapor de doble efecto), representan una etapa intensa y fructífera en su vida.

Entre otros cometidos, asistió a los cursos de la École (Royale, Nationale, Impériale...) des Ponts et Chaussées, ampliará sus conocimientos científicos y técnicos, cultivará la relación y la amistad con los investigadores más destacados de la época, dirigirá las tareas de un grupo de pensionados españoles y se entregará a la formación de una colección de planos, maquetas y memorias sobre máquinas hidráulicas y para la construcción.

El telégrafo óptico: dos proyectos y un discreto ensayo

Tras su regreso a Madrid, donde permaneció entre noviembre 1791 y octubre 1793 para instalar e inaugurar el Real Gabinete de Máquinas (RGM), y una prolongada estancia en Gran Bretaña (1793-1796), período en el que no le

En la capital francesa se sumergió con su amigo Abraham Louis Breguet en el diseño de un telégrafo óptico

son ajenos los primeros pasos que, a un lado y otro del estrecho de la Mancha, daban Claude Chappe y George Murray, regresó a la capital francesa.

Allí se sumergió con su amigo Abraham Louis Breguet (ALB) en el diseño de un telégrafo óptico. El 13 de noviembre de 1796, Ange Marie Eymar se dirigió al Directorio y le remitió la «Description du Télégraphe inventé par les citoyens Breguet et Betancourt» (Fig. 3), que dará origen a la primera controversia con Chappe. No obstante, el informe favorable de Riche de Prony del 13 de enero de 1797, que concluye afirmando que la propuesta es “una perfección añadida al arte telegráfico”, se archivó.

ABM regresó nuevamente a Madrid y el 10 de abril de 1797 emprendió viaje a La Coruña para incorporarse a la expedición a Guantánamo promovida por el Conde de Mopox, quien ya había arribado a Santiago de Cuba el 5 de febrero de ese año.

Al día siguiente de zarpar del puerto gallego, el 9 de junio, el brick Infante es capturado por la escuadra inglesa que se apodera de todas las pertenencias (instrumental científico, libros y efectos personales) de ABM, quien fue desembarcado en Lisboa de donde retornó a la capital del reino español.

Tras un encuentro con Godoy, en el que le planteó la necesidad de recuperar en Francia el equipamiento requisado, obtuvo de Carlos IV la autorización para volver pensionado a París, donde llegó el 9 de septiembre. Esta nueva estancia en Francia se prolongará hasta noviembre de 1798.

ABM regresó nuevamente a Madrid y en abril de 1797 emprendió viaje a La Coruña para incorporarse a la expedición a Guantánamo promovida por el Conde de Mopox

Sin perjuicio de la atención dispensada a la reconstitución de la colección de instrumentos, de la que se desconoce su paradero y de la que se carece de referencias desde el 31 de julio de 1798, ABM y ALB se volcaron en el desarrollo de una versión más elaborada del telégrafo óptico.

La segunda controversia entre los dos inventores se libraría en un doble escenario. Primero, en las páginas de la Gazette Nationale ou Le Moniteur Universel, con ocasión de la polémica suscitada por Eymar el 6 de noviembre de 1797 que se prolongaría hasta el 29 de abril del año siguiente. El segundo fue el de la Academia de Ciencias, ante la cual ABM y Breguet presentaron el 25 de noviembre de 1797 su “Mémoire sur un nouveau Télégraphe et quelques idées sur la langue Télégraphique” (Fig. 4), que el 10 de abril de 1798, y tras los experimentos realizados el mes anterior, a los que Chappe se negó a asistir, sería objeto de un informe suscrito por los académicos Lagrange, Laplace, Borda, Prony, Coulomb, Charles y Delambre que empezaba calificándolo de “máquina tan sencilla como ingeniosa” y finalizaba afirmando que “el nuevo telégrafo merece la atención del Gobierno”. El Institut National des Sciences et Arts publicó en 1801 el informe de los sabios, pero no así la memoria. La propuesta no tuvo continuidad y los inventores sufrieron su segundo revés.

Una de las claves del nuevo telégrafo residía en el sistema de poleas que, accionado por el volante, transmitía con exactitud y al mismo tiempo las señales a la flecha o indicador y a los hilos instalados en el centro del ocular de los

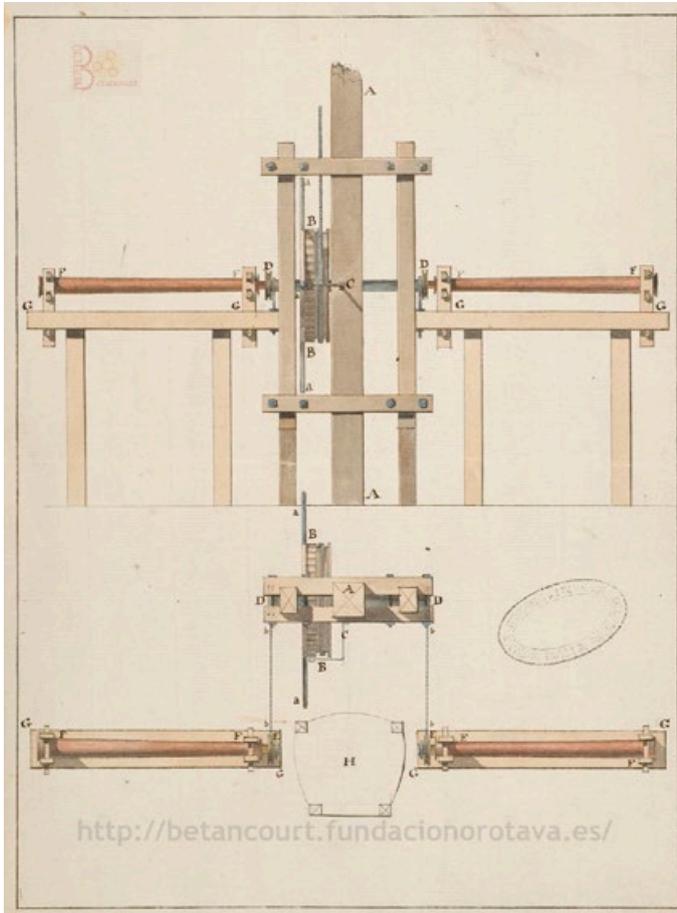


Fig.3. (Ms. ENPC 1806) Fuente: Fundación Orotava.

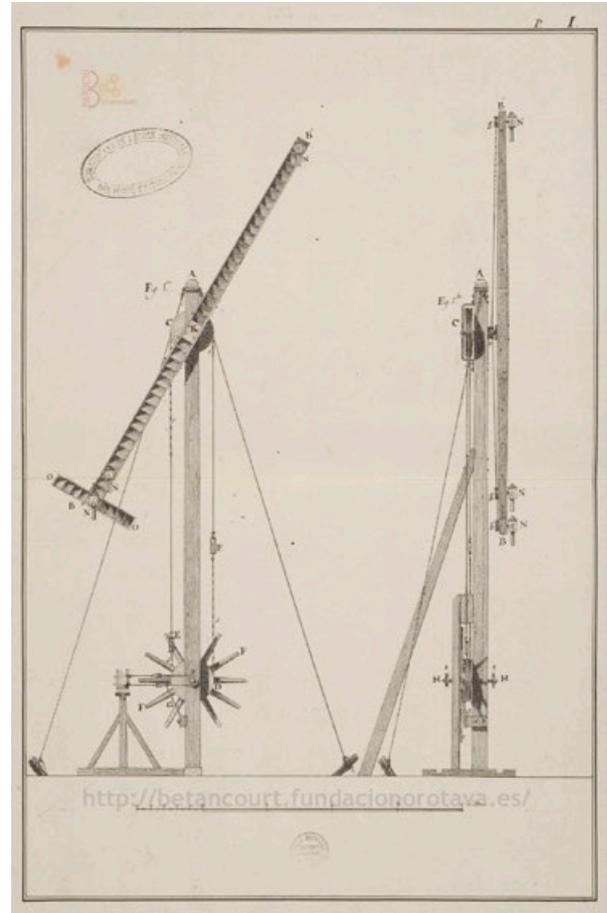


Fig.4. (Ms. BENPC 826) Fuente: Fundación Orotava.

anteojos orientados hacia el emisor y el receptor (Fig. 5).

La decepción causada por el silencio que se abatió en Francia sobre el proyecto telegráfico se compensó con la decisión del Gobierno español de instalarlo aunque los Pirineos.

Los vientos portadores del anticipo de esta noticia debieron de ser percibidos por ABM quien, en diciembre de 1798, estaba de vuelta en Madrid, para enfrentarse a un proyecto que, según Antonio Rumeu y a tenor de la R.O. del 17 de febrero de 1799, consistía en el “establecimiento total de la correspondencia telegráfica desde Madrid a Cádiz, en cuya distancia deberán situarse de 60 a 70 telégrafos”².

Los años en que ABM permaneció ausente del Retiro no habían pasado en balde. Hubo que buscarle alojamiento

en el palacio, al tiempo que los talleres del RGM fueron habilitados, junto con otras dependencias, para la construcción de los telégrafos.

Lo cierto es que la línea no pasó de la provincia de Madrid. Conforme a las escasas y fragmentarias fuentes disponibles, el trazado partía del Retiro (¿Cerro de San Blas?) hasta la Ermita del Cerro de los Ángeles (Getafe). De allí proseguía hasta el Cerro del Espartal o Cerro Espartinas (Val-

demoro), para concluir en Aranjuez, en el Cerro del Parnaso, donde, según Álvarez de Quindós³, “se puso el día 22 de junio de 1799 el telégrafo”. Se ignora todo sobre su actividad y se estima que su desaparición se produjo entre 1801 y 1802.

En 1802 ABM creó la Escuela de Caminos que dirigió hasta 1807, año del comienzo de su exilio que, en octubre de 1808, le condujo, definitivamente, a la capital rusa. ▴

La decepción causada por el silencio que se abatió en Francia sobre el proyecto telegráfico se compensó con la decisión del Gobierno español de instalarlo aunque los Pirineos

¹ IX Congreso de Ingeniería Civil. Ingeniería para repensar el mundo (Colegio II.CC.CC. y PP), Exposición BNE Betancourt 200 1758-1924, Congreso Betancourt y el legado de la ingeniería. Agua y territorio (UCLM)

² A. Rumeu, Ciencia y tecnología, p. 233

³ Descripción histórica del Real Bosque y Casa de Aranjuez, 1804, p. 318.



JAVIER DOMÍNGUEZ.
Ingeniero de Telecomunicación.

Saber preguntar

La eficiencia de las respuestas de la Inteligencia Artificial (IA) generativa depende, en buena medida, de la **precisión y agudeza de las preguntas**. Saber instruir y preguntar son habilidades que brindan oportunidades a un nuevo perfil laboral: **entrenador de la IA**.

Los que entienden de periodismo recomiendan que para disparar la inspiración, escribir corto y no enredarse en el relato hay que encontrar una cuestión certera y motivadora. Pensándolo bien, plantear una pregunta precisa facilita el proceso creativo y ayuda tanto a enfrentarse a una página en blanco como a emprender con éxito o decidir correctamente. Saber preguntar (y preguntarse) es una habilidad que no se estudia en la enseñanza formal, de la misma manera que importa saber ganar y perder, decir que no o poner punto final.

En la prometedora IA generativa (creadora de contenidos mediante la predicción estadística sustentada en la información que ha procesado anteriormente) acertar en la pregunta no es baladí.

Dirán, con razón, que en la respuesta de la máquina lo determinante son el material con que se alimenta y la precisión de las instrucciones (prompts) que se le dictan. Surge así la relevancia de los especialistas dedicados a entrenar a los modelos de lenguaje de la IA: dialogan con la máquina para, según el contexto y uso elegido, aportarle información específica, enseñarle cómo comportarse cuando se le interroga y a generar respuestas significativas.

Es un proceso iterativo en el que los entrenadores, a partir del conocimiento de la lógica del modelo, componen y optimizan las instrucciones en función de las respuestas que reciben. De esta manera el adiestramiento sirve, también, para verificar la calidad de la información suministrada y la consistencia de los resultados.

En la IA generativa encontramos un valioso colaborador capaz de procesar y ordenar, a gran veloci-

dad y de manera eficiente, los contenidos con los que la han alimentado. Además, interrogar a una máquina tiene la ventaja de que podemos reformular las preguntas tantas veces como necesitamos hasta obtener resultados útiles, sin que nos asalte el miedo escénico ni el temor por molestar al interlocutor.

Por suerte, la máquina no se rebela y todavía no ha aprendido a captar la ironía de la inscripción: "Cuando teníamos las respuestas nos cambiaron las preguntas". De vuelta, saber preguntar es una valiosa habilidad, no solo por el ahorro de tiempo sino también por el menor impacto ambiental: el uso de la IA generativa por millones de usuarios implica un consumo apreciable de energía y agua para alimentar y climatizar los centros de datos.

En la búsqueda de la pregunta que motivara este artículo apareció la tentación: ¿debería ya callarme? Luego, los enigmas y paradojas de la aventura mental de divagar y escribir condujeron a un relato mucho menos intimista. Eso sí, supongo queda fuera de duda que este artículo no es fruto de la IA generativa: está entrenada para componer relatos mejor estructurados y más coherentes. Así las cosas, mejor ya me callo. ▀

Acertar en las instrucciones y preguntas a la IA generativa, además de ahorro de tiempo, ayuda a reducir el impacto medioambiental con un menor consumo de agua y energía



Síguenos en redes sociales

El COIT sigue apostando por desarrollar espacios en los que se comparta información a tiempo real, donde se generen debates de altura, que sirvan para proyectar a la institución y sea un espacio de referencia dentro del Ecosistema Digital.

Estamos creando una Comunidad Teleco en redes sociales en la que **te animamos a participar**.



Este código QR te llevará a los enlaces directos a las redes sociales, que también puedes encontrar en:
www.coit.es y www.aeit.es



Colegio Oficial
Ingenieros de
Telecomunicación

Asociación Española
Ingenieros de
Telecomunicación

www.coit.es



Celebrando el talento joven: Premios a la Excelencia COIT-AEIT, edición 2023

El pasado 14 de junio de 2024, el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación (COIT) y la Asociación Española de Ingenieros de Telecomunicación (AEIT) llevaron a cabo la cuadragésimo cuarta ceremonia de entrega de los Premios a la Excelencia en Ingeniería de Telecomunicación. Este evento anual **destacó los logros excepcionales de estudiantes en diversas categorías, celebrando el talento joven y la innovación en el campo de las telecomunicaciones.**

La jornada comenzó con unas palabras de bienvenida por parte de Esther Tapia Sanz, directora general del COIT, quien enfatizó la relevancia de estos premios para reconocer el talento y el esfuerzo de los protagonistas.

Francisco Javier Gabiola Ondarra, secretario del COIT y de la AEIT, presentó las cifras más destacadas de la convocatoria. En esta edición se recibieron un total de 62 candidaturas, que se distribuyeron en 26 Tesis Doctorales, 33 Trabajos Fin de Máster y 18 candidaturas a la Mejor Trayectoria Académica.

De las Tesis Doctorales presentadas, el 77% fue realizadas por hombres y el 23% por mujeres, y entre los ganadores el 60% fue de hombres y el 40% de mujeres. En cuanto a los Trabajos Fin de Máster, el 18% fue realizados por mujeres y el 82% por hombres, con un resultado de ganadores del 60% hombres y 40% mujeres. Para la categoría de Mejor Trayectoria Académica, el 78% de las candidaturas fue de hombres y el 22% de mujeres. La edición contó con la participación de 168 evaluadores, quienes realizaron un total de 754 evaluaciones.

Quiénes han sido los galardonados



► Mejor Tesis Doctoral

- **Pablo Roldán Varona** (Universidad de Cantabria) por su tesis “Ultrafast laser processing of transparent materials for photonic sensing and imaging applications”.
- **Víctor Sánchez Martínez** (Universidad Politécnica de Madrid) por su tesis “Contribución al Diseño, Análisis y Medida de Sistemas de Antenas de Alta Ganancia Orientables para Espacio Profundo en Entornos Térmicamente Extremos”.
- **Borja Imaz Lueje** (Universidad de Oviedo) por su tesis “Analysis and design of novel multi-faceted reflectarray antennas for satellite communications”.
- **Sonia Solera Cotanilla** (Universidad Politécnica de Madrid) por su tesis “Análisis y mejora de la seguridad y la privacidad de los dispositivos conectados en el hogar digital”.
- **Carolina Blanco Angulo** (Universidad Miguel Hernández de Elche) por su tesis “Detección no Invasiva mediante Microondas de Tejido Tumoral en Estadios Tempranos en casos de Cáncer de Mama”.

► Mejor Trabajo Fin de Máster

- **Lianet Méndez-Monsanto Suárez** (Universidad Carlos III de Madrid) por su trabajo “Phase noise correction in OFDM using Machine Learning”.
- **Samuel Martínez Zamacola** (Universidad Politécnica de Madrid) por su trabajo “Definition of a methodology for an efficient characterization of an on-board beam-hopping payload design in 5G/6G NTN scenarios”.
- **Mohamed Malki** (Universidad de Alcalá) por su trabajo “RF Transversal Signal-Interference Single/Multi-Passband Filters With Balanced and Reflectionless Behavior”.
- **Jordi Doménech Fons** (Universitat Politècnica de Catalunya) por su trabajo “Detection of Cybersecurity Threat Mutations”.
- **Elías Marqués Valderrama** (Universidad de Sevilla) por su trabajo “Predistorsión de amplificadores de potencia con técnicas de aprendizaje distribuido”.

► Mejor Trayectoria Académica en Ingeniería de Telecomunicación

- **Álvaro Martín Cortinas** (Universidad Politécnica de Madrid).

Una jornada inspiradora

Carolina Blanco Angulo, en representación de los premiados, emocionó a los asistentes al reflexionar sobre la importancia de la constancia y la pasión en su trayectoria académica y profesional: “Recibir este reconocimiento me hace entender que la constancia es fundamental en la vida. Nunca hubiera imaginado llegar hasta aquí, pero la perseverancia y el apoyo de mis seres queridos me han llevado a alcanzar este logro.”

Iván Rejón, Vice President of Government & Policy Advocacy and Strategy Ericsson Spain & Portugal, y Natalia Rodríguez, fundadora y CEO de Saturno Labs, también participaron en el evento, ofreciendo reflexiones sobre el presente y el futuro de la industria de las telecomunicaciones. Ambos subrayaron la necesidad de seguir innovando y apoyando a las nuevas generaciones de ingenieros.

Fernando de Pablo, director general de la Oficina Digital del Ayuntamiento de Madrid, reafirmó el compromiso de las instituciones públicas con la digitalización y el apoyo a la educación en telecomunicaciones.

Marta Balenciaga Arrieta, decana-presidente del COIT y presidenta de la AEIT, cerró el acto destacando la importancia de celebrar los logros individuales y el impacto positivo que tienen en la sociedad: “Es un honor felicitar calurosamente a todos los premiados. Vuestro esfuerzo es un ejemplo brillante para todos. Estos premios no solo reconocen vuestros logros, sino que también destacan el impacto positivo de vuestra labor.”

El evento contó con la valiosa colaboración de diversas entidades, entre ellas Teleco Renta y Ericsson, así como Hisdesat, Hispasat, Isdefe, In-Nova, Huawei, la Real Academia de Ingeniería y Reintel, cuyo apoyo y compromiso fueron fundamentales para el éxito y la continuidad de estos premios.



JOSÉ MIGUEL ROCA.
Ingeniero de Telecomunicación.

Inteligencia Artificial generativa



Aspectos clave de la IA generativa

Uso responsable de la Inteligencia Artificial Generativa.
Fundación COTEC. 2024. 80 páginas.

Revisión de los temas de IA y modelos de lenguaje a gran escala. Pone el foco en el funcionamiento de la IA generativa, en sus ventajas sobre otros sistemas de conversación basados en modelos de lenguaje y en las precauciones que deben tomarse al utilizarla. El informe señala seis aspectos clave a la hora de introducir la IA generativa: identificar casos de uso; evaluar la preparación de la compañía; crear un ecosistema de socios y proveedores; gestionar el riesgo; comprender los modelos financieros, y saber cómo escalar y mantener los casos de uso.

Cadena de valor y desafíos de la IA generativa

**Generative artificial intelligence: Toward a new civilization?
The upheaval of corporate intelligence.**

Arthur D. Little. 2023. 104 páginas.

Revisión de la IA generativa, de su cadena de valor y de los riesgos y las incertidumbres que conlleva. Destaca siete áreas de interés: Progreso tecnológico; Impacto empresarial;

Cadena de valor y competencia; Límites y riesgos; Incertidumbres críticas; Inteligencia Artificial general, y el camino a seguir: crear una nueva civilización del trabajo cognitivo.



IA generativa y el futuro del trabajo

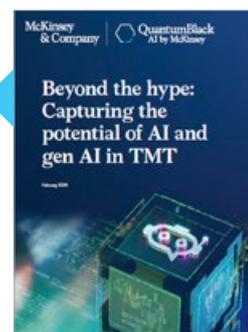
Gen-AI: Artificial Intelligence and the Future of Work.
Fondo Monetario Internacional. 2024. 42 páginas.

La IA tiene el potencial de remodelar la economía global, especialmente en el ámbito del mercado laboral. Las economías avanzadas experimentarán los beneficios y las dificultades de la tecnología antes que los mercados emergentes y las economías en desarrollo. Esto se debe, en gran medida, a su estructura de empleo centrada en funciones cognitivas intensivas, a la vez que existen algunas pautas coherentes en lo que respecta a la exposición a la IA.

IA e IA generativa en los sectores TMT

Beyond the hype: Capturing the potential of AI and gen AI in TMT.
McKinsey&Company y QuantumBlack. 2024. 126 páginas.

Análisis sobre la implantación de las tecnologías inteligentes y las implicaciones de su uso por parte de los sectores TMT (Tecnología, Media y Telecomunicaciones), especialmente las telecomunicaciones. Aborda la preparación organizativa, la gestión de datos y las consideraciones tecnológicas. También hace hincapié en la importancia de gestionar eficazmente los riesgos asociados a la implantación de las tecnologías y anticipa los futuros desarrollos y avances previstos en este campo.





Mundo laboral e IA generativa

Human by design. How AI Work, workforce, workers. Reinvented in the age of generative AI. Accenture. 2024. 48 páginas.

La IA generativa es probablemente el cambio más significativo en el mundo del trabajo desde las revoluciones agrícola e industrial. Las empresas denominadas reinventoras están rompiendo silos y generando confianza entre sus empleados al implicarlos activamente en el rediseño de su trabajo y sus funciones. Según este informe, las empresas que adoptan un enfoque centrado en las personas podrían crear 10,3 billones de dólares de valor económico.

Casos de uso sectoriales

The Generative AI Dossier. A selection of high-impact use cases across six major industries. Deloitte AI Institute. 2023. 146 páginas.

Análisis de los casos de uso más destacados en seis sectores clave (consumo, energía, recursos e industria, servicios financieros, gobierno y servicios públicos, ciencias de la vida y salud, y tecnología, media y telecomunicaciones) para ayudar a las empresas a navegar por el impacto transformador de la Inteligencia Artificial generativa. Estos casos de uso buscan generar ideas, destacar desarrollos que generen valor y encaminar a las organizaciones a rentabilizar las oportunidades de esta nueva y potente tecnología.



Oportunidades para las organizaciones

Generative AI Pulse Survey. Dell Technologies. 2023. 46 páginas.

La IA generativa es el acelerador de la década, lo que representa una oportunidad significativa e inmediata para las organizaciones. La mayoría de los encuestados en este informe (78%) afirma que están entusiasmados con el potencial que puede tener en su organización. Además, tres cuartas partes (76%) espera dedicar un mayor gasto en TI a proyectos de IA durante el próximo año. No obstante, persisten algunas dudas: el 37% afirma que sus organizaciones son algo o muy reacias a adoptar esta modalidad de IA. Las preocupaciones de este grupo incluyen la seguridad (45%), la complejidad técnica (39%) y la gobernanza de datos (38%).

Cloud e IA generativa

In search of cloud value: Can generative AI transform cloud ROI? McKinsey Digital. 2023. 68 páginas.

Las empresas consolidadas se enfrentan a un dilema a la hora de explotar la nube. Por muy atractivas que puedan resultar sus ventajas, la escala del cambio y las inversiones necesarias para adoptar plataformas *cloud* hacen que generar un retorno de la inversión (ROI) atractivo sea todo un reto. Pero la IA generativa puede cambiar significativamente esa ecuación de valor. Tiene el potencial de reducir drásticamente la inversión y el tiempo necesarios para adoptar la nube y generar valor adicional haciendo viables casos de uso empresarial y tecnológico.





■ GALICIA

El Colegio y Asociación de Ingenieros de Telecomunicación en Galicia han llegado a un acuerdo de colaboración con Nordés Club Empresarial con el objeto de fomentar la realización de actividades de cooperación que permitan aumentar los vínculos entre ambas instituciones.



■ MADRID

AEIT-Madrid participa en la presentación de la iniciativa “Una ingeniera en cada cole”. Impulsada por la Asociación de Mujeres Investigadoras y Tecnólogas, la iniciativa nace con el objetivo de acercar la tecnología, la ingeniería y la ciencia a las niñas y niños de primaria explicándoles qué son y cómo ayudan en el día a día de las personas, intentando vencer barreras y estereotipos. Todo ello mediante talleres prácticos colaborativos realizados por ingenieras y científicas en los colegios.

■ ANDALUCÍA OCCIDENTAL Y CEUTA



La Demarcación de Andalucía Occidental y Ceuta del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación y la Asociación de Ingenieros de Telecomunicación de Andalucía Occidental celebraron su XXII Noche de las Telecomunicaciones y SI con más de 500 representantes y profesionales del sector TIC andaluz. Bajo el lema ‘La Cultura de lo Digital’, se puso el foco en el papel de las telecomunicaciones para favorecer la conectividad de las personas, la competitividad de las empresas y el desarrollo de los territorios, y la necesidad de colaboración entre las Administraciones Públicas, entidades y operadores.



■ CANARIAS

Ya está disponible en la web de la Asociación de Ingenieros de Telecomunicación de Canarias la grabación de la jornada técnica/informativa donde se abordó la transición del cobre a la fibra óptica y a la conectividad 5G y por satélite en los municipios rurales, y cómo afectará este tránsito a las administraciones públicas, a los residentes y a las instalaciones turísticas.



■ CATALUÑA

El pasado 6 de junio se realizó el encuentro anual con las escuelas que imparten el máster universitario en Ingeniería de Telecomunicación en Cataluña, con la participación de la UPC, UAB y la UOC. Adicionalmente se sumaron los dos centros tecnológicos de

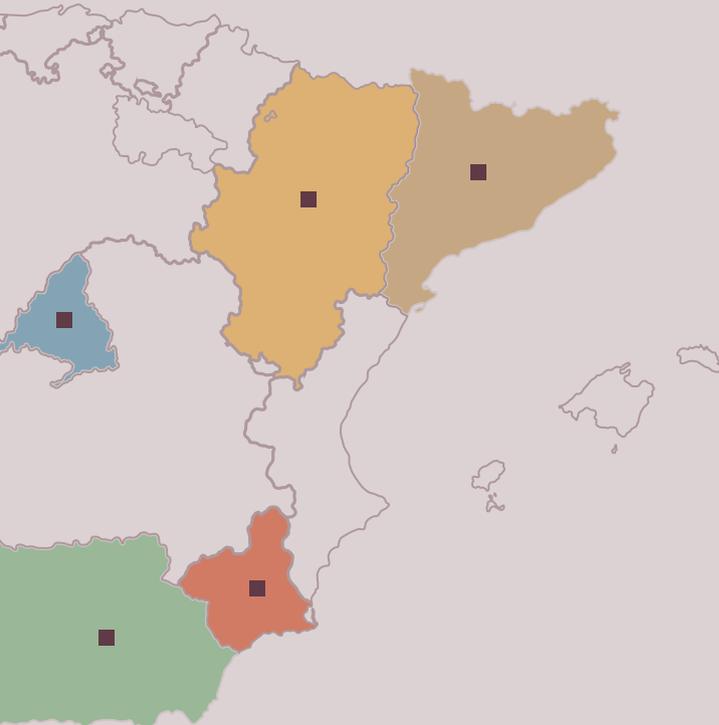


Cataluña I2Cat y CTTC que participan en el proyecto Telecorenta. Posteriormente, algunos asistentes visitaron las instalaciones del CTTC.



■ ARAGÓN

Más de 150 expertos asistieron el pasado 27 de junio en Zaragoza a la segunda edición de la Jornada de Transformación Industrial en la que ha participado el Colegio de Ingenieros de Telecomunicación de Aragón junto a otros colegios de ingenieros de la comunidad autónoma. Esta segunda edición sirve para poner en valor el importante papel de las empresas aragonesas, desde diferentes sectores productivos, en la transformación industrial. Uno de los ponentes fue el Ingeniero de Telecomunicación José Antonio Ondiviela, director UFV Human-Centered Intelligent Cities Research Institute y Strategy Senior Advisor del Ayuntamiento de Zaragoza.



■ MURCIA

La Oficina Acelera Pyme de AJE Región de Murcia, en colaboración con el centro de formación ATU, celebró el pasado viernes la jornada "Horizonte IA: Transformación Digital en la Empresa". Este evento reunió a empresarios de la Región para explorar el impacto de la Inteligencia Artificial y la digitalización en el mundo empresarial.



■ ANDALUCÍA ORIENTAL Y MELILLA

Málaga se vistió de gala en una nueva edición de la Noche de las Telecomunicaciones del Colegio y Asociación en Andalucía Oriental y Melilla, donde destacados profesionales y académicos del campo tecnológico se dieron cita para celebrar y reconocer los logros en la industria. La ceremonia, que tuvo lugar en la Finca La Tosca, fue inaugurada por la Decana territorial, Ainoa Celaya, quien dio la bienvenida a los asistentes y destacó la importancia de la innovación y la tecnología en el desarrollo regional y nacional.



ATANASIO CARPENA

▶ Topkapi.

Dirección:

Jules Dassin, 1964.

El disparo de la alarma en el museo genera una sucesión de llamadas telefónicas que, siguiendo la jerarquía del reporte del robo, muestra los diferentes tipos de teléfono de cada estamento y, con el vuelo a vista de pájaro de los cables telefónicos hasta la jefatura de policía, da sentido a la frase popular para un chivatazo ('Me lo ha dicho un pajarito'). Es una muestra más del buen 'savoir faire' del director.

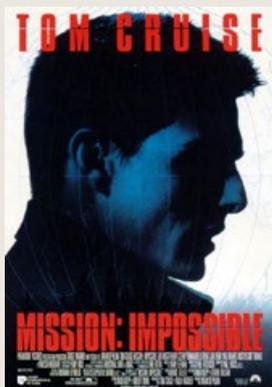
Julius Dassin dejó Hollywood en 1950 al haber sido incluido en la lista negra del senador McCarthy. Se afincó en Francia y se cambió su nombre por el de Jules. Rodada mayormente en Turquía, Topkapi supuso su regreso al cine de Hollywood, resultando un soplo de aire fresco en el panorama del cine criminal que configuró definitivamente los estándares argumentales de este tipo de películas.

▶ Misión: Imposible

Dirección:

Brian De Palma, 1996.

Es el momento del despegue de los ordenadores portátiles (Apple), internet (Usenet, correo electrónico, conexión por modem de datos), disquetes de alta capacidad de 3,5 pulgadas (Verbatim) y teléfonos móviles (Nokia). Y la guinda final: todos, personajes y tecnología, subidos (premonitoriamente) en el tren de la alta velocidad. La incursión en la sala de ordenadores de la CIA, recreación actualizada de la mítica escena de Topkapi en el más puro estilo De Palma, sienta cátedra.



Más de cada una de estas películas en la filmoteca del Foro Histórico de las Telecomunicaciones, disponible en la web del COIT.



MANOLO GAMELLA.

▶ Rosados y claretes

Popularmente estos términos se usan para vinos con tonos de color intermedios entre los blancos y los tintos. Muchos creen incluso que son una mezcla de ambos, algo prohibido en España, aunque sí hay una tradición admitida de emplear uvas blancas y tintas para una amplia gama de resultados, según las clases de uvas y las formas de vinificarlas juntas.

Afinando algo más, podemos considerar 'claretes' a vinos fermentados en contacto con hollejos (pieles) de uvas que den color y taninos (como en los tintos), o 'rosados' cuando su color viene de ese contacto antes de fermentar el mosto sin hollejos (como en los blancos).

Estas posibilidades dan lugar a una variedad que provoca desprecios en quienes prefieren definiciones rotundas. "El vino que tiene Asunción no es blanco ni es tinto ni tiene color...", dice la copla (que hasta sigue con cierta deriva homófoba), pero lo que no falta entre estos vinos son colores, desde los más claros ('piel de cebolla', p.e.) a los casi tintos.

Rosado se asimila a los rosés franceses, de moda también en champanes, y



clarete a los claretes, o clarets como llaman en Inglaterra a algunos buenos burdeos. Pero aquí estos tipos son históricos en muchas zonas (Castilla, León, Rioja, Navarra...), llamados así o también 'aloques'. Pensemos, sólo como ejemplo, en los cigales (Valladolid) o en los valdepeñas dominantes hasta hace poco en Madrid. Aunque algunos admitan crianza, pueden ser

excelentes jóvenes y frescos, en la mesa o en el chateo.



JOSÉ MONEDERO.

▶ Durante años, la llegada del verano siempre me suscitaba la eterna cuestión, tantas veces aparçada, de si era el momento de arreglar los tejados de la casa familiar en la mancha toledana.

Ese sencillo, en apariencia, asunto era más complejo porque, en realidad, no se trataba solo de evitar las goteras provocadas por esas esporádicas, aunque violentas, tormentas que a veces nos visitan al caer la tarde, cuando entre truenos el agua descargada supera el cauce de las tejas árabes, irrumpiendo por muros y pilares agrietados por el paso del tiempo.



Seamos claros, en realidad estaba pensando en aprovechar la ocasión para tirar algún tabique, para reforzar esas cubiertas cuyas vigas de maderas añeja reclaman algo de acero, y para, en definitiva, hacer sitio a las obras en acero que, tras años de producción voy reuniendo.



Y ocurrió que llegó el momento y, tras obtener la licencia de obras, ajustar presupuestos y convivir con el caos, los ruidos y el polvo, durante unas semanas se produjo el milagro y, aunque no llegando a realizar al completo mis expectativas, ya tengo cubiertas resistentes, espacios abiertos y, lo mejor de lo mejor, mucho sitio para seguir reuniendo mi legado artístico.



MÓNICA PREGO.

▶ **Carpaccio de tomate y ventresca**

Ingredientes:

- 2 tomates maduros y carnosos
- Sal y pimienta
- 1 bote de ventresca de bonito
- Queso parmesano
- Pistachos troceados
- Aceite intenso
- Albahaca



Es la cena perfecta para esos días que no tenemos muchas ganas de liarnos en la cocina. Además, el verano es la estación ideal para deleitarse con esta receta, puesto que ya podemos encontrar en los mercados tomates que saben a tomate de verdad. Guárdate esta idea, pues te prometo que la harás un montón de veces.

Lavamos y cortamos dos tomates carnosos en rodajas finas, que iremos colocando en una fuente de servir. Los salpimentamos y encima le colocamos los lomos de ventresca. Añadimos unas lascas de queso parmesano y los pistachos troceados.

Aliñamos todo con un buen chorro de aceite de oliva intenso, y decoramos con unas hojas de albahaca fresca. Lo servimos y disfrutamos de este delicioso entrante con unas tostadas de pan y un buen vino.

*Muchas más recetas en el blog de Mónica Prego: www.pandebroa.es

WEBINAR SOBRE ANALÍTICA DE DATOS

Los datos son uno de los pilares fundamentales sobre los que debe desarrollarse cualquier estrategia de digitalización. El tratamiento de los datos debe centrarse en cuatro elementos esenciales: el almacenamiento, la seguridad, la analítica para la toma efectiva de decisiones y la gobernanza de los datos. Byte TI organiza este webinar para analizar cuáles son las mejores estrategias para tomar decisiones correctas a través de los datos. **11 de julio. Online.**

<https://eventostic.revistabyte.es/evento/analitica-de-datos-para-la-correcta-toma-de-decisiones/>

38º ENCUENTRO AMETIC

El Encuentro de la Economía Digital y las Telecomunicaciones 2024 de AMETIC regresa a Santander un año más. Contará con los más altos representantes del ámbito empresarial, sector público, y académico, a nivel nacional e internacional. Se debatirá sobre el presente y el futuro del sector, fomentando la colaboración entre países, territorios y compañías, entre sí y con los distintos niveles de la administración. **Del 2 al 4 de septiembre. Santander.**

<https://ametic.es/evento/santander38/>

CIO SUMMIT

El evento proporcionará una plataforma esencial para empoderar a los líderes de TI. Les ayudará a comprender mejor sus nuevos roles en el panorama actual infundido por la IA y les brindará orientación experta para lograr el éxito mientras elaboran soluciones innovadoras para los desafíos actuales y emergentes. Se brindará a los líderes tecnológicos la información crítica que necesitan para adaptarse a los cambiantes panoramas comerciales, forjar nuevos modelos comerciales y escalar masivamente en la dinámica economía digital actual. **25 y 26 de septiembre. Madrid.**

<https://www.idc.com/eu/events/>

SMART ENERGY CONGRESS

Organizado por enerTIC, este congreso anual de referencia aúna los elementos esenciales para el desarrollo y el progreso: tecnología, digitalización e innovación. Reunirá a los principales actores protagonistas de este nuevo contexto de la sostenibilidad y que están liderando la *Twin Transition* en los sectores de actividad, con el objetivo de compartir visión, estrategias, experiencias, buenas prácticas y casos de éxito; identificar oportunidades de colaboración y establecer alianzas; contribuir a la divulgación del conocimiento y las nuevas tecnologías, y posicionarse como una marca comprometida con la sostenibilidad y la eficiencia energética. **2 y 3 de octubre. Madrid.**

<https://enertic.org/congreso/>

MATELEC

Este encuentro congresual y expositivo es una gran plataforma comercial que sirve de palanca de aceleración y dinamización del mercado, tanto en el ámbito doméstico como en mercados exteriores para la industria eléctrica, electrónica y de las telecomunicaciones. MATELEC junto con sus dos grandes sectores (MATELEC LIGHTING y MATELEC INDUSTRY) se convoca bajo el paraguas de 'ePower & Building', que también agrupa las ferias CONSTRUTECH, BIMEXPO, ARCHISTONE y VETECO. **5-8 de noviembre.**

<https://www.ifema.es/matelec>



ment - it

PROGRAMA DE MENTORIZACIÓN

- ▶ **CONTACTO** con otros profesionales
 - ▶ Talleres **ABIERTOS**
 - ▶ Temas **DIFERENTES** cada trimestre
- ▶ Experiencia **INDIVIDUALIZADA** para precolegiados y colegiados
 - ▶ Estructura **FLEXIBLE**

Más info en <https://www.coit.es/servicios/mentorizacion-ment-it>

OLT512EVO

Extraordinariamente
propia del mundo Hospitality



Diseñada específicamente para la realidad del sector hotelero, esta OLT satisface las demandas de comunicación y entretenimiento actuales:

más servicios a más velocidad

Hasta 16 servicios por habitación con ancho de banda personalizable

Sus funcionalidades avanzadas, a medida de los profesionales del sector, agilizan la puesta en marcha, gestión y mantenimiento de la infraestructura GPON

CONFIGURACIÓN EFICIENTE

Define perfiles y provee los servicios por grupos de habitaciones

GESTIÓN CENTRALIZADA

Configura en masa múltiples ONU/ ONTs desde la OLT

INSTALACIÓN FLEXIBLE

Intercambia e instala libremente las ONTs en las habitaciones independientemente del PON