bit

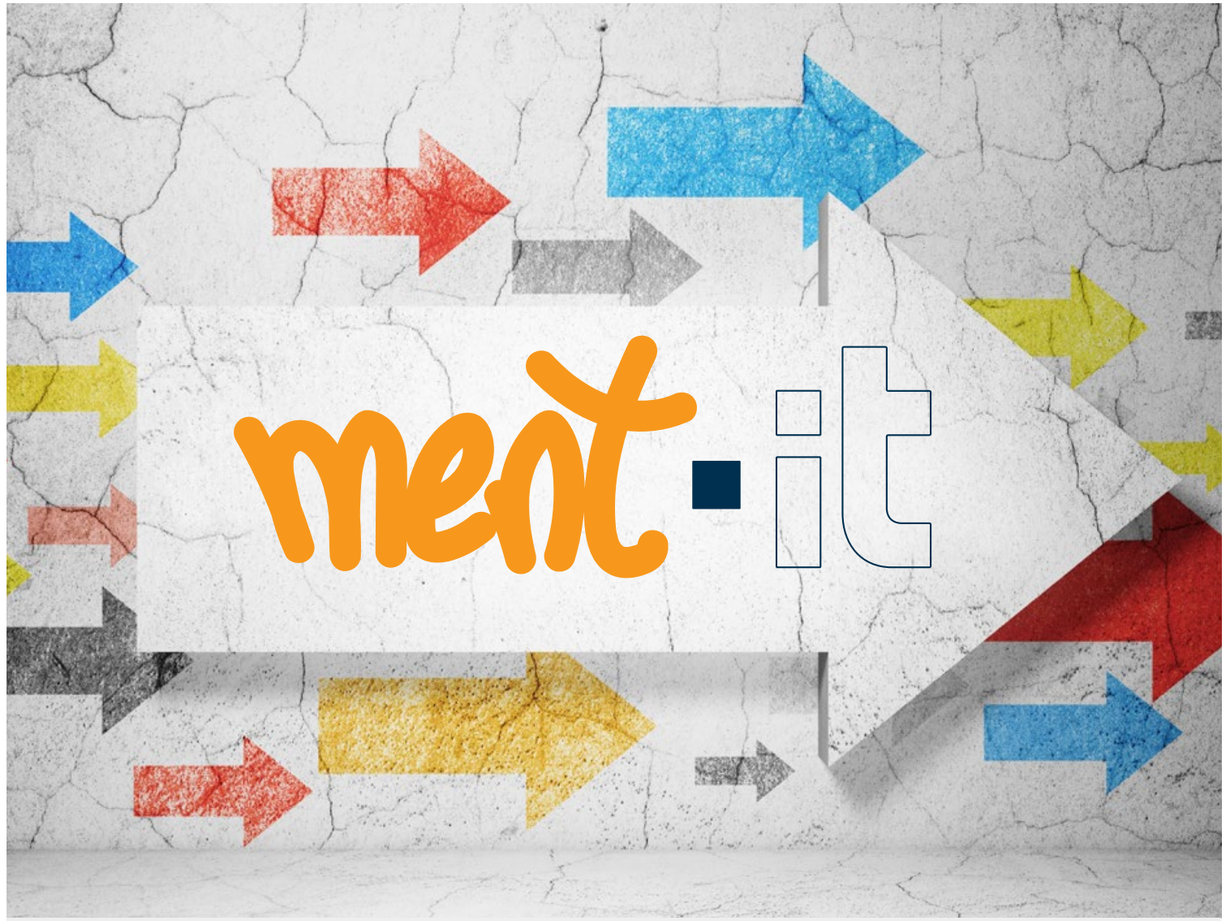
2022 | Editan COIT y AEIT | nº 223 | 6€

Entrevista
Rita Wezenbeek
Directora de Conectividad en DG CONNECT

Reportaje
El nuevo paradigma del sector audiovisual

eSports y videojuegos

Antesala del metaverso



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

Colegio Oficial Ingenieros de Telecomunicación | ment-it Programa de mentorización del COIT

www.coit.es

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
Edición
Anna Boluda
Diseño y maquetación
David G. Rincón

Publicidad
publicidad@coit.es

Suscripciones
bit@coit.es

Depósito Legal
M-23.295-1978

Imprime
Tauro Gráfica

Mirando hacia el **metaverso**

El juego ha supuesto desde siempre un mecanismo de escape de una realidad a veces no satisfactoria. Desde la seguridad de que es un juego, interactuamos con una realidad "artificial" o ficticia, donde se pueden asumir retos, obtener recompensas y vivir, en definitiva, experiencias fuera del alcance de la mayoría en esa otra realidad "real". Vivir historias de película, enfrentarse a peligros o desafíos, pone nuestras emociones al límite y hace que tengamos vivencias únicas, como protagonistas de una auténtica aventura.

En los últimos años, la tecnología ha hecho posible que la ficción del juego se perciba como más real, provocando una inmersión donde el límite lo marca la propia tecnología. La potencia de los datos, los algoritmos y el procesado de gráficos, realidad virtual y aumentada, inteligencia artificial tanto en la parte tecnológica como en el desarrollo de guiones, anchos de banda inmensos y latencias mínimas, que con el 5G podrán incluso llevar esas sensaciones a los móviles… Todas esas tecnologías han hecho que en la actualidad millones de jugadores en todo el planeta jueguen durante miles de millones de horas en escenarios auténticamente increíbles, o disputen partidos de sus deportes favoritos sin levantarse de su silla. Todo ello también con audiencias increíbles. Esto ha supuesto, como se cita en uno de los artículos de este número, un crecimiento brutal que ha llevado, por ejemplo, al mercado de los eSports a unos ingresos de más de 1.000 millones de dólares en todo el mundo y donde en España se calculan más de tres millones de seguidores y una facturación de 27 millones de euros.

Además, se trata de un mercado que da trabajo a un grupo de profesionales multidisciplinar, tanto del mundo tecnológico (ingenieros, programadores…) como del creativo (artistas plásticos, guionistas…). Una auténtica revolución que está poniendo los cimientos de una segunda vida más allá del juego, una nueva realidad, también artificial, ficticia, virtual y, en cierto modo paralela, pero con posibilidades más inmersivas: el metaverso.

Pero en este número no hemos querido dejar de lado otros temas que igualmente protagonizan el desarrollo de negocio con base tecnológica y que son protagonistas del momento: desde la industria del dato, pasando por el desarrollo de los centros que los procesan y que prometen un especial protagonismo de España en este campo, hasta la generación de contenidos de todo tipo para un nuevo y necesariamente disruptivo sector audiovisual con un nuevo horizonte puesto, otra vez, en ese metaverso omnipresente en los últimos tiempos.

¿DIGITAL O PAPEL?

Como ya sabrás, la revista BIT tiene una completa versión digital que puedes visitar en **https://bit.coit.es**. Encontrarás el número en curso y las ediciones anteriores.

A partir del próximo número (224, segundo trimestre de 2022) necesitaremos tu confirmación para seguir mandándote la edición en papel por correo postal. Puedes confirmar dicho interés en: **https://www.coit.es/bit-en-papel**

Sumario

30

Entrevista

Rita Wezenbeek

Directora de Conectividad en la Dirección General de Comunicación, Redes, Contenidos y Tecnología de la Comisión Europea, DG CONNECT

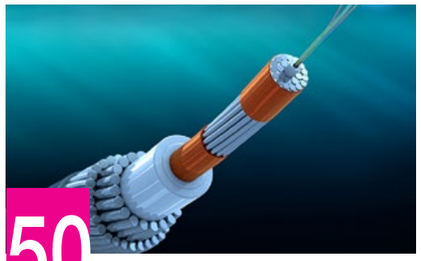
6

Especial

eSports y videojuegos

46

Data centers: la base de la economía digital



50

Cables submarinos. Las grandes arterias de internet bajo el mar

Colaboradores en este número

Carpena Atanasio

Pérez Antonio

Garcés Esther

Mañas Guillermo

Jalain Helena

Qaissi Hicham

Velilla Ignacio

Domínguez Javier

Royo Jesús

Casado José

Monedero José

García José Jesús

Moreno José María

Índice

03 Editorial
04 Sumario
06 Especial eSports y videojuegos
6 El sector de los eSports en España, un referente para Europa
10 Un fenómeno actual con un gran potencial de futuro
14 Las máquinas de contar historias
18 ¿Cómo se crea un videojuego?
22 Inteligencia Artificial para la generación de gráficos en videojuegos
26 Los videojuegos serios. Más que la simple diversión
30 La ciberdelincuencia pone el foco en los eSports
34 Entrevista. Rita Wezenbeek. Directora de Conectividad en la Dirección General de Comunicación, Redes, Contenidos y Tecnología de la Comisión Europea, DG CONNECT
40 El nuevo paradigma del sector audiovisual
44 Opinión. El universo paralelo virtual que ofrece el metaverso. Por Ramón Millán
46 *Data centers*: la base de la economía digital
50 Cables submarinos. Las grandes arterias de internet bajo el mar
54 Opinión. La digitalización y sus fisuras. Por Teresa Pascual Ogueta
56 *Data brokers*: presente y futuro de la industria del dato
60 Sistemas ciberfísicos y adquisición de datos en tiempo real
64 Opinión. ¿Por qué se elige / elegimos ser Ingeniero de Telecomunicación? Por José Casado.
66 Oficina Acelera Pyme del COIT. Promoviendo la digitalización de pymes y autónomos
68 Momentos estelares de la tecnología
72 Opinión. Televisión, ciclistas y opiniones. Por Javier Domínguez
74 'Más allá de la profesión'. José A. Alonso, un ingeniero truficultor
76 Lecturas que suman. Tendencias tecnológicas 2022
78 Territoriales
80 Out of Office
82 Imprescindibles

Roca José Miguel

Calles Juan Antonio

Sánchez Juan Carlos

Gamella Manuel

Fernández María Carmen

Arsuaga Mario Alfonso

Prego Mónica

Morella Paula

Lambán Pilar

Millán Ramón

García Rodrigo

Pascual Teresa

José María Moreno.
Director general de la Asociación Española de Videojuegos (AEVI).

El sector de los eSports en España, un referente para Europa

Con casi tres millones de seguidores de los eSports, España es uno de los países con mayor densidad de fans de las competiciones de videojuegos. En 2020 esta industria **facturó 27 millones de euros en nuestro país**. Y las previsiones son de crecimiento sostenible, también por lo que respecta a la creación de nuevos puestos de trabajo. La implantación del 5G, además, será clave en la expansión de un sector que puede contribuir a la recuperación y desarrollo económico de España.

Los eSports han sabido unir con éxito el mundo de los videojuegos con las competiciones entre equipos rivales a nivel profesional o *amateur*

Cuando hacemos referencia a los eSports nos referimos a lo que popularmente se conocen como 'competiciones de videojuegos', estructuradas a través de jugadores, equipos, ligas, *publishers*, organizadores, *broadcasters*, patrocinadores y espectadores. La puesta en práctica de los eSports puede ser tanto a nivel *amateur* o profesionalizada, y se puede jugar de forma presencial u *online*. Otras denominaciones comunes de los eSports son *gaming* competitivo, *organized play, egaming* o *pro gaming*.

Estamos ante una disciplina que ha sabido unir con éxito el mundo de los videojuegos con las competiciones entre equipos rivales a nivel profesional o *amateur*. Las competiciones de eSports están basadas en los siguientes principios: seguridad y bienestar de los usuarios, integridad y juego limpio, respeto a las reglas y a los adversarios, la diversidad, el desarrollo positivo y enriquecedor en habilidades personales, como el trabajo en equipo, la toma de decisiones, espíritu de sacrificio y capacidades de liderazgo. Además, los eSports son un espectáculo que cuenta con un importante nivel de penetración social y ha experimentado un gran crecimiento económico en los últimos años.

El sector de los eSports en España, un referente para Europa

España ya es un referente a nivel europeo y cuenta con un gran potencial para serlo a nivel mundial. Concretamente, la escena de eSports en nuestro país es una de las más desarrolladas en Europa y en el mundo. El consumo de videojuegos por habitante en España es superior a otros países comparables, y se sitúa en el top 9 a nivel de ingresos. Concretamente, la industria de los eSports en España facturó 27 millones de euros en 2020.

En cuanto a audiencias, se estima que en nuestro país hay 2,9 millones de entusiastas de los eSports, con lo que se posiciona como uno de los países más destacados en el ranking mundial en cuanto a volumen de seguidores: el número 15 a nivel global, a pesar de ser el número 30 en población. Es más, España tiene la mayor densidad de entusiastas de los principales mercados europeos (Reino Unido, Francia, Alemania, Italia y España).

Este ecosistema continúa expandiéndose, madurando y profesionalizándose. Los eSports ya son considerados una profesión en España. Gracias a esta constante profesionalización, encontramos un sector que genera cada vez más empleo con un total aproximado de 600 trabajadores y unos 250 jugadores profesionales.

No en vano, los profesionales de los eSports no son únicamente jugadores profesionales, ya que este sector está creando nuevos puestos de trabajo y también está proporcionando oportunidades de desarrollo a muchos profesionales cualificados procedentes de distintas áreas: entrenadores físicos, psicólogos, personal de administración, de *marketing*, diseño, ventas, organización de eventos, de retransmisión, servicios de comunicaciones, profesionales de análisis de datos, de diseño de ropa o abogados. La perspectiva es que el empleo en este sector tenga un crecimiento sostenido, ofreciendo oportunidades de trabajo cada vez a más profesionales.

Si bien el sector tiene las bases de un referente mundial, la escasa capacidad de inversión es el mayor freno para su consolidación. Deben estudiarse medidas que faciliten la inversión o el acceso a crédito, así como para atraer inversión extranjera. Además, sigue siendo vital invertir en infraestructuras de telecomunicaciones, asegurando el acceso de la población a una banda ancha de calidad y conexión 5G.

Asimismo, el diálogo y la colaboración entre administraciones e industria es imprescindible para localizar otras áreas de intervención, así como para fomentar el reconocimiento de la contribución positiva de la industria de los videojuegos y los eSports a la recuperación y desarrollo económico de España.

Un crecimiento como consecuencia de la autorregulación

Los eSports están regulados por la normativa general vigente en España, igual que cualquier otra actividad económica legítima. De este modo, la actividad del sector se desarrolla de acuerdo con la normativa mercantil, laboral, de propiedad intelectual, de competencia, de protección de datos, comercio electrónico y consumidores y usuarios, entre otras. Este marco normativo ha sido el que ha permitido el desarrollo del sector hasta el punto de ser una potencia mundial.

Intentar forzar el ecosistema existente de los eSports en un marco incorrecto empujaría al sector varios años atrás y a no ser competitivos con otros países. El cambiante panorama de los eSports, con juegos que aparecen y desaparecen cada pocos años, y avances tecnológicos que revolucionan el sector cada poco tiempo, requieren de un marco jurídico sin fragmentación territorial y mucho más flexible que el que puede aportar, por ejemplo, la legislación deportiva en países como España.

Irrupción de nuevos géneros

Dado que los videojuegos son un medio creativo en constante evolución, la mezcla y la experimentación con diferentes mecánicas y géneros ha cambiado nuestra comprensión de los géneros e incluso ha desembocado en la creación de otros completamente nuevos. Recientemente hemos asistido a la aparición de dos nuevos géneros que se han hecho muy populares en videojuegos competitivos, como los juegos *battle royale* (popularizados en torno a 2017) o los *auto battlers* (2019).

La escena de eSports en nuestro país es una de las más desarrolladas en Europa y en el mundo

Pero este impulso creativo no se limita a nuevos géneros o juegos. A veces los juegos establecidos producen nuevos formatos competitivos más allá de los eSports que conquistan a las audiencias. Por ejemplo, la veterana franquicia de videojuegos de Electronic Arts, 'Los Sims', ha adaptado el formato de *talent shows* o concurso de talentos televisivos a los videojuegos con 'Los Sims Spark'd', un *reality show* de televisión que presenta un diverso elenco de competidores.

eSports y su expansión en internet

El rápido progreso tecnológico es inherente al sector de los eSports. El desarrollo de nuevos títulos, plataformas de juego y tecnologías (como la transmisión de vídeo en directo) ayudan a explicar los sucesivos saltos evolutivos que ha experimentado el sector. Entre todos los avances tecnológicos que han influido en su desarrollo, la disponibilidad y adopción de internet de banda ancha rápida y fiable es probablemente el más importante de todos: el juego y la retransmisión en línea han impulsado el crecimiento de los eSports, permitiendo la práctica competitiva, la búsqueda de talentos, la participación de la comunidad de espectadores y audiencias o la creación y el consumo de contenidos.

La latencia o una conexión a internet inestable pueden tener un impacto adverso significativo en el *gaming* competitivo, lo que puede ser especialmente problemático para las comunidades locales de base y *amateurs*, que son las que más dependen de los torneos en línea. No es casualidad que las regiones que disfrutan de la conectividad a internet más rápida sean también los mercados más propicios para los eSports: Asia oriental, el norte de Europa y Norteamérica. Es importante que esta evolución tecnológica sea accesible a toda la sociedad.

El sector está creando nuevos puestos de trabajo y proporciona oportunidades de desarrollo a muchos profesionales cualificados de distintas áreas

La llegada del 5G y su impacto en los eSports

La aplicación del 5G ya es una realidad y ha alterado notablemente nuestra rutina, nuestra forma de comunicarnos, de entretenernos y de informarnos. Esta novedosa disciplina ha impactado en todos los sectores y, entre ellos, el del videojuego y en el mundo de los eSports.

El aumento de la velocidad, junto a una latencia de entre 1 y 2 milisegundos (mucho menor que las anteriores generaciones), significa una conexión con un rendimiento similar a la que podemos encontrar en los hogares con fibra óptica en España. También nos ofrece una mayor estabilidad en la señal, la capacidad para tener más dispositivos conectados por antena y una mejor eficiencia energética. Esto es, un menor consumo de energía y, por lo tanto, una mayor autonomía de los diferentes dispositivos móviles que utilicen el 5G. Al mismo tiempo, el 5G permite vídeos en 8K (alta calidad), descargas en minutos, eliminar los discos de almacenaje y, por supuesto, el *streaming* de videojuegos en tiempo real.

Todo esto nos ayuda a comprender por qué muchas compañías de videojuegos están adentrándose en el modelo de negocio del *streaming*, ya que la forma de consumo del videojuego crece cada vez más en el *online* y, en particular, en el entorno *mobile*. Sucede lo mismo en el campo de los eSports, un sector que está creciendo de una forma exponencial en los últimos años y al que el 5G también puede cambiar, pues se amplía el abanico de videojuegos para móviles con los que se podrá competir.

Guillermo Mañas Hernández.
Responsable Patrocinios eSports y Gaming Telefónica de España.

Un fenómeno actual con un gran potencial futuro

Los deportes electrónicos o eSports son sin duda uno de los grandes fenómenos actuales, y su potencial está a punto de crecer de manera exponencial gracias a la tecnología 5G. Telefónica ha apostado fuerte por este sector, que no implica solo a jugadores y seguidores, sino a toda una industria especializada, y tiene además una función de integración social.

La revolución digital trajo consigo una nueva modalidad de deportes: los deportes electrónicos o eSports, que se han convertido en uno de los grandes fenómenos del comienzo del siglo XXI. El auge de los videojuegos competitivos ha supuesto que los mejores jugadores se pongan a prueba entre ellos y formen equipos totalmente profesionalizados, algunos reconocidos mundialmente, que participan en ligas y competiciones.

Un sector al alza, y más en España

El sector de los eSports se encuentra en continuo crecimiento. El último informe de Newzoo[1], publicado en el primer trimestre de 2021, preveía que los ingresos mundiales del sector ascenderían a 1.084 millones de dólares en el año 2021, lo que supondría un crecimiento de más de un 14% respecto a 2020. Y este mismo informe apuntaba en 728,8 millones de personas la audiencia de eventos en directo de videojuegos a los que se llegaría en el año ya concluido, creciendo un 10% respecto a 2020.

Tal es el éxito de los eSports que algunos clubes deportivos tradicionales e incluso grandes competiciones como LaLiga han decidido invertir en el sector. En España, según el informe 'Los eSports en España: situación actual y posición de la industria', publicado por la Asociación Española de Videojuegos (AEVI) en diciembre de 2020 y que analiza los resultados del sector hasta ese año, las estimaciones de ingresos del sector apuntaban a unos 35 millones de euros en el año 2019, esperándose crecimientos significativos en los años siguientes.

España es un escenario propicio para el auge de los eSports por ser uno de los países del mundo con mayor despliegue de fibra óptica. Y es que la conectividad resulta esencial en los deportes electrónicos. Además, las competiciones han tenido una fuerte penetración

España es un escenario propicio para el auge de los eSports por ser uno de los países del mundo con mayor despliegue de fibra óptica

© Stephanie Lindgren/ESL Gaming

Imagen cedida por Movistar Riders.

en nuestro país, superior a la del resto de países del entorno, contando con aproximadamente tres millones de entusiastas de los eSports, de los cuales un 55% tiene más de 25 años, y con la mayor audiencia femenina de Europa (36%). En este contexto, Telefónica, como empresa de conectividad y entretenimiento que es y en cuyo ADN siempre ha estado el deporte, apuesta por los eSports desde 2017.

La apuesta de Telefónica

En estos años, Telefónica ha lanzado el medio de comunicación Movistar eSports -líder sectorial en España-, ha sido uno de los mayores proveedores de conectividad en LAN Partys por todo el mundo y cuenta con el Movistar eSports Center, que es el primer centro de alto rendimiento de eSports en Europa, en el que se celebran y retransmiten competiciones, partidos y actos relacionados con la divulgación de los deportes electrónicos y que es también sede del club Movistar Riders, del que Telefónica es *main sponsor* a través de su marca Movistar.

El análisis del fenómeno de los deportes electrónicos cobra mucho más sentido si se hace desde la profesionalización de sus jugadores, que cuentan con duras rutinas de entrenamiento y con la ayuda de profesionales de distintos sectores (fisioterapeutas, psicólogos, nutricionistas, etc.). Y es que los eSports son tan exigentes como el deporte tradicional o incluso más.

Juegos y *publishers*

Aunque la popularidad de un título y el seguimiento de sus competiciones son importantes para impulsar la profesionalización de los deportes electrónicos, no son el único factor que entra en juego; el apoyo de los *publishers* y las decisiones que toman en esta línea son claves para el correcto desarrollo del ecosistema competitivo.

Cabe destacar Riot Games, que ha conseguido convertir a su juego estrella, 'League of Legends', en el rey de los deportes electrónicos desde todas las ópticas posibles. Se trata de un juego que cuenta con una penetración muy significativa en todo el mundo y en España, prácticamente, monopoliza las conversaciones sobre eSports.

Otro caso muy destacado es el de Ubisoft, que con un producto menos popular como 'Rainbow Six: Siege', que tiene menos jugadores y unas audiencias más modestas, ha conseguido crear un ecosistema muy profesionalizado, que parte desde las ligas nacionales hasta grandes torneos internacionales.

También hay casos de éxito desde una perspectiva menos intervencionista del *publisher*, como es el caso de Valve Corporation con sus dos grandes juegos: 'Dota 2' y 'Counter-Strike: Global Offensive' ('CS:GO'). Aunque sí participa y apoya sus circuitos, se ha caracterizado por confiar en empresas organizadoras de torneos —ESL o PGL como dos de las más destacadas— para que sean las encargadas de dar forma a su competición. Ambos títulos son extremadamente populares. Esports Charts, portal especializado en audiencias de deportes electrónicos, sitúa a 'CS:GO' como el segundo más visto de 2021 y a 'Dota 2' como el cuarto, por detrás de 'League of Legends', que es el primero, y 'Mobile Legends', el tercero. En España, la situación es algo distinta, puesto que, si bien 'CS:GO' cuenta con miles de seguidores, 'Dota 2' es un juego sin apenas penetración.

En el otro lado de la balanza están 'Overwatch' y 'Call of Duty', dos juegos que apostaron por un modelo franquiciado global que emula al de las grandes ligas norteamericanas y que hizo que, ante las barreras de entrada y tras dejar fuera a clubes históricos, se desplomasen las audiencias y quedasen relegados a un segundo plano, con consecuencias muy negativas para la fuerte inversión económica de los clubes.

Los deportes electrónicos tienen también un impacto positivo en la sociedad y permiten una inclusión sin precedentes en sus competidores

La lista de juegos que pueden considerarse deportes electrónicos es mucho más amplia. Otros títulos reseñables son 'Fortnite', 'FIFA', 'VALORANT', 'PUBG', 'Rocket League', 'Apex Legends', 'Starcraft II' —el primer gran fenómeno en Corea del Sur—, 'Gran Turismo', 'eRacing' o los distintos juegos de lucha, que van variando periódicamente.

El papel de los clubes

Pese a todo, el éxito de los deportes electrónicos no se entiende del todo sin sus clubes. Igual que sucede en el deporte tradicional, estos sobreviven a sus jugadores y terminan generando una importante base de aficionados que los apoyan temporada tras temporada.

En España contamos con un ecosistema de clubes especialmente fuerte. Es el caso de Movistar Riders, que hizo historia hace solo unos meses al convertirse en el primer equipo español en participar en un Major de 'CS:GO', el torneo más prestigioso del calendario anual. Pero los jinetes no compiten únicamente en 'CS:GO', donde cuentan con una legión de aficionados, sino que han logrado grandes éxitos en juegos tan dispares como 'League of Legends', 'FIFA' o 'Rainbow Six'.

Compitiendo a nivel internacional en 'League of Legends' podemos destacar a MAD Lions, que ganó la liga europea en las dos ediciones celebradas en 2021, o, en cierta medida, a G2 Esports, que se fundó aquí, pero terminó desplazándose a Alemania y es uno de los clubes con más seguidores a nivel internacional y el que más títulos europeos ha ganado. Team Heretics, por su parte, ha logrado construir una de las mayores comunidades a través de sus distintas redes sociales gracias, principalmente, a 'Fortnite' y a sus creadores de contenido.

Un futuro brillante

Más allá de estos datos actuales, lo que caracteriza a los eSports es el brillante futuro que parecen tener por delante. Las perspectivas de crecimiento son muy positivas y el perfil joven de sus audiencias hace pensar que el sector conseguirá monetizarlas mejor dentro de unos años. Los deportes electrónicos tienen también un impacto positivo en la sociedad y permiten una inclusión sin precedentes en sus competidores. Ejemplo de ello son, por un lado, #MyGameMyName, una acción en la que participó Movistar con el objetivo de concienciar sobre la necesidad de combatir el acoso a las mujeres en el mundo del *gaming* y, por otro lado, la liga eSports Unificados, una nueva modalidad de juego dentro de los deportes electrónicos, que fomenta la integración entre personas con y sin discapacidad, a través de distintos videojuegos, y que Telefónica puso en marcha a través de su Fundación. Y, desde luego, es un sector que ha demostrado seguir funcionando con normalidad en una época compleja en la que las restricciones de movilidad y aforo han puesto en jaque al deporte.

No hay duda de que a ese futuro brillante de los eSports contribuirá la tecnología 5G, que Telefónica ya ofrece y que trae consigo importantes ventajas que derivarán en una experiencia de juego nunca antes vista.

La tecnología 5G trae consigo importantes ventajas que derivarán en una experiencia de juego nunca antes vista en eSports

NOTA

[1] Consultora de reconocido prestigio en el sector de los videojuegos y los deportes electrónicos.

Así mejorarán los eSports con la tecnología 5G

1. Considerable reducción de la latencia

Con la tecnología 5G, el tiempo que tardarán los datos en viajar desde un dispositivo a otra ubicación será de 1 o 2 milisegundos, lo que supondrá una importante reducción frente a los 20 milisegundos de las redes 4G actuales. Ello generará una alta confiabilidad en una red que admitirá gráficos de alta definición y capacidad interactiva en fracciones de segundo, lo cual será muy beneficios para quienes juegan *online*.

2. Velocidades muy superiores de la red

A diferencia de la tecnología 4G, con la que se alcanzan velocidades hasta de 1GB/s, con la tecnología 5G se podrán obtener velocidades de 10GB/s. Ello permitirá que los juegos puedan descargarse en apenas unos segundos. Por ejemplo, un juego que, utilizando una red 4G se descargue en 20 minutos, con la tecnología 5G, podrá descargarse en tan solo dos segundos.

3. Incremento significativo del ancho de banda

Ello supondrá un mayor volumen de datos y capacidad de red. La conectividad en los juegos *online* será más uniforme, independientemente de la zona en la que se encuentre el usuario, y el rendimiento será mejor en la medida que vayan incorporándose más usuarios.

Telefónica, en su compromiso con el futuro del país, está firmemente comprometida con el desarrollo de la tecnología 5G, que no es solo una nueva generación de telefonía móvil, sino una auténtica revolución en todos los ámbitos.

eSPORTS y VIDEOJUEGOS ESPECIAL

José Jesús García Rueda. Profesor en el Grado en Ingeniería del Software en el Centro Universitario U-tad e investigador. Doctor Ingeniero de Telecomunicación.

Las máquinas de contar historias

Uno de los elementos que cada vez cobra más importancia en los videojuegos, especialmente en los de tipo aventura, es arropar la acción con una buena historia, incluyendo un elenco de personajes potentes y creíbles. La Inteligencia Artificial tiene mucho que aportar a la creación de estas narraciones digitales interactivas.

Los videojuegos y el arte de contar historias han caminado juntos desde que Will Crowther programase 'Adventure' en 1975, la primera aventura conversacional

Múltiples ramas de la Inteligencia Artificial se han aplicado o son susceptibles de aplicarse a la generación automática de historias

Los videojuegos constituyen, probablemente, la quintaesencia de la narrativa interactiva. Los videojuegos y el arte de contar historias han caminado juntos desde que Will Crowther programase 'Adventure' en 1975, la primera aventura conversacional. Al auge de este género en los 80, con los ordenadores de 8 bits, le sucedería en los 90 la época dorada de las aventuras gráficas, con títulos tan emblemáticos como 'Monkey Island' o 'Simon the Sorcerer'. Juegos en los que nuestros logros nos permitían avanzar en la historia.

Hoy en día, incluso videojuegos orientados a la más pura acción incluyen modos de juego narrativos, arropando las misiones con una narración que proporcione una finalidad última a las dinámicas propias del juego. Es el caso de productos como el 'Star Wars Battlefront II' para PlayStation 2 o 'The Witcher III: Wild Hunt'. Otros juegos llevan esta idea más allá, haciendo que la única forma de vivir la experiencia propuesta sea a través de la historia que cuentan, aunque se trate, de nuevo, de experiencias orientadas a la acción. Un ejemplo de juego de acción y sigilo que se basa en una potente historia es 'The last of us'. Y, por supuesto, están los videojuegos que inclinan netamente la balanza hacia el lado de la narrativa, planteándonos 'historias jugables' que se adaptan a las decisiones del jugador. Buenos ejemplos serían 'Life is Strage' y 'Firewatch'.

IA: la máquina crea la historia

En todos los ejemplos anteriores, la historia que el juego narra ha sido concebida y escrita por un equipo de guionistas humanos. Otra posibilidad es que la propia máquina participe en la cocreación de dicha historia. Para ello, deberemos dotarla de cierta 'inteligencia'.

Es lo que hace el sistema Némesis en 'Middle Earth: Shadow of War', cuya acción se desarrolla en el universo de ficción de 'El señor de los anillos'. Si bien Némesis no crea una historia como tal, construye subtramas que enriquecen las relaciones entre el jugador y los enemigos, estableciendo vínculos que se desarrollan narrativamente en sucesivos encuentros. De esta manera, en el marco de un juego de combates, se va desplegando orgánicamente un entramado narrativo que varía con cada partida.

Múltiples ramas de la Inteligencia Artificial se han aplicado o son susceptibles de aplicarse a la generación automática de historias, desde los árboles de decisión a las redes neuronales profundas *(Deep Learning)*, pasando por los algoritmos genéticos. Aunque si lo que se pretende es que una máquina computadora sea capaz de resolver un problema que, *a priori*, se nos presenta blando y resbaladizo, poco susceptible a ser reducido a cálculos, lo primero que hemos de hacer es plantearnos cierta formalización del proceso de creación de narrativa.

Las historias como problemas de planificación

La planificación automática es una de las técnicas de la IA más utilizadas en la generación de narrativa interactiva. La idea es que la creación del guión de una historia puede considerarse como un problema de planificación, en el que los personajes, los objetos, las localizaciones y demás elementos de la historia, así como las posibles acciones que pueden realizar o realizarse sobre ellos, constituyen la descripción del dominio del problema. De este modo, definiendo un estado inicial para dichos elementos (inicio de la historia) y un estado final que desea alcanzarse (el final de la historia), un algoritmo planificador encontrará, de haberla, una secuencia de acciones que conecte dichos estados. Esa secuencia de acciones ('policía encuentra evidencia', 'ladrón huye'), llevadas a cabo por los personajes, constituye la historia como tal.

La planificación automática es una de las técnicas de la IA más utilizadas en la generación de narrativa interactiva

Este enfoque permite crear historias muy complejas, con decenas de tipos, predicados y acciones, pero adolece, entre otros, de un importante problema: las historias generadas son 'matemáticamente óptimas', lo cual tiende a hacerlas poco verosímiles, no ofreciendo personajes cuyo comportamiento favorezca nuestra empatía hacia ellos. Al fin y al cabo, si le pedimos a nuestro GPS que nos lleve a un lugar, lo hará por la ruta más rápida, no por la que ofrezca los mejores paisajes.

Una forma de lograr personajes más vivos, creíbles y coherentes es considerarlos como agentes con cierto grado de autonomía, esto es, aportando cada uno su propia 'inteligencia' (algoritmo planificador) orientada a conseguir sus propios objetivos. La historia se genera entonces por las acciones individualmente decididas por cada agente, en lugar de ser armada y dirigida por un 'demiurgo' centralizado. Estas historias se vuelven aún más potentes y verosímiles cuando se programa a los agentes para que sus decisiones no sean ni óptimas ni omniscientes: los agentes tendrán un conocimiento limitado del mundo de la narración (creencias) y tomarán decisiones subóptimas a fin de alcanzar sus objetivos.

A esto puede añadírsele un motor de física social que, partiendo de una base de reglas equivalentes a las leyes físicas del mundo real, pero en un plano de comportamientos sociales y afectivos, haga inferencias sobre los deseos puntuales de cada personaje. De esta forma se consigue modelar personajes, movidos por objetivos particulares, que en cada momento se comportan en la historia no solo de acuerdo con esos objetivos, sino también de forma coherente con su 'personalidad'.

Si un enfoque netamente centralizado adolece de falta de empatía, coherencia y verosimilitud, un enfoque completamente distribuido puede hacer que la historia no llegue a converger nunca: basta con que los objetivos de uno de los personajes interfieran con los de otro para que pueda producirse un bloqueo. Es por esto por lo que la mayor parte de los sistemas de generación de narrativa automática prefieren adoptar un enfoque mixto: dotan de cierta autonomía a los personajes, al mismo tiempo que ejercen un control centralizado sobre la dirección principal de la historia.

Aprendizaje máquina y creatividad computacional

Hasta el momento hemos entendido la historia como una secuencia de acciones llevadas a cabo cronológicamente por unos personajes. Pero una cosa es la historia y otra cómo se cuenta, esto es, el 'discurso'. Y a generar dicho discurso es a donde se dirigen, fundamentalmente, los sistemas creadores de narrativa basados en aprendizaje máquina, especialmente en *Deep Learning*.

Aunque hoy por hoy el sistema artificial escritor por excelencia es GPT-3 ('Generative Pre-trained Transformer 3'), habiendo sido utilizado, entre otros, para generar aventuras conversacionales en 'AI Dungeon', hay otros ejemplos interesantes. Es el caso de Benjamin, la IA a la que, tras ser entrenada con centenares de relatos de ciencia ficción, se le pidió que escribiese el guion de un corto de ese mismo género. Ese guion fue posteriormente rodado, y el resultado es 'Sunspring', que fue presentado al Sci-Fi London 48 hour Film Challenge. No es la mejor ciencia ficción que se haya escrito, pero constituye un resultado más que interesante.

Conclusión: una nueva 'máquina de escribir'

Los narradores siempre se han apoyado en la tecnología de su época. Hubo un tiempo, no hace mucho, en que una sencilla máquina de escribir era el mejor instrumento para contar una historia. Podemos considerar a la IA, quizá, como una nueva 'máquina de escribir', el nuevo dispositivo a disposición de los creadores de videojuegos para construir guiones cada vez más sofisticados, más flexibles, que proporcionen a sus usuarios experiencias de mayor intensidad. Un nuevo instrumento para potenciar la creatividad humana.

BIBLIOGRAFÍA

- J. Porteous, M. Cavazza & F. Charles (2010). Applying Planning to Interactive Storytelling: Narrative Control Using State Constraints. ACM TIST. 1. 10. 10.1145/1869397.1869399.
- B. Samuel, A. A. Reed, P. Maddaloni, M. Mateas & N. Wardrip-Fruin (2015). The ensemble engine: Next-generation social physics. In Proceedings of the Tenth International Conference on the Foundations of Digital Games (FDG 2015). 22–25.
- E. Soares de Lima, B. Feijó & A. L. Furtado (2019). Procedural Generation of Quests for Games Using Genetic Algorithms and Automated Planning. 18th Brazilian Symposium on Computer Games and Digital Entertainment (SBGames), 2019, pp. 144-153, doi: 10.1109/SBGames.2019.00028.
- J. Moallem, & W. Raffe (2020). A Review of Agency Architectures in Interactive Drama Systems. 305-311. 10.1109/CoG47356.2020.9231655.

En el desarrollo de videojuegos de gran presupuesto pueden participar hasta 3.000 personas

Tatiana Delgado Yunquera.
Cofundadora y directora creativa de Out of the Blue Games.

¿Cómo se crea un videojuego?

La creación de videojuegos es un proceso complejo y costoso. Implica la participación de diversos perfiles profesionales, una inversión importante y una planificación al detalle. La autora de este artículo nos acerca a una realidad para muchos desconocida desde su experiencia como diseñadora de videojuegos y cofundadora de su propia empresa de videojuegos.

Trabajar en videojuegos es algo que se suele romantizar y que genera mucha curiosidad cuando comento que no solo me dedico a ello, sino que además tengo una empresa. Y cuando especifico que me dedico al diseño de juego es cuando la gente realmente se sorprende y no acaba de entender muy bien qué es lo que hago. En general suelen pensar que soy artista y me centro en el arte del juego (a raíz de la palabra 'diseñadora'), pero otras personas piensan directamente que, al ser un proyecto tecnológico y por mis estudios de teleco, me dedico a programar el juego. Eso se une además a que, en los comienzos de la industria, allá por los 80, los equipos eran de una o muy pocas personas que se centraban en el arte y programación principalmente.

Con el paso del tiempo se vio la necesidad de que existiera la figura especializada del diseñador como un pilar más dentro del equipo. Y ello ha ido creciendo con el tiempo, con la creación de muchos perfiles muy especializados dentro del desarrollo de los videojuegos. Para que nos hagamos una idea, los equipos suelen comprender entre una y 30 personas en los juegos *indie* (o independientes), y pueden llegar a los 3.000 o más en los juegos AAA de gran presupuesto. Normalmente podemos dividir el equipo de un videojuego en tres grandes departamentos: arte, diseño y programación.

El departamento de arte
Arte se dedica a toda la parte visual, desde la creación del arte de concepto que servirá de guía visual para la creación de personajes, entorno, paleta de color… Incluye, entre otros, los siguientes perfiles:

- Artistas 3D que transforman los diseños en modelos tridimensionales.
- Animadores que animan los personajes y objetos 3D a los que previamente se les ha asignado un esqueleto que indica por dónde se puede mover y flexionar el modelo.
- Los artistas técnicos, que se dedican a que el rendimiento de los gráficos pueda ejecutarse dentro de unos parámetros en el dispositivo donde se va a jugar el juego, los de FX que crean sistemas de partículas y efectos visuales…

El departamento de diseño
El departamento de diseño está enfocado a la definición de qué va a ser el juego, que es la parte que más me ha llamado la atención y a la que me dedico desde hace casi 20 años. Sin embargo, no debemos pensar que consiste simplemente en tener una idea. O, yendo más allá, que es un trabajo que puede ejecutar cualquiera, ya que todos somos capaces de tener ideas.

El trabajo de un diseñador de juegos es fundamental para que la experiencia de juego funcione: que el juego sea divertido, interesante y sea capaz de mantener el reto sin aburrir al jugador. Además, un buen diseñador no solo trabaja con sus propias ideas. En muchos casos es más enriquecedor permitir que cualquier miembro del equipo aporte sus puntos de vista. Y ahí es donde recae nuestra responsabilidad: ser capaces de identificar qué ideas pueden funcionar, cuáles están alineadas con el objetivo del juego y cuáles no. Y ser capaces de aterrizarlas en detalle, desgranándolas en todos y cada uno de sus aspectos para que se puedan implementar por el resto de departamentos.

Es fundamental poner a prueba estas ideas en prototipos y disponer de jugadores que los puedan probar para analizar su experiencia y comportamientos en detalle. Hay que ser capaces de iterar, perder el miedo a descartar ideas si no funcionan, y ser capaces de recortar en contenido que pueda irse de las manos en tiempo.

El trabajo del diseñador ha ido evolucionando a medida que aparecen nuevos géneros y modelos de negocio. Con el auge del móvil y los modelos de negocio Free to Play, aparecieron muchos nuevos tipos de diseñador de juegos que tuvieron que aprender a entender las reglas de este nuevo mercado. Ahora podemos encontrar una nueva rama en el diseño de juegos para realidad virtual. Al ser un medio nuevo, tiene sus propias reglas y nuevos problemas por resolver: sistemas de locomoción, problemas del mareo, interacciones y presencia... Se trata de un momento muy interesante ya que los estándares de diseño están por definir, y hay muchísima experimentación.

El departamento de programación
El departamento de programación se dedica a coger las especificaciones de

Arte	Diseño	Programación	Audio	QA	Producción
Artista Conceptual	Diseñador Gameplay	Programador Gameplay	Compositor		
Artista 3D	Diseñador Niveles	Programador Herramientas	Efectos de Sonido		
Animador	Diseñador Combate	Programador Motor Gráfico			
Artista Técnico	Diseñador UX	Programador Multijugador			
Artista FX	Diseñador Narrativo				
	Diseñador Economía				

diseño e implementarlas para hacerlas realidad. Podemos encontrar también diferentes especializaciones. Programador de *gameplay*, que implementa los diseños de los diseñadores de juego, de motor gráfico, de herramientas, multijugador... Sin embargo, en las empresas más pequeñas es muy probable que una sola persona se tenga que poner varios sombreros y realizar varias especialidades.

QA, audio y producción

Además tenemos otros departamentos que son fundamentales, como QA, audio y producción. QA se dedica a probar el juego y reportar todos los errores *(bug)*. Muchas veces se puede pensar que si tu trabajo es jugar a videojuegos es equivalente a estar todo el día jugando como en casa. Sin embargo, es un trabajo muy repetitivo y minucioso. Por poner un ejemplo, tienen que comprobar que todas las colisiones del juego están correctas, y no hay ningún 'agujero' por donde los jugadores puedan escaparse del mundo. Esto implica terminarse el juego 'chocando' contra todas las paredes y reportando todos los lugares problemáticos. Y, cada vez que se arregla uno de estos agujeros, vuelta a empezar.

Audio sonoriza tanto la música como los efectos de sonido, y aunque siempre es uno de los departamentos más olvidados, para mí es uno de los fundamentales. La música y efectos de sonido son los responsables de crear la atmósfera final, de provocar emociones, de transmitir. Siempre se nota muchísimo cuando el diseñador de sonido hace el pase sobre un nivel, porque de pronto todo se siente muchísimo más.

Y, finalmente, el departamento de producción se dedica a que todo el mundo tenga tareas que hacer y no esté bloqueado por otro departamento. Cuanto más crece un proyecto, más vital es la necesidad de tener un buen productor que tenga los ojos sobre todo el proyecto y pueda anticipar necesidades y riesgos.

Trabajar no es jugar

Al final, nunca hay que olvidar que se trata de un trabajo. Un error que me encuentro en estudiantes es que piensan que trabajar en videojuegos es lo mismo que jugar. Pero hay muchas tareas muy tediosas, muchas horas delante de un *excel* o un documento, y muchos momentos donde crees que el juego no va a salir adelante, o no tienes claro si el juego va a ser divertido o no.

Por otro lado, nos encontramos que muchos estudiantes, ante la falta de oportunidades en empresas consolidadas, deciden crear su propia empresa y proyecto. Emprender siempre conlleva un riesgo, y por ello creo que lo mejor es, como en cualquier negocio, conocerlo antes de meterte en ello. Esta es una industria donde es fácil dejarse llevar por las cifras mareantes de ingresos de los grandes éxitos, pero en ese prisma se suele olvidar comentar que por cada juego de éxito hay muchísimos que no llegan a ser ni siquiera rentables.

Se estima que se publica de media un juego nuevo en Steam, la plataforma de venta de juegos *online* por excelencia, cada 53 minutos. Pero de ellos, el 75% no vendió más de 2800 unidades. El 5% de los juegos hace el 90% de las ventas.

El coste de emprender

Por ello al lanzarse a crear un videojuego hay que intentar tener los pies en la tierra y ser lo más cautos posible dentro de las incertidumbres inherentes a las industrias creativas. Los videojuegos son proyectos caros. Incluso los proyectos más pequeños requieren que una o dos personas tengan dinero para vivir al menos un año. Por ello es muy común que se suela recurrir a financiación privada para poder sacar los proyectos adelante. Podemos encontrar inversores que invierten en la propia empresa, o los que invierten en los proyectos. Estos reciben el nombre de *publishers* y funcionan de manera similar a las editoras en el mundo editorial. Además de financiar el proyecto en parte o en su totalidad,

El trabajo de un diseñador de juegos es fundamental para que la experiencia de juego funcione

Tu juego puede quedar sepultado entre los miles de juegos anunciados y que nadie sepa que existe

suelen ofrecer una serie de servicios que facilitan la vida del desarrollador, sobre todo si se trata de una empresa pequeña, como es nuestro caso.

Pueden ayudarte ocupándose del *marketing*, imprescindible para poder llegar a los jugadores. Viendo las cifras de juegos publicados, es fácil hacerse una idea de que tu juego puede quedar sepultado entre los miles de juegos anunciados y que nadie sepa que existe. Y no hay que dejarse engañar: un juego bueno es muy difícil que arranque y sea conocido simplemente por el hecho de ser bueno.

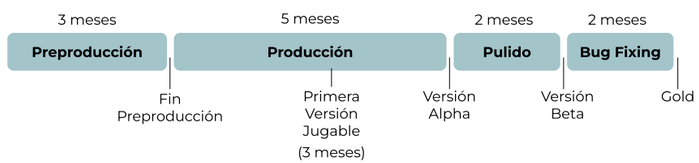
Por otro lado, otro servicio importante es la localización; es decir, que el juego se traduzca a los diferentes idiomas cuidando la esencia de lo que quieres contar, para llegar a todos los mercados que te interesen. Aquí quiero hacer un apunte, y es que tristemente en nuestro país se vende un porcentaje muy pequeño de las ventas totales del juego. Eso hace que a muchas empresas pequeñas no les salga a cuenta contratar actores de doblaje en castellano, ya que no se suelen recuperar gastos.

Además, los *publishers* pueden ayudar gestionando empresas externas de QA. Cuando el proyecto está ya en fase Beta, un equipo se dedica a detectar todos los errores posibles mientras los desarrolladores se dedican a arreglar todo lo posible antes del lanzamiento.
En mi caso, con mi empresa Out of the Blue Games, al ser el modelo de negocio que he conocido durante los años en los que he trabajado para otras empresas, cuando emprendí decidí buscar financiación mediante *publishers*. Ellos te suelen ofrecer contratos donde te adelantan el dinero que necesites, y que se irá devolviendo con las ventas del videojuego. Nosotros contamos con la ayuda de Raw Fury para publicar nuestro proyecto 'Call of the Sea' en PC, Xbox y PlayStation, y estamos muy contentos de haber colaborado con ellos.

Etapas de producción

¿Y cómo se enfoca la producción de un videojuego? A la hora de desarrollar un videojuego nos encontramos diversas etapas. La duración de cada etapa va a depender mucho del alcance del proyecto, ya que nos podemos encontrar producciones que se realizan en seis meses (un juego muy pequeño) hasta años (un juego AAA de gran presupuesto). Si nos imaginamos un proyecto de un año de duración como ejemplo, nos encontraríamos:

1. Preproducción, donde se definen y prueban las líneas del proyecto como las mecánicas de juego, el estilo visual, etc. Idealmente es el momento de responder todas las preguntas y dudas que luego van a surgir durante el desarrollo. Lo mejor es invertir el máximo tiempo posible en esta etapa, ya que va a hacer que el resto de etapas vayan mucho más fluidas. En el caso del proyecto de un año podríamos estar al menos tres meses de preproducción.
2. Producción, en la que se ejecuta el juego en sí. Se suele tener un hito intermedio llamado 'Primera versión jugable', donde el juego se puede jugar de principio a fin, aunque el arte esté a medio hacer, y las mecánicas sin pulir o balancear. Podríamos dedicarle otros tres meses a llegar a esta primera versión. Lo ideal es tener cuanto antes el alcance total del proyecto para poder evaluar si vamos a ser capaces de terminarlo o por el contrario tenemos que replanificar y recortar. Podríamos entonces dedicar unos dos meses más a refinar el contenido y la jugabilidad hasta el siguiente hito: la versión Alpha.
3. De la versión Alpha tendremos otros dos meses donde se pule el contenido y se añade el arte que faltaba. Se añaden también las voces de los actores de doblaje y el juego empieza a tomar forma final. Y esta fase termina en la Beta.
4. A partir de entrar en la fase Beta ya no se debería añadir más contenido al videojuego. Simplemente pulir y corregir todos los errores posibles, para tener en unos dos meses una versión Gold que es la que sale a la venta. Sin embargo, es muy normal que debido a una mala gestión de los imprevistos del proyecto no se puedan corregir todos los errores en la versión Gold, y se tenga que recurrir a sucesivos parches.



Equilibrio entre técnica y creación

Es muy importante estar siempre con los pies en la tierra, mantener el equilibrio entre la parte creativa y la técnica. Un videojuego al final tiene todos los riesgos y dificultades de un proyecto de *software* al que le añades que tiene que ser divertido y bonito visualmente. Y ahí radica su dificultad, porque al final tienes que conseguir conectar con el jugador.

Trabajar en videojuegos es una profesión muy vocacional y dura, pero que tiene sin duda su recompensa. En mi caso, cuando leo que un jugador ha disfrutado y se ha emocionado con uno de mis proyectos, me doy cuenta de que todo el esfuerzo y los sacrificios han merecido la pena.

Mario Alfonso Arsuaga.
Ingeniero de Telecomunicación con especialidad en imagen y sonido.
Investigador en *Deep learning* en Arquimea Research Center.

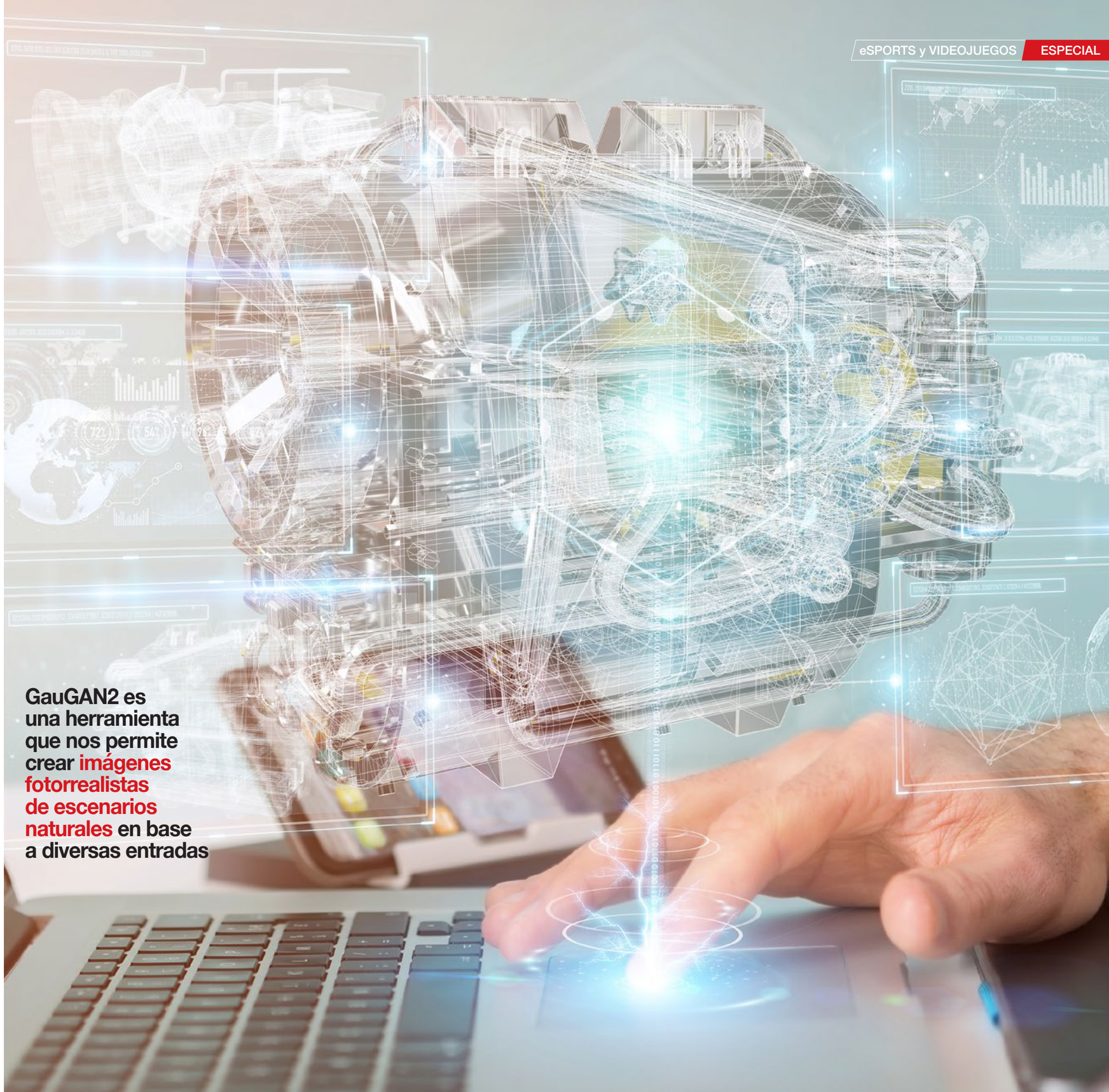
Inteligencia Artificial para la generación de gráficos en videojuegos

¿Crear al futuro protagonista de tu videojuego con tan solo describirlo? ¿Cambiar el estilo de algunos de tus escenarios antiguos para que encajen en un nuevo proyecto? ¿Ganar unos cuantos FPS *(frames-per-second)* mientras sigues jugando en 4K? Pues sí. Para todas estas cosas, la Inteligencia Artificial tiene una solución.

Habitualmente llamamos Inteligencia Artificial (IA) a muchas cosas que poco tienen que ver entre sí. Cuando nos referimos a 'Inteligencia Artificial' según la RAE estamos hablando de lo siguiente: "Disciplina científica que se ocupa de crear programas informáticos que ejecutan operaciones comparables a las que realiza la mente humana, como el aprendizaje o el razonamiento lógico".

En esta definición se refleja claramente el empeño existente por establecer paralelismos entre nuestros propios procesos mentales y los que se desarrollan en la Inteligencia Artificial. Centrándonos en el campo más usual de estudio, cuando hablamos de IA casi siempre nos referimos a aprendizaje máquina o *machine learning*. Aquí se pretende entrenar a una Inteligencia Artificial para que sea capaz de replicar alguna tarea típicamente humana o para que sea capaz de hacer tareas que escapan a nuestras capacidades.

La mayoría de las noticias relacionadas con Inteligencia Artificial realmente se centran en un subtipo aún más concreto, el aprendizaje profundo o *Deep learning*, donde el trabajo de aprendizaje se lleva a cabo usando unas herramientas matemáticas conocidas como redes neuronales. Explicar el *Deep learning* queda fuera del alcance de este artículo, pero la definición de 'Oxford Languages' (uno de los diccionarios usados por Google en inglés) me parece sencilla y acertada: "El *Deep learning* es un tipo de aprendizaje máquina basado en redes neuronales con múltiples capas (profundas) que procesan los datos para extraer características de nivel más alto cuanto más se profundiza".



GauGAN2 es una herramienta que nos permite crear imágenes fotorrealistas de escenarios naturales en base a diversas entradas

Ejemplo de GauGAN.

En el caso de este artículo, todos los ejemplos presentados se centran en el aprendizaje profundo, ya que es el campo de estudio que más domino. Particularmente hablaremos de dos ejemplos concretos:

- Generación de escenarios fotorrealistas con GauGAN2
- Superresolución con Nvidia DLSS

Generación de imágenes fotorrealistas

Una parte importante en cualquier videojuego son los escenarios, fondos y, en general, los entornos en los cuales se mueven los personajes. Aunque existen trabajos enfocados en la generación de modelos 3D, por simplicidad, utilizaremos el ejemplo de GauGAN2, una herramienta que nos permite crear imágenes fotorrealistas de escenarios naturales en base a diversas entradas: descripción textual, mapa de segmentación, generación aleatoria…

Pero antes de nada, ¿qué es esto de GauGAN2? Pues bien, se trata de una red neuronal que sigue el esquema tradicionalmente conocido como GAN por sus siglas en inglés *Generative Adversarial Network*. Lo de 'red generativa' seguramente no te extrañe, porque es una red neuronal usada para generar imágenes, pero ¿qué es esto de 'adversario'?

El término adversario se introduce en referencia a la manera en la que estas redes se entrenan de una manera particular: dos redes se enfrentan entre sí, una tratando de generar imágenes fotorrealistas y otra que intenta detectar si estas imágenes son reales o falsas. El proceso de entrenamiento es, en realidad, más complejo que esto, pero es una aproximación suficientemente buena.

GauGAN, en concreto, es un trabajo de Nvidia al que cualquiera de vosotros puede acceder desde el portal http://gaugan.org/gaugan2/. En él podemos utilizar los medios de entrada anteriormente mencionados para crear nuevas imágenes fotorrealistas para nuestro próximo videojuego.

Los ejemplos mostrados se han obtenido jugando con el mapa de segmentación que se muestra al principio y cambiando los estilos de referencia para crear imágenes con una estructura similar pero un contenido diferente. Me gustaría invitaros a todos a jugar con esta herramienta gratuita, ya que es posible generar algunas imágenes realmente increíbles.

Dos redes se enfrentan entre sí, una tratando de generar imágenes fotorrealistas y otra que intenta detectar si estas imágenes son reales o falsas

Además de generar escenarios, existen un montón de alternativas para generar personajes o *assets* de videojuegos en diferentes estilos. A mí me gusta particularmente el Pixel Art, así que os dejo una página donde podéis hacer algunas pruebas: https://pixel-me.tokyo/en/

Superresolución

Si sois aficionados a los videojuegos sabréis que, muchas veces, la resolución a la que se muestran las imágenes es uno de los factores que más limitan el rendimiento. Jugar a 4K seguramente se vea increíble, pero la fluidez obtenida seguramente sea inferior a la que tendríamos jugando en 1080P. Dependiendo del juego puede que prefiramos tener más fotogramas por segundo o más resolución, pero ¿y si pudieras generar imágenes a baja resolución y luego reescalarlas usando *Deep learning*?

Esta tarea específica es conocida como superresolución, y suele atacarse utilizando redes generativas adversarias, igual que en el caso anterior. ¿Cómo funciona esto? Pues es más sencillo de lo que parece: la red se ha entrenado para aprender a inventar detalles que parecen reales. Esto significa que el famoso 'zoom mágico' de CSI, donde utilizaban 'Inteligencia Artificial' para ampliar una imagen borrosa y, por arte de magia, obtener los dígitos de una matrícula o la cara de una persona, no funcionaría.

En el caso típico, una red se ha entrenado con imágenes de alta resolución a las que se les reduce la resolución y se les introduce ruido. La red aprenderá a reconstruir la imagen original a partir de su copia de baja calidad creando nuevos píxeles y eliminando el ruido.

No solo la imagen de salida tiene más resolución, sino que también tiene menos ruido y se han eliminado algunos artefactos típicos de los formatos de compresión con pérdidas como JPEG. Si queréis probar por vosotros mismos la superresolución, esta web me ha sido de utilidad en el pasado: https://bigjpg.com/

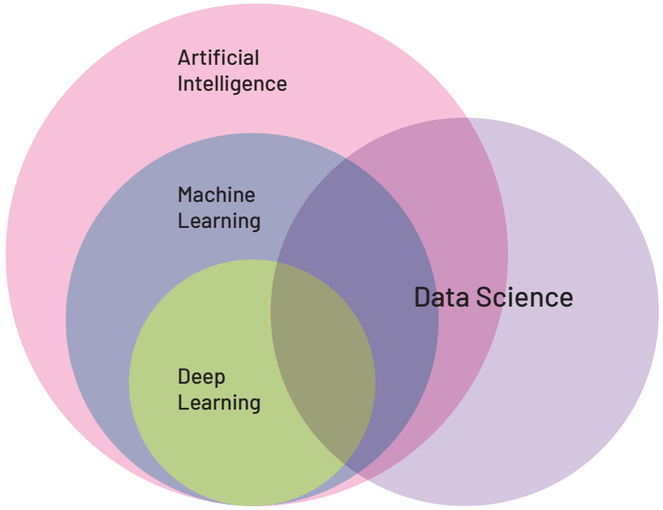


Ilustración 1: Diagrama de Venn que ilustra la relación entre Inteligencia Artificial, aprendizaje máquina, aprendizaje profundo y ciencia de datos.
Fuente: https://gist.github.com/krajiv26/839ea54316a257c1fef797deb4d13a8b

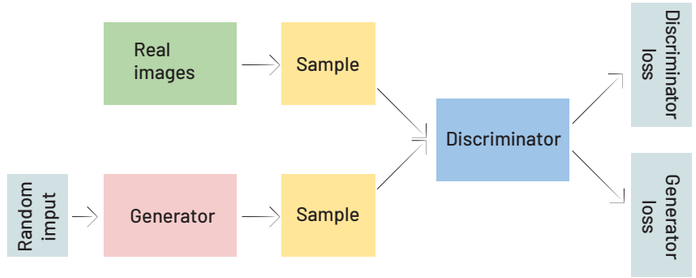


Ilustración 2: Arquitectura típica de una GAN.
Fuente: https://developers.google.com/machine-learning/gan/gan_structure

El papel de los TPU *cores*

Y ¿por qué funciona esto? Es decir, ¿no se supone que ejecutar una red neuronal es un proceso muy costoso computacionalmente? Pues sí, sí que lo es, pero gracias a una parte específica de las GPUs de Nvidia, los TPU *cores*, esta tarea es mucho más rápida. Básicamente, algunas de las GPUs de Nvidia se han diseñado específicamente con el objetivo de ejecutar algoritmos como los de superresolución en tiempo real, por lo que estas TPU o *Tensor Processing Unit* son especialmente rápidas en ejecutar este tipo de algoritmos. Podéis leer más sobre esta tecnología, llamada DLSS por sus siglas en inglés *Deep Learning Super Sampling* en https://www.nvidia.com/es-es/geforce/technologies/dlss/

Gracias a estos tensor *cores*, podemos *renderizar* el juego a una resolución más baja, por ejemplo, 1080, lo cual nos daría (para este ejemplo) 60 FPS. Usando DLSS podríamos reescalar estos 1080P a 1440P, conservando esos 60 FPS pero con un nivel de detalle muy superior al que obtendríamos con un reescalado tradicional.

Conclusiones

La Inteligencia Artificial está, claramente, avanzando a pasos agigantados. En el campo de los videojuegos, en concreto, están apareciendo muchos trabajos que, sin estar específicamente pensados para este campo, encajan a la perfección. Hemos visto cómo generar escenarios fotorrealistas para los fondos de un videojuego o avatares Pixel Art a partir de imágenes de referencia. Has aprendido que la superresolución no nos permite reconstruir detalles que no están en la imagen, sino inventar nuevos detalles que 'den el pego', y cómo esto te puede ayudar a ganar unos cuantos FPS sin que tu imagen pierda calidad.

Todo esto es muy interesante, pero existen multitud de campos que no hemos cubierto: creación de nuevas vistas de objetos, generación de modelos 3D a partir de imágenes, animaciones creadas a partir de una sola imagen... Las posibilidades son infinitas, y este campo avanza muy deprisa. ¿Quién sabe lo que veremos en los próximos años?

Rodrigo García Carmona.
Profesor adjunto y director del Grado en Ingeniería en Tecnologías para Animación y Videojuegos de la Universidad San Pablo-CEU. Doctor Ingeniero de Telecomunicación por la Universidad Politécnica de Madrid.

Los videojuegos serios

Más que la simple diversión

Los videojuegos serios, grandes desconocidos por la mayoría de las personas, son aquellos juegos diseñados para conseguir un bien social apoyándose en técnicas de ludificación. Muy extendidos en campos como la salud y la docencia, dan a sus jugadores las herramientas necesarias para recuperarse de algún problema físico, aprender o alcanzar algún objetivo positivo para ellos. De efectividad demostrada, son claves para mejorar nuestra sociedad.

Cuando la mayoría de las personas piensan en videojuegos, lo que tienen en mente es o bien el último éxito de gran presupuesto para las videoconsolas PlayStation o Xbox, o un adictivo juego para móvil que nos tiene horas y horas enganchados a la pequeña pantalla. Pero el universo de los videojuegos es mucho más amplio y cubre más dominios de los que inicialmente se podría pensar.

Uno de estos dominios es el de los videojuegos serios, traducción directa del término inglés *serious games*. Estos juegos reciben dicho nombre porque en ellos la diversión no es un fin, sino un medio para conseguir un objetivo concreto.

Así, los juegos serios no buscan simplemente ser divertidos por el mero hecho de serlo, para hacernos pasar el mejor rato posible. En lugar de eso, persiguen la diversión como un mecanismo que permite alcanzar algún objetivo ulterior que, en la mayoría de los casos, es beneficioso para el jugador. Es decir, que el juego emplea mecanismos lúdicos para conseguir que el usuario realice una actividad a la que, en otras circunstancias, sería reacio.

Los juegos serios y la salud

Un ejemplo paradigmático de esto se da en el campo de la salud. Aquí, los juegos serios lo que intentan es disfrazar una tarea inconveniente, difícil o traumática, rodeándola de elementos lúdicos.

Los juegos serios reciben dicho nombre porque en ellos la diversión no es un fin, sino un medio para conseguir un objetivo concreto

Esto se puede visualizar claramente tomando como ejemplo un proceso de rehabilitación. Estos tratamientos, como sabrá todo aquel que los haya experimentado en sus carnes, resultan particularmente duros y difíciles. Para superarlos suele ser necesario llevar a cabo sesiones largas, extenuantes y desalentadoras, en las que el paciente debe ejecutar movimientos repetitivos que, además, suelen causarle dolor. Es, por tanto, una oportunidad única para que los juegos serios muestren su utilidad.

Ludificando (o, como se dice más comúnmente, *gamificando*) tanto las tareas concretas como el proceso de rehabilitación se puede mejorar enormemente lo que se denomina 'adherencia al tratamiento'; esto es, la probabilidad de que el paciente no abandone la rehabilitación y persevere. Los movimientos repetitivos pueden convertirse en las acciones de un videojuego, los avances mostrarse en forma de logros o medallas, los progresos visualizarse de forma rápida, la dificultad del juego adaptarse a las capacidades individuales de cada persona, etc.

En resumen: existen numerosas técnicas de ludificación que, igual que se utilizan para conseguir que no dejemos de pensar en ese juego de móvil, el paciente esté deseando (o como mínimo no tema) las sesiones de rehabilitación. Ni qué decir tiene que esta aplicación de los juegos serios es especialmente efectiva con los niños y jóvenes, más receptivos al uso de videojuegos que las personas más mayores.

Los deportes electrónicos tienen también un impacto positivo en la sociedad y permiten una inclusión sin precedentes en sus competidores

Otro ejemplo de uso de juegos serios en el campo médico es la mitigación del dolor crónico. Aquí, el papel fundamental de estos videojuegos es el servir de distracción. En este tipo de situaciones resultan especialmente efectivas las experiencias de realidad virtual, pues el enorme grado de inmersión que genera su capacidad para transportar al usuario a una realidad alternativa, en la que habita otro cuerpo y se encuentra en un entorno distinto, le permite distanciarse psicológicamente de su dolencia. Numerosos estudios confirman que este efecto es muy real, y en algunos casos se han llegado a conseguir resultados magníficos, como el tratamiento del dolor por miembros fantasma en amputados.

Los juegos serios y el aprendizaje

Otro campo en el que los videojuegos serios tienen mucho que aportar es el de la docencia. Como dijo Marshall McLuhan, uno de los filósofos que acabaría definiendo la sociedad de la información en la que vivimos: "Quien piense que existe alguna diferencia entre educación y entretenimiento no tiene ni idea de ninguno de los dos".

Los juegos son, en esencia, el mecanismo que usamos los seres humanos (y muchos animales) para aprender las habilidades que emplearemos durante la vida, ya sean estas intelectuales, físicas o sociales. Así, los juegos, especialmente los de los niños, pueden considerarse como un 'periodo de prácticas' antes de la propia vida.

Pero cuando decimos que los juegos serios pueden aportar mucho al aprendizaje no nos referimos únicamente a estas actividades infantiles, sino al proceso de convertir, como en el caso de la rehabilitación, tareas poco deseables en atractivas. Si se presta la atención adecuada a la forma de presentar los contenidos, estructurar la entrega de información y recompensar al estudiante cuando progresa, se puede mejorar enormemente la efectividad del proceso docente.

Y aquí no hablamos únicamente (aunque también es una estrategia válida) de 'engañar' a los niños o adolescentes con medallas y premios para que estudien periódicamente, sino de *hackear* la mente humana para, aprovechando los mecanismos de recompensa, logro y placer, hacer que todos podamos dar más de nosotros mismos. Vivimos en una sociedad que necesita del estudio continuo, del *lifelong learning*, por lo que las técnicas de ludificación también se emplean en apps para el aprendizaje de idiomas, cursos de reciclaje laboral asistidos por videojuegos, exámenes interactivos o sistemas de microcertificaciones o *badges*.

El *flow*

En la mayoría de los juegos serios, el primer paso consiste en mantener al usuario dentro del juego, deseoso de seguir participando en él. Para ello es fundamental que el diseñador de juegos entienda el más básico de los conceptos que sirven de pilares de la ludificación: el *flow*.

El *flow* es la sensación de que 'el tiempo vuela' que se experimenta cuando estamos sumidos en una actividad que nos llena como personas y nos hace sentirnos realizados

El *flow* es ese estado en el que nos encontramos cuando estamos enfrascados y completamente absortos en una tarea que requiere de toda nuestra atención y, al mismo tiempo, pone a prueba nuestras capacidades. Es la sensación de que 'el tiempo vuela' que se experimenta cuando estamos sumidos en una actividad que nos llena como personas y nos hace sentirnos realizados. Es una felicidad productiva, dos palabras estas que deberían ir siempre unidas, pues la depresión va inextricablemente asociada a una falta de actividad.

En los videojuegos, la forma de conseguir el *flow* es a través del equilibrio entre la habilidad del jugador y el reto al que este se enfrenta. Ambos aspectos tienen que estar siempre parejos, pues si las capacidades del jugador son muy superiores al nivel de desafío, este se aburrirá y dejará de jugar por el tedio. Por su parte, si la dificultad es mucho más elevada de lo que el usuario puede asumir, el jugador se frustrará y, de nuevo, abandonará el juego, esta vez debido a la sensación de incapacidad.

Así, en los videojuegos serios, conseguir un buen equilibrio entre dificultad y habilidad es sumamente importante. Afortunadamente, en muchos casos se puede controlar de forma algorítmica, e incluso manipular de tal forma que el usuario va incrementando su habilidad; aprendiendo y mejorando, alcanzando ese fin para el cual el videojuego serio no era sino un medio.

Existen muchas otras técnicas para mejorar un juego, como pueden ser una buena narrativa, una sensación de inmersión o la competitividad y compañerismo generados por el juego en grupo, pero precisamente en el caso de los videojuegos serios el *flow* es especialmente importante. Pensemos de nuevo en el ejemplo de la rehabilitación del que se habló antes; lo primordial es que el jugador siga jugando, que siga con su rehabilitación.

El coste de crear videojuegos

Los juegos serios se enfrentan a un gran problema, difícil de paliar: hacer videojuegos es muy costoso. Basta con observar los presupuestos de los últimos juegos AAA (término del mundo del videojuego que se usa para denominar a las superproducciones) para darnos cuenta de que el coste económico y humano es muy grande.

Desgraciadamente, el mercado de los videojuegos serios es pequeño, y no permite manejar estos presupuestos. Hay menos pacientes que deseen rehabilitarse de una lesión concreta, por continuar con el ejemplo anterior, que jugadores deseosos de pasar los fines de semana explorando un mundo de fantasía. Así, en la mayoría de los casos los videojuegos serios se ven abocados a un presupuesto bajo, que se muestra en una baja calidad de sus *assets* (los elementos del juego) o en una elevada repetitividad debida al reciclaje de estos.

Valor positivo para la sociedad

Con todo, los videojuegos serios representan una enorme oportunidad para mejorar la sociedad. Son un valor positivo que no se puede pasar por alto y en el que deberíamos invertir. Todo creador de videojuegos puede estar contento, pues su trabajo consiste en hacer feliz a otras personas, pero en este caso todavía más, ya que además de hacer posible esta felicidad también ayudan al jugador a conseguir un objetivo adicional, ya sea recuperarse de una lesión, aprender o mejorar su vida de alguna otra forma.

Juan Antonio Calles. Doctor en informática y CEO de Zerolynx.
Helena Jalain. Ingeniera de Telecomunicación y analista de ciberseguridad de Zerolynx.

La ciberdelincuencia pone el foco en los eSports

Los deportes electrónicos, conocidos mundialmente como eSports, atraen cada día a más jugadores, seguidores y ciberdelincuentes. El sector mueve cifras millonarias, pero por ahora no ha invertido lo suficiente para garantizar la seguridad de unas infraestructuras que ya han sufrido algunos grandes ataques en los últimos meses.

El mercado de los eSports se encuentra en plena expansión, tanto en España como en el resto del mundo. Desde el año 1997, momento en el que nació la Electronic Sports League (ESL), la primera liga independiente de eSports y la más grande del mundo, el sector ha crecido a pasos agigantados, cobrando adeptos, amantes del *gaming* competitivo, cuyas edades pueden diferir hasta en varias décadas. Si bien la pandemia propiciada por la Covid-19 frenó el crecimiento de los eSports, que con la cancelación de los torneos presenciales y, según datos del diario Palco23, cayeron un 23%, se trata de un sector en crecimiento que en España genera ya un negocio de más de 35 millones de euros, y en el mundo, de casi 800 millones de euros.

España, referente en eSports

España es referencia en el sector, representa en torno al 4% del mercado mundial de los eSports. Tiene tres millones de aficionados y cuenta con su propia federación, la Federación Española de Jugadores de Videojuegos y eSports (FEJUVES), afiliada a la Federación Internacional de eSports (IESF) y encargada de escoger a la selección nacional de los diferentes títulos. Recientemente, el representante español José Carlos Sánchez, y jugador del FC Bayern Munchen Esports, consiguió la medalla de bronce en la competición con el videojuego Pro Evolution Soccer. Así mismo, cuenta con numerosos campeones del mundo en diferentes disciplinas, como es el caso de Akawonder (Esteban), dos veces campeón del mundo de Hearthstone, o Alfonso Ramos, doble campeón del Mundo de FIFA, y con numerosos equipos de referencia internacional, como Riders, Heretics, Giants o Mad Lions.

Sin embargo, los deportes electrónicos no son el único exponente del sector *gaming*, dado que son también muy populares los torneos ajenos a las ligas, en muchas ocasiones privados y orga-

Los ciberataques se pueden dirigir a las plataformas de *streaming*, a los proveedores de servicios o a los propios jugadores y espectadores de eSports

nizados por *influencers*. Estos torneos, *hosteados* generalmente sobre servidores de *roleplay*, son muy populares entre la comunidad de la red social Twitch, dado que cuentan con *owners* de la entidad de Ibai Llanos, Grefg, Auronplay o Rubius, *influencers* con millones de seguidores que, con torneos como SquidCraft, Egoland o Tortillaland, han logrado índices de audiencia equiparables al *prime time* de varios canales de televisión.

Objetivo de la ciberdelincuencia

Citando al ilustre poeta y dramaturgo español Francisco de Quevedo, "poderoso caballero es don dinero". Y es que donde hay éxito suele haber dinero, y donde hay dinero se despierta el interés de la delincuencia, en este caso, ciberdelincuencia, dado que no conviene olvidar que los eSports se sostienen sobre videojuegos *(software)*, y estos sobre servidores y redes.

Las vías de ciberataque que pueden afectar al sector son múltiples. En primer lugar, destacarían los ciberataques contra las propias plataformas de *streaming*. Este fue el caso por ejemplo de la plataforma Twitch, *hackeada* en octubre de 2021 y a la que consiguieron robar gran cantidad de datos, incluyendo su código fuente e incluso los pagos realizados a los *streamers*. También son destacados los ciberataques contra los proveedores de servicios, por ejemplo, de internet, como el reciente ataque masivo de DDoS que sufrió Andorra Telecom en enero de 2022, y que afectó a varios torneos organizados por *influencers* de Andorra como El Rubius o AuronPlay. Se trató de un ataque dirigido a los *youtubers* que residen en ese país, y únicamente afectó de forma puntual a parte de la infraestructura de la operadora gracias a que tenían contratados escudos anti DDoS. Así mismo, también son habituales los ciberataques contra los propios *streamers* o jugadores, a los que habitualmente extorsionan tras hacerse con el control de sus cuentas, solicitándoles rescates para poder recuperarlas. Generalmente estos ataques suelen propiciarse tras un *phishing*, una exfiltración de credenciales o, simplemente, por el uso de contraseñas débiles y la ausencia de medidas básicas de seguridad. Finalmente, no se puede olvidar al consumidor final, el espectador o aficionado, la víctima más invisible y que suele sufrir estafas de diferente índole.

Los ciberataques contra los *streamers* o jugadores suelen ser de extorsión tras hacerse con el control de sus cuentas

Las trampas o *chetos* son también un problema para los fabricantes de videojuegos

Falta de madurez

Todos estos problemas denotan que se trata de un sector inmaduro en ciertos aspectos y que precisa de seguir evolucionando a la par que crece. Debe adaptarse a la realidad actual haciendo frente a la ciberdelincuencia, como ya han hecho otros múltiples sectores más veteranos como la banca, las aseguradoras o el sector de las apuestas deportivas, los tres también con una fuerte presencia en internet. En estos casos las medidas de ciberseguridad son más acordes a la realidad delincuencial, y tratan de reducir el impacto de cualquier ataque exitoso con el fin de dar las máximas garantías posibles a sus clientes, dentro de unos criterios lógicos de coste/beneficio.

Son muchos los aspectos en los que el sector debería poner foco en materia de ciberseguridad. En primer lugar, debería centrar esfuerzos para intentar derrotar al enemigo anónimo oculto tras los ataques que sufren los equipos de eSports, las plataformas que *hostean* los torneos y, en resumen, los diferentes agentes que intervienen en la cadena de valor. De muchos de estos ciberataques surgen filtraciones de datos personales, datos de tarjetas de crédito y credenciales que pueden ocasionar infinidad de ataques posteriores contra los usuarios finales. Es cierto que existen mecanismos para proteger al usuario de un robo de identidad en caso de filtrarse y utilizarse sus contraseñas, como es el caso del doble factor de autenticación (2FA), pero no es una medida de ciberseguridad infalible. El 2FA es un mecanismo útil y necesario para proteger las diferentes cuentas utilizadas en internet, como el correo, las redes sociales o las plataformas de videojuegos de un usuario, pero no se puede olvidar que en determinadas circunstancias también puede ser *hackeado*, como ha ocurrido en reiteradas ocasiones con los 2FA enviados por SMS y que muchos delincuentes han logrado evadir mediante duplicados de tarjetas SIM realizados en tiendas de telefonía fraudulentas. Precisamente, y por esta razón, la AEPD sancionó con una multa de 5,81 millones a varias operadoras españolas el pasado mes de febrero de 2022.

El problema de los *chetos*

El sector, y en especial los fabricantes de los videojuegos, tienen también numerosos problemas con las trampas o, como se los conoce en el sector, con los *chetos*. Es un problema que crece en gran medida cuando los videojuegos van teniendo cierta edad, dado que mediante técnicas de ingeniería inversa se consigue estudiar su código fuente, lo que facilita el camino para que se desarrollen aplicaciones que alteren el comportamiento del juego en tiempo real. Estas mejoras suelen introducir ventajas y facilidades en el juego, como los *wall hacks*, con los que los jugadores pueden ver a través de las paredes, o el *aim*, con el que los jugadores pueden apuntar automáticamente a un enemigo. Los fabricantes y las plataformas de torneos suelen diseñar sistemas para verificar que, mediante firma, las librerías y el resto de binarios de los videojuegos no han sido alterados, pero no siempre son eficaces. Además, se sabe que existen también modificaciones basadas en *hardware*, que suelen ser aún más difíciles de detectar ya que el *software* en sí no se altera, sino que se añaden periféricos o chips integrados que permiten leer y escribir directamente en la memoria del sistema o permiten emular el comportamiento del ratón o teclado. Así mismo, la ciberdelincuencia suele aprovechar que estas aplicaciones fraudulentas suelen requerir inhabilitar el antivirus o, como mínimo, crear una regla para permitir su uso, para desplegar en ellas *malware* de todo tipo, de manera que en muchas ocasiones los jugadores que hacen trampas pueden acabar *hackeados*.

Los juegos *freemium* y aquellos que cuentan con un mercado de *skins* también son muy populares entre los jugadores, tanto profesionales como amateurs. Muchas de estas *skins*, como las de algunas armas de videojuegos como Valorant o CSGO, pueden alcanzar precios de cuatro y cinco cifras, en especial aquellas a las que su exclusividad, por ser una edición limitada de un torneo, o simplemente por su bajo número de unidades, las hace especialmente golosas. Recordando al gran Quevedo de nuevo, la ciberdelincuencia ha puesto el diente en este mercado y se cuentan por cientos las páginas de *phishing* que son creadas diariamente con el fin de hacer pensar a los usuarios que son páginas lícitas, y que estos entreguen sus datos de tarjeta o, simplemente, para que compren un activo virtual que nunca les llegará.

El blanco perfecto

Como conclusión, se podría decir que el sector de los eSports lo tiene todo para considerarse un blanco perfecto para la ciberdelincuencia: mueve mucho dinero, su negocio es completamente digital, y todavía no ha alcanzado la madurez de otros sectores que dedican grandes esfuerzos en ciberseguridad. Aunque se han dado importantes avances en los últimos años, tanto los creadores de videojuegos como las ligas, asociaciones y las compañías que *hostean* la infraestructura y servidores, deben aprender a afrontar los nuevos retos que introduce un negocio de estas características.

REFERENCIAS

1. https://hipertextual.com/2022/01/streamers-andorra-hacker-squidcraft-games
2. https://www.palco23.com/entorno/los-esports-en-espana-un-negocio-de-27-millones-de-euros-listo-para-el-despegue
3. https://www.20minutos.es/tecnologia/ciberseguridad/hackeo-masivo-a-twitch-como-han-conseguido-acceder-al-codigo-fuente-y-los-pagos-a-streamers-de-la-plataforma-4847277/
4. https://www.elespanol.com/invertia/empresas/tecnologia/20220203/proteccion-millones-operadoras-duplicados-fraudulentos-tarjetas-sim/647185524_0.html
5. https://blog.esea.net/esea-hardware-cheats/

España ha dedicado el 28,2 % de su plan del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia a apoyar su transición digital, lo que representa 19.600 millones de euros

Autor: Redacción.
Fotos: Comisión Europea.

RitaWezenbeek

Directora de Conectividad en la Dirección General de Comunicación, Redes, Contenidos y Tecnología de la Comisión Europea, DG CONNECT

«La financiación de las tecnologías e infraestructuras digitales **es más importante que nunca**»

La llamada 'Brújula para la Década Digital' **marca las metas para la transformación digital de la Unión Europea**. Los retos para los próximos años van a estar marcados tanto por el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia como por la regulación en diversos ámbitos: la gestión de datos, la Inteligencia Artificial o la Ley de Servicios Digitales, entre otros. Y todo sin perder de vista la situación geopolítica y la necesidad de adaptarse a nuevas necesidades de manera continua.

¿Podría explicarnos los principales aspectos de la visión de la Comisión sobre la transformación digital de la Unión Europea? ¿Cómo avanza la visión digital para Europa presentada en marzo de 2021, la llamada 'hoja de ruta digital para la década 2021-2030'? ¿Cuáles son hoy los principales retos y dificultades para aplicar esta visión?

La propuesta de decisión por la que se establece el programa de políticas 'Itinerario hacia la Década Digital', adoptada por la Comisión en septiembre de 2021, tiene por objeto aplicar la denominada 'Brújula para la Década Digital' de marzo de 2021, que será el primer instrumento de gobernanza global de la Unión para garantizar que los Estados miembros avancen juntos para alcanzar metas y objetivos digitales comunes para la transformación digital de la UE, como la resiliencia, la sostenibilidad o la soberanía.

En particular, el programa fija 16 objetivos concretos en torno a cuatro puntos clave: una población con capacidades digitales y profesionales del sector digital altamente cualificados, infraestructuras digitales sostenibles seguras y eficaces, transformación digital de las empresas y digitalización de los servicios públicos.

Teniendo en cuenta las hojas de ruta estratégicas nacionales, el comienzo del ciclo anual de medidas lo marcará, cada año, la publicación de un 'Informe sobre el estado de la Década Digital', basado en el actual índice DESI. El informe anual evaluará los avances colectivos realizados en la consecución de los objetivos digitales y podrá incluir acciones, medidas y políticas recomendadas dirigidas a los Estados miembros en aquellos ámbitos en los que no se haya avanzado lo suficiente.

La actual situación geopolítica en Ucrania ha reforzado aún más la necesidad de que la UE sea más resiliente, más soberana y más competitiva para llevar a cabo sus transiciones ecológica y digital. La financiación de las tecnologías e infraestructuras digitales es más importante que nunca, y también la adaptación del marco reglamentario a la Estrategia de Ciberseguridad, la Ley de Chips, la Ley de Mercados Digitales y la Ley de Servicios Digitales. La Comisión está dispuesta a hacer frente a todos estos retos y a trabajar intensamente con el Consejo y el Parlamento para garantizar que todas estas iniciativas se concluyan rápidamente y se traduzcan en acciones concretas sobre el terreno.

Por último, ante la actual crisis sin precedentes, me gustaría mencionar la necesidad de una respuesta europea rápida y coordinada para garantizar que los refugiados ucranianos en Europa puedan estar en contacto con sus seres queridos, pero también para hacer frente a la propagación de la desinformación rusa. La Comisión acoge con gran satisfacción las iniciativas voluntarias inmediatas de tantos operadores europeos de los Estados miembros para facilitar la comunicación a quienes sufren las consecuencias de

esta terrible guerra. Me congratulo de que los operadores ya hayan emprendido diversas prácticas en apoyo de los refugiados ucranianos, como reducir o eliminar los costes de itinerancia o los de las llamadas internacionales.

La comunicación es esencial en este momento. Estas medidas, y otras, como la prestación gratuita de servicios wifi en los campos de refugiados y la distribución de tarjetas SIM, son, por lo tanto, importantes iniciativas desinteresadas de los operadores. Son una señal concreta de solidaridad con el pueblo ucraniano mostrada por las empresas de la UE. La Comisión, junto con los reguladores nacionales, desempeña un papel activo para apoyar a los operadores europeos y facilitar un enfoque coordinado.

¿En qué situación se encuentran las infraestructuras digitales y de telecomunicaciones de Europa? ¿Cómo van a mejorar en los próximos años?
A finales de junio de 2020, el 59,3% de los hogares de la UE estaban conectados por redes FTTP o por redes de cable DOCSIS 3.1, es decir, por tecnologías capaces actualmente de soportar velocidades de *gigabit*. Este parámetro se introdujo por primera vez en 2019 con el nombre de 'Redes de muy alta capacidad' (VHCN en sus siglas inglesas). La cobertura combinada de las redes FTTP y DOCSIS 3.1 creció significativamente, aumentando en 9,6 puntos porcentuales, en comparación con mediados de 2019.

La cobertura de banda ancha rural siguió siendo inferior a la cobertura nacional en todos los Estados miembros de la UE. A mediados de 2020, el 89,7 % de los hogares rurales de la UE disponían de al menos una tecnología de banda ancha fija, y casi dos tercios (59,8 %) tenían acceso a servicios de alta velocidad de próxima generación. La cobertura de red de banda ancha de próxima generación (NGA) en el mundo rural ha ido aumentando a un ritmo constante, con un crecimiento interanual de 5,7 puntos porcentuales, lo que, en comparación con finales de junio de 2019, equivale a casi 1,8 millones de hogares rurales adicionales con acceso a servicios de banda ancha NGA.

A finales de junio de 2020, la cobertura de las redes móviles LTE alcanzaba a casi todos los hogares de la UE (99,6 %). Aunque los datos oficiales sobre la cobertura 5G siguen siendo limitados, el equipo de investigación estima que el 13,9 % de los hogares de la EU-27 estaban conectados a redes 5G a finales de junio de 2020.

Además del programa de medidas de la Década Digital y del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (del que hablaremos más adelante), merece también la pena mencionar el capítulo digital del Mecanismo 'Conectar Europa' (MCE). Con un presupuesto de 2.000 millones de euros, el MCE Digital es el primer programa del marco plurianual 2021-2027 gestionado directamente por la Comisión Europea, a través de su agencia ejecutiva HADEA, y está concebido para el despliegue de la conectividad de *gigabit* y 5G. El MCE Digital financia los corredores 5G para apoyar acciones de despliegue de sistemas 5G a lo largo de las vías de transporte para lograr la movilidad conectada y automatizada (CAM), incluidos los servicios de seguridad y no seguridad.

¿Cómo piensa abordar problemas como el número excesivo de operadores de telecomunicaciones o el papel de las empresas *over-the-top* (OTT) o de transmisión libre?

> **La pandemia de COVID-19 ha puesto de manifiesto una nueva 'pobreza digital'**

En efecto, hay muchos operadores de telecomunicaciones en Europa. Sin embargo, por lo que se refiere a los mercados móviles, por ejemplo, no hay, por lo general, más de tres o cuatro operadores en los distintos Estados miembros. Además, aunque la práctica ha demostrado que la Comisión rara vez se opone a las consolidaciones paneuropeas, el interés por estas operaciones entre los operadores parece bastante bajo. En cuanto a la consolidación a nivel nacional, cada situación requiere un análisis caso por caso para garantizar el mantenimiento de una competencia abierta y leal, que es esencial para la innovación y las inversiones. El marco legislativo europeo, actualizado recientemente con el nuevo Código Europeo de las Comunicaciones Electrónicas, ofrece a todos los operadores las mismas herramientas para destacar en un entorno competitivo. La Comisión trabaja constantemente para garantizar una mejor calidad de los servicios a un mejor precio para los consumidores de la UE, fomentando al mismo tiempo la innovación.

En cuanto a las OTT, y en el contexto de la necesidad de inversiones en redes, recientemente se ha pedido que las empresas que generan la mayor parte del tráfico de datos contribuyan de manera justa a los costes. Es cierto que el creciente uso de los servicios digitales ha dado lugar a un aumento del tráfico de datos en su conjunto, lo que es aún más evidente en el caso del tráfico de vídeo, que ha aumentado 10 o incluso 20 veces en algunas partes del mundo y representa en la actualidad aproximadamente el 60 % del tráfico mundial; sin embargo, la relación entre los proveedores de redes y servicios de comunicaciones electrónicas y los proveedores de contenidos es simbiótica. Por una parte, las inversiones en redes son necesarias para satisfacer la demanda de contenidos; por otra parte, la disponibilidad de contenidos aumenta la demanda de más y mejores redes y servicios de comunicaciones electrónicas por parte de los usuarios.

Las relaciones entre los proveedores de redes y servicios de comunicaciones electrónicas y los proveedores de contenidos son de carácter comercial y se definen de común acuerdo entre las partes. Estas relaciones suelen incluir algunas contribuciones y pagos. En este contexto comercial, debe también tenerse en cuenta la demanda de contenidos como un factor impulsor de los servicios de comunicaciones electrónicas.

> **Es imperativo garantizar que todos los ciudadanos y empresas de Europa puedan aprovechar la transformación digital para una vida mejor y más próspera**

¿En qué aspectos de la transformación digital serán más visibles las inversiones de los Fondos de Recuperación Europeos NextGeneration?
El Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR) va a dar un inmenso impulso al desarrollo de infraestructuras. El MRR permite a la Comisión recaudar fondos para ayudar a los Estados miembros a realizar reformas e inversiones. El 20% del importe total se ha reservado a la transición digital. El 27% de las inversiones de los planes nacionales contribuye a la transición digital, superando el 20% asignado al sector digital. España está, incluso, por encima de esta media y ha dedicado el 28,2 % de su plan del MRR a apoyar su transición digital, lo que representa 19.600 millones de euros. En cuanto a la conectividad, España ocupa ya el tercer puesto de la clasificación europea (DESI), con un historial especialmente bueno en términos de despliegue de redes de muy alta capacidad y, en particular, de fibra hasta las instalaciones (FTTP). La inversión adicional prevista por España debe contribuir a reducir la actual brecha de conectividad entre las zonas urbanas y rurales.

En un mundo globalizado, ¿en qué ámbitos considera que la transformación digital de las empresas europeas es esencial para mejorar su competitividad? ¿Podremos mantener un papel de liderazgo frente a los Estados Unidos y China?
De hecho, los esfuerzos de la Comisión por la transformación digital de la UE reconocen la importancia de la competitividad de las empresas de la UE. En este contexto, resulta especialmente pertinente que el Reglamento sobre el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia prevea reformas e inversiones en tecnologías, infraestructuras, capacidades y procesos digitales para mejorar la competitividad global de la Unión y contribuir a hacerla más resiliente, más innovadora y menos dependiente mediante la diversificación de las cadenas de suministro clave. En particular, las reformas y las inversiones deben promover la digitalización de los servicios y el desarrollo de infraestructuras digitales y de datos, agrupaciones *(clusters)* y centros de innovación digital, y soluciones digitales abiertas. La transición digital también debe incentivar la digitalización de las pymes.

¿Cómo avanza la digitalización de los servicios y las administraciones públicas en Europa?
La tasa media de crecimiento de la disponibilidad de servicios públicos básicos en línea en los últimos cinco años es del 2,4%. Si se mantiene esta tendencia, en 2030 la puntuación se situaría en 95,5 sobre 100. Las inversiones en contratación pública de soluciones innovadoras basadas en las TIC representan el 4 % del total de la contratación pública en toda Europa, pero se necesita un nivel del 10 % para lograr una modernización a gran velocidad de los servicios públicos. Existe un amplio consenso en cuanto a que la superación de estos obstáculos requiere más inversión pública, más cooperación público-privada y una gobernanza más sólida para orientar la acción de la UE y de los Estados miembros. Este es precisamente el objetivo del Itinerario hacia la Década Digital.

¿Cómo se está avanzando en la Estrategia Europea de Gestión de Datos?
Esta estrategia, que se puso en marcha en febrero de 2020, expone la visión de crear un espacio único europeo de datos: un auténtico mercado interior de datos, en el que los datos fluyan libremente entre sectores y países, respetando las normas y los valores europeos, y en el que la sociedad asuma la innovación basada en los datos, al tiempo que se minimiza la huella humana, medioambiental y de carbono. Para hacer realidad esta visión, la UE está combinando activamente actuaciones políticas en este sentido y propuestas legislativas horizontales con inversiones en normas, herramientas e in-

fraestructuras, así como competencias para el tratamiento de datos.

La propuesta de Ley de Gobernanza de Datos, adoptada el 25 de noviembre de 2020, que pondrá a disposición e intercambiará más datos en la UE, en todos los sectores y Estados miembros, y velará por que los europeos mantengan el pleno control de sus datos. El 30 de noviembre de 2021, el Consejo de la UE y el Parlamento Europeo alcanzaron un compromiso político a este respecto.

La Ley de Gobernanza de Datos aumentará la confianza en el intercambio de datos mediante la regulación de organizaciones (por ejemplo, con intermediarios de datos neutrales y organizaciones de gestión de datos sin fines de lucro) que reúnan a los propietarios y a los usuarios de los datos. Estos intermediarios de datos, que son esenciales para los futuros ámbitos de los datos personales y la organización de los 'espacios comunes europeos de datos', permitirán a los ciudadanos y a las empresas controlar sus datos más fácilmente y decidir con más precisión quién tendrá acceso a sus datos y con qué fin. De este modo, se potenciará la soberanía digital de Europa en el ámbito de los datos. Las medidas propuestas en la Ley de Gobernanza de Datos se ajustan a los valores europeos y los derechos a la intimidad, especialmente por lo que se refiere al Reglamento General de Protección de Datos, y no los cambian de ninguna manera.

Más recientemente, la propuesta de Ley de Gobernanza de Datos se adoptó el 23 de febrero de 2022. El objetivo clave de esta ley es procurar la equidad en la asignación del valor de los datos entre los distintos agentes de la economía de los datos. La ley regulará el acceso a los datos y su utilización, aclarando quién puede usarlos y en qué condiciones. La Ley de Gobernanza de Datos contribuirá a mejorar significativamente las condiciones de acceso y uso de los datos en el mercado interior, sin alterar la legislación en materia de protección de datos y sin limitar indebidamente los incentivos a la inversión en la generación de datos.

¿Qué enfoque y medidas está desarrollando la Comisión Europea para estructurar un marco general para el futuro respecto a la Inteligencia Artificial en el entorno europeo? ¿Cuáles son los principales retos tecnológicos y éticos?

El 21 de abril de 2021, la Comisión Europea adoptó una propuesta de Reglamento europeo sobre la Inteligencia Artificial que forma parte de un paquete más amplio en el que se refleja el doble enfoque de la UE con respecto a la Inteligencia Artificial: queremos desarrollar y promover la inteligencia artificial, pero también queremos tratar los problemas que puede causar a los derechos fundamentales y a la seguridad. El recurso a la Inteligencia Artificial también crea riesgos que deben abordarse debido a la opacidad de muchos algoritmos, lo cual, a menudo, hace imposible determinar por qué un sistema de Inteligencia Artificial ha llegado a un resultado concreto. En consecuencia, puede resultar difícil o incluso imposible corregir errores si no se han adoptado medidas especiales que permitan tales correcciones. Esta es la razón por la que la propuesta de la Comisión prevé fijar ciertos requisitos para determinadas aplicaciones de inteligencia artificial, no para impedir que se creen, sino para asegurarse de que se desarrollan con arreglo a normas estrictas en materia de derechos fundamentales y de seguridad.

¿En qué punto está la Ley de Servicios Digitales y qué destacaría especialmente al respecto?

La Comisión adoptó su propuesta legislativa de Ley de Servicios Digitales en diciembre de 2020 y los colegisladores, el Parlamento Europeo y el Consejo, están debatiendo actualmente esta propuesta. En esta fase del proceso legislativo, la Comisión actúa como un 'intermediario honesto' que facilita los compromisos entre ambas instituciones.

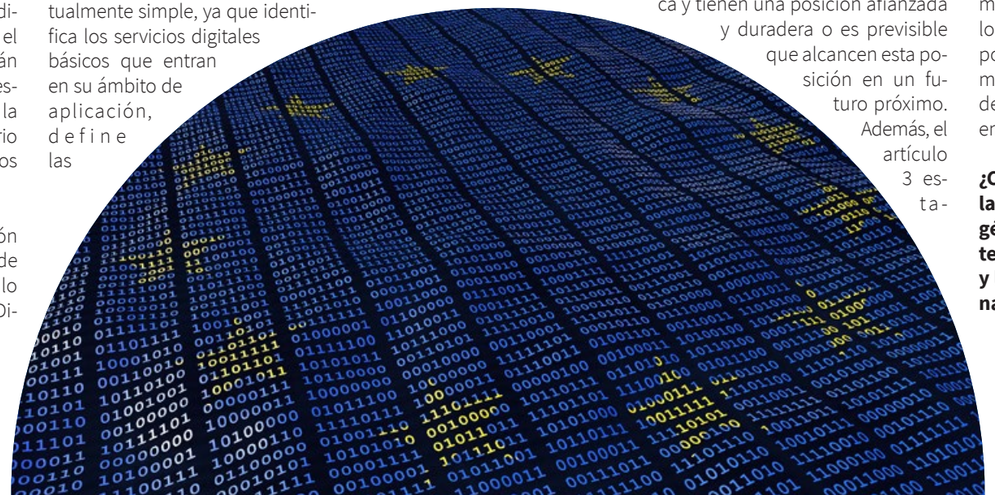
La Comisión acoge con satisfacción la voluntad de los colegisladores de alcanzar un compromiso rápido en lo que respecta a la Ley de Servicios Digitales, así como a la Ley de Mercados Digitales, lo cual demuestra que existe una amplia convergencia en cuanto a la necesidad de procurar que los Reglamentos entren en vigor y empiecen a dar resultados lo antes posible.

La propuesta de Ley de Servicios Digitales incluye un conjunto único de normas horizontales sobre las prácticas de moderación de contenidos de las plataformas en línea, especialmente la retirada de contenidos ilícitos y su interacción con la libertad de expresión y un debate público saludable y bien informado.

Al mismo tiempo, la Ley de Servicios Digitales propone un enfoque regulatorio asimétrico, centrado en una intervención más específica cuando se considere más necesaria. Además, crea un régimen específico para las plataformas en línea de gran tamaño, las que tienen el mayor alcance y el mayor impacto en nuestras sociedades, que se basa en el requisito de evaluar y paliar los riesgos sistémicos que puedan crear sus servicios. Gracias a este enfoque, la Ley de Servicios Digitales sigue siendo proporcionada y adaptable a posibles problemas futuros.

¿Y qué ocurre con la Ley de Mercados Digitales?

La propuesta de la Comisión de una Ley de Mercados Digitales trata dos cuestiones principales que plantean estos mercados: la falta de disputabilidad de los mercados y las prácticas desleales de los guardianes de acceso. Lo que puede calificarse de 'especial' de la Ley de Mercados Digitales es que es conceptualmente simple, ya que identifica los servicios digitales básicos que entran en su ámbito de aplicación, define las características que hacen de un proveedor de servicios un 'guardián de acceso', introduce normas y obligaciones previas para tales guardianes y establece sanciones en caso de incumplimiento de dichas obligaciones.



Entrevista | RitaWezenbeek

> **Solo el 56 % de la población europea posee capacidades digitales básicas. El objetivo de la UE para 2030 es que sean al menos el 80%**

Hay dos aspectos de la Ley de Mercados Digitales que nos gustaría destacar aquí. Uno es la atención especial que se presta a los guardianes de acceso. Los guardianes de acceso son grandes plataformas en línea que mantienen una posición de puerta de acceso entre los usuarios profesionales y los usuarios finales.

Los artículos 2 y 3 de la Ley de Mercados Digitales son fundamentales a este respecto. En el artículo 2 se enumera una serie de servicios de plataformas básicas, como los servicios de intermediación en línea, los motores de búsqueda en línea o las redes sociales en línea, en los que la Comisión Europea ha constatado que los efectos negativos de los factores problemáticos son más flagrantes. El artículo 3 define a los guardianes de acceso como aquellos que tienen una repercusión significativa en el mercado interior, operan al menos un servicio de plataforma básica y tienen una posición afianzada y duradera o es previsible que alcancen esta posición en un futuro próximo. Además, el artículo 3 establece umbrales cuantitativos para designar a los guardianes de acceso.

El segundo aspecto se refiere a la lista de lo que debe y no que debe hacerse: una vez que la plataforma en línea ha sido designada como guardián de acceso, debe cumplir una serie de obligaciones y prohibiciones establecidas en los artículos 5 y 6.

Globalmente, la Ley de Mercados Digitales se presenta como un conjunto de normas comunes para el mercado único que impulsarán la innovación, el crecimiento y la competitividad, al tiempo que dan margen para que las plataformas en línea y las pymes competidoras se expandan en los mercados digitales.

¿Cómo se pretende resolver el problema de los avances a distintas velocidades de los 27 países miembros de la UE y los desequilibrios del mercado común digital que ello conlleva?

El mecanismo de gobernanza integrado en el Itinerario hacia la Década Digital, que se ha mencionado anteriormente, tendrá que desempeñar un papel esencial en este ámbito. Este proceso de cooperación, centrado en los Estados miembros, procurará incentivar a todos los Estados miembros a hacer todo lo posible por alcanzar los objetivos comunes de la UE, independientemente de su posición de partida, y a colaborar entre sí.

¿Cómo aborda la Comisión Europea las diversas brechas digitales: de género, entre hombres y mujeres; territorial, entre las zonas urbanas y los entornos rurales; generacional, entre jóvenes y mayores, y de riqueza, entre los distintos estratos sociales?

A este respecto, la crisis de la COVID-19 puso de relieve las brechas digitales que persisten, no solo entre las zonas urbanas bien conectadas y los territorios rurales y remotos, sino también entre aquellos que pueden beneficiarse plenamente de un espacio digital amplio, accesible y seguro, con toda una gama de servicios, y los que no pueden hacerlo. Surgió una brecha similar entre las empresas que ya pueden aprovechar todo el potencial del entorno digital y las que aún no están plenamente digitalizadas. En este sentido, la pandemia de COVID-19 ha puesto de manifiesto una nueva 'pobreza digital', por lo que es imperativo garantizar que todos los ciudadanos y empresas de Europa puedan aprovechar la transformación digital para una vida mejor y más próspera. Son precisamente estos objetivos los que pretende alcanzar la visión de la Comisión sobre la transformación digital, tal como se recoge en el Itinerario hacia la Década Digital.

¿Dispone la sociedad europea de capacidades digitales suficientes para hacer frente a la transformación digital que se necesita actualmente? ¿Cuáles son hoy los puntos débiles de estas capacidades y cómo avanza la idea de la 'ciudadanía digital'?

Hoy más que nunca, las competencias digitales son esenciales en todos los aspectos de nuestra vida y los últimos dos años han subrayado aún más su importancia. Sin embargo, datos recientes muestran que solo el 56 % de la población europea posee capacidades digitales básicas. Si queremos asegurarnos de que todos los europeos puedan beneficiarse de una sociedad digitalizada, debemos conseguir que más personas estén dotadas de estas capacidades necesarias. En la Comunicación sobre la Década Digital, la Unión Europea fijó el objetivo de que, para 2030, al menos el 80 % de los europeos posean al menos las capacidades digitales básicas. Alcanzar esta meta tan ambiciosa requiere inversiones y reformas importantes, tanto a escala local como nacional y europea.

María Carmen Fernández.
Directora de Innovación y Nuevos Negocios en Grupo MEDIAPRO. Ingeniera de Telecomunicación y máster en Comunicaciones Móviles por la UPC, MBA por ESADE, Programa Promociona para Mujeres en Alta Dirección (ESADE).

El nuevo paradigma del sector audiovisual

La revolución digital que hemos vivido en los últimos años está transformando la sociedad. El sector audiovisual es uno de los que más está viviendo esta revolución, no solo por la irrupción de las nuevas audiencias (con el consiguiente cambio de hábitos de consumo) y por el impacto de la tecnología, sino también por su papel transformador en el resto de industrias.

Vivimos tiempos convulsos social, económica y geopolíticamente. Estamos viviendo cambios y transformaciones que afectan transversalmente toda la actividad económica y a la sociedad en su conjunto, que modifican sustancialmente nuestros hábitos de consumo y nuestro comportamiento social.

Sin duda, uno de los sectores más afectados por esta revolución es el audiovisual, que se ha constituido como motor de cambio y transformación de otras actividades más tradicionales al margen del ámbito cultural. El contenido audiovisual y las nuevas tecnologías asociadas son ya habituales en sectores tan dispares como la salud, la educación, la industria más tradicional, el turismo y el urbanismo más transgresor vinculado con las ciudades inteligentes.

El Grupo Mediapro está participando en esta revolución en primera línea y desde una posición de liderazgo, sabiendo que, sin innovar, acabaríamos siendo uno más. Nuevas tecnologías, nuevos procesos y más recientemente nuevas audiencias digitales que han revolucionado el sector con la aparición de nuevos contextos híbridos. Y de repente, nos vemos impactados por una nueva ola de cambio provocada la nueva economía virtual (*Blockchain*, metaverso, web 3.0…).

En Grupo Mediapro abordamos la estrategia en innovación desde dos ámbitos:

- La captura del valor de las nuevas audiencias
- La integración tecnológica en los productos y servicios existentes

Las nuevas audiencias

El mundo del contenido ha experimentado una gran revolución en sus hábitos de consumo: del todo en la tele en abierto a internet, el PPV *(pay-per-view)* o suscripción, las plataformas de *streaming*... Hemos visto como la industria audiovisual convivía activamente con las redes sociales y hemos vivido la revolución que ha supuesto la generación y la distribución de contenido *transmedia* sobre todo tipo de plataformas digitales, tanto en contenido de entretenimiento como en el deporte.

La implantación en nuestro país de grandes plataformas de contenido ha abierto grandes posibilidades para la industria creativa de series de televisión, de películas y documentales, y con ello la aparición de nuevos actores.

Por otra parte, hemos visto también cómo algunas industrias tan importantes como el videojuego impactaban en los nuevos hábitos de consumo de las nuevas audiencias y cómo han surgido nuevas formas de contenido, como los eSports o el *Gaming content*, y cómo las plataformas de videojuego *online* han irrumpido con fuerza en la escena del audiovisual. El crecimiento sostenido a doble dígito de todos estos nuevos subsectores, productos y servicios, tanto en audiencia como en términos de negocio, son solo una evidencia del futuro del entretenimiento de la GenZ. Constantemente aparecen nuevos creadores, la música urbana, el *freestyle*, los deportes urbanos, muy relacionados con esas nuevas audiencias que demandan otro tipo de contenidos desbordando los formatos de programas tradicionales. Es la economía del *Direct-to-Fan*.

La nuevas tecnologías en el audiovisual

El contenido ha pasado de ser pasivo a ser interactivo. No solo por las redes sociales y la aparición de nuevos actores en la creación, sino también por la irrupción de una nueva categoría de contenido, el inmersivo. Las realidades extendidas en su más amplia acepción (realidad aumentada, virtual y mixta) forman parte ya de la industria audiovisual y están siendo aplicadas en la creación de contenidos y aplicaciones en todos los ámbitos, desde el entretenimiento a la salud, la educación, los espacios museísticos o el turismo.

Lo virtual constituye un nuevo paradigma para la industria, muy vinculado a conceptos de web 3.0 y de metaverso

La producción *broadcast* se está viendo también transformada por estas tecnologías emergentes con platós de realidad aumentada o virtuales, capas gráficas volumétricas añadidas a la retransmisión de programas deportivos, a los informativos e incluso al entretenimiento producido en distintos países. Incorporamos también nuevas técnicas de producción de contenido en CGI *(Computer Generated Imaginery)*, añadiendo una riqueza extraordinaria en estos ámbitos de la producción virtual y avanzada. Nadie se imagina ya un partido de fútbol en España sin las capas de gráficos, estadísticas, cámara de cine, planos con drones…

Hemos introducido la aplicación de algoritmos de Inteligencia Artificial en actividades más tradicionales generando nuevos productos y servicios como AutomaticTV o AI Proclips, capaz de generar automáticamente clips de video o resúmenes de partidos.

La nueva oportunidad de lo virtual

En plena revolución digital la pandemia ha marcado un punto de inflexión en la industria, acelerando en casi media década las previsiones sobre la evolución del sector hechas por los analistas más prestigiosos. Están irrumpiendo con fuerza nuevos conceptos en el mundo virtual que definirán el futuro del sector audiovisual y de otros sectores afines.

Lo virtual es el nuevo paradigma para la industria, muy vinculado a conceptos como web 3.0 y metaverso. Son conceptos que van intrínsecamente ligados a otros como el desarrollo del *synthetic content*, la producción de avatares, el desarrollo de nuevas plataformas, los *digital twins* y los nuevos activos *Blockchain*, entre otros. El metaverso, esa palabra que está tan de moda y que marcará el futuro de muchos sectores, abre la puerta a la economía del *Direct-to-Avatar*.

A todo ello hay que sumarle que compañías como Meta, Apple y Microsoft están invirtiendo grandes cifras en el desarrollo de nuevas categorías de dispositivos que desbancarán al *smartphone*, protagonista de los últimos 10 años. El futuro del sector audiovisual será una combinación entre espacios virtuales y nuevos dispositivos, generando nuevas experiencias de consumo.

El futuro del audiovisual será una combinación entre espacios virtuales y nuevos dispositivos, generando nuevas experiencias de consumo

En esta coyuntura, las oportunidades para la industria, por lo tanto, son inmensas. El metaverso puede ser interpretado como nuevas plataformas de contenido tridimensional, donde se desplegarán otras formas de contenido y en los que integramos conocimiento de la gestión interactiva del contenido y de los fans y comunidades, así como todo un nuevo contexto en términos de técnicas de creación de contenido y en los que, de forma combinada, el *cloud,* la Inteligencia Artificial y el *Blockchain* jugarán un papel fundamental.

Ante una nueva disrupción

Hace apenas unos meses, palabras como el *Blockchain*, los NFTs *(Non-Fungible Token)* o el metaverso quedaban restringidos a un ámbito muy acotado, muy tecnológico, muy operativo. No eran de uso corriente en la sociedad. Hoy es difícil abrir un periódico, no solo económico o especializado, sino generalista, sin ver un artículo sobre una colección de NFTs de un club de fútbol, el valor de una obra de arte digital o de cómo Meta o Microsoft afrontan el Metaverso y todas sus inversiones para los próximos cinco años.

Vivimos, por lo tanto y sin duda, un momento de importante revolución; un momento de disrupción, fundamentado en el impacto de las tecnologías exponenciales, donde es vital estar presente desde un inicio para poder aprovechar todas las oportunidades que se generen.

Los cambios tecnológicos ya integrados en el sector implican procesos de digitalización masiva, de desmaterialización y de desmonetización de algunos productos y servicios. La aparición de conceptos como la descentralización o la descarbonización afectará directamente al valor que algunos servicios tradicionales pueden o no tener en el futuro.

Todo ello, en un momento de enorme evolución de tecnologías como la Inteligencia Artificial, el *cloud*, el *Blockchain*, 5G y 6G o el *Quantum computing*. Tecnologías todas ellas exponenciales, lo que significa que provocarán un impacto nunca visto en nuestros actuales y futuros servicios y contenidos.

Analizando las causas de este proceso disruptivo probablemente identifiquemos la convergencia de todos los factores antes mencionados en la base de esta nueva revolución. La combinación sincronizada de todas estas tecnologías exponenciales es lo que realmente está provocando la enorme velocidad de cambio a la que van a suceder las siguientes etapas de disrupción.

Por lo tanto, estamos ante un nuevo paradigma en el que no solo van a cambiar los negocios de forma importantísima, sino que lo van a hacer a una velocidad vertiginosa, y uno de sus máximos exponentes será el sector audiovisual.

Los nuevos retos

Los cerca de 30 años de experiencia del Grupo Mediapro como uno de los líderes del sector audiovisual nos llevan a abordar esta nueva era con una nueva concepción de resiliencia:

- Por una parte, hemos de asumir que tecnologías como la Inteligencia Artificial, el *cloud* o el *Blockchain* serán elementos imprescindibles en nuestra cadena de valor y debemos elevarlas e integrarlas al máximo nivel y de forma combinada.
- Por otra parte, la velocidad a la que va a cambiar el contexto y el propio sector nos llevará a un entorno competitivo internacional aún mayor, en el que serán claves la generación y retención de valor y la propiedad intelectual.
- Para sobrevivir en un mundo cada vez más global y descentralizado será imprescindible además contar con la escala de competitividad adecuada. Surgirán y serán imprescindibles otros contextos de colaboración en el sector y con otros sectores afines y tecnológicos. El futuro se leerá probablemente en clave de cooperación y alianzas estratégicas entre empresas y sectores.
- Los nuevos retos del sector no se leerán solo en términos de integración de toda la disrupción tecnológica, sino en términos de talento distintivo. Será imprescindible acoger nuevo talento, con nuevas capacidades para leer los nuevos códigos, interpretar las nuevas tendencias y desarrollar nuevos contenidos y servicios. Y también apoyar y promover la continua evolución del talento actual.

El grupo Mediapro lidera en la actualidad muchos de los ámbitos que están protagonizando la disrupción del sector audiovisual:

- Liderando, a través de The Mediapro Studio, la industria creativa impulsada por las nuevas plataformas audiovisuales: series de éxito (‘Las cumbres’ o ‘Vamos Juan’), películas (‘El buen patrón’ o ‘Competencia oficial’), etc.
- Apostando por el entretenimiento de la GenZ (eSports, *Gaming*) con proyectos como LVP o UBEAT.
- Siendo pioneros y referentes en la creación de contenidos para otros sectores (salud, enseñanza, turismo...) con la empresa VISYON.
- Introduciendo nuevas formas de producción virtual avanzada (CGI), gracias a contar con un referente mundial como Wtvison.

Por último, es importante destacar la necesidad de abordar esta nueva era, centrando nuestra estrategia corporativa y sectorial en la sostenibilidad y en los valores que distinguirán a los nuevos consumidores. Situar a las personas y sus valores en el eje central del diseño de los nuevos contenidos será la clave del éxito del futuro. La tecnología hará el resto.

Ramón Millán.
Ingeniero de Telecomunicación.

El universo paralelo virtual que ofrece **el metaverso**

El pasado 28 de octubre, durante el Facebook Connect 2021, Mark Zuckerber anunció oficialmente que el nombre corporativo de Facebook era cambiado por el de Meta. Según explicaba Zuckerber, la elección de Meta se debe a un giro estratégico en su negocio, pues su principal prioridad es hacer que el metaverso *(metaverse)* se haga realidad y ayude a las personas a conectarse, encontrar comunidades y hacer crecer sus negocios.

En mi opinión, este cambio de nombre probablemente busca también mejorar la reputación e imagen de Facebook, muy erosionada debido a la propagación de noticias falsas, el almacenamiento de datos de sus usuarios sin su consentimiento previo, la cesión de datos de sus usuarios sin su autorización, los fallos de seguridad que han dejado expuestos datos de los usuarios, los fallos en sus mecanismos de medición, los problemas mentales entre algunos de sus usuarios adolescentes...

Pero, independientemente de cuál sea la razón, lo que es cierto es que Meta ha conseguido poner de moda este término, para muchos antes desconocido, del metaverso. ¿De dónde viene el término metaverso? La palabra se compone del prefijo 'meta', que significa 'más allá' y de 'verso' como derivación regresiva de 'universo'. El término tiene su origen en 'Snow Crash', una novela distópica de Neal Stephenson publicada en 1992, en el que las personas huyen de un mundo real que se 'desmorona', con una economía colapsada y donde los gobiernos han perdido su poder en favor de un pequeño número de grandes corporaciones, para sumergirse por completo en uno virtual ficticio.

La inversión requerida será muy grande, pero el retorno esperado también

Entre las experiencias que ofrecerá el metaverso cabe destacar los juegos, relaciones sociales, educación, deporte y trabajo

¿Cómo definir el metaverso? El metaverso es un mundo virtual tridimensional, que está basado en experiencias multisensoriales inmersivas, al que nos conectaremos mediante gafas de realidad virtual, realidad aumentada y realidad mixta, así como otros periféricos. Los humanos interactúan social y económicamente como iconos o avatares, con otros avatares dirigidos por humanos o por máquinas dotadas de inteligencia artificial, en un ciberespacio imaginario paralelo, diseñado para parecerse al real, pero sin las limitaciones físicas o económicas de este.

¿Qué podríamos hacer en un metaverso?

Entre las experiencias que ofrecerá el metaverso cabe destacar los juegos, relaciones sociales, educación, deporte y trabajo. Por ejemplo, podríamos jugar a las cartas con nuestros avatares, como si estuviéramos frente a nuestros oponentes, manteniendo una conversación y leyendo durante el juego la información que transmiten sus gestos y expresiones. Desde nuestra casa, podríamos tener una experiencia educativa más inmersiva; por ejemplo, aprender cómo realizar una operación quirúrgica durante los estudios de medicina sin necesidad de tener un cadáver real, o visitar un museo sin salir de casa. El metaverso nos podría llevar a hacer rutas en bicicleta de montaña en paraísos naturales reales, como Machu Picchu, utilizando la bicicleta estática de nuestro hogar. El metaverso también puede ayudar a hacer las reuniones de trabajo más confortables y entretenidas, mejorando la colaboración, mostrando nuestro avatar en una oficina virtual. El metaverso también ofrecerá oportunidades laborales, permitiendo a emprendedores crear sus negocios en él, o adaptar sus negocios físicos a este nuevo entorno.

Los mundos virtuales ya han sido desarrollados por diversos videojuegos sociales, como 'Habbo Hotel' (2000), 'Second Life' (2003), 'Roblox' (2006), 'Fortnite' (2017) o 'Decentraland' (2020). Sin embargo, el metaverso no busca ofrecer solo un mundo de fantasía, sino crear un entorno basado en la realidad. Así, el metaverso aún está por desarrollar, algo que llevará décadas y requerirá de mejoras tecnológicas, no solo por parte de las aplicaciones que deberán ser dotadas de realidad virtual e inmersiva, utilizando técnicas de Inteligencia Artificial y aprendizaje automático, también en las gafas de realidad virtual, sensores, pantallas…

Aún no existen estos mundos paralelos, con sus ciudades virtuales, y estas con sus edificios, calles, vehículos... donde reunirse para caminar, salir de compras, hablar con amigos o jugar. No existen tampoco los complejos dispositivos de realidad virtual que nos permitirán relacionarnos con este universo de una forma realista. Es más, este *hardware* debería ser sencillo y asequible, para posibilitar su adopción masiva. Las nuevas generaciones de gafas de realidad virtual y realidad aumentada tendrán gráficos virtuales de alta definición a color y podrán seguir con precisión el movimiento de los ojos y reconocer las expresiones faciales, para que sean mostradas en nuestro avatar y podamos interactuar con nuestros contactos de una forma más realista. Pero para conseguir una experiencia inmersiva, también serán necesaria ropa e incluso piel plástica con sensores, que permita registrar nuestros movimientos físicos, para que así nuestro avatar haga lo mismo.

Bloomberg Intelligence cifra la oportunidad de negocio en unos 800.000 millones de dólares para 2024 y 2,5 billones de dólares para 2030

La inversión requerida será muy grande, pero el retorno esperado también. Bloomberg Intelligence cifra la oportunidad de negocio en unos 800.000 millones de dólares para 2024 y 2,5 billones de dólares para 2030. Por ello, Meta no es la única empresa que está apostando por el metaverso, también tenemos a Apple, Epic Games, Google, Nvidia, Microsoft, Roblox, Unity...

La personalización de los avatares, o la realización de ciertas actividades en el metaverso (comprar ropa para el avatar, visitar una ciudad, etc.), al igual que ocurre en el mundo real, requerirá de micro-pagos, y las criptomonedas serán el método de pago preferente. La imagen y el símbolo de estatus social siguen estando presentes en el mundo virtual y hay muchísimo interés en la personalización de los avatares. Por ejemplo, Gucci ha vendido bolsos virtuales en Roblox por un precio incluso superior a sus versiones físicas. Es más, para conseguir que los usuarios pasaran más tiempo en el mundo paralelo, no sería de extrañar que nuestros personajes ficticios pudieran tener un trabajo.

El metaverso es una tecnología disruptiva llena de posibilidades de ocio para las personas y de negocio para las empresas, pero es muy importante que exista una regulación que fomente un uso ético por parte de los desarrolladores y salvaguarde la seguridad de los usuarios. Un riesgo muy importante, ya manifestado por Eric Schmidt, exCEO de Google, es que los usuarios crean que los mundos paralelos sean más satisfactorios que el actual, pasando más tiempo en el mundo digital que en el físico.

Ignacio Velilla. Presidente de Spain DC.

Data centers: la base de la economía digital

Un sector TIC maduro, profesionales cualificados y de prestigio, la llegada de cables submarinos transatlánticos y una posición geoestratégica como enlace entre Europa, África y Latinoamérica. Son algunas de las razones que explican el auge en España de los *data centers*, un sector que prevé inversiones directas de hasta 5.000 millones en los próximos años y que aspira a posicionar al país en general y a Madrid en particular como *hub* digital del sur de Europa. Spain DC, la Asociación Española de Data Centers, nace para dar voz a la industria y contribuir a crear el ecosistema perfecto para que estos sean solo los primeros pasos de una nueva era de la economía española como potencia digital.

Un estudio de hace un par de años quiso analizar cómo ven los adolescentes españoles las profesiones del futuro. Entre los variopintos trabajos mencionados como más atractivos algunos existen ya, otros apenas están naciendo y los hay que ni siquiera se acercan a una realidad imaginable. Sin embargo, todos tienen un elemento común: la tecnología.

En un mundo que gira cada vez más deprisa, los avances tecnológicos marcan el ritmo de una sociedad en continua metamorfosis donde los jóvenes absorben estos cambios con la naturalidad de quien nace con ellos. Desde que estos chicos y chicas tienen uso de razón, una importante parte de su día transita *online*, entre aplicaciones que residen, como vecinos, en las pantallas de móviles y ordenadores. Por ello, estas generaciones de nativos digitales visualizan el futuro de la sociedad y de la economía girando en torno a los desarrollos tecnológicos. No es de extrañar, no han conocido otra cosa.

La base física indispensable

Hay que recordar, no obstante, que todo ese mundo digital se levanta sobre una base física indispensable, los *data centers*. Guardar nuestros archivos en la nube, ver series en *streaming* o hacer una videollamada son acciones posibles gracias a estas infraestructuras que nos permiten interconectar, almacenar, resguardar y procesar datos a gran escala.

Todo lo que sucede *online* está alojado en un *data center*, de ahí que los definamos con orgullo como 'la base de la economía digital'. Un sector que ejerce de pilar central de la digitalización y en el que nuestro país ha dado importantes pasos para convertirse en potencia global.

Son varias las razones que explican la puesta en marcha de una asociación que diera respuesta a las necesidades y objetivos comunes de un sector en expansión. Por un lado, el grandísimo potencial de España para absorber el desarrollo de los *data centers* en el sur de Europa; y, de otro, la necesidad de tener una única voz que nos permita exponer y defender nuestros intereses ante las administraciones, la industria y la sociedad en general. Me detendré en algunos de estos puntos.

El país donde más crecen los *data centers*

España es hoy en día el país donde más crece el sector de los *data centers* en Europa, una situación para la que han confluido numerosos factores. Por un lado, la posición geográfica estratégica con respecto al continente, el norte de África y América Latina, reforzada en los últimos tiempos con la llegada a las costas ibéricas de nuevos cables submarinos de conexión –y los que vendrán–. Y por otro, el mercado: en España ya están presentes grandes actores del sector, que se suman a un ecosistema maduro de empresas de IT y a la presencia de profesionales cualificados de reconocido prestigio. Estamos ante el caldo de cultivo perfecto, un momento histórico que no podemos desaprovechar y que explica el nacimiento de Spain DC. La asociación aspira a capitalizar esta dinámica ayudando a sentar las bases de un futuro de éxito para los *data center* en nuestro país.

Nuestro objetivo es tan ambicioso como factible: España puede ser el *hub* de interconexión digital del sur de Europa

Nos constituimos como voz única para ser el interlocutor de referencia del sector ante las administraciones, las empresas y la ciudadanía. Consideramos clave trasladar a la sociedad la importancia que tendría que España se sitúe a la vanguardia en conectividad digital, al ser un reclamo inigualable para atraer a empresas de alto valor añadido y generar así empleo cualificado y de calidad.

Dar forma a un ecosistema que genere empleo y riqueza es también una de las bases del diálogo que ya estamos manteniendo con el Gobierno central, las Comunidades Autónomas y los Ayuntamientos para adaptar los marcos regulatorios. Aportando nuestro conocimiento, queremos contribuir a definir y hacer posibles las condiciones de fiscalidad, conectividad y disponibilidad de energía que permitan que España transforme su potencial en realidad.

Los *data centers* podemos y queremos ser un catalizador económico y social que nos permita dar un paso de gigante hacia la digitalización

de transformar la economía española. Los anuncios recientes en sectores puramente tecnológicos, como los de ciberseguridad o Inteligencia Artificial, certifican el atractivo que brinda España gracias en gran medida a las ventajas derivadas de contar con una infraestructura digital puntera; y no son las únicas. Multinacionales del entretenimiento audiovisual o de la logística, por mencionar solo algunas industrias, están poniendo su foco en España para albergar parte de sus servicios e instalaciones.

Este potencial de crecimiento se podría traducir en pocos años en un notable aumento del peso de España en el panorama internacional de los centros de datos. En estos momentos cuatro ciudades europeas copan el sector en el viejo continente: Frankfurt, Londres, Ámsterdam y París, las conocidas como FLAP. Nuestra estimación es que España crezca a ritmo muy superior a estos núcleos, incluso podríamos ver que por ejemplo Madrid supere a París en potencia instalada en el año 2026. Nos habremos ganado entonces el derecho de estar en este selecto club, añadiendo la S de 'Spain' a los 'FLAPS'.

Formación de perfiles TIC

Es fundamental que este desarrollo venga acompañado de planes de formación en nuevas tecnologías a todos los niveles. En los próximos años va a crecer de forma exponencial la demanda de perfiles TIC, de ingenierías técnicas o informáticas, y tenemos que estar preparados para que ese talento se cree en España y se quede en España. Y también, por supuesto, para recuperar todo el que se ha ido. De ahí que hayamos marcado como prioritario el trabajo para vincular al sector de los centros de datos con la educación temprana y universitaria. Solo así dotaremos a los futuros profesionales de la industria del conocimiento y la capacitación técnica necesarios. También vamos a estimular la asociación público-privada, promoviendo becas que ayuden a financiar y promover carreras dentro de la industria: que cada vez más estudiantes sepan lo interesante (y estable) que es este sector a nivel profesional.

Pero no solo miramos hacia fuera, sino también de puertas adentro para promover y garantizar que la sostenibilidad sea uno de los ejes vertebradores del sector. Estamos comprometidos con un crecimiento sostenible y sostenido. Sostenible, como requisito ético como grandes consumidores de energía que somos: solo usamos energía exclusivamente de origen renovable y promovemos los estándares más exigentes de eficiencia energética. Y sostenido, por tener una visión a largo plazo que nos permita un desarrollo trasversal, que integre a los principales actores económicos, sociales, culturales y educativos

El momento es ahora

Los *data centers* podemos y queremos ser un catalizador económico y social que nos permita dar un paso de gigante hacia la digitalización de nuestro tejido económico. Tenemos los ingredientes, el conocimiento y la ambición para que España juegue un papel líder en la economía del futuro. Ese momento ha llegado y no podemos desaprovecharlo.

Spain DC es la Asociación Española de Data Centers, que se presentó oficialmente en octubre de 2021. La fundaron nueve de las principales empresas del sector y en apenas medio año ya cuenta con 40 empresas asociadas.

Esther Garcés. CEO IslaLink.
Fotos: IslaLink, Telegeography y Wikipedia.

Cables submarinos

Las grandes arterias de internet bajo el mar

Casi 500 cables submarinos con 1.300 puntos de amarre y más de 1,3 millones de kilómetros de longitud total atraviesan los mares. Conectan las redes de los operadores de telecomunicaciones y, cada vez más, los centros de datos de las grandes empresas tecnológicas. La práctica totalidad de las comunicaciones intercontinentales transitan por las fibras ópticas de estos cables, conformando la espina dorsal de la red de redes: internet.

El cable submarino es un modo de comunicación muy antiguo, ¡anterior a la invención del teléfono!

Historia de los cables submarinos

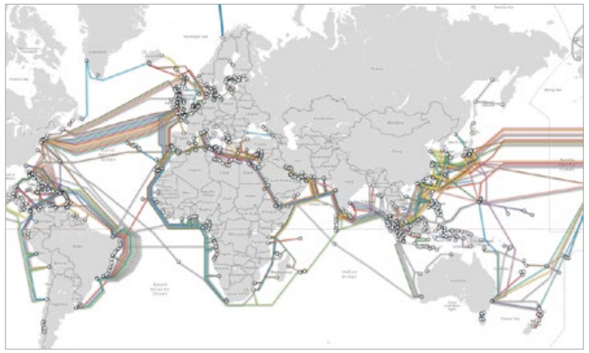
En los años 70 y 80 del siglo pasado una parte muy importante de las comunicaciones entre continentes se transmitían mediante satélites. El Telstar-1 fue el primer satélite puesto en órbita hace tan solo 60 años. En cambio, los primeros cables submarinos de telegrafía se tendieron hacia 1840, a finales de la primera revolución industrial, y el primer cable comercial que cruzaba el canal de la Mancha se puso en operación en 1850[1]. En 1858, el intrépido emprendedor norteamericano Cyrus W. Field intentó por primera vez atravesar el Atlántico norte con un rudimentario cable telegráfico similar a los que ya se usaban en el canal de la Mancha. El cable telegráfico transatlántico suponía por primera vez la conexión instantánea de América del Norte con Europa, causando un entusiasmo popular comparable al de la llegada del hombre a la Luna. La reina Victoria y el presidente Buchanan pudieron intercambiar telegramas de felicitación. Aunque el éxito fue efímero -el cable duró menos de un mes en funcionamiento- pudo demostrarse que la idea era viable, y diez años después un nuevo cable que resolvía las deficiencias fue instalado. El cable submarino es pues, comparativamente, un modo de comunicación muy antiguo: ¡anterior a la invención del teléfono! Sin embargo, a fecha de hoy prácticamente la totalidad de las comunicaciones internacionales se transmiten por cables submarinos, dejando a los satélites en este ámbito un papel residual[2]. ¿Qué ha ocurrido?

□ Buque urbano Monti.

Sin entrar en detalles, dos fuerzas han empujado a esta substitución: en primer lugar, el desarrollo de las comunicaciones por fibra óptica, con capacidades de transmisión que superan en cuatro órdenes de magnitud (decenas de *terabits* frente a *gigabits*) a las de los cables coaxiales o de las comunicaciones de radio; por otra, el desarrollo de internet y de los servicios de banda ancha acompañado de un proceso de globalización que exige más y mejores recursos de red troncal. Esta combinación de factores ha hecho que, *grosso modo*, desde el inicio de internet la capacidad de los sistemas troncales de transmisión haya duplicado cada dos años. El TAT-8, primer cable transatlántico de fibra óptica, se instaló en 1988 y se diseñó para una capacidad total de 280Mbps. 33 años después, en septiembre de 2021, aterrizaba en Vizcaya el cable Grace Hopper, diseñado para una capacidad de hasta 352 Tbps (esto

La ubicación geográfica de la península ibérica, rodeada por el mar Mediterráneo y el océano Atlántico, la sitúan como punto focal de las comunicaciones submarinas

□ Mapa sistema IONIAN.



□ Mapa global de cables.

es, 1,25 millones de veces la capacidad del TAT-8). Es el tipo de capacidad que responde a las necesidades de los centros de datos gigantescos de empresas como Google, Facebook o Microsoft *('hyperscalers')*.

Modelos de negocio de los cables submarinos

La construcción de los cables submarinos requiere inversiones muy cuantiosas y a muy largo plazo (25 años o más). Por tal motivo, históricamente estas inversiones se han llevado a cabo mediante consorcios de operadores de telecomunicaciones, cada uno de ellos operando en su mercado, frecuentemente en régimen de monopolio. Con el desarrollo de la competencia, han aparecido operadores privados como Islalink, que ponen a disposición de los operadores la infraestructura, evitando que se dupliquen las inversiones. Naturalmente, los cables se han diseñado para conectar los puntos neurálgicos de las redes de telecomunicaciones, situados en los núcleos de población más importantes.

Islalink despliega el cable IONIAN

Islalink es una empresa especializada en el desarrollo, despliegue y operación de cables submarinos desde 2001. En estos años ha desplegado sistemas que conectan Mallorca con València (Balalink, 2001), Tenerife con Cádiz (Canalink, 2011), Marruecos con Cádiz (Loukkos, 2012), y hasta 2017 desarrolló el proyecto Ellalink, que finalmente ha sido llevado a cabo por la empresa del mismo nombre y que desde 2020 conecta Portugal con Brasil.

Actualmente Islalink está trabajando en el despliegue de un nuevo sistema submarino que conectará el sur de Italia con Grecia. Se trata de un sistema de 320 km sin repetidores y con 24 pares de fibra que unirá las ciudades de Crotone (Italia) y Préveza (Grecia). Este sistema se complementa con una red terrestre de fibra óptica para alcanzar Atenas y Tesalónica en Grecia y Milán y Roma en Italia.

En junio de 2021 la empresa italiana Elettra llevó a cabo el sondeo completo de la ruta para el sistema IONIAN y será la encargada del tendido. Se prevé que el sistema (incluyendo las estaciones de amarre y las redes terrestres) entre en operación a finales de 2022.

Entrada en escena de los OTTs

A partir de la década pasada, las nuevas empresas tecnológicas (OTTs, siglas de *over-the-top*, servicios de contenidos sin intervención de los operadores) que disponen de recursos financieros virtualmente ilimitados han iniciado el desarrollo de centros de datos con una escala sin precedentes *('hyperscale')*, habitualmente fuera de las zonas urbanas, para lograr terreno y energía más baratos y en abundancia. Consecuentemente, están desplegando cables submarinos que interconectan dichos centros de datos. Diez años atrás, la capacidad de transmisión de los OTTs representaba tan sólo un 10% del total, actualmente es ya un 67% y creciendo. ¡Dos tercios del total! La construcción de cables como Marea (transatlántico), PLCN (transpacífico), Havfrue (transatlántico), Equiano (Europa - Sudáfrica), 2Africa (Europa - África - Oriente Medio), etc. por Google, Facebook y, en menor medida, Microsoft, está definiendo el nuevo mapa mundial de la conectividad submarina, dejando a los operadores tradicionales en un papel secundario.

¿Qué evolución cabe esperar?

La mejora de los servicios digitales implica acercar cada vez más los contenidos a los usuarios, y estamos viendo un mayor desarrollo de los centros de datos en el sur de Europa. También se están desplegando nuevos cables en el Mediterráneo. El objetivo es mejorar la calidad de los servicios en la región y atender al mercado con mayor potencial de desarrollo: África. Amazon y Microsoft están construyendo nuevos campus en España y Grecia respectivamente, dos regiones en las que trabaja Islalink. Por su parte, Google y Facebook lideran nuevos cables submarinos que aterrizan en España. La ubicación geográfica de la península ibérica -en la encrucijada del continente europeo con el norte de África, rodeada por el mar Mediterráneo y el océano Atlántico- la sitúan como punto focal de las comunicaciones submarinas.

Como ha mostrado la crisis del COVID-19, la fiabilidad y disponibilidad de las infraestructuras de telecomunicación es crucial para el funcionamiento de nuestra sociedad. Los cables submarinos, en el corazón de estas infraestructuras, son clave para el desarrollo de la sociedad digital y seguirán en expansión. Amén de los OTTs, los inversores privados han tomado buena nota, y mediante empresas como Islalink, invierten en infraestructuras para ponerlas a disposición de los operadores, OTTs y otros actores del mercado de manera independiente y neutra. ◣

□ Empalme cable.

¿Cómo se lleva a cabo la construcción de un cable submarino?

Tras 180 años de experiencia, la ingeniería de cables submarinos ha puesto a punto métodos que garantizan la calidad de la operación de tendido. De hecho, los cables que se instalan actualmente tienen una vida útil que supera los 25 años cuando se trata de sistemas amplificados (con elementos sumergidos activos alimentados remotamente), y mucho mayor aun cuando se trata de sistemas pasivos (para distancias de hasta 450 km). Por tanto, contrariamente al proyecto del pionero Cyrus W. Field en 1850, actualmente el tendido de un cable sigue un proceso muy bien definido y en el que el despliegue del cable es tan solo una de las últimas de las siguientes etapas:

1. Se diseña una ruta 'teórica' para el cable con la información del lecho marino ya disponible.
2. Siguiendo esta ruta, un buque especializado sondea el lecho marino con una anchura variable en función de la profundidad y de la proximidad a la costa (a menor profundidad o cercanía a la costa, mayor anchura). Cerca de la costa donde va a amarrar, la labor de sondeo se complementa con el trabajo de buceadores que toman imágenes y muestras. Se obtiene así la información detallada (tipo de suelo, vegetación, inclinación, etc.) que permite diseñar con precisión la ruta del cable evitando riesgos, erosión, suspensiones del cable, etc.
3. Toda esta información permite además cursar con las autoridades la obtención de permisos para la ocupación del lecho marino y las operaciones de tendido. Entre otros aspectos, se presta especial atención en ocasionar el menor impacto medioambiental.
4. Además, el diseño del cable se adapta a la situación del lecho marino en cada punto de la ruta: este será fabricado de forma que la protección del cable (ligero, protegido, simple o doble armadura) se adecúe a la profundidad y características del lecho en cada punto.
5. Una vez fabricado el cable, y tras la aceptación del mismo en la fábrica, se carga en un buque que partirá hacia uno de los puntos de amarre para el tendido. El buque cablero incluye además un arado para enterrar el cable en las aguas menos profundas.
6. Finalmente, en las zonas que así lo requieran, se lleva a cable una inspección de la instalación con un vehículo operado remotamente (ROV, de sus siglas en inglés), que en su caso puede llevar a cabo modificaciones para subsanar deficiencias.

NOTAS

[1] En España, Ceuta y las islas Baleares se conectaron con la península hacia 1860. Hubo que esperar hasta 1883 para la primera conexión con las islas Canarias.
[2] Los satélites de comunicaciones siguen conectando zonas remotas, buques e incluso aviones. Además, se están desplegando satélites de órbita media y baja para nuevos servicios de acceso de alta velocidad y de baja latencia donde no llegan las redes convencionales. Si hace 40 años pudieron ser alternativas para un mismo uso, actualmente los satélites y los cables submarinos son, por regla general, tecnologías perfectamente complementarias.

Opinión

Teresa Pascual Ogueta.
Ingeniera de Telecomunicación.

La digitalización y sus fisuras

No hay duda de la potencia y las ventajas de la digitalización, que está generando continuamente herramientas que actúan en ámbitos cada vez más cotidianos. La evolución continua de todas las capacidades que se ponen a nuestra disposición no puede obnubilarnos.

La digitalización tiene fisuras. Unas son conocidas y de enorme importancia, como la pérdida de privacidad y la obsolescencia programada de los equipos. Nuevas fisuras han empezado a aparecer y crecen a la misma velocidad que lo hace la digitalización. Trabajando en la ingeniería más puntera se sabe lo fascinante que es poder participar en el desarrollo de herramientas que nos mejoran la vida, que amplían nuestras potencialidades y que nos enriquecen como personas. Es un trabajo apasionante. Cuando la colectividad se adueña de la herramienta, quien la ha diseñado pierde el control sobre lo creado; enseguida aparecen las rendijas por donde se debilitan las ventajas que un día fueron y los organismos reguladores tendrían que actuar.

Fisuras en herramientas antiguas

Las llamaremos fisuras pero, en algunos casos, se han hecho demasiado grandes. Nos hemos ido acostumbrando, sin apenas queja, a la insensibilidad por parte de algunas empresas proveedoras de servicios. Los centros de llamadas, que parecían una forma ágil y cómoda de comunicación y gestión, se han convertido en una pesadilla que sufrimos colectivamente.

También los cajeros automáticos son motivo de descontento. Los sacaron a la calle: riesgo de robo, operaciones en medio del viento, lluvia o a pleno sol y con pantallas que hacen ilegible su contenido según cómo incida la luz en ellas. Cualquiera que los haya utilizado sabe de la lentitud de respuesta de muchos de estos cajeros y de interfaces poco cuidadas. Las ventajas iniciales de estas herramientas se han diluido por completo porque las empresas están promoviendo su uso para situaciones nuevas, para las que no están bien diseñadas.

Herramientas nuevas

En un proceso imparable: cualquier empresa, además de página web, tiene su propia aplicación móvil y promueve mecanismos para impulsar su uso. Lo que no está garantizada es la calidad de esas aplicaciones que se ponen a disposición del público.

No es raro que aplicaciones esenciales de algunas administraciones tengan a menudo fallos de funcionamiento. Lo mismo ocurre con aplicaciones de algunas empresas. La alternativa a esos problemas son los centros de llamadas, que casi nunca resuelven, o la atención presencial, prácticamente inexistente.

Con la aparición de las aplicaciones para móviles, las fisuras iniciales se están convirtiendo en grietas. Las empresas proveedoras de servicios básicos están 'obligando' a las personas que los contratan a utilizar una aplicación móvil. Esto supone hacer un gasto importante en equipamiento para poder disponer de servicios imprescindibles. Como tantas otras veces, la herramienta, en este caso la aplicación, cuando es fiable, no es el obstáculo; de hecho, facilita la vida a quien la puede utilizar. El problema es que empresas proveedoras de servicios esenciales tratan de imponer su uso, sin tener en cuenta los intereses del público que necesita contratar sus servicios. Si todas las empresas de servicios obligan a operar con ellas de la misma manera, quien tiene que contratar no puede elegir.

Por otro lado, es paradójico que empresas potentes en tecnología y recursos se escuden en que tienen 'problemas informáticos' para no facturar en tiempo y forma o para no entregar la factura aunque ésta haya sido pagada.

El papel de los organismos reguladores

Es un hecho que para vivir en esta sociedad es obligatorio tener una cuenta bancaria y domiciliar en ella los ingresos y los recibos. A esa obligación ineludible se quieren añadir otras. Ahora, las empresas proveedoras de servicios incentivan con fuerza el acceso a la gestión del servicio a través de una web o una aplicación móvil. Lo que era una facilidad para una parte de la población que contaba con el equipo adecuado, se ha convertido en una obligación para todo el mundo.

La ley no obliga a la ciudadanía a tener ordenador, tableta o teléfono con conexión a internet para relacionarse con las empresas proveedoras de servicios

La ley no obliga a la ciudadanía a tener ordenador, tableta o teléfono con conexión a internet para relacionarse con las empresas proveedoras de servicios básicos. La misión de los organismos reguladores es vigilar que se cumpla la normativa, por eso deben asegurarse de que las nuevas formas de relación que se imponen no vulneran los derechos de quienes tienen contratados servicios fundamentales.

Se quiere hacer ver que es un problema de una parte de la sociedad que no se adapta por la edad, pero eso es una forma de culpabilizar a un colectivo y de distraer del verdadero problema. Hay quien no puede o no quiere destinar su dinero a adquirir el equipo que se precisa, o no quiere ver en peligro su privacidad, conectándose a internet para gestionar sus servicios.

Además, los poderes públicos deberían controlar la fiabilidad de las aplicaciones con las que tienen que lidiar personas que no son especialistas en tecnología. Vigilar que esas herramientas no pidan, para poder usarse, más permisos de los estrictamente necesarios. Es habitual que se obligue a aceptar el uso de información totalmente privada para permitir el acceso al servicio.

También deben asegurarse de que los otros medios que se ponen a disposición del público, como la atención telefónica o los cajeros automáticos, respondan a unos criterios de calidad mínima en tiempo de respuesta y en interfaces adecuados.

Por último, urge la creación de un instrumento para la gestión de los servicios esenciales, que permita la operación y gestión de esos servicios a personas que no quieran o no puedan utilizar internet.

El avance de la digitalización es imparable y positivo desde muchos puntos de vista. Esto es compatible con la calidad, respeto a la intimidad y facilidad de acceso a las herramientas por quienes las tienen que utilizar.

Hicham Qaissi.
Ingeniero de Telecomunicación, profesor de IA for Management en UPM y responsable de proyectos IT en Docaposte España.

Data Brokers: presente y futuro de la industria del dato

Nadie puede dudar de la desmesurada cantidad de datos que genera la humanidad en sus procesos diarios. Hemos saltado del IoP *(Internet of People)*, que suponía conectar a la red los aparatos de uso cotidiano por los humanos, ya sean *wearables* o electrodomésticos, al IoT *(Internet of Things)*, término que empezó a emerger en el año 2010, justo cuando empezamos a tener más aparatos conectados a la red que personas en el mundo y, a partir de este momento, dejamos de hacer la distinción entre tipos de aparatos y nos centramos en la colección de datos de forma global.

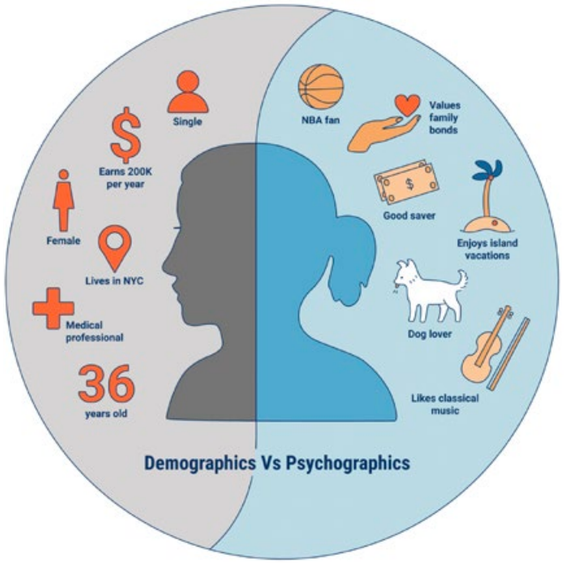
Los datos pueden ser de diferente índole: los datos relacionados con una única persona (los generados por una persona, tanto con su consentimiento como no), los empresariales, gubernamentales, administraciones públicas, ONG, etc. Estos datos acaban almacenados, ya sea en bases de datos operacionales como en *Datawarehouses* (con los datos ya procesados) de empresas. Algunos se consumen y se desechan y otros se mantienen para uso futuro.

Ahora bien, la pregunta inevitable es: ¿quién se queda con estos datos y qué hace con ellos?

Gigantes como Google, Microsoft o Facebook nos ofrecen un curioso y 'dudoso' modelo de 'todos los servicios sin coste, a cambio de tus datos personales e histórico de navegación'. Apple presumía de tener un perfil médico de sus clientes más detallado que el que puede tener la sanidad pública. Google conoce a la perfección los mensajes (con sus diferentes cambios) que llegamos a redactar y que no llegamos a enviar (destinatarios incluidos). A estos grandes actores del sector les otorgamos nuestro consentimiento firmando las condiciones generales (en muchas ocasiones redactadas precisamente para obtener dicho consentimiento). Ni siquiera los gobiernos poseen tal cantidad de datos sobre sus ciudadanos.

Evidentemente, estos gigantes no ofrecen la venta de datos al 'por menor' (entendidos como información sobre el consumo de un servicio determinado en un área metropolitana, o el perfil de clientes que necesito y sus direcciones de email, etc.), pero existen otros actores en la cadena de valor de la industria del dato, los llamados *Data Brokers*, desconocidos para la mayoría, de los que sí podemos adquirir este tipo de datos.

¿Qué es un *Data Broker*? ¿Qué ofrece? ¿De dónde obtiene su materia prima (el dato)? ¿Cómo la transforman en un producto vendible? ¿Cuál es su cadena de valor? ¿Cuáles son los servicios complementarios que ofrecen? ¿Qué obligaciones legales y legislativas tienen? El objetivo de este artículo es arrojar luz sobre todas estas cuestiones.



□ **Fuente:** https://www.cbinsights.com/research/what-is-psychographics/

La mayoría de los grandes *Data Brokers* a nivel mundial no operan en la Unión Europea

Qué es un *Data Broker*

Los *Data Brokers*, también llamados *Information Brokers*, *Data Agents* o *Data Banks*, son empresas que se especializan en coleccionar datos de diferente índole (sobre personas, empresas, sociedad, ciencia, sector público), procedentes en su mayoría de fuentes públicas; luego almacenan y transforman estos datos en formatos legibles (XML, JSON, CSV, etc.) para posteriormente venderlos a terceros. Les interesa sobre todo la información personal de los usuarios: pueden saber cuántos hijos tiene una persona y sus edades, y es posible que sepan hasta la fecha en la que una persona cambió de estado civil y, si las cosas salieron mal, la fecha del divorcio. Pero esto solo sería el inicio. Un *Data Broker* puede saber cuánto tiempo dedicamos de media a las redes sociales, las franjas horarias en las que nos conectamos, el contenido de interés y hasta el nivel de nuestro poder adquisitivo. La clave no está únicamente en la simple recopilación de datos, sino en su procesamiento posterior (limpieza, categorización, transformación, contextualización, etc.).

Gartner (una de las mayores instituciones de investigación y principal influyente de IT a nivel mundial) define un *Data Broker* como una empresa que agrega datos de una variedad de fuentes, aplica unos procesos de limpieza y análisis (conversión en información y conocimiento y construcción de perfiles personales o empresariales), y otorga licencias a otras organizaciones para utilizarlos.

Datos, información y conocimiento

La mayoría de los clientes de los *Data Brokers* ya no demandan los datos en su formato más abstracto, sino en formatos más detallados y específicos (informa-

ción y conocimiento). Los clientes saben que no es lo mismo un 'dato', una 'información' o un "conocimiento", aunque en lenguaje informal los tres términos suelen utilizarse indistintamente. Aprovecho para recordar la diferencia entre estos tres conceptos desde la perspectiva de la inteligencia de negocios:

- Un **dato** no es más que un registro de transacciones, es considerado como la mínima unidad semántica, no suele proporcionar un juicio de valor y no dice nada sobre el porqué de las cosas, tiene poca o ninguna relevancia y no es orientativo para la acción. Dicho esto, un dato es muy poco atractivo para los clientes de los *Data Brokers*.
- Una **información** se puede definir como un mensaje, con un emisor y receptor, y este mismo mensaje es capaz de influir sobre el juicio de valor del receptor. Los datos se convierten en información de diferentes maneras: contextualizando (relacionar los datos con un contexto), categorizando, corrigiendo o condensando (los datos se han podido resumir de forma más concisa) y restando incertidumbre. Para convertir datos en información, los *Data Brokers* necesitan de algoritmos de procesamiento y análisis con una altísima capacidad de computación.
- Un **conocimiento** es una mezcla de experiencias, valores y *know how* que sirve como marco para la incorporación de nuevas experiencias y directamente relacionado con la acción. Es el formato más demandado por los clientes.

Cómo funciona un *Data Broker*

El perfil de *Data Broker* ha cambiado con el tiempo, partiendo de un mero coleccionista de datos a un perfil altamente analista. Los clientes se hacen con el servicio de estas empresas para ahorrar tiempo y coste, ya que los *Data Brokers* ahora disponen de altísima capacidad de análisis, ya sea análisis descriptivo, diagnóstico o predictivo (algoritmos de aprendizaje supervisado y no supervisado de *Machine Learning*, como pueden ser las regresiones, clasificaciones, *clustering, Dimention Reduction*, etc.). Algunos de ellos se especializan en diferentes áreas, por ejemplo, perfiles completos de clientes, datos científicos, análisis estratégicos de mercados, llegando incluso a proporcionar informes personalizados para el binomio mercado-producto (informes que ayudan a practicar el análisis de la matriz de Ansoff) e informes especializados en la disciplina *Competitive Intelligence* (el uso de tecnología para analizar la información de otras empresas, principalmente con fines de *Benchmarking*).

Perfiles demográficos y psicográficos

Como últimas tendencias, los *Data Brokers*, además de seguir ofreciendo perfiles demográficos sobre personas (nombre, apellidos, edad, género, estado civil, profesión, geolocalización, etc.), ofrecen otra calidad de información, como los informes basados en algoritmos de *Sentiment Analysis* (el uso de NLP, análisis lingüístico, minería del texto, reconocimiento de voz y biometría para obtener conclusiones subjetivas) y los novedosos perfiles psicográficos sobre las personas (características personales y psicológicas, modo de vida, clase social, actitudes, aficiones, creencias, preocupaciones, intereses, etc.). Evidentemente, cuanto más íntimo y sensible es el dato obtenido sobre una persona, más interés tiene, ya que puede suponer una fuente para prácticas de *marketing* personalizado. Cabe tener en cuenta que el perfil demográfico nos dice quién es el cliente y el perfil psicográfico cómo es el cliente. De esta manera, las empresas clientes de los *Data Brokers* pueden afinar aún más sus prácticas de *clusterización*, asociación y segmentación.

El futuro de la industria del dato será decidido y limitado por las legislaciones del sector

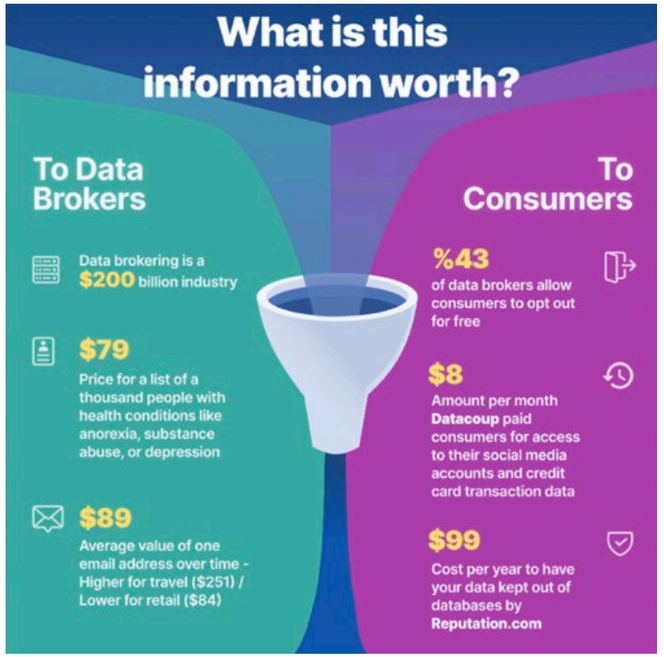
En los últimos meses se han visto *Data Brokers* que se encargan también de la realización de encuestas bajo demanda de sus clientes, pudiendo aprovechar estos datos para otros sectores.

Veracidad y control absoluto

Los *Data Brokers* suelen verificar la veracidad de los datos que obtienen y la fiabilidad de sus fuentes y, sobre todo, suelen tener un control absoluto sobre sus proveedores, para evitar cualquier uso fraudulento y criminal de esos datos. Existen *Data Brokers* que registran en la *Blockchain (Ethereum)* todas las transacciones, tanto de compra como venta, de datos que practican (evidentemente, lo que se introduce en la *Blockchain* son los *Hash* de las transacciones y no los datos en claro). Se puede decir que, en la mayoría de casos, los datos e informaciones que ofrecen los *Data Brokers* suelen tener un alto porcentaje de veracidad, ya que deben pasar los filtros necesarios para ello, pero el que realmente suele juzgar la veracidad de dichos datos es el propio cliente.

Los clientes de los *Data Brokers* pueden pertenecer prácticamente a cualquier sector, desde el sector público, como agencias estatales, ayuntamientos o ministerios, partidos políticos para el desarrollo de campañas electorales, universidades, historiadores o sector inmobiliario, hasta ONGs y empresas del sector privado como banca y seguros (para detección de fraude y análisis de créditos).

Nos preguntamos cómo estas empresas obtienen la información. Y nos podemos llevar una sorpresa al descubrir cómo nuestra información personal está libremente accesible para las compañías que la necesitan. Otras fuentes de información podrían ser el propio sector público, incluyendo información del censo, antecedentes policiales y penales, nuestro histórico en el registro civil y la sanidad pública, etc. Si a todas estas fuentes les sumamos nuestros perfiles en redes sociales, llegaremos a la conclusión de que los *Data Brokers* no necesitan trabajar duro ni destinar altos presupuestos para la obtención de nuestros datos.



□ **Fuente:** https://www.webfx.com/blog/internet/what-are-data-brokers-and-what-is-your-data-worth-infographic/

Un sector regulado

Según WebFX, a finales del año 2021 existían en el mundo más de 5.000 *Data Brokers*. Entre los mayores actores de esta industria podemos encontrar Acxiom, Experian y Epsiloncy CoreLogic. En otro estudio de WebFX, el líder Acxiom tiene información registrada y catalogada sobre 2,5 billones de personas. Cambridge Analytica asegura disponer de 220 millones de perfiles psicográficos de ciudadanos de EE.UU. Todos recordamos el escándalo de Cambridge Analytica en 2017, cuando 270.000 usuarios de la plataforma Facebook dieron su consentimiento para compartir sus datos y finalmente se extrajeron los datos de 50 millones de perfiles. Un ejemplo real, según WebFX: un *Data Broker* puede ofrecer una lista de 1.000 perfiles demográficos de personas con problemas de salud como anorexia o depresión por un importe de 79 dólares.

Muchos analistas del sector de la industria del dato piensan que los *Data Brokers* suponen una amenaza real, pero no siempre es así, ya que los *Data Brokers* operan en un sector relativamente regulado y la comercialización de los datos en sí misma no es considerada una actividad delictiva. Pero, eso sí, muchas normativas no se centran en la actividad en sí, sino en la forma de conseguir dichos datos y el consentimiento que conlleva. En España, este hecho está regulado por el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) del Parlamento Europeo, que regula al milímetro tanto la adquisición y cesión de los datos como cómo se debe pedir el consentimiento para ello. RGPD también insiste en informar al usuario de forma precisa de los datos que se están obteniendo, quién los está obteniendo y por cuánto tiempo. Además, recordemos los artículos 65 (derecho a la rectificación) y 66 (derecho al olvido) del reglamento RGPD. Los *Data Brokers* que incumplen alguno de los artículos de RGPD pueden enfrentarse a sanciones elevadísimas y es por este motivo que la mayoría de los grandes *Data Brokers* a nivel mundial no operan en Europa. En otras localizaciones como los EE.UU. o países asiáticos las normativas son bastante más laxas.

El perfil demográfico nos dice quién es el cliente, y el perfil psicográfico cómo es el cliente

En la zona euro, como en la mayoría de las regiones del mundo, la industria del dato está creciendo a niveles imposibles de digerir, pero el consumo de estos datos (principalmente en busca de inteligencia) se ve muy limitado a raíz de las regulaciones poco flexibles. Esta limitación no lo es tanto para firmas multinacionales, ya que la mayoría utiliza a sus filiales fuera de la U.E. para adquirir información de *Data Brokers* (también fuera de la U.E.) y consumirlos para propósitos de *Competitive Intelligence* en Europa. Evidentemente, es un hecho difícil de catalogar como fraudulento bajo el paraguas legal del actual reglamento RGPD.

Un *Data Broker* suele tener altos conocimientos de la industria del dato (tanto a nivel de almacenaje como de análisis) y conocer a la perfección dónde empiezan y terminan tanto la ética como la legalidad. Dicho esto, queda al descubierto que el factor decisivo en el futuro de la industria del dato es, sin lugar a dudas, las legislaciones que regulan este sector tanto a nivel de adquisición como a nivel de venta.

El mercado de la industria del dato se valoró en 233 billones dólares en 2019 y se espera que crezca a un ritmo del 5,9% hasta llegar a los 350 billones en el año 2026.

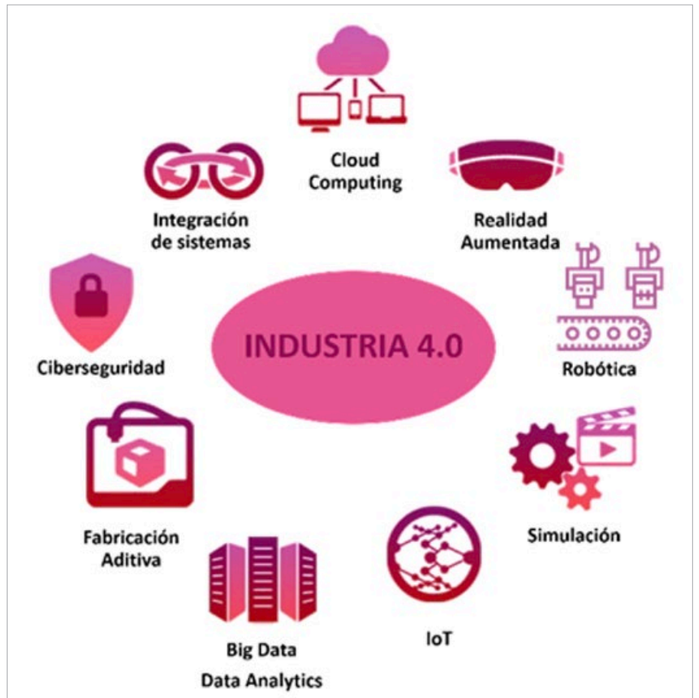
Paula Morella. Departamento de Diseño y Fabricación, Universidad de Zaragoza, 50018 Zaragoza, España, *pmorella@unizar.es* (P.M.).
María Pilar Lambán. Departamento de Diseño y Fabricación, Universidad de Zaragoza, 50018 Zaragoza, España, *plamban@unizar.es* (M.P.L.).
Jesús Royo. Departamento de Diseño y Fabricación, Universidad de Zaragoza, 50018 Zaragoza, España, *jaroyo@unizar.es* (J.R.).
Juan Carlos Sánchez. Smart Systems, Tecnalia, Basque Research and Technology Alliance (BRTA), 20009 Donostia-San Sebastian, Spain. *jcarlos.sanchez@tecnalia.com* (J.C.S.).

Sistemas ciberfísicos y adquisición de datos en tiempo real

Se habla cada vez más de la cuarta revolución industrial, pero ¿qué es exactamente la industria 4.0? ¿Qué ventajas puede ofrecer a la cadena de suministro actual? ¿Cómo de importante es trabajar con información en tiempo real? **¿Y en qué punto del desarrollo se encuentran estas tecnologías?**

La monitorización en tiempo real permite detectar instantáneamente cambios en los KPIs que, con los cálculos tradicionales, se detectarían días más tarde

Figura 1. Tecnologías de la industria 4.0.



Una nueva revolución industrial
La industria 4.0 está cambiando el paradigma industrial actual. Esta cuarta revolución industrial busca digitalizar los procesos de fabricación para el desarrollo de fábricas inteligentes. La industria 4.0 está compuesta por diversas tecnologías (ver figura 1), entre las que desatacan los sistemas ciberfísicos, CPS por sus siglas en inglés *(Cyber Physical Systems)*, y el Internet de las Cosas (IoT). La combinación de ambos nos permite obtener datos en tiempo real que pueden emplearse para desarrollar KPIs *(Key Performance Indicators)* y agilizar la toma de decisiones en una cadena de suministro.

Conozcamos las tecnologías 4.0
Los CPS son sistemas que integran procesos físicos y computacionales permitiendo la adquisición de datos en tiempo real, mientras que el IoT permite almacenar y transmitir la información adquirida por un CPS a otros dispositivos. Gracias a estas tecnologías, podemos mejorar la planificación de la producción, integrar distintos eslabones de la cadena de suministro en tiempo real y mejorar la eficiencia de la cadena, atendiendo a cuestiones medioambientales, productivas o económicas, o incluso, detectar de forma precoz cambios y fallos en nuestros sistemas.

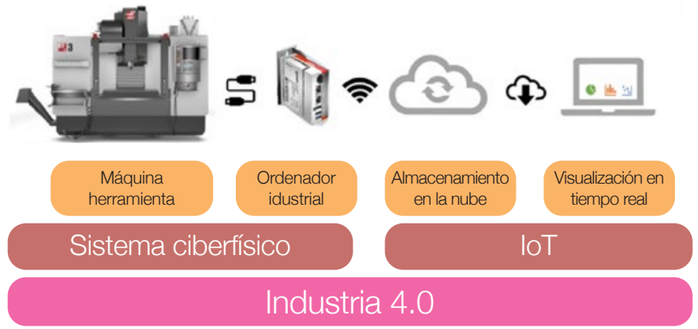
La combinación de CPS e IoT nos permite obtener datos en tiempo real que pueden emplearse para desarrollar KPIs y agilizar la toma de decisiones en una cadena de suministro

¿Qué aporta la adquisición de datos en tiempo real?
Al adquirir información en tiempo real de los sistemas, el cálculo de KPIs se vuelve mucho más preciso, puesto que sustituimos ratios y datos medios de variables por valores reales. Por ejemplo, el cálculo de indicadores de coste suele basarse en datos históricos que muchas veces no corresponde con la realidad. También se emplean para la monitorización energética de máquinas ahora que se está fomentando el desarrollo de una cadena de suministros más sostenible.

Hacia una cadena de suministro 4.0
El Departamento de Diseño y Fabricación de la Universidad de Zaragoza participa en una investigación junto con el Centro de Investigación Tecnalia basada en el desarrollo de tecnologías 4.0 que puedan ser de utilidad para mejorar las cadenas de suministro, desarrollando lo que se conoce como una cadena de suministro 4.0. Entre otras, la línea principal de investigación es la captura de información en tiempo real a través de la implementación de CPS en máquinas para poder desarrollar KPIs que se calculen en tiempo real y puedan visualizarse en conjunto en una plataforma. El objetivo final es ofrecer al usuario información clara y sencilla en tiempo real, no solo con los valores de los KPIs, sino también a través de gráficos sobre el estado de sus máquinas. Además de poder detectar fallos de manera precoz, esta información permite acelerar la toma de decisiones y reconocer cuáles son las áreas de mejora que deben abordarse primero.

El laboratorio 4.0
Estas investigaciones se llevan a cabo en un laboratorio 4.0 situado en el taller del área de Diseño y Fabricación de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura de la Universidad de Zaragoza. Este laboratorio cuenta con dos máquinas: una fresadora de cinco ejes de la marca HAAS y un torno PINACHO. En ambas máquinas se ha implementado un CPS siguiendo cinco niveles de implementación que van desde la conexión inteligente, basada en la conexión de sensores en la máquina para la obtención de información, hasta los niveles cognitivo y de configuración en los que los datos obtenidos por los niveles más bajos y convertido en información importante se ponen a disposición del usuario final.

Figura 2. Implementación de un CPS.



En el caso de nuestros CPS, se han añadido un analizador de redes (para la obtención de variables eléctricas y energéticas) y un analizador de vibraciones (IFM). Estos dispositivos, junto con las variables adquiridas del PLC de la máquina (variables temporales, cambios de herramientas, herramientas en uso, velocidad de giro, número de piezas fabricadas…), aportan la información necesaria para el desarrollo de KPIs en tiempo real. Esta información se recoge en un PC industrial (Beckhoff) y se transmite a la nube cada 15 minutos, donde se almacena, se calculan los KPIs y se plasman en la plataforma de visualización (ver figura 2).

¿En qué situación nos encontramos?
El desarrollo de KPIs en tiempo real es una parte crucial de la investigación, puesto que deben ser adaptados a las variables que se obtienen de cada tipo de máquina y a cómo se obtienen. Una vez planteados los indicadores, se desarrollan con el lenguaje de programación Python, se comprueba que han sido calculados correctamente y se decide la visualización del KPI en la plataforma.

Actualmente, los KPIs que se han desarrollado en el Laboratorio 4.0 están relacionados con las áreas productiva, sostenible y económica de la cadena. En el ámbito productivo se han desarrollado KPIs como el OEE *(Overall Efectiveness Equipment)* y varios indicadores de mantenimiento como el MTBF (*Mean Time Before Failure)* y el MTTR *(Mean Time To Repair)*. En el ámbito sostenible, se ha implementado el indicador de huella de carbono y se ha desarrollado un nuevo KPI que transforma las pérdidas del OEE en pérdidas energéticas, generando un indicador de pérdidas valoradas en huella de carbono (ECL, *Energy Consumption Losses*). En el económico, se han implementado árboles de costes productivos y de mantenimiento más precisos que los tradicionales, ya que usan información en tiempo real y no datos históricos, y se ha desarrollado un nuevo indicador, el CLI *(Cost Loss Indicator)* que monetiza las pérdidas planteadas en el OEE. Además, se ha trabajado en la unión de estos ámbitos, desarrollando KPIs conjuntos y trabajando en la comparativa de los indicadores de pérdidas. Además, estos KPIs se han particularizado en diferentes procesos relacionados con el transporte y la logística.

Podemos mejorar la planificación de la producción, integrar distintos eslabones de la cadena de suministro en tiempo real y mejorar la eficiencia de la cadena

¿Qué resultados hemos obtenido?
Como resultado del desarrollo de KPIs en tiempo real se ha desarrollado una plataforma de visualización. Esta no solo muestra los valores obtenidos de los KPIs, sino que también los desglosa en gráficos que aportan más valor. Por ejemplo, los indicadores relacionados con las pérdidas (OEE, ECL y CLI) permiten ver cuál de estas seis pérdidas es mayor en el ámbito productivo, económico y sostenible. Este tipo de información visualizada en tiempo real facilita la toma de decisiones al presentar de forma clara qué aspectos son los primeros que deben mejorarse. Además, la monitorización en tiempo real permite detectar instantáneamente cambios en los KPIs que, con los cálculos tradicionales, se detectarían días más tarde.

¿Qué viene después?
Las investigaciones deben continuar con el desarrollo de nuevos indicadores y la mejora de la comunicación entre usuarios y CPS. Esta comunicación es una fuente de información muy interesante sobre el comportamiento que tienen los usuarios con las máquinas y nos permitiría automatizar la obtención de información que hasta ahora debe ser solicitada al usuario, eliminando tareas improductivas y reduciendo la información subjetiva. Además, la comunicación entre CPS en la cadena de suministro, lo que se conoce como sistemas cibernéticos, permitirá desarrollar nuevas herramientas, como la planificación en tiempo real.

José Casado.
Ingeniero de Telecomunicación / Miembro del Grupo de Transformación Digital del COIT.

¿Por qué se elige / elegimos ser **Ingeniero de Telecomunicación?**

¿Qué aportan los estudios de Ingeniería de Telecomunicación? Más allá de contenidos concretos, esta formación crea un perfil profesional absolutamente imprescindible en el contexto actual: el del gestor tecnológico por antonomasia.

Cuando a los 17 años eliges la formación universitaria que emprender tras aprobar la selectividad (aquella que iba sobre 10 y no sobre 14 como ahora, y que se me antoja más exigente que la actual sin quitar mérito a nadie; aunque esto puede ser solo cuestión del paso del tiempo en primera persona), tienes una imagen mayoritariamente figurada de lo que son tanto dichos estudios como su desempeño.

En mi caso, tras descartar como alternativa secundaria la ingeniería aeronáutica, me intrigaba entender las comunicaciones inalámbricas. Ya hacía tiempo que tenía claro que me gustaba diseñar y construir cosas que funcionaran (la ingeniería). No confundir con simplemente cacharrear. Hay una diferencia clara entre un producto (funcionalidad única) y un sistema (funcionalidad interactuada de varios productos), al igual que entre un circuito (diseño interno de un producto) y un diagrama de bloques (diseño operativo de un sistema).

Elegí hacer primero la Ingeniería Técnica de Telecomunicación, hacer el curso puente a la ingeniería superior (todavía no había Bolonia), y acabarla al tiempo que en paralelo al curso puente aprobé las oposiciones de Telefónica y trabajaba de 7 a 15 horas. En total 3+1+3 años de formación. Confieso que hacerlo curso a curso mientras se trabaja no es fácil, pero no me arrepiento sino todo lo contrario. Fue del curso 1980/81 a 1987.

Lo que experimenté y descubrí durante los estudios, pero sobre todo en los siguientes años de trabajo, es que la formación que se nos dio, dicho con toda la modestia, nos permite ser quizá la más polivalente de las ingenierías en el actual estado del arte de la tecnología y la economía digital.

Se nos enseña y aprendemos a usar avanzadas matemáticas aplicadas, a entender las técnicas digitales, a diseñar los sistemas por cable o radiofrecuencia, a programar sin pretender ser informáticos de código, a buscar la usabilidad sin ser comerciales puros; en resumen, a unir la ciencia y la realidad (diseñar y construir sistemas que funcionen y se puedan comercializar). La física es la ciencia que describe el funcionamiento de la realidad. La Ingeniería de Telecomunicación es la aplicación de las ciencias físicas al logro de los sistemas de comunicación entre los bloques físicos y virtuales que sustentan nuestro mundo y economías actuales.

Como consecuencia, somos flexibles, polivalentes, holísticos, vemos sistemas en vez de cajas, somos orquestadores de soluciones, y estamos dotados normalmente de buena visión de conjunto y de medio/largo plazo, lo cual es una virtud en el mundo conectado actual para el desempeño profesional como gestores de productos, sistemas, unidades de negocio y empresas.

La formación que se nos dio nos permite ser quizá la más polivalente de las ingenierías en el actual estado del arte de la tecnología y la economía digital

Pero, sobre todo, somos los artífices principales de los protocolos de transmisión de la red de redes que ha posibilitado la tercera y cuarta revoluciones industriales, el uso de las técnicas digitales (digitalización), el mundo conectado como lo entendemos hoy, la transformación digital de las personas, empresas y economías, etc.

Somos el pegamento que ha unido los conocimientos de muchas áreas tecnológicas para que internet, la www, la web 3.0, o como en el futuro 'metavérsico' se le quiera llamar, sea la red de comunicación que sustenta la nueva sociedad actual: sus hábitos, sus modelos de negocio, y toda esa economía digital cada vez mayor que no reflejan los PIBs oficiales. Somos en buena medida los padres de la fibra, del 5G, del wifi, de las comunicaciones satelitales e interespaciales, de los cables submarinos, de los modernos sistemas médicos de análisis computerizado, de la realidad extendida (aumentada y virtual), de la Internet de las Cosas (IoT), de la virtualización del todo, de las plataformas de contenidos audiovisuales, del *streaming*, del dinero digital, de la energía solar, etc.

Somos el profesional al que recurrir cuando se quiere aunar visión de negocio y tecnología, pues por algo somos más de sistemas (bloques de productos que trabajando juntos desempeñan una función comercializable) que de cajas (diseño de producto), que también. Y es que hoy no hay sector que no esté siendo r-evolucionado por la tecnología: piénsese en la logística, la banca, la automoción, etc. Y de ello sabemos, pues pocos por no decir ningún sector, es históricamente tan deflacionario en precios como el de las telecomunicaciones a nivel nacional e internacional, donde no solo no se reconocen los IPCs, sino que los servicios y productos con el paso de los años aportan mayor funcionalidad por menor precio de forma sistemática y repetitiva. Véase la evolución en precios de los *routers*, móviles, conectividades de cobre y fibra, etc.

No quiero que esto parezca una oda al Ingeniero de Telecomunicación, pero tras declararme contrario al clasismo, pues he aprendido mucho trabajando con otros perfiles y con gente que no tenía estudios universitarios, me parece justo que se nos valore por lo que ciertamente somos, ni más ni menos: el gestor tecnológico digital por antonomasia. Podemos ser el experto en un producto, o el gestor de un sistema completo, el responsable de innovación, el comercial que sabe de lo que vende, el directivo de una empresa, el consultor de la transformación digital de un proceso/negocio/empresa, o el asesor de una *startup* …

Y finalmente, la cura de humildad: no olvidemos que nuestro valor y reconocimiento pasa por que debemos seguir estudiando todos los días para mantenernos al día de la evolución tecnológica digital y acelerada a la que contribuimos y alimentamos positivamente desde hace muchos años.

Somos los artífices principales de los protocolos de transmisión de la red de redes que ha posibilitado la tercera y cuarta revoluciones industriales

Autor. Redacción.

Oficina Acelera Pyme del COIT

Promoviendo la digitalización de pymes y autónomos

El Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación (COIT) ha resultado beneficiario de una convocatoria de ayudas para la creación de una red de oficinas Acelera Pyme. Se trata de una actuación financiada dentro del Programa Acelera Pyme, cofinanciado por la Unión Europea. De este modo formamos parte de la Red de Oficinas Acelera Pyme, puesta en marcha por Red.es, cuyo objetivo es el asesoramiento y el impulso digital de las pequeñas y medianas empresas.

El proyecto Oficina Acelera Pyme del COIT nos permite desarrollar un programa de sensibilización y divulgación tecnológica destinado a dar a conocer las posibilidades prácticas de las TIC desde una perspectiva práctica, aplicada y cercana al contexto de las pymes (especialmente microempresas) y autónomos, así como un servicio de acompañamiento individual y personalizado.

En definitiva, nuestra oficina es un punto de contacto donde pymes y autónomos pueden acudir para asesorarse sobre transformación digital, informarse mediante la asistencia física o virtual a jornadas divulgativas o hacer uso de otros servicios de apoyo.

Para ello, la Oficina Acelera Pyme del COIT cuenta con dos espacios físicos en Andalucía, uno ubicado en nuestra sede de Sevilla y otro en la sede de Málaga, puesto que centrará su actividad en la comunidad autónoma de Andalucía. Toda la información de la oficina está disponible en la web aceleratic.es

¿Qué servicios ofrecemos?

- Diagnóstico inicial del grado de madurez digital de la pyme en las áreas definidas.
- Asesoramiento especializado de la mano de un experto en las áreas en que se haya detectado un nivel bajo de digitalización.
- Asesoramiento y resolución de consultas de los usuarios relacionadas con la transformación digital.
- Asesoramiento e información sobre acceso a financiación pública en materia de transformación digital.
- Programa de jornadas divulgativas para fomento de la demanda tecnológica y transformación digital.
- Otros servicios de apoyo.

Es importante recalcar que todos nuestros servicios son gratuitos para pymes y autónomos.

¿Qué objetivos tenemos?

El impacto cuantitativo esperado para los dos años de duración del proyecto se cifra en al menos 500 empresas diagnosticadas en relación con sus niveles de madurez en transformación digital; 100 empresas asesoradas de forma especializada con mayor intensidad; 20 jornadas divulgativas con un público total de 1.000 asistentes, y el fomento de la participación activa de las mujeres como ponentes, expertas asesoras o usuarias de la Oficina Acelera Pyme del COIT.

La Oficina Acelera Pyme del COIT cuenta con dos espacios físicos en Andalucía, uno en Sevilla y otro en Málaga

Por el momento, desde nuestra Oficina Acelera Pyme ya se han atendido a más de 100 pymes y autónomos con consultas sobre su posible digitalización, realizando también más de 100 atenciones individuales entre diagnósticos, consultas y asesoramientos de expertos. Al mismo tiempo, se han realizado 13 jornadas divulgativas que han versado sobre diferentes temáticas como estrategias de *marketing* y crecimiento en internet, protección de datos, ciberseguridad, venta online, implantación de CRM e incluso algunas más específicas como la digitalización de un hotel o la venta en un *marketplace*.

Todas las jornadas han sido impartidas por asesores expertos en la materia ofrecida, muchos de ellos Ingenieros de Telecomunicación, y han estado dirigidas a pymes y autónomos con alrededor de 300 asistentes inscritos. Las jornadas que se planifiquen en los próximos meses abordarán temas muy variados y novedosos relacionados con la realidad virtual aplicada a las ventas, fabricación aditiva, Inteligencia Artificial, etc. Se pueden consultar las siguientes jornadas programadas en https://aceleratic.es/webinars.

Asesoramiento sobre el Kit Digital

Además, la oficina Acelera Pyme asesora sobre el programa Kit Digital, iniciativa que ha lanzado recientemente Red.es, entidad pública empresarial adscrita a la Secretaría de Estado de Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial.

El programa tiene como objetivo subvencionar la implantación de soluciones digitales disponibles en el mercado para conseguir un avance significativo en el nivel de madurez digital. Se trata de una iniciativa dotada con 3.000 millones de euros procedentes de los fondos Next Generation. La primera convocatoria estará destinada a pymes de entre 10 y 49 empleados. Posteriormente se lanzarán otras convocatorias dirigidas al segmento de pequeñas empresas (de entre 3 y 10 empleados), para el de microempresas (menos de 3 empleados) y personas en situación de autoempleo.

El importe de este bono varía en función del tamaño de la empresa, desde los 2.000 euros hasta 12.000 para pymes con mayor número de empleados. Las soluciones digitales que proporciona el Kit Digital están orientadas a las necesidades de las pequeñas empresas, microempresas y trabajadores autónomos, que pertenezcan a cualquier sector o tipología de negocio.

El programa Kit Digital es una oportunidad para nuestro sector ya que los Ingenieros de Telecomunicación que lo deseen y cumplan los requisitos podrán convertirse en agentes digitalizadores. Desde la Oficina Acelera Pyme del COIT se detallaron todos los pasos que se deben realizar para formar parte de la red de agentes digitalizadores en una jornada divulgativa celebrada el pasado 25 de enero, cuyo vídeo está disponible en la sección multimedia de aceleratic.es. Igualmente, en la vertiente de beneficiario, nuestros profesionales que ejercen por cuenta propia o aquellos que cuentan con una micropyme o pequeña empresa podrán optar a estas ayudas para avanzar en su digitalización.

Desde el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación hacemos un llamamiento a todas las empresas del sector que ofrecen distintas soluciones digitales tales como sitios webs, comercio electrónico, gestión de redes, redes sociales, gestión de clientes y/o proveedores, *business intelligence* y analítica, gestión de procesos, ciberseguridad, etc. para que se unan a esta iniciativa que supone una buena oportunidad profesional y de desarrollo de negocio. Se puede obtener más información en acelerapyme.gob.es

Para el COIT es sin duda un reto apasionante, y a la vez resulta ilusionante poder formar parte de esta iniciativa y aportar nuestro granito de arena en la transformación digital del tejido empresarial español. Esperamos y animamos a nuestros colegiados para que estén atentos a la iniciativa Kit Digital o que exploren las posibilidades de convertirse en agentes digitalizadores.

Puedes acceder a toda la información de la Oficina Acelera Pyme del COIT en su página web: **https://aceleratic.es**

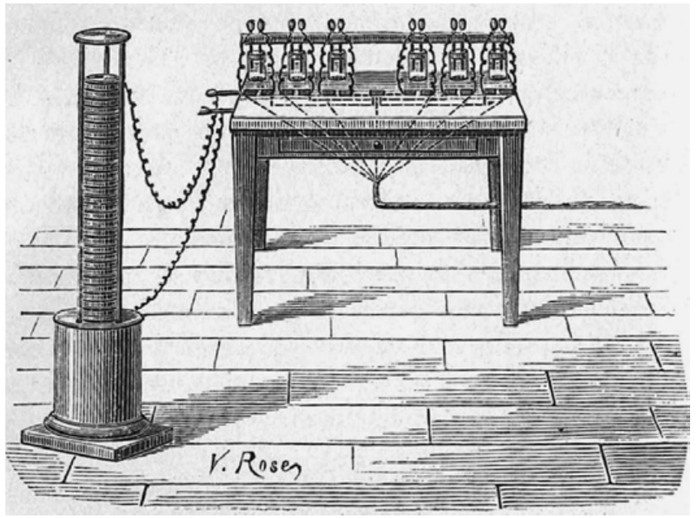
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
"Una manera de hacer Europa"

Antonio Pérez Yuste. Doctor Ingeniero de Telecomunicación, profesor titular de la Universidad Politécnica de Madrid y miembro del Foro Histórico del COIT.

Momentos estelares de la tecnología

El programa 'IEEE Milestones' del Institute of Electrical and Electronics Engineers recopila los hitos más relevantes en la historia de la tecnología, aquellos que han contribuido de manera significativa al avance de la humanidad. Y dos de ellos son españoles: la propuesta de telégrafo eléctrico de Francisco Salvá Campillo, de 1804, y la invención del Telekino de Leonardo Torres Quevedo en 1901.

En su exquisito opúsculo 'Momentos estelares de la humanidad', el escritor austriaco Stefan Zweig discurre con admirable clarividencia que el progreso de la humanidad no sigue un proceso continuo e ininterrumpido a lo largo de los siglos sino que, más bien, es fruto de momentos concretos de genialidad. Dice Zweig: "Los millones de hombres que conforman un pueblo son necesarios para que nazca un solo genio. Igualmente han de transcurrir millones de horas inútiles antes de que se produzca un momento estelar de la humanidad (…). Cada uno de esos momentos estelares marca un rumbo durante décadas y siglos".



□ Modelo del telégrafo eléctrico de Salvá tal y como, años más tarde, se lo imaginó el telegrafista Antonino Suárez Saavedra en su 'Tratado de Telegrafía' de 1880, vol. 1, p. 334.

El título del presente artículo es, en ese sentido, intencionado. Se ha escogido para transmitir la misma idea que Zweig aplica a los grandes personajes de la historia. La técnica, como no podía ser de otro modo, también se escribe a partir de una secuencia de instantes únicos. De logros incomparables.

Para recuperar esos momentos y conservarlos en la memoria colectiva de la humanidad, el IEEE, Institute of Electrical and Electronics Engineers en inglés, cuenta con un programa llamado 'IEEE Milestones', que reconoce los hitos que han marcado una época en la historia de la tecnología.

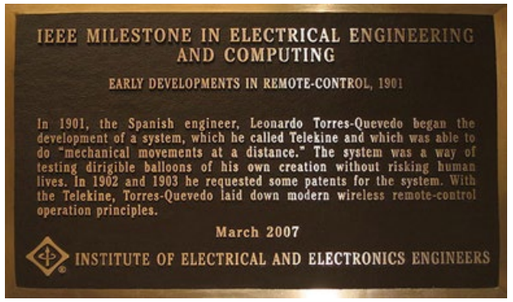
Este artículo busca dar a conocer ese programa del IEEE a los lectores de la revista BIT, a la vez que dedica un espacio a recordar los dos únicos 'Milestones' que existen en España.

Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE

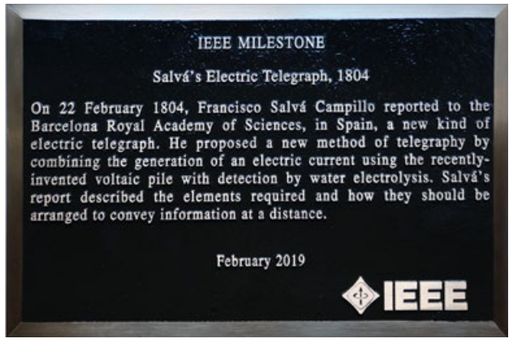
El IEEE es una asociación profesional de alcance internacional, con sede en los Estados Unidos, que agrupa a más de 395.000 ingenieros de 160 países de todo el mundo. Su misión principal consiste en promover el avance y la innovación de la tecnología para favorecer el progreso de la humanidad.

Fue creado el 1 de enero de 1963 a partir de la integración de dos sociedades profesionales ya existentes: el Instituto Americano de Ingenieros Eléctricos (AIEE) y el Instituto de Ingenieros de Radio (IRE), cuyos orígenes se remontan a 1884 y 1912, respectivamente.

Sus miembros eligen, cada año, un nuevo presidente que presta su servicio a la asociación durante tres años: primero como 'presidente electo', luego como 'presidente ejecutivo' y, por último, como 'presidente pasado'. Geográficamente, el IEEE se divide en diez regiones, formando España parte de la octava: África, Europa y Este de Asia.



□ Placa del Milestone correspondiente al Telekino de Leonardo Torres Quevedo. Fuente: el autor.



□ Placa del Milestone correspondiente al telégrafo eléctrico de Francisco Salvá Campillo. Fuente: el autor.

IEEE Milestones

Una de las muchas actividades que realiza el IEEE a nivel mundial es la diseminación de la historia de la tecnología y su estudio y conservación. Para ello, en 1983 puso en marcha un programa, ahora llamado 'IEEE Milestones', cuyo propósito es reconocer todos aquellos logros tecnológicos que, a lo largo de la historia, han contribuido decididamente al avance de la humanidad. Entre dichos logros se incluyen: equipos, servicios, patentes o inventos que, cada uno en su campo, representaron un hito en el desarrollo de la tecnología.

Para poder optar al reconocimiento de un Milestone del IEEE los logros tecnológicos propuestos deben tener, al menos, 25 años de antigüedad y superar una evaluación exhaustiva por parte del Comité de Historia del IEEE. Actualmente, existen más de 200 Milestones reconocidos en todo el mundo. Cada Milestone se conmemora con la colocación de una placa de bronce en un sitio físico vinculado con el hito tecnológico.

España cuenta con dos Milestones del IEEE: la propuesta de telégrafo eléctrico de Francisco Salvá Campillo y la invención del Telekino de Leonardo Torres Quevedo

Algunos Milestones notables del IEEE son, por ejemplo: la transmisión de la primera señal de radio que cruzó el océano Atlántico en 1901, el descubrimiento de la superconductividad en 1911, la invención del holograma en 1947, la fabricación comercial del primer transistor semiconductor en 1951, el nacimiento de la red internet en 1969 o la primera demostración práctica del sistema CDMA de comunicaciones móviles, en 1989.

Milestones del IEEE en España

España cuenta actualmente con dos Milestones reconocidos: la propuesta de telégrafo eléctrico de Francisco Salvá Campillo, en 1804, y la invención del Telekino de Leonardo Torres Quevedo, en 1901.

De los dos, el primero en ser incluido en la galería de Milestones del IEEE fue el Telekino de Torres Quevedo, reconocimiento recibido en 2007. El invento de Torres Quevedo representaba un novedoso sistema de control remoto por radio, que podía actuar sobre un dispositivo electromecánico de múltiples estados, consiguiendo de esa manera maniobrar un vehículo a distancia. Torres Quevedo ensayó con éxito su Telekino en un triciclo y un bote, quedando inacabada su propuesta de pilotar a distancia un globo aerostático de su propia creación.

El Telekino de Torres Quevedo representó un avance notable en relación con propuestas similares anteriores como, por ejemplo, la de Nikola Tesla tres años antes. Torres Quevedo entendió que el control remoto de un vehículo necesitaba ser algo más que un simple circuito de *'on/off'*, creando un código y un mecanismo capaz de interpretarlo para

La Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, RACAB

El edificio de la RACAB es un imponente edifico modernista, obra del arquitecto catalán Josep Domènech, en el que aún funciona un reloj que, durante décadas, marcó la hora oficial de Barcelona. Dentro del mismo, en la primera planta, destaca la sala de los relojes, la sala de instrumentos, el salón de actos y la biblioteca, que contiene un fondo documental de enorme valor histórico, con más de cien mil volúmenes. La placa del Milestone se encuentra colgada en el rellano de la preciosa escalera de subida a esa primera planta.

LOS REYES EN BILBAO

El rey con el Sr. Torres Quevedo presenciando las pruebas del Telekino, de que este dilimo es inventor

Anoche, el rey, la reina Victoria, con los príncipes Carlos, Ramiro y Felipe y el séquito, desembarcaron en el muelle de la Salve y, en tres landós, estuvieron recorriendo las calles de Bilbao. La excursión de los monarcas no había sido anunciada. Por eso las autoridades no se encontraron en el muelle en el momento del desembarco.

El mismo día ofreció á los soberanes un espléndido banquete en la casa-hotel del Sporting-Club; y, después de las regatas, colocó S. M. la primera piedra del muelle 'Reina Victoria', que unirá la playa de Portugalete con el dique más exterior.

D. Alfonso y D.ª Victoria saliendo de la Diputación de Bilbao

© Biblioteca Nacional de España

□ Torres Quevedo mostrando el Telekino a S.M. el Rey Alfonso XIII en el Abra de Bilbao. Fuente: Revista Nuevo Mundo, Año XIII, jueves 13 de septiembre de 1906, p.10.

seleccionar uno de entre 19 estados posibles. De ese modo, no solo podía conectar o desconectar el motor del vehículo, sino que también podía actuar sobre el sentido de un mecanismo de dirección, encender y apagar una o varias luces o, como era el caso del bote, izar o arriar una bandera.

Por su parte, el segundo Milestone en España se concedió en 2019 y reconoció la propuesta original que Francisco Salvá había hecho de un telégrafo eléctrico en una memoria presentada a la Real Academia de Ciencias Naturales de Barcelona, el 22 de febrero de 1804. En ella, Salvá realizó un análisis pormenorizado de la pila de Volta, recientemente inventada por el físico y químico italiano. Tras ello, detalló ante los miembros de la Academia los pormenores de una aplicación que consistía en una batería de pilas de Volta, conectadas a través de un conjunto de cables

El Museo Torres Quevedo de la Escuela de Ingenieros de Caminos de Madrid

El Museo Torres Quevedo se encuentra en las dependencias de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid, en la Ciudad Universitaria. Alberga una magnifica colección del material utilizado por Torres Quevedo en sus investigaciones, así como algunos prototipos de sus ingenios electromecánicos, entre los que se encuentra el Telekino. Junto a ellos se muestran planos y esquemas originales que explican el funcionamiento de los artificios expuestos. La placa del Milestone se encuentra colgada en la pared del propio museo.

metálicos, con otra batería de tarros de cristal rellenos de agua, en los cuales se detectaba el paso de la corriente gracias a un proceso de electrólisis.

Se trataba de la primera aplicación práctica de la pila de Volta y su propuesta sorprendió por su originalidad y la integración que hacía de los avances científicos de la época. Sin embargo, la falta de medios económicos y la enorme inestabilidad política existente en la España pre-napoleónica impidieron que Salvá pudiera concluir los trabajos necesarios para la realización práctica de su telégrafo. Afortunadamente, su idea sirvió de inspiración para propuestas similares surgidas años después y antes, inlcuso, de los modelos más universalmente conocidos de Cooke-Wheatstone y de Vail-Morse.

Para poder optar al reconocimiento de un Milestone del IEEE los logros tecnológicos propuestos deben tener, al menos, 25 años de antigüedad y superar una evaluación exhaustiva

Ubicación de los IEEE Milestones en España

Una vez se produce el reconocimiento de un Milestone por el IEEE se procede a la dedicatoria del hito correspondiente mediante el descubrimiento de una placa de bronce situada en un lugar físico vinculado al logro tecnológico.

En el caso del Telekino de Torres Quevedo, un lugar adecuado podría haber sido el frontón de pelota vasca Beti Jai, situado en la calle Marqués de Riscal de Madrid, donde el inventor llevó a cabo sus primeros ensayos de control remoto. Sin embargo, el conflicto existente con la propiedad del inmueble en el momento del reconocimiento del Milestone llevó a elegir otro sitio emblemático para situar la placa: el Museo Torres Quevedo de la Escuela de Caminos de la Universidad Politécnica de Madrid. El lugar tiene la ventaja añadida de que permite disfrutar de una colección única de equipos originales de Torres Quevedo, entre los cuales se encuentra un prototipo original de Telekino del egregio cántabro.

El caso del telégrafo eléctrico de Salvá era, en cambio, más complejo, puesto que no existe constancia de que el ilustrado catalán llegara a construir ningún prototipo de su equipo. Parece, eso sí, que los ensayos parciales los realizó en un solar de la anterior ubicación de la Real Academia de Ciencias Naturales de Barcelona, que ya no existe. De ese modo, se eligió la actual ubicación de la Academia, en la popular Rambla de Barcelona, hoy Real Academia de Ciencias y Artes, para colocar la placa dedicada al telégrafo eléctrico de Salvá.

Ambos lugares se encuentran abiertos al público y bien merecen una visita. No sólo por contemplar las placas allí colgadas y disfrutar de los edificios que las contienen, sino también por rendir un merecido homenaje a quienes escribieron dos de los momentos estelares de la tecnología en España.

Javier Domínguez.
Ingeniero de Telecomunicación.

Televisión, ciclistas y **emociones**

La televisión brinda sugerentes oportunidades para apreciar el significado y valor de la Ingeniería de Telecomunicación. Las imágenes en directo de carreras ciclistas son un atractivo instrumento para visibilizar y divulgar las capacidades de esta profesión.

Se me antoja que en los relatos sobre el pasado reciente o el futuro cercano de las telecomunicaciones deberíamos dedicar más atención a las tecnologías de la imagen y la televisión. Según las encuestas, después de internet, la televisión es el medio de comunicación que más audiencia acapara. En el devenir de este escenario destaca la contribución de la Ingeniería de Telecomunicación y la industria nacional. Si, además, los telecos proclamamos nuestra cualificación para conectar emociones, ¿qué mejores referentes que la imagen como generadora y la televisión como transmisora de esas emociones?

Considero que el tratamiento digital y la compresión de imágenes en tiempo real componen una de las innovaciones más relevantes de las últimas décadas. El esfuerzo tecnológico ha deparado múltiples formatos que han ayudado a popularizar el uso y disfrute de la narrativa audiovisual. En el caso de la televisión, la digitalización ha permitido aumentar el número de canales y mejorar su calidad, a la vez que se libera una extensa parcela del espectro radioeléctrico para cederla a las comunicaciones móviles. ¿Qué más créditos se pueden pedir?

Cuando exploro oportunidades para valorar el papel de las telecomunicaciones, me surge el ejemplo de las transmisiones en directo por televisión de carreras ciclistas. Desde las emociones que nos ofrece la competición podemos construir una crónica divulgadora de nuestra profesión. Protagonista: las cámaras de las motos que captan las imágenes de los ciclistas y las transmiten a un helicóptero que las sobrevuela; este las reenvía hacia la unidad encargada de la realización (habitualmente

instalada en la meta); desde aquí, una conexión por satélite traslada el programa hasta un centro de producción que lo difunde a la audiencia (ya saben: la TDT, la televisión de pago, internet, las aplicaciones móviles…).

Pero no todo son emociones deportivas. Las transmisiones nos muestran, también, sugestivos paisajes del recorrido desde una cámara instalada en otro helicóptero que, además, complementa y auxilia las imágenes de las motos; nos descubren la intimidad de los corredores revelando cómo se sirven del pinganillo para comunicarse con los coches de su equipo; a la vez, nos ayudan, con el uso intensivo del GPS y de las herramientas de grafismo, a situar a los grupos de ciclistas en la carrera y a conocer las diferencias de tiempo y distancia.

Lo descrito permite hacer una apología sobre las radiocomunicaciones pero es fácil incorporar al relato las diferentes tecnologías de telecomunicación (incluso los cables submarinos si atendemos a la importante audiencia internacional). Para no agobiar con nuestro proselitismo profesional, conviene dosificar la crónica en varias etapas: ¡las grandes vueltas ciclistas duran tres semanas y cada día se monta y desmonta el despliegue técnico!

Comprendo que lo de la televisión y el ciclismo no es un tema de vanguardia como los que abordan los 'especiales' de esta revista, pero las transmisiones con imágenes en directo ofrecen una colección de motivos para reivindicar 'la emoción de conectar'.

El tratamiento digital y la compresión de imágenes han popularizado el uso y disfrute de la narrativa audiovisual. Además, han permitido aumentar el número de canales de televisión, mejorar su calidad, a la vez que se cede a las comunicaciones móviles una extensa parcela del espectro radioeléctrico

2022

CURSOS **COIT**

Para los meses de **abril, mayo, junio y julio de 2022**, están previstas las siguientes actividades formativas promovidas desde Servicios Generales:

Toda la información disponible en el apartado de FORMACIÓN de la web del COIT: **www.coit.es**

ABRIL

CURSO VIRTUAL CLASS SOBRE LA TECNOLOGÍA 5G
Del 19 de Abril al 01 de junio de 2022

CURSO ONLINE SOBRE PHP/SYMFONY Y MARIADB
Del 25 de Abril al 12 de Junio de 2022

CURSO ON-LINE DE INTRODUCCIÓN AL HACKING ÉTICO
Del 25 de Abril al 12 de Junio de 2022

MAYO

CURSO ON-LINE DE SD-WAN, VIRTUALIZACIÓN DE RED Y 5G
Del 16 de Mayo al 19 de Junio de 2022

CURSO ON-LINE DE CONTRATACIÓN PÚBLICA: PREPARACIÓN DE OFERTAS Y EXPEDIENTES
Del 23 de Mayo al 10 de Julio de 2022

CURSO ON-LINE DE ADQUISICIÓN, ANÁLISIS Y PRESENTACIÓN DE EVIDENCIAS DIGITALES
Del 23 de Mayo al 10 de Julio de 2022

CURSO ON-LINE DE CAPACITACIÓN PARA EL EJERCICIO DE FUNCIONES DE DELEGADO DE PROTECCIÓN DE DATOS (DPD /DPO)
Del 30 de Mayo al 24 de Julio de 2022

JUNIO

CURSO ON-LINE DE PROYECTOS DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y FIBRA ÓPTICA
Del 13 de Junio al 24 de Julio de 2022

CURSO ON-LINE DE INTRODUCCIÓN A LA CIBERDEFENSA
Del 20 de Junio al 31 de Julio de 2022

CURSO ON-LINE DE INTRODUCCIÓN A POWER BI
Del 20 de Junio al 31 de Julio de 2022

CURSO ON-LINE DE INTRODUCCIÓN A LAS REDES DE FIBRA ÓPTICA
Del 27 de Junio al 10 de Julio de 2022

JULIO

CURSO ON-LINE DE FUNDAMENTOS DE ITIL® V4
Del 04 al 24 de Julio de 2022

Colegio Oficial Ingenieros de Telecomunicación | Asociación Española Ingenieros de Telecomunicación

www.coit.es

José A. Alonso

José Antonio Alonso.
Ingeniero de
Telecomunicación y truficultor.

Tras toda una vida laboral dedicada a las instalaciones de telefonía, la llegada de la jubilación trajo una nueva dedicación para José Antonio Alonso. Se trata del cultivo de la trufa negra, un proceso mucho más complejo de lo que parece en un principio y en el que la tecnología podría tener un papel mucho mayor del que ocupa actualmente. ¿Será posible llegar a desarrollar olfatos artificiales que sustituyan a los perros en la búsqueda de estos verdaderos diamantes de la alta cocina internacional?

Un ingeniero truficultor

En el número 221 de la revista BIT se inició una nueva e interesante sección titulada 'Más allá de la profesión'. El primero en ocupar esta sección fue mi querido compañero en la extinta empresa Sintel, Xavier Alcalá. La faceta que nos dio a conocer Xavier es su capacidad literaria plasmada en las diversas publicaciones que menciona en el artículo. En el siguiente número de BIT fue nuestro compañero Jordi A. Jauset quien nos explicó sus aficiones musicales desde su infancia. Para llevar a cabo las tareas creativas de Xavier y Jordi se precisa la inspiración de las musas del cielo del Olimpo.

La faceta personal que voy a describir a continuación dista mucho de las de mis anteriores colegas por cuanto, nunca mejor dicho, se desarrolla a nivel de suelo o, para ser más precisos, debajo del mismo. Se trata de la truficultura, que consiste en el conjunto de técnicas del cultivo para obtener trufas, aplicando, en plantaciones nuevas, los mismos procesos naturales desarrollados durante siglos en los bosques.

Antes de daros algunos *flashes* acerca de la técnica de la truficultura, quiero contaros que pertenezco a la promoción 42 de Ingenieros de Telecomunicación. Cuando me jubilé y me liberé de las obligaciones laborales vinculadas al mundo de las instalaciones de la planta telefónica llegó el momento de buscar ocupaciones fuera de las profesionales para mantener activos el cuerpo y la mente. Por esta razón me embarqué en el asunto de la truficultura, entre otros motivos, porque mis orígenes son agrícolas y siempre he estado vinculado al campo en mi pequeño pueblo natal de la provincia de Soria. Otra de las razones que motivaron mi afición fue que esta materia tiene un componente tecnológico muy importante que va desde los análisis edáficos y biológicos hasta los sistemas asociados al cultivo, como son: accesos remotos a la red, bombeo solar, automatización y control del riego, meteorología, videovigilancia...

La trufa negra *(Tuber melanosporum)* es un hongo que se desarrolla bajo el suelo en simbiosis con las raíces de robles o encinas. En el pasado, las trufas se daban de forma silvestre y espontánea en los bosques; sin embargo, debido a las prolongadas sequías, la producción silvestre de trufas se ha visto muy reducida en los últimos tiempos. Este fenómeno ha coincidido con un aumento de la demanda mundial, lo que ha conducido a su cultivo utilizando técnicas complejas.

La inversión para acometer una plantación trufera es alta en comparación con otros cultivos agrícolas y su amortización es larga

Desde el punto de vista culinario la trufa negra es uno de los ingredientes gastronómicos más exquisitos

La complejidad surge porque no solo hay que cultivar un árbol, como el roble o la encina, sino que hay que provocar la asociación simbiótica de sus raíces con un hongo (micorrizas). La simbiosis propicia un mutuo beneficio tanto al hongo como al árbol. Por un lado, las raíces del árbol segregan sustancias orgánicas que benefician a los hongos; por otro, los hongos convierten los minerales del suelo y materias en descomposición en formas asimilables por las raíces de la planta. Es, en definitiva, un 'yo te doy, tu me das'.

El proyecto de una plantación trufera conlleva bastante tecnificación, puesto que requiere análisis del terreno para ver su idoneidad, análisis de laboratorio de la planta para ver su grado de micorrización y la ausencia de hongos contaminantes. Tras la plantación hay que llevar a cabo una serie de labores de mantenimiento como escardas, gradeos, podas y riegos. La inversión para acometer una plantación trufera es alta en comparación con otros cultivos agrícolas y su amortización es larga, puesto que hay que esperar unos ocho o diez años para empezar a recolectar fruto. Se trata, pues, del cultivo de la paciencia, la fe y la esperanza de ver resultados satisfactorios tras años de espera.

Quizá el aspecto más conocido y pintoresco del cultivo de la trufa es su recogida. La búsqueda (caza) se realiza con la ayuda de perros adiestrados aprovechando su extraordinario sentido del olfato. Cuando el perro localiza una trufa madura, se detiene, olfatea el suelo y rasca con sus patas delanteras. Esta es la señal para que el trufero, provisto de una herramienta en forma de puñal, desentierre con cuidado la trufa. A continuación, se la deja oler al animal, le acaricia y le recompensa con una galleta o alimento preferido. El periodo de recogida va desde mediados de diciembre hasta mediados de marzo dependiendo de la climatología.

Desde el punto de vista culinario la trufa negra es uno de los ingredientes gastronómicos más exquisitos debido al extraordinario sabor y aroma que aporta a los diferentes platos sobre los que se aplica. Por esta razón, la trufa negra es muy apreciada por los chefs de las cocinas de los restaurantes más afamados del mundo hasta el punto de que se la conoce como 'el diamante negro'. Aunque su coste al peso parece alto, hay que tener en cuenta que las cantidades a añadir a los platos son pequeñas para conseguir el alto grado de exquisitez que le ha dado fama internacional. Unas finas láminas o virutas rayadas son el pequeño añadido que confiere a los platos más simples un exquisito e inigualable sabor.

A continuación, describo algunas formas sencillas de utilizar la trufa, deseándoos de antemano un buen provecho:

- Un clásico son los huevos trufados, para lo que se procede a introducir varios huevos frescos en un recipiente hermético junto con una trufa negra envuelta en papel de cocina para que absorba la humedad. Cerrar herméticamente el recipiente e introducirlo en el frigorífico. Trascurridos dos días (o más), el aroma de la trufa habrá penetrado a través de la cáscara y se habrá fijado en la yema de los huevos. Una misma trufa puede servir para trufar más huevos repitiendo la operación cambiando el papel de cocina y eliminando los restos de humedad del interior del recipiente. Los huevos así trufados pueden comerse fritos o en tortilla, añadiendo encima trufa rayada o en láminas inmediatamente antes de mojar en ellos.
- De forma análoga se puede trufar queso, sustituyendo los huevos por queso cortado en cuñas.
- Otros alimentos susceptibles de añadirles láminas o virutas de trufa tras emplatarlos son: tostas de jamón, pasta, arroces, etc.

Considero que la tecnología tiene todavía mucho que aportar a la truficultura. Algunos temas como la toma y análisis de determinados parámetros, obtenidos por sensores bajo el suelo por técnicas Big Data, podrían aportar importantes incrementos en la producción. Lejos, todavía, de poder conectar a internet azadas, desbrozadoras o podaderas, propongo a todos los colegas un reto: se trata de desarrollar un olfato artificial para la búsqueda de trufas. Esta nariz, acoplada a un 'perro-robot' podría ser una herramienta de gran utilidad en la 'caza' de la trufa. Sería una labor más tecnificada, pero menos divertida.

José Miguel Roca. Ingeniero de Telecomunicación.

Tendencias tecnológicas 2022

1

Tendencias y fuerzas macrotecnológicas

Tech Trends 2022. Deloitte Insights. 128 páginas. 2021. Análisis del impacto que las tendencias tecnológicas emergentes tendrán tanto dentro como fuera de la empresa durante los próximos 18 a 24 meses. Incluye siete tendencias que abordan las nuevas oportunidades en áreas como automatización, *cloud computing, Blockchain*, intercambio de datos, ciberseguridad e Inteligencia Artificial, así como en otras que facilitan la transformación de las organizaciones. Se destacan también las tres macrofuerzas que se perfilan en un horizonte cercano: cuántica, inteligencia exponencial y experiencia ambiental.

Tendencias para un mundo post COVID-19

Technology Predictions 2022. Trends and innovations shaping the global Tech sector. GP Bullhound. 48 páginas. 2021. Las tendencias tecnológicas de 2022 seguirán estando influenciadas por la pandemia del COVID-19. Esto dará lugar a un crecimiento acelerado del *machine learning*, de las soluciones de financiación de pagos, de la telemedicina y de las tecnologías *wearables*. Según GP Bullhound, la 'economía de los creadores', las finanzas descentralizadas, las cadenas de suministro sobrecargadas, los chips basados en ARM y el metaverso son algunas de las diez tendencias clave que impulsarán la transformación digital en 2022.

2

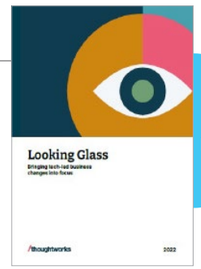
3

Nuevas tecnologías con impacto global

Top 10 Emerging Technologies of 2021.
World Economic Forum. 24 páginas. 2021.
Análisis de 10 nuevas tecnologías preparadas para tener un impacto global en los próximos tres a cinco años. Estas tecnologías se seleccionan en función de varios criterios. Además de prometer grandes beneficios para la sociedad y la economía, deben ser disruptivas y atractivas para los inversores y los investigadores. También se espera que alcancen una difusión considerable en un plazo de cinco años.

Cambios críticos impulsados por la tecnología

Looking Glass. Bringing tech-led business changes into focus. Thoughtworks. 38 páginas. 2021. Análisis de las tendencias y cambios críticos impulsados por la tecnología que darán forma a los negocios en 2022 y a medio plazo. Agrupa esas tendencias y cambios en cinco apartados: (1) evolución de la experiencia hombre-máquina; (2) creciente adopción de la Inteligencia Artificial; (3) aceleración hacia la sostenibilidad; (4) ampliación del impacto de la tecnología hostil y (5) aprovechamiento del potencial de las plataformas.



4

5

Tendencias para unas condiciones cambiantes

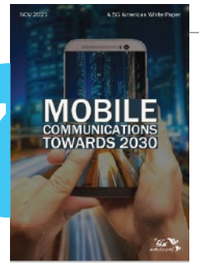
Top Strategic Technology Trends for 2022. 12 Trends Shaping the Future of Digital Business. 19 páginas. Gartner. 2021. En 2022 los CEO tienen tres prioridades: crecimiento, digitalización y eficiencia. Los últimos 18 meses han acelerado la necesidad de tecnologías digitales y las organizaciones deben adaptarse más rápidamente a unas condiciones siempre cambiantes. Las 12 tendencias tecnológicas, que se plantean en un horizonte de tres a cinco años, se engloban en tres temas principales, como son la confianza en la ingeniería, la conformación del cambio y la aceleración del crecimiento.

Tendencias en tecnología, media y telecomunicaciones

Technology, Media, and Telecommunications 2022 Predictions. Deloitte Insights. 142 páginas 2021. El informe identifica las tendencias en tecnología, media y telecomunicaciones que más pueden afectarán a las empresas y a los consumidores en 2022. Señala que muchas de estas tendencias están siendo impulsadas por los cambios económicos y sociales provocados por la pandemia global. Entre los temas analizados en el informe se encuentran la escasez de chips, los dispositivos wifi 6, los *wearables* para el bienestar, los *tokens* no fungibles (NFT) para medios deportivos, las consolas de videojuegos o las suscripciones de pago a servicios de vídeo bajo demanda.

6

7

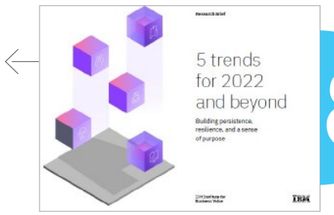


Tendencias en comunicaciones móviles

Mobile Communications Towards 2030.
5G Americas. 56 páginas. 2021. Todavía faltan varios años para que se formulen los casos de uso de las comunicaciones inalámbricas de la siguiente generación, pero están surgiendo algunas oportunidades disruptivas. Los primeros casos de uso pueden incluir la telepresencia multisensorial y la inmersión a través de la realidad extendida. También hay que tener en cuenta el empleo de gemelos digitales en los sistemas virtuales/físicos de la industria 4.0. Otros casos de uso pueden ser el teletransporte holográfico o las comunicaciones táctiles y hápticas.

Tendencias que condicionan inversiones

5 trends for 2022 and beyond. Building persistence, resilience, and a sense of purpose. IBM Institute for Business Value. 10 páginas. 2021. Presenta cinco tendencias para estar preparados de cara a un futuro que se caracteriza -todavía- por la disrupción y por el cambio: (1) la transformación digital se ha convertido en una forma de vida; (2) el capital humano es precioso y escaso; (3) la sostenibilidad y la transparencia son prioridades urgentes; (4) la adopción de la tecnología debería remodelar las operaciones empresariales y (5) la confianza y la seguridad sostienen la innovación continua.



8

• PAÍS VASCO

La III edición senior de IT24 tuvo lugar los días 5 y 6 de marzo en el polideportivo de Getxo. Durante 24 horas los participantes respondieron a los retos tecnológicos presentados por empresas como Médicos sin Fronteras, RKL, Sener y BBk kuna, entre otras. Los jóvenes volvieron sorprender a jueces y empresas. El equipo ganador dio respuesta al reto de Médicos sin Fronteras, que buscaba ayuda tecnológica para hacer llegar vacunas a la República Democrática del Congo. La solución incluía el uso de drones y una máquina de vacunación automática.

• CASTILLA Y LEÓN

La Asociación de Ingenieros de Telecomunicación de Castilla y León, junto con la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación y la Escuela de Ingeniería Informática de Valladolid, colaboraron con la Fundación ASTI para celebrar el 'Día internacional de la mujer y la niña en la ciencia' en el Edificio de Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones de la Universidad de Valladolid. El 11 de febrero recibieron a las niñas participantes en el proyecto #STEM TALENT GIRL de Valladolid, así como a las hijas de asociados de AITCyL que cursan 3º o 4º de ESO y 1º o 2º de bachillerato. Las niñas visitaron los talleres de fibra óptica, localización acústica, *scraping*, y *machine learning*.

• CASTILLA-LA MANCHA

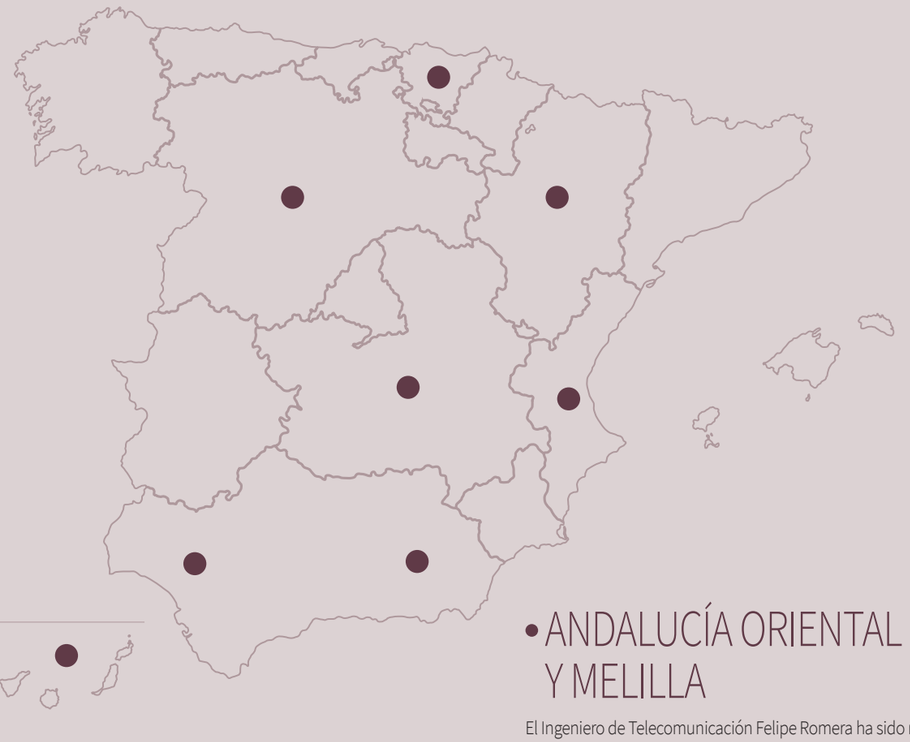
El consejero de Hacienda y Administraciones Públicas del Gobierno regioanl, Juan Alfonso Ruiz Molina, y el decano del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación de Castilla-La Mancha, Juan Carlos López, se han reunido para analizar posibles vías de colaboración en temas de interés común, como la difusión de la tecnología en la región. Durante el encuentro también se abordaron los retos de la transformación digital para las administraciones públicas y la importancia de la capacitación digital de la ciudadanía para afrontarlos.

• CANARIAS

La Asociación Canaria de Ingenieros de Telecomunicación solicita la colaboración de sus miembros para ampliar la formación de Cisco Networking Academy. AEIT forma parte de esta red, cuyo certificado CCNA asegura contar con los conocimientos necesarios para instalar y configurar la infraestructura de redes que conecta todos los dispositivos dentro de una empresa. La nueva actualización incluye además nuevos temas enfocados a las áreas de seguridad, automatización y programabilidad. Las personas interesadas en colaborar como Certified Cisco Systems Instructor pueden contactar con la secretaría de AEIT.

• ARAGÓN

El III Congreso nacional *online* Industria 4.0, organizado por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja y el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, presentó diversos casos de éxito de transformación digital con la participación de empresas como Libelium, Inycom, Integra, ORBE, Moontech, TEFIPRO, Vea Global, Infaimon, Trumpf, Gestamp, BSH Electrodomésticos, Satya o Seidor. Dirigido a personas con responsabilidad decisoria y profesionales de alta cualificación, el evento abordó la captura e inteligencia del dato al servicio del negocio, ciberseguridad, aplicaciones logísticas de la robótica 5G, digitalización de la calidad, planificación automática de la producción o Inteligencia Artificial, entre otros.



• COMUNIDAD VALENCIANA

La Universidad de Alicante acogió del pasado 10 al 13 de marzo el congreso anual SWYP (Student Branches, Women In Engineering y Young Professionals) que organiza la rama IEEE de estudiantes de España. El Grupo de trabajo Jóvenes del COIT junto con el COITCV organizaron la mesa redonda 'Ingenieras más allá de la Universidad', donde nuestras compañeras Gema Baldó, Noelia Sánchez e Inmaculada Serrano compartieron sus experiencias profesionales y las oportunidades que tuvieron gracias a sus estudios de Telecomunicación. Ante un foro estudiantil pudieron transmitir desde la perspectiva que da la experiencia y el paso del tiempo cómo se plasmaron sus expectativas profesionales y las herramientas que obtuvieron de sus estudios.

• ANDALUCÍA ORIENTAL Y MELILLA

El Ingeniero de Telecomunicación Felipe Romera ha sido nombrado doctor *honoris causa* por la Universidad de Málaga. Felipe Romera puso en marcha el Parque Tecnológico de Andalucía, actualmente Málaga Tech Park, en 1990 y lo dirige desde entonces. Málaga Tech Park es indudablemente uno de los pilares en que se cimienta el prestigio actual de la ciudad de Málaga como referencia tecnológica de alcance internacional. Asimismo AMETIC otorgó a Felipe Romera durante el pasado Mobile World Congress su VIII Medalla de Oro por su contribución a la industria digital, ligada a los Parques Científicos y Tecnológicos. Felipe Romera es miembro del Consejo de Colegio del COIT como consejero por razón de relevancia.

• ANDALUCÍA OCCIDENTAL Y CEUTA

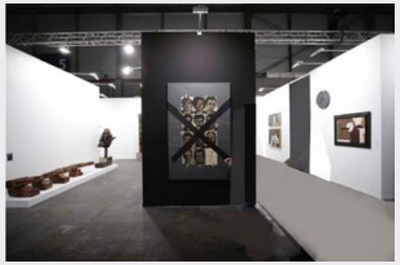
La XX Noche de las Telecomunicaciones y Sociedad de la Información de la demarcación de Andalucía Occidental y Ceuta tendrá lugar el próximo 2 de junio en la plaza de España de Sevilla. Los detalles de esta celebración especial, en la que se conmemora su vigésima edición, se podrán conocer próximamente en www.lanochedelastelecomunicaciones.es

arte

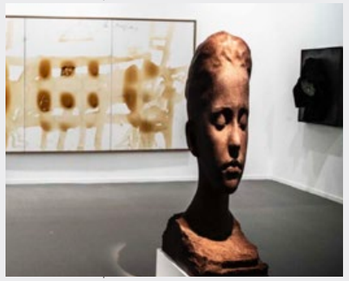
José Monedero

Madrid, ecosistema del arte contemporáneo

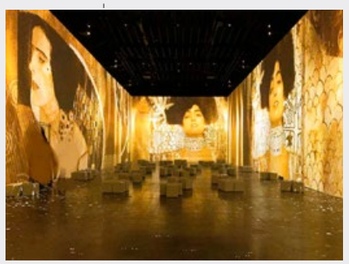
Tras dos años convulsos por la pandemia, Madrid está ofreciendo, en esta primavera anticipada, una oferta inigualable de manifestaciones artísticas de la vanguardia, comenzando por la 41 edición de ARCO que, entre el 22 y 26 de febrero, ha tenido como invitado especial a Latinoamérica.



En la misma semana hemos podido visitar Just Madrid (Palacio de Neptuno), que celebraba su edición número 13; Art Madrid (Palacio de Cibeles) que ha reunido 40 galerías, en cuyo programa ha destacado un apartado dedicado a la videocreación. Y, enlazando con la tecnología, esta nueva edición de ARCO ha constituido la puesta de largo de un tipo de coleccionismo diferente, el denominado arte digital, con sus nuevos canales de comercialización NFTs en los que las criptomonedas cobran protagonismo.



Aún se está a tiempo de visitar 'Klimt: la experiencia inmersiva', que desde el 4 de marzo al 17 de abril ofrece, en la Nave 16 del Matadero, una interesante producción multimedia que permite al espectador sumergirse en la vibrante Viena del cambio de siglo para vivir en primera persona la evolución de su obra y del mundo al que perteneció.



Lo dicho, Madrid es un auténtico ecosistema del arte contemporáneo.

vinos

Manolo Gamella

Beber y comer

Sin ánimo de inmiscuirme en su terreno, valga este artículo como bienvenida a Mónica Prego, nuestra nueva compañera para temas de cocina dentro de esta área de ocio. El caso es que hay dos aspectos en los que el vino se relaciona estrechamente con una buena comida.

En primer lugar, los vinos y las comidas comparten mesas haciendo esto que ahora se llama 'maridajes'. La palabra no me atrae mucho porque sugiere algo así como matrimonios tradicionales, en lugar de una más rica promiscuidad según afición y situaciones. Claro está que ciertos criterios sí parecen recomendables, partiendo de la idea de combinar sabores sin que unos apaguen a los otros. ¿Blancos con pescados, tintos con carnes? No simplifiquemos demasiado; es verdad que vinos fuertes y con cuerpo pueden impedirnos paladear alimentos suaves, y no parece razonable acompañar con un priorato un lenguado, pero quizás sí un bacalao a la vizcaína. Puestos a aconsejar, animo a explorar, con audacia y buen juicio, todo un mundo de posibilidades.

El segundo aspecto de esta relación es el buen uso del vino como ingrediente de guisos y de salsas. Las recetas son innumerables. Hay vinos baratos que se venden expresamente para cocinar, frente a quienes recomiendan emplear vinos mejores, incluso el mismo que vaya a servirse en la mesa. Decida cada cual según su gusto y su presupuesto.

Foto: Pexels.

cine

Atanasio Carpena

Buried (Enterrado)

Dirección:
Rodrigo Cortés, 2010

Paul Conroy, transportista en Irak y padre de familia en Estados Unidos, despierta y descubre que ha sido enterrado en un ataúd a varios metros bajo tierra. Le quedan 90 minutos de oxígeno, tantos como dura la película. No está solo, cuenta con un mechero, un lápiz y un teléfono. No parece mucha ayuda pero el teléfono no es un móvil cualquiera, es un BlackBerry Bold 9700. En 2009 BlackBerry alcanzaba un 40% de la cuota del mercado móvil en Estados Unidos. En abril de 2010, se presenta en Canadá el modelo Blackberry Bold 9700. El 1 de octubre de 2010 se estrenaba la película en España.

No mires arriba

Dirección:
Adam McKay, 2021

Aunque muchos se la han tomado en serio, la película es una comedia, una fábula construida con humor negro para abordar la situación de la crisis climática y transmitir un aviso a navegantes sobre el negacionismo, la necesidad de escuchar las advertencias de la comunidad científica, la creciente dependencia de los artículos cotidianos de alta tecnología de los recursos minerales raros que plantean nuevas exigencias a la industria minera mundial y la importancia de los minerales que se usan en la fabricación de móviles y ordenadores.

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

fht Foro Histórico de las Telecomunicaciones

cocina

Mónica Prego

Rosquillas de anís

Hay una receta sencilla y presente en toda la gastronomía española, que siempre triunfa: las rosquillas. Os dejo a continuación una receta que os encantará.

Ingredientes para hacer rosquillas de anís:
- 260 g de harina panadera
- 2 huevos
- 50 g de azúcar
- 50 g de mantequilla fundida
- Ralladura de un limón
- 20 ml de anís
- 8 g de levadura de hornear en polvo (tipo Royal)
- Una pizca de sal
- Aceite de girasol para freír
- Azúcar glas para espolvorear

En un bol ponemos los 260 gramos de harina, hacemos un hueco en el centro y añadimos el resto de los ingredientes. Lo mezclamos todo hasta que la masa que se forma se despegue de las manos con facilidad. Entonces tapamos y dejamos reposar media hora.

A continuación, conformamos las rosquillas y las vamos colocando en la mesa de trabajo. Una vez tengamos todas las rosquillas formadas, ponemos abundante aceite en una sartén y cuando esté caliente, pero sin humear, las vamos friendo. Vamos volteándolas y cuando estén doradas las retiramos para una fuente.

Espolvoreamos finalmente con azúcar glas y ya tenemos la merienda para hoy.

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

Imprescindibles

Digital Enterprise Show

DES2022, el evento de referencia en el sur de Europa sobre transformación digital, reunirá a más de 12.000 participantes y contará con la presencia de expertos internacionales como Gunter Pauli, fundador de ZERI; Lis Parrish, CEO de BioViva Science, o Jesús Hernández Galán, director de Accesibilidad e Innovación de Fundación ONCE. Del 14 al 16 de junio en el Palacio de Ferias y Congresos de Málaga.
https://www.des-show.com/

ASLAN2022

Bajo el título 'Digitalización es Futuro', el Congreso & Expo ASLAN2022 reunirá a más de 7.500 profesionales interesados en tecnologías para acelerar la transición digital. Con una visión completa de los avances en innovación TI, ciberseguridad, infraestructuras avanzadas y centros de datos, entre otros. En el Palacio de Congresos de IFEMA los días 18 y 19 de mayo.
https://aslan.es/congreso2022/presentacion/

VII Jornadas Nacionales de Investigación en Ciberseguridad

El congreso científico JNIC 2022, organizado por Tecnalia en colaboración con INCIBE, es una cita ineludible para el intercambio de ideas entre el sector académico y de investigación y las empresas y profesionales que trabajan en ciberseguridad. Del 27 al 29 de junio en Bilbao.
hhttps://2022.jnic.es

VI Congreso Internacional Desafíos a la Seguridad Global

El mayor evento del año sobre seguridad y defensa, con los mejores expertos en geoestrategia, terrorismo, inteligencia, ciberseguridad y la influencia de los medios de comunicación como amenaza a la seguridad. Con modalidad presencial y virtual. En Madrid del 26 al 28 de abril.
https://www.iniseg.es/congreso2022/

DCD Connect Madrid

Más de 500 profesionales de los Data Centers más influyentes de España y el sur de Europa intercambiarán información y experiencias en este nuevo evento con un formato rompedor. Sin exposiciones ni sala de conferencias, se trata de un evento experiencial para potenciar el networking. Del 26 al 28 de mayo en RIU Plaza España de Madrid.
https://www.datacenterdynamics.com/es/dcdconnect-live/dcdconnect/2022/

IOT Solutions World Congress

Es el evento de referencia mundial dedicado a soluciones industriales del IoT en aplicaciones del mundo real. Organizado por Fira de Barcelona y el Consorcio Industrial de Internet (ICC), abordará las novedades en IoT, 5G, Inteligencia Artificial, computación cuántica, robótica y Gemelos Digitales (DT), entre otros. En Barcelona del 10 al 12 de mayo.
https://www.iotsworldcongress.com

it.

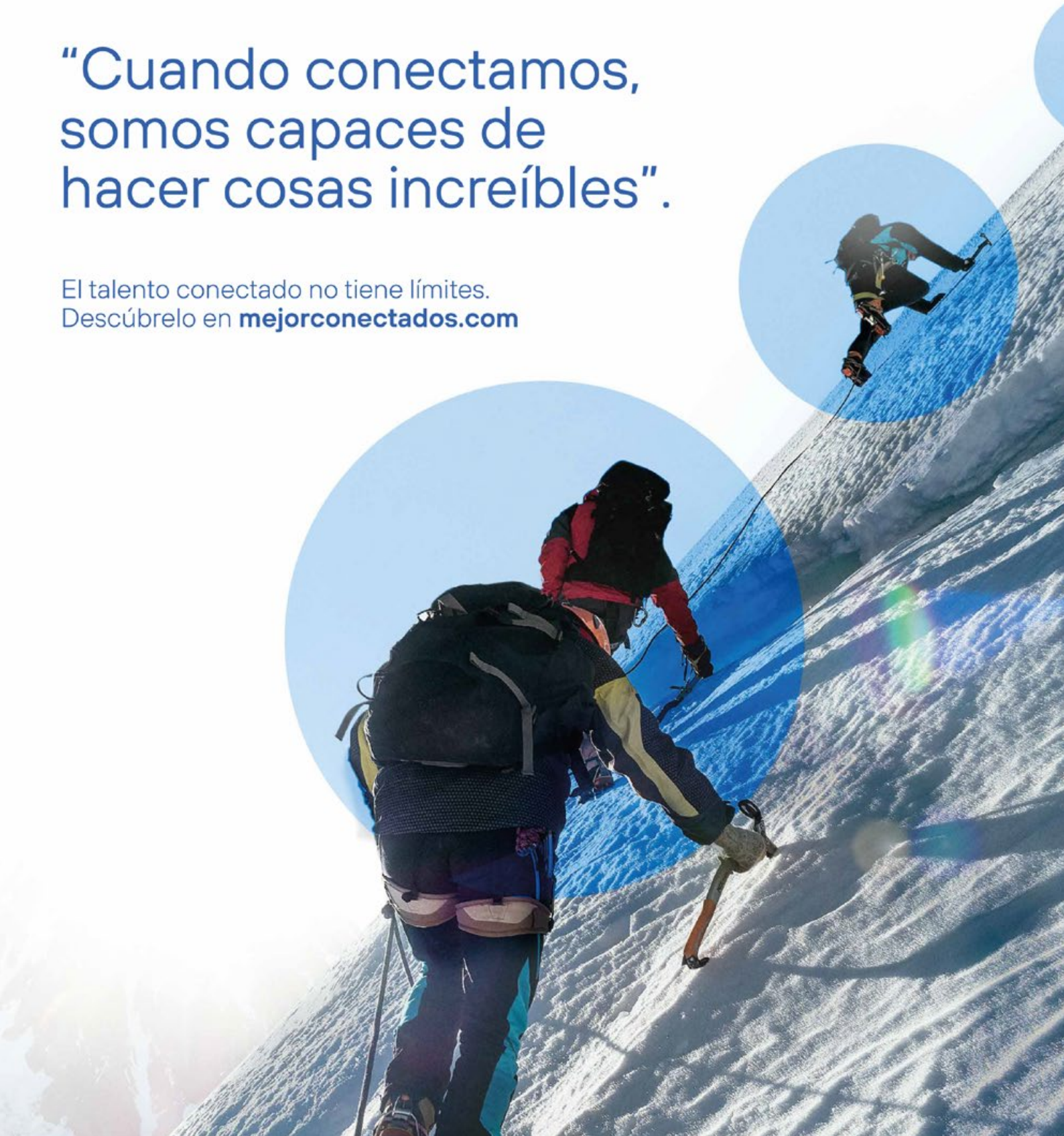
La emoción de conectar

it. | Colegio Oficial Ingenieros de Telecomunicación | Asociación Española Ingenieros de Telecomunicación

#laemociondeconectar www.coit.es @coit_aeit

Telefónica

Mejor *Conectados*

“Cuando conectamos, somos capaces de hacer cosas increíbles”.

El talento conectado no tiene límites.
Descúbrelo en **mejorconectados.com**