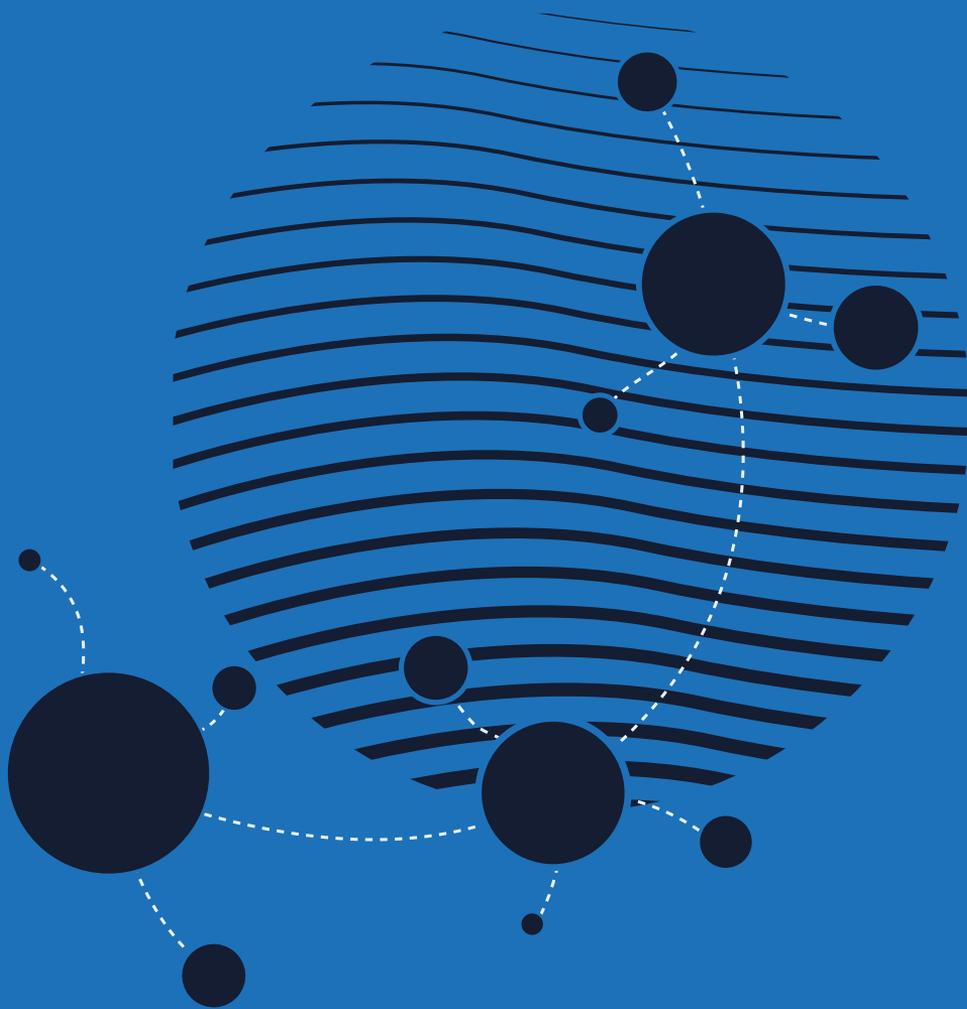


El poder de las conexiones

Una historia de innovación



No se permite la reproducción total o parcial de esta obra, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros) sin autorización previa y por escrito del editor.

© de los textos: sus autores

© de las fotografías: Telefónica S.A., Telefónica Innovación Digital S.L.U., Telefónica Tech S.L.U., Telefónica Brasil S.A., Telefónica de España S.A.U., Telefónica del Perú S.A.A. y Fundación Telefónica.

© Edición Telefónica Innovación Digital S.L.U. – 2024

Ronda de la Comunicación, s/n – 28050 – Madrid

Depósito legal: M-19065-2024

Impreso en España



Carta del Presidente

Telefónica acaba de cumplir sus primeros 100 años. No son muchas las empresas que lo consiguen y todas las que lo logran se caracterizan por su capacidad de adaptación. Charles Darwin dijo que «las especies que sobreviven no son las más fuertes sino las que se adaptan mejor al cambio». Para las empresas es igual. Triunfan aquellas que se saben reinventar ante la disrupción.

No hay adaptación sin innovación. Porque no basta con prever el cambio, sino que hay que saber encontrar nuevas rutas en territorio inexplorado. No siempre se logra sin tropiezos, no siempre se avanza de manera lineal. Pero al final, la anticipación impulsada por la innovación lleva hacia adelante.

Así ha sido para nosotros durante estos primeros 100 años. La innovación ha sido clave en Telefónica desde el primer día, pero la creación en 1967 del Centro de Investigación y Estudios supuso un gran hito y el germen de lo que fue Telefónica I+D. A ese tronco se sumaron los equipos y las contribuciones de Telefónica Digital; el impulso al emprendimiento de Wayra; la mirada externa de Américo y Telefónica Ventures; y los proyectos y la visión de las áreas de CDO. Todo ello hasta llegar a la Telefónica Innovación Digital que hoy amalgama la innovación en la casa.

Por eso estamos preparados para lo que está por llegar. Estamos viviendo la mayor revolución tecnológica de la historia, la Revolución Digital, impulsada por una acumulación sin precedentes de tecnologías que se realimentan entre sí. Hoy nos encontramos en la confluencia de las telecomunicaciones, la computación, la web3 y la inteligencia artificial. La última vez que se produjo una convergencia similar, entre el móvil e Internet, nació el mundo digital que conocemos. Hoy podemos esperar que surja algo aún más grande, y mucho más deprisa, y nosotros seguiremos innovando.

Telefónica no se detiene nunca y ha conseguido redefinir incertidumbres y riesgos como éxitos. Hay mucha fuerza en esta compañía. Hay talento, conocimiento, creatividad, visión y tesón. Todos estos son atributos de los grandes innovadores. Nosotros los aprendimos de los que nos precedieron, que nos dejaron su magnífico legado, y se los enseñaremos a los que vendrán detrás, que sentirán el orgullo de formar parte de esta magnífica compañía.

Pero hay más. Para llegar a los 100 años se necesita una profunda vocación de servicio, algo que está inscrito en nuestro ADN. Nosotros innovamos con valores, poniendo a las personas en el centro. En estos años hemos puesto la tecnología y la innovación al servicio de las personas. Un ejemplo es Internet para Todos, un proyecto del que me siento especialmente orgulloso, que lanzamos con el objetivo de democratizar el acceso a

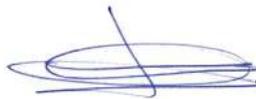
Internet en Latinoamérica, conectando a los no conectados. Porque el acceso al universo digital es un habilitador para el desarrollo y la transformación de la vida de las personas, facilitando el acceso a servicios como la educación y la salud.

Por eso mismo, porque el futuro es digital, en estos últimos años estamos liderando, junto a la GSMA, Open Gateway. Una iniciativa que busca facilitar la comunicación entre la nube y la tierra. Es hora de fusionar lo mejor de los dos mundos, para que toda la innovación que viene de la tierra, de nuestras infraestructuras y plataformas digitales, ayude a desarrollar el nuevo mundo digital. Dejamos atrás las redes de telecomunicaciones que hemos conocido hasta ahora para construir superordenadores. Nuestro objetivo es establecer una capa común que pueda exponer las capacidades de la red a los desarrolladores, con el fin de crear nuevas experiencias que nos ayuden a seguir mejorando la vida de las personas. Esto subraya la importancia de la cooperación entre los operadores y las grandes tecnológicas para construir juntos un futuro innovador.

Estos son sólo algunos ejemplos de lo que ya hemos hecho y de lo que nos proponemos hacer, llevando la innovación a todo lo que hacemos, preparados para hacer las cosas de forma diferente, sin miedo al cambio.

Ortega y Gasset dijo: «Sólo cabe progresar cuando se piensa en grande; sólo es posible avanzar cuando se mira lejos». Me gustaría que siguiéramos pensando en grande y mirando lejos. Estamos en un momento muy especial para nuestro sector y para la sociedad. El futuro está en nuestras manos. ●

José María Álvarez-Pallete
Presidente Ejecutivo de Telefónica



La innovación tecnológica en Telefónica

Julio Linares

Presidente honorífico de Telefónica Innovación Digital, consejero de Telefónica Alemania y patrono de Fundación Telefónica.

La celebración del centenario de Telefónica es un momento muy oportuno para reflexionar sobre la relevancia que ha tenido la innovación para mantener su permanente liderazgo durante estos 100 años.

Para mí, que he dedicado 25 de los 54 años de vida profesional a la Investigación y Desarrollo (I+D) y a la tecnología, es un placer poder contribuir a esta reflexión.

Importancia de la innovación

La innovación debe ser un atributo de la cultura de una compañía, implicando a todos y debiendo estar presente en todo tipo de actividades, con independencia de su naturaleza.

Pero un buen uso de la tecnología en el momento oportuno ha sido fundamental en la historia de Telefónica y, por tanto, la innovación tecnológica ha sido clave para apoyar su instinto para la anticipación y su compromiso con la transformación, pudiendo así adaptarse continuamente al entorno, para aprovechar las oportunidades y afrontar los retos.

En la historia de Telefónica, la innovación tecnológica ha sido una constante desde que se automatiza el servicio manual con verdaderos robots, como eran las centrales de conmutación. Telefónica fue pionera en desarrollar una red pública de datos (Iberpac)

con conmutación de paquetes, de diseño propio. También se anticipó cuando decidió saltarse la generación de sistemas semielectrónicos y apostó directamente por la conmutación digital, digitalizando toda la red. Creó una solución de red privada virtual de voz (Ibercom), que junto Iberpac tendrían una gran relevancia en el mercado. Fue consciente de que Internet se imponía a la RDSI y salió al paso primero con InfoVía, luego con el ADSL y posteriormente con la fibra óptica. Podíamos citar muchos casos más de innovaciones para completar estos ejemplos, pero estos pueden ser suficientemente ilustrativos.

Siempre ha llevado la iniciativa en la innovación tecnológica más determinante para el negocio, para la diferenciación en el mercado y para atender a los clientes, aunque su materialización posterior se haya basado en sus proveedores o en sus propios desarrollos.

La historia de este último tipo de innovación será la que se trate principalmente a continuación, incluyendo el nacimiento del Centro de Investigación y Estudios, su conversión en Telefónica Investigación y Desarrollo (Telefónica I+D), sus múltiples transformaciones y, finalmente, la creación de la actual Telefónica Innovación Digital (TID).

Nacimiento del CIE

La primera estructura formal relacionada con la innovación nace en Telefónica en 1967; fue el Centro de Investigación y Estudios (CIE). Se organizó como un departamento más, se ubicó en la planta 13 del edificio de Gran Vía en Madrid y se nutrió de técnicos de la casa, magníficos profesionales, y algunos ingenieros y físicos. Nació en un ambiente caracterizado por un estilo de gestión controlador. Su orientación inicial se enfocó a análisis técnicos o tecnológicos, realización de pruebas, experimentación de nuevos productos y participación en organismos de estandarización. El resultado de este tipo de trabajo se plasmas en documentos que se destinaban a la toma de decisiones o al apoyo de las operaciones. Adicionalmente, se hacían pequeños diseños en colaboración con los proveedores, para corregir averías recurrentes o añadir alguna nueva funcionalidad.

El CIE crecía año tras año y no cabía en Gran Vía, por lo que en 1970 se trasladó a un edificio de oficinas, ubicado en la Castellana, 112, manteniendo sus pequeños laboratorios en la central telefónica de Prosperidad. Entonces tenía 120 personas. Se empezaría a explorar un cambio desde los estudios y las pruebas al diseño de equipos pequeños en coincidencia con el inicio de la apuesta industrial de Telefónica, imitando el modelo americano Bell System (operador, fábrica y laboratorio), que era el más avanzado del momento.

En 1977, después de un tránsito por la tristemente famosa central de Ríos Rosas, se pasó a ocupar, por primera vez, un edificio completo para el CIE, en la calle Lérica, 43, equipado con laboratorios avanzados de mecánica, de pruebas, de microelectrónica e incluso de optoelectrónica. Con el impulso a la implicación industrial de Telefónica, se fue afianzando la apuesta por el desarrollo de productos.

La innovación debe ser un atributo de la cultura de una compañía, implicando a todos y debiendo estar presente en todo tipo de actividades, con independencia de su naturaleza.

Surgen los primeros productos

Para completar la actividad industrial de Telefónica, dado que las fábricas necesitaban nuevos productos, se inician líneas de desarrollo en terminales como el teléfono Teide, Satais de distintos tamaños, módems de diferentes velocidades, y el datáfono, que fue un invento propio fruto de la colaboración con el sector financiero.

Algunos operadores diseñaban sus propios productos en conmutación, aprovechando el cambio a sistemas electrónicos. Nuestra actividad en este ámbito se centró en una pequeña centralita (UPCE-101), en la ya referida Ibercom, para eliminar las operadoras en las centralitas, como una anticipación de lo que luego serían las Redes Privadas Virtuales, y en el Centro de Programación de Conmutación (CPC), para poder seguir manteniendo nuestra capacidad de modificar las centrales cuando fuesen controladas por ordenador.

En transmisión y radio, se desarrolló el Sistema Multiacceso Rural (MAR), para satisfacer una de las permanentes demandas de cobertura en el entorno rural.

Existía un gran empeño y orgullo en desarrollar y consumir tecnología nacional. Bien es cierto que entonces se autojustificaba con el propio mercado doméstico exclusivamente.

Este tipo de actividad no podía realizarse sin una intensa colaboración industrial con los suministradores, que luego fabricarían los productos. Pero incluso en el caso de que los desarrollos fuesen realizados por los propios suministradores se mantenía una fuerte cooperación con ellos, trasladándoles especificaciones muy detalladas que incluían los requisitos y características que se consideraban necesarios en su posterior uso, operación y conservación.

Se crea Telefónica I+D

20 años después de su nacimiento, el CIE se divide en dos unidades complementarias: una relacionada con la planificación tecnológica, las especificaciones y las homologaciones (Tecnología y Normativa Técnica), y otra focalizada en I+D. Esta última sería el germen de una nueva compañía, con entidad jurídica propia, denominada

Telefónica Investigación y Desarrollo (Telefónica I+D), y que se constituye en 1988 con un nuevo modelo que fue diseñado en colaboración con los laboratorios americanos Bell y Bellcore. Se ubicó en la carretera de Barajas y se equipó con los medios más avanzados de la época, incluyendo los necesarios para producir incluso componentes microelectrónicos y optoelectrónicos. Asimismo, fue dotada con todos los recursos necesarios para poder abordar un ambicioso plan de innovación.

El nuevo modelo de gestión se basaba en un estilo más flexible que el seguido hasta entonces y en criterios estrictamente empresariales: solo había proyectos si alguna unidad de Telefónica, o de otras compañías, los contrataban, y se contabilizaban en función de su grado de avance, lo que determinaba su cuenta de resultados y su balance económico.

Además, se inició una expansión geográfica de Telefónica I+D, que luego se prolongaría en el tiempo, creándose centros en España (Valladolid, Barcelona, Granada y Huesca), Latinoamérica (São Paulo, México y Chile) y en Israel (Tel Aviv).

Llegan a trabajar para Telefónica I+D 2.000 personas, 1.000 propias, y el resto, de compañías colaboradoras.

Se consolida el desarrollo de productos

Fue un momento de mucha actividad en el desarrollo de productos, coherente con una estrategia industrial muy potente. Entre sus resultados se puede destacar el sistema Tesys-B para convertir a la red Iberpac en líder mundial en redes públicas de datos. Fue el mayor proyecto de la compañía.

Disponer de un teléfono público robusto, frente a fraudes y actos vandálicos, fomentó este tipo de capacidades en Telefónica I+D, que se materializaron en el Teléfono Público Modular.

La conmutación digital no podía dejar obsoleta a toda la planta electromecánica, había que modernizarla, con el sistema MORE, para poder soportar la facturación detallada. Sin embargo, su utilización no fue tan amplia como inicialmente se había estimado, por la necesidad de acelerar la digitalización.

Había que dar una respuesta rápida a las demandas de acceso a Internet y fomentar su expansión, para lo cual se lanza una solución imaginativa como fue InfoVía. Se desarrolló un servicio pionero de IPTV, Imagenio, cuando no existía equipamiento disponible en el mercado para este tipo de servicios.

Para soportar los móviles prepago en nuestras compañías se diseñó Altamira. También se dedicó mucha atención a la automatización de las operaciones, del mantenimiento de la planta y de su óptima gestión con soluciones específicas como la Estructura de Operación y Conservación (EOC) y el Sistema de Gestión del Tráfico (SGT). Se desarrolló el Centro Proveedor de Servicios Avanzados para distintos tipos de servicios tales como Televoto, Páginas Blancas, Servicio España Directo o Reconocimiento de Voz.

Como es lógico en I+D, no siempre se consiguió el éxito que se buscaba, como ocurrió con la tecnología del habla en la que trabajamos durante muchos años, donde no se alcanzó el nivel deseado.

El servicio de televisión interactiva, Ibertex, pronto se vería superado por servicios equivalentes en Internet.

El planteamiento de la Red de Servicios Integrados (RDSI) contemplaba la evolución a BA, con el sistema RECIBA, aunque el desarrollo de Internet se cruzaría en su camino y la haría innecesaria.

En una actividad que debe incluir riesgo y atrevimiento, como la de I+D, necesariamente tiene que haber aciertos y errores. Los errores son inevitables cuando la visión es ambiciosa y no deben desmoralizar, pues son una gran fuente de aprendizaje. Lo importante es detectarlos pronto y corregirlos con rapidez y agilidad.

Sucesivas transformaciones

A las transformaciones anteriores, guiadas por una ambición creciente, le siguieron otras de diferente naturaleza.

Al poco tiempo de inaugurarse Telefónica I+D, el abandono de todo tipo de actividad industrial por parte de Telefónica hacía innecesario el desarrollo de equipos, que había sido hasta entonces su principal cometido. Fue un cambio de gran transcendencia.

En consecuencia, se intensificó la transferencia tecnológica de los productos en desarrollo con perspectivas de negocio a sus fabricantes, para que les diesen continuidad.

En particular, la cancelación del proyecto Tesys-B y el cierre de las Cámaras Limpias tuvieron un gran impacto en el ánimo de las personas y en la orientación de las prioridades de Telefónica I+D. Fue la decisión más dura y traumática que hubo que tomar, debiendo afrontar su impacto humano y organizativo.

Pero, además, había que tener en cuenta que más o menos pronto dejaríamos de ser un monopolio para pasar a competir, por lo que era preciso poner el foco en la innovación en servicios. Había que cambiar del desarrollo de productos al desarrollo de servicios.

Así, unos laboratorios creados para producir *hardware* muy avanzado tuvieron que iniciar un proceso de transformación radical para convertirse en laboratorios fundamentalmente de *software*.

Adicionalmente, se aprovechó para corregir un sesgo que introducía el modelo de gestión seguido en Telefónica I+D, que había tenido unos efectos muy positivos en eficiencia, pero que creó algunos inconvenientes, puesto que desequilibraba la balanza hacia el desarrollo, perjudicando la investigación. Había que corregir el modelo, dedicando un presupuesto anual preestablecido, para potenciar la innovación con repercusión en el largo plazo.

El compromiso con la transformación constante siempre ha formado parte de la cultura de Telefónica, pero si alguna unidad debe destacar para materializar ese compromiso es la relacionada con su I+D y así ha sido siempre.

Al poco tiempo, Telefónica inició su transformación hacia una *telco* digital y sintió la necesidad de que Telefónica I+D estuviese más próxima al negocio, para que pudiera contribuir a atender sus nuevas necesidades y que influyera más en su capacidad de innovación. Para ello, Telefónica I+D se organizó en líneas de actividad próximas a los 7 verticales digitales de la propia Telefónica (Multimedia, *eHealth*, Seguridad, Servicios financieros, Internet de las cosas (IoT), *Cloud*, API). Incluso se da el paso de integrarla físicamente en el mismo complejo (Distrito Telefónica) que el resto de las actividades corporativas de Telefónica.

En el año 2011 se crea Telefónica Digital con responsabilidad sobre todos los nuevos servicios de naturaleza digital. Su actividad iría cambiando en el transcurso del tiempo.

El compromiso con la transformación constante siempre ha formado parte de la cultura de Telefónica, pero si alguna unidad debe destacar para materializar ese compromiso es la relacionada con su I+D y así ha sido siempre.

Se abre la innovación

En el nuevo entorno digital, la innovación tiene que ser necesariamente abierta para poder contar con la valiosa e imprescindible colaboración de otras compañías más pequeñas y de multitud de emprendedores con brillantes ideas y gran agilidad. Era preciso abandonar el modelo cerrado y evolucionar a uno nuevo abierto a cooperar con otras compañías, más flexible y dinámico.

En consecuencia, Telefónica reforzó su innovación interna (Alpha), adquirió compañías innovadoras (Tuenti, ElevenPaths, Synergic Partners...) y abrió su capacidad de I+D con iniciativas como Wayra y Amerigo.

Fue un paso trascendental que tuvo una gran repercusión en el mercado, al potenciar enormemente el impulso a empresas emprendedoras y startups. Pero, además, intensificó la cooperación y la cocreación con grandes empresas tecnológicas protagonistas de la revolución digital que estaba en pleno auge.

Ejemplos de los resultados en este último periodo son la creación, entre otros muchos productos y servicios, de un pestillo de seguridad propio (Latch), que es una muestra de la importancia concedida a la ciberseguridad; el proyecto Novum para las apps móviles de la compañía, como Mi Movistar, como consecuencia de la evolución de Tuenti, que permite a los usuarios tanto gestionar la relación con la operadora, como utilizar servicios de comunicaciones; Smart Steps, para recopilar datos de ubicación (agregados y anonimizados) de los clientes, cuyo objetivo es la mejora de la planificación urbana, de transportes, de las cadenas de tiendas, etc.; Mobile Connect, que permite utilizar el teléfono móvil en sustitución de las contraseñas de los servicios *online*, que sería adoptado por la GSMA; Aura, el asistente virtual con IA de Telefónica que posibilita la comunicación entre el cliente y la operadora, facilitando la interacción a través de lenguaje natural basándose en sistemas de inteligencia cognitiva; o dispositivos como Movistar Home con pantalla multifuncional.

Son especialmente destacables la Cuarta Plataforma, pilar de la transformación digital de Telefónica para el desarrollo de servicios digitales, que ha evolucionado a Telefónica Kernel, y Open Gateway, que es un conjunto de API que proporcionan funcionalidades de red a la comunidad de desarrolladores.

Última nueva etapa

Por último, en 2023 se creó una nueva entidad jurídica denominada Telefónica Innovación Digital (TID), fruto de la fusión de Telefónica Digital con Telefónica I+D para integrar la innovación tecnológica, con la ambición de conseguir que Telefónica lidere o se beneficie de la enorme proliferación tecnológica a la que asistimos, la mayor de la historia.

Actualmente la nueva TID aborda temas novedosos y relevantes que serán absolutamente claves para beneficiarnos de las oportunidades futuras. A pesar del nivel de incertidumbre en el que vivimos, puede anticiparse que además de las personas irán conectándose progresivamente todos los objetos, que producirán una enorme cantidad de datos, que podrán ser analizados detalladamente mediante IA, para producir información y conocimiento que faciliten acciones muy cualificadas y personalizadas. Y todo ello en un entorno en el que se disfrutará de comunicaciones holográficas y hápticas y en el que convergerán el mundo real con el virtual, todo ello soportado por unas redes abiertas, *softwarizadas*, *cloudificadas*, programables, autónomas, líquidas y eficientes energéticamente.

Las personas lo hacen posible

Las personas han sido y son el principal activo para la innovación, en la que cada vez es más necesario integrar con éxito la tecnología en el corazón del negocio, o en sus áreas adyacentes, convirtiéndola en una fuente de valor y ventaja competitiva. La nueva TID es el entorno que fomentará que las personas den lo mejor de sí mismas.

Es la organización capaz de fomentar el trabajo en equipo y la colaboración, tan importantes para construir grupos enfocados en proyectos y, además, poder cooperar con otras compañías pequeñas y grandes.

Es la organización que fomenta la ilusión, la pasión, la curiosidad y el atrevimiento, que son actitudes fundamentales para un buen desempeño innovador.

Es la organización flexible, dinámica y ágil que demanda el entorno digital en cambio continuo para poder adaptarse constantemente, para aprovechar todas las oportunidades y hacer frente a los retos.

En este ambiente, las personas de TID, que son el alma de la innovación, agrupadas por proyectos para lograr objetivos concretos compartidos, nos harán llegar mucho más allá de lo que hemos conseguido hasta ahora.

Nada de lo ocurrido hubiera sido posible sin la dedicación y la pasión de generaciones de personas, tanto técnicos de la casa como titulados de diferentes especialidades, que han pasado por las actividades de innovación en Telefónica y que han dejado una gran herencia a todos los que ahora tienen la responsabilidad de asumir su relevo para seguir adelante y dejar un futuro prometedor a quienes les sucedan, en una historia de éxito ininterrumpido, fruto de una actitud abierta a tantas transformaciones como han sido necesarias para constantemente estar adaptados al entorno con previsoría visión. ●

Cómo leer este libro

Este libro nace a propósito de la reciente creación de Telefónica Innovación Digital (TID), una compañía del grupo Telefónica que, a grandes rasgos, recoge el testigo de la innovación que dejan las dos compañías ahora integradas en la nueva TID. Por un lado, la emblemática Telefónica I+D, un referente en la innovación en España y en el mundo desde su creación en 1988. Por otro, Telefónica Digital, la empresa creada en 2011 con la irrupción de nuevos servicios digitales que comenzaron a transformar enormemente nuestras vidas. Claro que el legado que ahora recoge TID se extiende mucho más allá de estas dos fechas. Se extiende, de hecho, hasta el mismo momento en que nace Telefónica en 1924. La innovación es parte del ADN de la compañía y se palpa en todos los ámbitos más allá de la tecnología.

En esta obra nos centramos en ese espacio de tiempo que arranca en 1988 y llega hasta nuestros días. A través de la selección de una serie de hitos, cuenta cómo hemos construido la innovación de Telefónica a través de la conexión de diferentes puntos que forman un itinerario que no tiene por qué ser exclusivamente lineal. Esa es la magia de nuestra historia: el poder de nuestras conexiones ha cobrado sentido cuando hemos mirado hacia atrás. Y ahora, querido lector, queremos darte a ti el poder de decidir cómo quieres hacer este viaje con nosotros.

Si quieres entender nuestra historia de innovación de forma cronológica, puedes seguir el póster incluido en el libro donde verás referenciados todos los hitos que aparecen en este libro año a año.

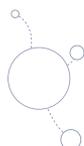
Si quieres vivir este viaje por temáticas de innovación, puedes leerlo en los tres itinerarios que conforman este libro.

Y si lo que quieres es leer únicamente los artículos que más te llamen la atención, ¡todo tuyo! No hay un orden establecido.

En este libro te contamos muchas de las cosas que hemos vivido y que hemos creado. Incluirlas todas es tarea imposible. Hablamos de los aprendizajes y de los éxitos, pero también de algunos errores. Porque como la innovación, nuestra historia es también así: un prueba y error valiente y apasionante que nos permite descubrir cada día cosas nuevas.

Esperamos que disfrutes de esta lectura tanto como nosotros de haber podido construir todo esto. La innovación, como la vida, es un viaje apasionante que puedes hacer de mil maneras. Lo único que tienes claro es el camino, pero la meta siempre te sorprende. ●

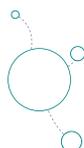
Índice



INTRODUCCIÓN

Conectando los puntos

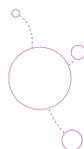
Innovación desde la creatividad y desde la búsqueda de soluciones.	26
Chema Alonso	
Telefónica y el arte de innovar: un legado de transformación.	32
Luis Prendes	



ITINERARIO 1

Innovación que fluye por las redes

La innovación en los modelos operativos, una autopista para acelerar la tecnología.	40
Enrique Blanco	
Tesys-B. Liderando la evolución de las redes públicas de datos.	46
Juan Carlos García	
MORE. El corazón digital de las centrales analógicas.	52
Mariluz Congosto	
InfoVía. De un tiempo y un país: España cuando amanecía Internet.	58
Emilio García	
CPSA. Un centro para diferenciar la red de Telefónica.	64
José Javier Bonastre	
CNSO. Vigilando el pulso de las redes y los servicios de Telefónica.	70
Clara Casas	
El HGU, icono de la conectividad del hogar.	76
José Luis Esplá	
Internet para Todos. Innovar para acabar con la brecha digital.	82
Juan Campillo, Teresa Gomes y José Juan Haro	
Smart WiFi y Conexión Segura. La conectividad en el hogar, la casa de Telefónica.	90
Enrique Blanco y Jorge Lorenzo	
Comunicación cuántica y las redes del futuro.	96
Juan Ignacio Cirac	

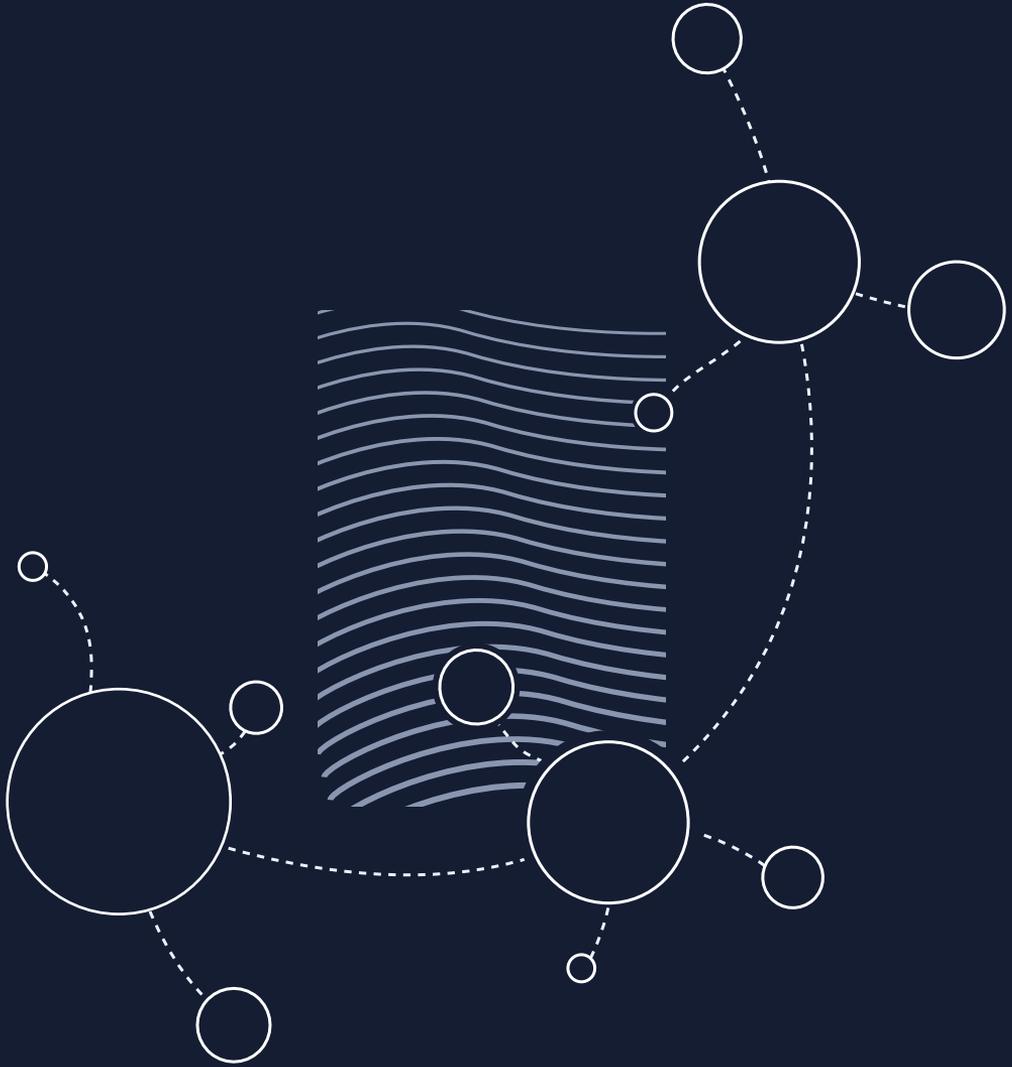


ITINERARIO 2

Creando espacios para la innovación

Telefónica I+D. El reto de innovar.	104
David del Val	
Telefónica I+D, un impulso al talento y la innovación regional.	110
Javier Martínez	

Telefónica Ventures. El venture capital de Telefónica llega a Silicon Valley.	116
Guenia Gawendo	
Patent Office. La innovación y la gestión de la propiedad industrial.	122
Pablo Merino	
Telefónica Digital. Más digitales y más próximos a nuestros socios tecnológicos.	128
Mariano Martínez	
Wayra. El viento que hizo bailar a Telefónica.	134
Gonzalo Martín-Villa	
Talentum. Más que un programa de becas, una cultura.	140
Gonzalo Soler	
Diario de una Talentum.	145
Isabel Menéndez	
Telefónica Open Innovation. Innovación abierta: diario de un viaje.	146
Irene Gómez	
La carrera por la innovación: el <i>sprint</i> de Telefónica hacia la excelencia científica.	152
Ionnis Arapakis	
	
Imagenio. Imaginándonos la televisión.	160
Rubén Mellado	
Altamira. La historia de éxito del sistema de prepago más avanzado de Europa.	166
Daniel Catalán, Fernando Díaz y Domingo Javier Hernández	
T de Tuenti a Telefónica.	172
Iván Izaguirre	
Smart Steps. Plataforma pionera de analítica de movilidad de multitudes.	178
Elena Gil	
ElevenPaths. Mentalidad emprendedora para globalizar el negocio de la ciberseguridad.	184
Pablo González	
Diario de una investigadora en ElevenPaths.	188
Carmen Torrano	
La transformación de Telefónica: del Chief Data Office al liderazgo en la era digital.	190
Francisco José Montalvo	
Kernel: la plataforma clave en la transformación digital de Telefónica.	196
María García y Mercedes Jiménez	
Aura. Una historia de innovación en marcha.	202
Ana Isabel Molina	
El impulso brasileño a la digitalización de Telefónica.	208
Luiz Medici	
Metaverso y web3. En el futuro seguiremos necesitando carreteras.	214
Yaiza Rubio	
Open Gateway. Una red preparada para el futuro.	220
Irene Bernal	
Tecnología con principios: una IA responsable.	226
Joaquina Salado	
Espacios futuros.	232
Antonio Guzmán	



INTRODUCCIÓN

Conectando los puntos

**“Nada es
«out-of-the-blue».
Todo tiene un camino,
y en la innovación
también”**

Innovación desde la creatividad y desde la búsqueda de soluciones

Chema Alonso

Chief Digital Officer de Telefónica y
CEO de Telefónica Innovación Digital.

Supongo que a cada persona le marcan sus orígenes más de lo que creemos. Supongo que por eso mi infancia en Móstoles —donde la abundancia y los excesos eran una entelequia que salía en las portadas de las revistas del quiosco o en algunos programas de la televisión, pero no en mi realidad— marcó la forma de hacer las cosas de una generación de chicos y chicas de esas ciudades dormitorio de las grandes urbes. De los que vivíamos en ciudades hechas a base de pisos de 50 a 70 m² a las afueras de Barcelona o Madrid, que fueron las que más crecieron en esos años 70.

Y como no había mucho, todo lo demás había que inventárselo con ingenio, de una forma creativa, que cambiara en microavances casi imperceptibles nuestra realidad. El negocio de copias de juegos descargados de Internet que hacía el mítico

Cada baldosa es para mí una idea, una prueba de concepto, un artículo de investigación, un producto de innovación, un *hack*, una *PoC*, una patente o una reflexión sobre algo. Y esas baldosas están en caminos que son líneas de investigación o trabajo, pero son líneas curvas, líneas paralelas, cruzadas o en bucle.

Salva en la puerta de nuestro mítico Simago —«gira el tornillo», decía una y otra vez—, una idea para ganar dinero repartiendo propaganda, conseguir información compartiendo fotocopias de artículos de servidores FTP impresos para aprender a hacer una placa de electrónica o poner celofán a cintas de música originales de nuestros padres para grabar música de la radio de El Pirata. La generación de jóvenes que rebobinaba las cintas con el boli BIC porque había que ahorrar en las pilas del walkman. Los que aprendimos a llamar con pulsos golpeando las palancas de colgar y lograr así hacer saltar el candado de marcación que ponían en nuestras casas para ahorrar en teléfono.

En mí, caló profundo. Nunca esperé que nadie viniera a darme la solución de nada. Nunca pensé que, algún día, un giro del azar me daría las respuestas a todos los problemas de mi vida. Tampoco seguir el camino basado en los consejos estándar era sencillo para mí. Los que estábamos en aquel Móstoles sabíamos que teníamos una pequeña desventaja. Había que buscarse la vida para avanzar en la carrera.

Así que innovamos en nuestra forma de vivir.

Supongo que esta historia personal de creatividad para sobrevivir no parece tener mucho que ver con la innovación en Telefónica. Pero lo cierto es que, cuando por fin el gran Julio Linares nos dio InfoVía con tarifa plana, algunos de aquella generación —entre ellos, mi amigo Rodol y yo— pudimos acceder a infinidad de documentos, de magacines, de servidores FTP y canales IRC donde había desde canciones de música a programas, algoritmos y código fuente para hacer juegos, servicios en red, etcétera. Fue un acelerón en el acceso al conocimiento que nos cambió la vida a muchos de nosotros.

Recuerdo que, cuando vi a Julio Linares por primera vez, le pedí una fotografía, le di un abrazo y le dije: «¡Gracias!». Y él me respondió: «¿Por qué?». Cuando le conté lo que significó InfoVía para mí en concreto, él se quitó importancia: «Era lo que teníamos que hacer porque, tarde o temprano, iba a pasar en el mundo, y mejor ser los primeros». Esto convirtió a España en el segundo país de Europa con más ciudadanos conectados a Internet. ¡Toma ya!

Conectarnos a Internet cuando quisiéramos con tarifa plana, sin necesidad de tener en cuenta en qué franjas horarias era más barato a través de qué ISP (que era lo que hacíamos antes), a algunos nos permitió tener una ventaja competitiva. Así que los chavales de Móstoles, Hospitalet, Leganés o Camas que tenían ganas de innovar en su vida y hackear su futuro contaron con el conocimiento que había volcado en aquella pequeña red que era el Internet de aquellos años. Y algunos nos enamoramos de la tecnología, y yo ya no volvería a separarme de ella ni un solo día de mi vida.

Esta forma de vivir (que para mí es lo que os acabo de contar) marcó una forma de hacer las cosas que yo a veces llamo «tirar baldosas amarillas hacia delante». En mi cabeza imagino un mundo por el que deambulo pisando siempre una baldosa y, desde cada baldosa, miro hacia delante y hacia atrás, buscando dónde podré tirar la siguiente. Y no están en línea recta; puede que retroceda de una baldosa y avance por otro camino. Se trata de ir viendo cómo se pueden ir construyendo caminos a media que se crean nuevas baldosas.

Cada baldosa es para mí una idea, una prueba de concepto, un artículo de investigación, un producto de innovación, un *hack*, una *PoC*, una patente o

una reflexión sobre algo. Y esas baldosas están en caminos que son líneas de investigación o trabajo, pero son líneas curvas, líneas paralelas, cruzadas o en bucle. Son como las cuencas de los ríos, donde las baldosas nos llevan a algún destino que alguna vez nos imaginamos o ensoñamos. Por el camino, como un tren que va a ese destino, cada parada en cada baldosa es para nosotros algo que hemos producido.

Muchas de las patentes que hemos generado, muchos de los productos que hemos construido, muchas de las herramientas y servicios que evolucionamos desde el área de innovación se basan en esos pequeños proyectos, investigaciones, herramientas y productos que, sumados, son el trabajo de años. De un viaje largo de innovación, de exploración, de trabajo de muchas personas haciendo pequeñas baldosas. Es un viaje hacia el futuro desde una innovación muy rápida, construyendo baldosas de un gran camino. Cuando llegamos al destino y sale el producto final, y lo tenemos, a mí me gusta contar el viaje. *Unir los puntos hacia atrás*, que decía Steve Jobs en su mítico discurso. Me gusta contar cómo hemos llegado a ese destino. Nada es «out-of-the-blue». Todo tiene un camino, y en la innovación también.

2024.
Chema Alonso durante su
intervención en MWC.



Esta forma de innovar desde la «creatividad» es lo que he hecho toda mi vida: en Informática64, en ElevenPaths después, y con el equipo de Ideas Locas ahora, donde cada semana o cada dos semanas tenemos reuniones para ver qué baldosas tenemos y cuáles deben ser las siguientes. *PoCs & Hacks* que hacemos con «Spaghetti Code» y «Quick & Dirty» para ampliar nuestro conocimiento, para saber hacia dónde vamos, qué tenemos y qué hemos aprendido.

Por supuesto, no es nuestra única forma de hacer tecnología e innovación, porque también somos ingenieros y, en esos casos, innovamos desde el problema. O lo que es lo mismo: sabemos qué problema queremos resolver, y buscamos soluciones *top-down*. Esta forma de innovar más *ingenieril* la hemos estado desarrollando durante años en nuestra casa. Y la he visto en primera persona desde que llegué a Telefónica. Proyectos como Open Gateway, InfoVía, Kite, Smart Steps, Conexión Segura, nuestro HGU, Novum o Kernel son claros ejemplos de ese tipo de innovación. Soluciones buscadas a partir de un punto de destino conocido y resuelto de manera innovadora por los ingenieros de la compañía.

Los equipos de Ideas Locas, de Metaverso & web3, de Discovery o de Research tienen la libertad y la obligación de innovar desde la creatividad. Soy tan estricto con esto que tengo que preguntarles habitualmente qué están haciendo. Me siento con Xiao y le digo: «¿En qué vas a trabajar este año?». Pero también les arruino la agenda de la semana si me paso por su sitio y les digo: «Se me ha ocurrido una idea». Así es la vida de la innovación constante en que vivimos.

La magia es que, en muchos momentos del tiempo, las dos líneas se cruzan: una naciendo desde los problemas que se quieren resolver, con un camino *top-down*, y otra desde las baldosas que se pueden crear, con un camino *bottom-up*. Cuando una de las necesidades se soluciona con una baldosa o con la suma de varias, suena la música.

2022.

Yaiza Rubio y Chema Alonso en el Metaverse Day de Telefónica.



Tuve la suerte de entrar en Telefónica el 1 de febrero de 2012, primero con el Programa Talentum dentro de Wayra, donde todo era innovación. En 2013 fui el CEO de ElevenPaths, donde la innovación en productos de ciberseguridad era nuestro ADN. En 2016, como Chief Data Officer, me tocó la responsabilidad de crear la estrategia «data-centric» para hacer de Telefónica una «data-driven company» o, lo que es lo mismo, hacer que los datos fueran el corazón de esta compañía. Durante esos años creamos la Cuarta Plataforma —que luego rebautizamos como Kernel—, LUCA o el asistente Aura, pero también en la casa construimos en paralelo la plataforma de vídeo global, Smart Steps, Smart Digits, Kite, Smart WiFi, Conexión Segura, las Living Apps o Novum, por citar solo algunos de los productos que esta compañía, nuestra querida Telefónica, ha desarrollado en los últimos años desde sus equipos de innovación.

Ahora, sumados todos los equipos de innovación en Telefónica Innovación Digital, para honrar nuestro pasado de Telefónica I+D, de Telefónica Digital y de todas las empresas que han impulsado la innovación en Telefónica, mantenemos, evolucionamos y creamos nuevos productos en nuestro día a día. Con un ritmo de trabajo semanal, en nuestros co-

mités repasamos los nuevos productos de TU como el Wallet Web3, o VerifAI, discutimos de los nuevos, o transformamos lo existente en cosas nuevas. Tenemos la obligación de reconocer el mérito de todos los equipos de innovación de una empresa centenaria que se convirtió en líder gracias a la valentía y el talento de los ingenieros y técnicos de esta compañía, donde innovar, cambiar, transformar y crear no era una opción, sino una necesidad de supervivencia y una obligación. Y lo hacemos con responsabilidad y agradecimiento porque es una forma preciosa de saber qué habrá en el futuro: ser parte de su creación. ●

2016.
Presentación de LUCA, la unidad de servicios de big data, parte de la estrategia de Telefónica de convertirse en una compañía impulsada por los datos.



“Telefónica siempre ha sabido descifrar, como brújulas en mares que empezaban a existir, pero no se sabían navegar, las señales de la innovación tecnológica”

Telefónica y el arte de innovar: un legado de transformación

Luis Prendes

Director general de Fundación Telefónica.

Del origen etimológico y filosófico del verbo «innovar»

En las raíces etimológicas de la palabra «innovación», encontramos el verbo latino «innovare», que literalmente significa «hacer algo nuevo», pero no de cualquier forma o manera, sino fundamentalmente, a través de una idea que conlleva un «proceso de cambio» y una «secuencia de renovación».

El verbo «innovare», como muchas otras palabras latinas, devino adoptado por las lenguas romances (así como también por las germánicas) transformándose, en el caso del idioma español, en el verbo «innovar» (y, por ende, en el sustantivo «innovación»).

El concepto detrás del verbo (y alrededor del sustantivo) es profundamente sencillo, pero indudablemente poderoso. Ha sido, es y será

el motor que explica (desde que el tiempo es tiempo y la tierra, tierra) el progreso de nuestra humanidad.

En efecto, desde el primer golpe de una piedra para domesticar el fuego, hasta los circuitos invisibles que hoy alumbran nuestras vidas digitales, la innovación (y, en especial, la tecnológica) ha sido la chispa que ha encendido la evolución de nuestra especie.

Cada avance, cada paso, cada éxito (y también, porque no decirlo, cada fracaso) desde la imprenta hasta la inteligencia artificial, no es más que un nuevo capítulo en la fascinante historia de transformar lo desconocido en conocido, de convertir la rutina en identidad, de renovar el mundo y con ello, redefinirlo en un sinfín de posibilidades.

La innovación ha sido, por lo demás, un tema de notable interés filosófico, con varias corrientes de pensamiento reflexionando sobre su naturaleza, valor y consecuencias. Filósofos como Condorcet y Kant argumentaron que la razón y la ciencia impulsan el progreso, y la innovación es la herramienta que permite a la humanidad mejorar su condición, superar obstáculos y acercarse a un ideal de perfección y bienestar universal. Joseph Schumpeter, por su parte, introdujo el concepto de «destrucción creativa», a través del cual la innovación no solo crea nuevos productos, procesos y mercados, sino que también destruye los antiguos, poniendo el énfasis en el carácter disruptivo para el crecimiento y la renovación económica. En un sentido más abstracto, la innovación puede entenderse en términos de la dialéctica de Hegel, en la que el progreso se produce a través de la tensión y resolución de opuestos. La innovación sería entonces un motor de cambio dialéctico, en el que cada tesis (un estado actual de las cosas) se enfrenta a su antítesis (una nueva idea o tecnología), resultando en una síntesis (una nueva realidad). Filósofos contemporáneos, como Hans Jonas, han advertido sobre los riesgos éticos asociados con la innovación tecnológica, particularmente en campos como la biotecnología y la inteligencia artificial. Elevando a la categoría de dogma el principio de responsabilidad, argumentan que los innovadores deben considerar las consecuencias a largo plazo de sus creaciones, especialmente

en cuanto al impacto sobre la vida humana y el medio ambiente. Desde una perspectiva crítica, autores como Herbert Marcuse consideran que la innovación no es intrínsecamente buena o mala, sino que su valor depende de cómo se utiliza y a quién beneficia. En la filosofía existencialista, especialmente en gigantes como Sartre y Heidegger, la capacidad de innovar es una forma de afirmar la individualidad y crear significado en un mundo que, en sí mismo, no lo ofrece. La innovación se convierte así en un acto creativo que da forma a la realidad y refleja la autonomía del individuo. Para Henri Bergson, la innovación deviene un acto vital que emana del impulso creativo, un principio fundamental de la vida misma. Por su parte, John Dewey, considera que la innovación se valora en función de sus efectos prácticos y su capacidad para resolver problemas concretos. Desde esta perspectiva, la innovación no es un fin en sí mismo, sino un medio para mejorar la vida humana a través de la experimentación y el aprendizaje constante. Walter Benjamin cuestiona, por su parte, la idea de progreso lineal, sugiriendo que la innovación tecnológica puede estar vinculada a la repetición de ciclos históricos y crisis. La innovación, entonces, puede ser tanto un avance como un retorno o una reiteración de patrones anteriores. Para Heidegger, la innovación puede ser vista como una forma de «proyectar» hacia el futuro, transformando el presente al anticipar posibilidades futuras.

La riqueza etimológica y filosófica de un verbo tan sencillo como es el verbo «innovar» se queda pequeña ante la verdad que esconde: los sueños de antaño, a través de la innovación, se convierten en las realidades del hoy, pero sobre todo en las posibilidades del mañana.

Del proceso de transformación que conlleva el proceso de «innovar»

En ese proceso de conversión del ayer en hoy y del hoy en el mañana, el patrón deviene siempre el mismo: en el crisol del sueño, la imaginación danza y la innovación toma forma en una suerte de fértil alianza. A través de ambas, innovación e imaginación, con visión y con coraje, lo imposible siempre se logra porque cuando el pensamiento sueña, la realidad se transforma.

Y es que imaginación, y a raudales, requirió el pensar, por ejemplo, en un mundo donde, con un solo un clic, se pudiera acceder al conocimiento acumulado de toda una humanidad, o en el que a través de un pequeño dispositivo en nuestros bolsillos se pudiera conectar instantáneamente a las personas, y sus vidas, en el marco de la ubicuidad de nuestro planeta.

La innovación tecnológica no es solo un avance; es un salto cuántico que transforma lo imposible en posible, convierte lo malo en bueno y torna lo bueno en algo mejor. Transforma nuestros sueños más audaces en realidades palpables.

La innovación puede entenderse como un puente crucial entre la necesidad y la solución, actuando como el mecanismo que convierte los desafíos y carencias en oportunidades y respuestas efectivas.

Los ejemplos históricos, como las noches de las leyendas, devienen mil y uno, y todos fantásticos. Pensemos en el desarrollo del telégrafo en la tercera década del siglo diecinueve. La necesidad de una comunicación rápida a largas distancias se volvió crítica con la expansión de las redes comerciales y militares. La solución, a través de Samuel Morse y otros, resultó ser el telégrafo y el código Morse, permitiendo la transmisión de mensajes instantáneos a través de cables eléctricos. El impacto de la innovación en este caso redujo significativamente el tiempo necesario para enviar mensajes, facilitando la comunicación global y el comercio.

En este ejemplo, como en muchos otros, la innovación se presenta como una genuina iteración (la innovación no es un proceso lineal; a menudo involucra múltiples iteraciones y ajustes; las soluciones iniciales pueden no ser perfectas, pero el proceso de refinamiento continuo lleva a soluciones más efectivas), una veraz retroalimentación (la capacidad de adaptar y ajustar la innovación según las necesidades cambiantes ayuda a mantener su relevancia y efectividad) y una constatable escalabilidad (las soluciones innovadoras a menudo comienzan en un contexto limitado, pero tienen el potencial de escalar y aplicarse a nivel global, abriendo nuevas posibilidades y mercados).

La innovación
tecnológica no es
solo un avance; es un
salto cuántico que
transforma lo imposible
en posible, convierte lo
malo en bueno y torna
lo bueno en algo mejor.
Transforma nuestros
sueños más audaces en
realidades palpables.

1929.

El nuevo edificio de la CTNE en la Gran Vía de Madrid fue el primer rascacielos de Europa.



De Telefónica y el arte de innovar

El diecinueve de abril de 1924, nació la Compañía Telefónica Nacional de España (CTNE). Lo hacía colmada de sueños y plagada de ilusiones, con ansias genuinas de transformar, de abrir caminos, dejar huellas y forjar nuevas sendas.

Nació, en definitiva, para hacer del nuestro un mundo más humano conectando la vida de las personas.

Con ese objetivo en mente, el suyo ha sido un viaje sin igual, de un simple sueño a una red global. Del primer teléfono al vasto Internet, la historia de Telefónica es una historia de avance sin fin y de éxito en su confín.

La innovación desde sus orígenes fue su lema, su guía y su seña. Cada nuevo intento, cada avance logrado, es testigo de su esencia y también lo es de su legado.

En su historia, y a través de sus diez décadas de vida, se encuentran las señas que la definen como una organización que declina en primera persona el arte de innovar. No solo por el apoyo al riesgo y a la experimentación sino también por el fomento de la creatividad y el aprendizaje continuo. No solo por un liderazgo y una visión estratégica avalada por el paso del tiempo, sino también por procesos establecidos y resultados tangibles que han demostrado sus capacidades innatas de adaptación en cada momento y lugar.

En el competitivo mundo de la tecnología y las telecomunicaciones, la capacidad de Telefónica de adelantarse a los ciclos tecnológicos y leer las señales del mercado ha sido crucial.

En las señales, susurros de lo que está por venir, en la danza del avance, Telefónica siempre ha sabido descifrar, como brújulas en mares que empezaban a existir, pero no se sabían navegar, las señales de la innovación tecnológica. Siempre se ha adelantado y nunca le ha temido al cambio constante. Por eso ha sabido forjarse su camino haciendo de la innovación su faro vibrante. El arte de la innovación tecnológica fue desempeñado, en efecto, por Telefónica en distintos momentos y lugares con singular destreza y habilidad.

Jugó un papel crucial en la introducción y expansión de los sistemas de conmutación automática, que incluyeron el uso de interruptores rotativos o de tambores en sus redes telefónicas permitiendo la conexión automática de llamadas a través de la rotación de contactos eléctricos, eliminando la necesidad de intervención manual.

Interpretó un rol fundamental en el lanzamiento de la tecnología de conmutación de paquetes para transmitir datos permitiendo un uso más eficiente del ancho de banda y una mayor flexibilidad en la transmisión de datos en comparación con los métodos tradicionales de conmutación de circuitos.

Creó una de las primeras redes privadas virtuales para la transmisión de datos a través de su infraestructura de red, orientada principalmente a empresas y organizaciones que requerían comunicaciones seguras y eficientes.

Apostó e invirtió significativamente en la modernización de su infraestructura de red para soportar el servicio ADSL, incluyendo la actualización de las centrales telefónicas y la expansión de la red de cobre para mejorar la cobertura y la calidad del servicio.

Se decantó por la fibra óptica cuando tal apuesta devenía necesaria en función de ciclos tecnológicos y características de los mercados de telecomunicaciones.

Pero estos son meros ejemplos en un mar de posibilidades, meros destellos en un infinito de opciones. Podríamos, en efecto, hablar de Tesys-B, del EOC, de los teléfonos públicos modulares, de las centrales MORE, de InfoVía, del CPSA, CPC, MAR, GRI, SGT o más recientemente de los ejemplos de Telefónica Digital, de Telefónica Tech y de todos y cada uno de sus productos y servicios que mantienen con orgullo el legado de la innovación del que forman parte.

Telefónica Innovación Digital como heredera de una estirpe sin igual

El arte de innovar llevado a cabo por Telefónica se ha declinado en particular por varias jurídicas que han integrado, en clave histórica, su perímetro societario. En especial a través de dos de ellas: Telefónica Digital España y Telefónica I+D.

Ambas mercantiles han sido faros de excelencia y herederas de la mejor tradición innovadora del Grupo Telefónica. No solo han preservado el legado tecnológico recibido, sino que su impronta (la pasión por innovar) se ha extendido hasta los últimos confines del Grupo Telefónica.

Cada paso dado por cada una de ellas, una verdadera lección de historia. Cada historia contada, un homenaje a quienes la protagonizaron.

Sus trayectorias no son simplemente meros empeños hacia un mundo mejor sino genuinas epopeyas de un mundo por llegar con todas sus luces y sombras. Cada nuevo producto, cada avance tecnológico, es una manifestación de su visión a largo plazo, una prueba de que la tradición y la innovación pueden coexistir y prosperar juntas en un mundo en constante cambio.

Con fecha 25 de julio de 2023 se aprueba la fusión entre Telefónica Digital España y Telefónica Investigación y Desarrollo.

Se unen así dos compañías en una sola (Telefónica Innovación Digital, S.L.U.) que resulta heredera de un legado formidable y de una promesa sin igual. El mejor de los dos mundos en un nuevo mundo. Una nueva compañía que habrá de convertirse en el faro que ilumina el camino hacia nuevas fronteras, donde cada desafío se transforma en una oportunidad y cada meta alcanzada será tan solo el inicio de una nueva aventura.

Queda tan solo desear a quienes habrán de protagonizar un nuevo capítulo de la fascinante historia de Telefónica y el arte de innovar, que el espíritu de innovación que ha caracterizado a ambas compañías sea el motor que impulse esta nueva etapa. Que cada proyecto, cada desarrollo y cada solución tecnológica refleje el compromiso con la excelencia y la creatividad que ambas empresas han cultivado a lo largo de su trayectoria.

La fusión tendrá no solo que conservar la herencia de logros y avances del pasado, sino que también habrá de establecer nuevos estándares en la industria, consolidando una reputación de liderazgo y vanguardia.

El camino por recorrer estará lleno de logros, de retos y también de descubrimientos. Telefónica Innovación Digital no solo tendrá que mantener el legado de excelencia alcanzado por sus predecesoras, sino que también tendrá que elevarlo, no cabe la menor duda, a nuevas alturas.

Con cada avance, cada innovación y cada éxito, la historia de esta fusión se convertirá así en un capítulo brillante en el libro de la innovación tecnológica, inspirando a generaciones futuras de Telefónica a seguir el ejemplo de valentía y creatividad de quienes nos trajeron a este momento.

Es con gratitud que miramos hacia atrás y con ilusión que lo hacemos hacia adelante.

Así fue aquel lejano 19 de abril de 1924 y así es en este momento. El legado de transformación sigue tan vivo como siempre. ●

1931.

Material publicitario de la CTNE.





ITINERARIO 1

Innovación que fluye por las redes

“La innovación se produce, por supuesto, de la mano de la tecnología, pero de modo singular y sistemático en la operación y sus modelos a aplicar”

La innovación en los modelos operativos, una autopista para acelerar la tecnología

Enrique Blanco

Director Global de Tecnología e Información (GCTIO) de Telefónica.

La innovación es fundamental para el éxito y la supervivencia de las empresas, y esta se produce, por supuesto, de la mano de la tecnología, pero de modo singular y sistemático en la operación y sus modelos a aplicar.

Voy a partir de la innovación de los años 80, donde Telefónica decide un despliegue masivo de Centrales de Conmutación Digital, una decisión valiente y, como el tiempo demostrará, acertada. Una decisión que salta por encima de la tecnología existente y apuesta por las tecnologías de conmutación digital directamente, en una empresa que duplicaba su tamaño en tiempo récord.

Esta tecnología tenía la decidida vocación de sustituir a las centrales de conmutación analógicas (Rotary) y a las electromecánicas. La disponibilidad

de las nuevas señalizaciones controladas por *software*, corriendo sobre miles de microprocesadores Intel 80X86, irrumpe de modo incontestable y cambiará la faz de España en los próximos 15 años. Es el sustrato de los nuevos servicios digitales.

Sobre esos cimientos, la industria podría enumerar las diferentes tecnologías que se fueron desplegando más adelante: Tesys (Redes de Datos), ATM, IP, RDSI, InfoVía, ADSL, IPTV, móvil 2G, 3G, 4G, 5G... FTTH, IA, WiFi, Virtualización NFV, Full Stack, *Cloud Native* para IT, SDN para el transporte... Tecnologías que requieren un tiempo de maduración y la certeza de que todas ellas tienen un momento de la verdad. El momento de la verdad es la decisión de implantarla, de desplegarla y alcanzar al cliente de modo masivo, penetrando así en las sociedades, de tal modo que se cambien los hábitos de un modo espectacular.

Ese momento de la verdad convierte a la tecnología en un hito esencial para la industria, equivocarse, y no citaré ejemplos que a todos se nos vienen a la cabeza, te condena a la irrelevancia. Acertar es condición necesaria, pero no suficiente, ya que

exige ser consciente de que todo está por hacer, y ese todo se llama *modelo operativo* y solo tiene un foco: *el cliente*.

Los modelos operativos se apoyan en cuatro pilares fundamentales: la tecnología y mapa de suministradores; los sistemas de gestión de redes OSS (Sistema de Soporte Operativo) y BSS (Sistema de Soporte Empresarial)/IT; los modelos de pago y retribución; y el modelo de externalización, es decir, qué hacemos dentro y qué hacemos fuera.

Estos cuatro pilares en ningún caso son inamovibles; los modelos están en un proceso continuo de *innovación*, precisamente por eso. La única certeza que tiene un modelo operativo es que *nunca puede pararse*; día a día hay que optimizarlo. Hacerlo es una fuente de eficiencia y de adaptación al cliente; ambas cosas jamás son incompatibles.

Un modelo de operaciones diseñado para desplegar masivamente FTTH, o como lo fue en su día desplegar ADSL, o soluciones de empresa como MacroLan, más allá de las complejidades técnicas, tiene también su momento de la verdad, se debe

1999.

Operario probando una cabina de teléfono en la plaza de Chueca en Madrid.



armar con un único objetivo: *la experiencia de cliente* como factor clave. Ningún proceso de los que configuran el modelo operativo puede ir contra ese factor clave... o fracasará.

El modelo de operaciones definido en Telefónica de España, aplicado al despliegue de ADSL y FTTH y extendido a los despliegues de redes móviles con posterioridad, tiene en su ADN los dos factores clave (el curioso lector podría reprocharme que solo he mencionado uno, la experiencia de cliente), que son la CEX (experiencia del cliente) y el otro, el fundamental, el crítico, el factor de éxito y de sostenibilidad: *la vocación de servicio* de las personas en toda la cadena de valor, desde la ingeniería a las operaciones, pasando por las áreas comerciales, de sistemas y de soporte; todas ellas esenciales.

Permítame que defina cuáles son los elementos clave de un modelo operativo de éxito:

Se mide sistemáticamente la calidad percibida del cliente en el momento de la provisión y en todo el ciclo de vida del producto, con especial énfasis en los contactos de mantenimiento.

La visión de estos ciclos es siempre de extremo a extremo; en ningún caso se trocean las responsabilidades ni se producen puntos con solución de continuidad.

Control exhaustivo de averías de *infancia* en instalaciones y en actuaciones de mantenimiento.

Control exhaustivo en la reiteración de incidencias y aplicación de procesos de retroalimentación en aquellos puntos de mala calidad, cuyos motivos pueden ser de índole tecnológico, de formación de los técnicos o de un estado de subinversión en una cierta parte de la red, entre otros.

Ver el problema técnico en su totalidad, sin excepciones, sin paradas de reloj, sin excluir ningún evento; verlo extremo a extremo, identificando todos los ofensores a la calidad percibida por el cliente y tener la decidida vocación de solucionarlo.

1999.
Telefónica Data es la primera empresa en ofrecer el acceso a Internet con tecnología ADSL en España.



La clave del éxito es la coordinación precisa de la tecnología y los modelos operativos, aderezados con una vocación de servicio al cliente sin fisuras.

El día que una organización ve a su cliente como un problema, es cuestión de tiempo, y poco, que se extinga.

Pero, no importa cuántos KPI esenciales midamos, hay otros elementos clave que realmente dan sentido a toda la complejidad mencionada, y no son otros que los modelos de pago a las empresas contratistas.

El modelo tradicional de pago por actividad no funciona, si pagas por actividad, la actividad crece orgánica y/o inorgánicamente. En Telefónica decidimos crear dos nuevos modelos de pago, una vez tuvimos bien armada la tecnología y los *Key Performance Indicators* (KPI) sistematizados.

El primero fue el pago por línea. Fijamos la actividad histórica asociada a ADSL y/o FTTH, y en base a esa serie calculamos el coste por línea. El mensaje era claro: si subía la actividad, nadie ganaba, pero si bajaba, se beneficiaban todas las partes, mediante un proceso continuo de cálculo de coste por línea, pero sobre todo se beneficiaba el cliente, con menos averías y más calidad. Esta frase le podrá parecer a usted, curioso lector, impropia de una empresa del tamaño de Telefónica. Créame, ha generado un hecho diferencial sin precedentes.

Pagar por *calidad* es el segundo factor. Telefónica decidió, bien armada con un Sistema SEC poderoso, pagar un *bonus* por calidad de hasta el 15 % y un *malus* de un 5 % a todas y cada una de sus empresas contratistas.

Pero no solo el pago del bono trimestral definía en base a este *ranking* qué empresas salían del contrato y cuáles crecían, aplicando una meritocracia

que solo perseguía mejorar la CEX, una vez más. Todo ello nos permite hoy estar en los niveles de *churn* en los que estamos.

Es obvio que estos modelos operativos han ido evolucionando en el tiempo, simplificándose por la vía de los programas de automatización, la *apifricación* y la homogenización de los actores que intervienen, reduciendo el número de *players*, esencial para poder manejar de modo eficiente la orquestación de las redes cada vez más *softwarizadas*. El papel que herramientas como la inteligencia artificial (IA) y el aprendizaje automático (*machine learning*) están teniendo, en este capítulo, es esencial y una de nuestras palancas de crecimiento futuro.

El rol que en estos modelos operativos va a jugar la inteligencia artificial (IA gen), y el que ya está jugando en nuestros modelos de automatización, es una de las líneas de trabajo en la que más ilusión estamos poniendo de cara al futuro. Sirvan como ejemplos claros el RCA automático (*Automated Root Cause Analysis*), el *Large Language Model* (LLM) aplicado a operaciones, y los gemelos digitales.

Añadido a esto, estamos convencidos de que el papel de la IA generativa en el aumento de ingresos en el mercado *business-to-business* (B2B) va a potenciar su uso generalizado en los modelos de interacción y de gestión de nuestras redes. Y acabo de citar al B2B. Ciertamente es que en el pasado los modelos de operaciones de los que no he parado de hablar se definían para el *business-to-consumer* (B2C) y se trasladaban adaptados a B2B. Eso está cambiando de modo radical.

Los modelos de gestión y operación de un negocio B2B (*business-to-business*) fuertemente *cloudificado* y donde la ciberseguridad tiene un papel esencial están convirtiéndose en la punta de lanza de los modelos, tanto en arquitectura, mapa de *vendors* y modelos de atención fuertemente digitalizados. Este paradigma ha venido para quedarse y Telefónica está muy bien preparada para ello.

Tecnologías, sistemas de gestión e informacionales, modelos operativos, cliente... conceptos que realmente se ven exponencialmente amplificadas en su impacto, en esta mi casa, por una vocación de servicio extraordinaria, que sirve de engrudo, de pegamento, a todo. La clave del éxito es la coordinación precisa de la tecnología y los modelos operativos, aderezados con una vocación de servicio al cliente sin fisuras.

Reivindico con estas líneas una capa que habitualmente no tiene el *glamour* de la tecnología, pero que es una pieza esencial en la innovación de Telefónica, y rindo con ello, ahora que somos una empresa centenaria, un tributo de admiración a los hombres y mujeres de operaciones y sistemas, de Telefónica y de nuestras empresas colaboradoras.

Mi reconocimiento, mi admiración y mi gratitud a todos ellos, son parte de la esencia de Telefónica y un admirable ejemplo a seguir. ●

2000.
La llegada del 3G requirió
la instalación de nueva
infraestructura para poder
ofrecer cobertura.



“Tesys-B ha sido uno de los mayores proyectos de desarrollo tecnológico de la compañía. Sin duda, todo un proyecto de innovación con mayúsculas”

1989 - Tesys-B

Liderando la evolución de las redes públicas de datos

Juan Carlos García

Consultor senior de Tecnología e Innovación.
Exdirector de Innovación Tecnológica y Ecosistemas de Telefónica.

Entré a trabajar en Telefónica en 1990 como ingeniero de telecomunicaciones desarrollando funciones de desarrollador *software* en una unidad denominada Software de Conmutación. Este equipo se ocupaba de codificar la capa de nivel de enlace del protocolo X.25, que era uno de los estándares de referencia que se habían escogido para el conmutador de paquetes Tesys-B, el primer gran proyecto que había arrancado el año anterior en la recién creada Telefónica I+D. En aquel momento, Telefónica ya había realizado un largo bagaje en la tecnología y el negocio de redes de datos.

En la era de Internet y las redes sociales, la transferencia de cantidades masivas de datos de todo tipo (transacciones, audio, vídeo, etc.) nos resulta natural y está al alcance tanto de grandes empresas como del gran público, pero llegar a ello fue posible

por la introducción de algunas innovaciones y el trabajo de muchos ingenieros en su industrialización. Por ello, merece la pena echar un vistazo atrás y conocer cómo se gestaron las primeras tecnologías y redes que permitieron este avance, y cuál ha sido el papel relevante que Telefónica ha jugado en su desarrollo.

La conmutación de paquetes y las redes públicas de datos

El inicio de la compañía en las comunicaciones de datos se remonta a 1968, cuando decide crear la Red Especial de Transmisión de Datos (RETD). En 1970, Telefónica recibe el encargo de desarrollar, y la autorización para explotar, el servicio público de transmisión de datos. Telefónica carecía de suficiente conocimiento de las tecnologías más avanzadas para su puesta en marcha por lo que su equipo técnico organiza un viaje a Estados Unidos con el fin de explorar distintas alternativas tecnológicas. Se decanta por la aplicación del concepto de conmutación de paquetes empleado por la red ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network) y por el uso de servidores y el sistema operativo de UNIVAC (UNIVersal Automatic Computer), que habían tenido éxito en Estados Unidos en el sector bancario, que es también el que impulsa el despliegue de la red en España.

Esta red se pone en marcha en 1971, basada en un desarrollo de *software* en ensamblador realizado por personal de Telefónica que correría sobre el sistema operativo de tiempo real de UNIVAC. El desarrollo incluyó la aplicación de conmutación de paquetes y los manejadores de los protocolos de transmisión. Es la primera red pública de datos de Europa, y sobre ella se comienza a ofrecer servicio a grandes clientes como Renfe, Iberia, La Caixa o Banesto.

Hasta los setenta, las redes de comunicaciones estaban dominadas por la conmutación de circuitos, que se adapta bien a un tráfico continuo y en tiempo real como la voz. Esta aproximación, que asigna enlaces de forma dedicada para cada flujo de tráfico, no resulta eficiente para la comunicación de datos, un tráfico a ráfagas que alterna picos de transmisión con largos periodos de inactividad. El impacto en

costes y consumo de recursos representaba una limitación para la satisfacción y crecimiento de la base de clientes. Esto lleva a Telefónica a tomar muy pronto, y antes que la mayoría de las operadoras, la decisión de pasar a un nuevo paradigma, la conmutación de paquetes.

Esbozado a finales de los 60 en Estados Unidos, este paradigma introduce como innovación la fragmentación de la información en múltiples «contenedores» que se enrutan a través de la red de forma independiente hasta que alcanzan su destino, replicando de alguna forma el funcionamiento del servicio postal, por lo que recibieron el nombre de «paquetes». El sistema destino se encarga de comprobar que han llegado todos los paquetes y los combina para recuperar la información original. Cada cliente usa los enlaces solo mientras transmite la información, lo que permite compartir este medio físico entre múltiples usuarios, lo que técnicamente se denomina multiplexación de flujos de información. Esta tecnología, cuyo objetivo ha sido diseñar la forma más eficiente de comunicar datos, ha sido una contribución fundamental al desarrollo posterior de Internet.

El conmutador de paquetes Tesys-A

En 1977, se cesa la fabricación de los ordenadores Honeywell que utilizaban los nodos de la RETD, y se plantea la necesidad de seleccionar otra tecnología de ordenadores y migrar los protocolos RSN. Se decide finalmente el desarrollo de un ordenador especializado en conmutación de paquetes, el Tesys, que arranca en 1978 junto con varios socios (Fujitsu y Sitre) con Telefónica como principal contratista y responsable de especificaciones, desarrollo de *software* de aplicaciones y pruebas.

En 1982, se instala el primer equipo Tesys-A en la RETD usando protocolo RSN y en 1985 se migra a X.25, protocolo que la UIT-T convierte en estándar de referencia para redes públicas de datos tras la publicación de su primera versión en 1976. La RETD pasa a denominarse Iberpac.

A lo largo de los años 80, la red Iberpac alcanza un éxito que despierta el interés de otros operadores y se despliega su tecnología en mercados como



Tesys.

Canadá, Noruega, Grecia, Turquía, Argentina o Estados Unidos, aunque el despliegue comercial cesa tras afrontar que no se dispone de las capacidades necesarias para su despliegue, operación y mantenimiento en otros mercados, y que el soporte técnico debe centrarse en España.

Telefónica desarrolla en esa década una serie de servicios digitales para gran público sobre X.25 que serían precursores de los que veríamos después en Internet: videotex, teletex, correo electrónico X.400 y el comercio electrónico (EDI). La red Iberpac también soporta servicios para el sector financiero y el comercio, como los cajeros automáticos o los datáfonos (o TPV, Terminales de Pago Virtual), que colocan a España desde el inicio a la cabeza en el pago con tarjeta. España llega a tener a finales de los noventa 16 datáfonos por cada mil habitantes, el doble que Francia y Reino Unido, y ocho veces más que Alemania.

El proyecto Tesys-B

Este acelerado desarrollo de la red Iberpac da lugar a problemas de congestión y a dificultades para atender la demanda de tráfico generado por los distintos servicios. Tras analizar la situación y las opciones, Telefónica decide desarrollar un nuevo nodo de red

de mayor capacidad que adopte los nuevos protocolos que se estaban especificando en los foros internacionales. En 1988, funda Telefónica I+D, para diseñar y crear soluciones para servicios de comunicación avanzados especialmente en áreas todavía no cubiertas por los suministradores. Es este centro el que arranca en 1989 el proyecto Tesys-B para la creación de un nuevo nodo de conmutación de paquetes de altas prestaciones.

Este proyecto llega a contar con un equipo de cientos de ingenieros altamente cualificados, algunos provenientes de Bell Labs, que aplican sistemas avanzados de multiproceso basados en microprocesadores y diseñan circuitos integrados específicos para el nodo, además de todo el *software* de aplicación y de gestión del servicio.

El proyecto fue un éxito a nivel tecnológico. Entregó un sistema completo, *hardware*, *software* y todos sus componentes de operación y gestión, desde la localización de fallos a la facturación. Se mantuvo en planta durante varias décadas sin fallos, y sin un equipo que lo mantuviese. Esto fue gracias a sus principios de diseño que ya entonces tenían el foco tanto en el cliente como en el negocio. Por lo que al cliente respecta, el sistema no podía fallar, tenía que estar disponible en todo

momento, lo que llevó a implantar mecanismos de *self-healing* o auto-recuperación ante una caída del sistema o una degradación de sus prestaciones. En cuanto al negocio, en una compañía que vive del tráfico, no se podía perder un solo CDR (registro de llamada) porque se facturaba en base a ellos, y se diseñaron algoritmos para asegurar su persistencia.

Otro de los motivos de su rendimiento fue las buenas prácticas de desarrollo, integración y prueba de *hardware*, *software* y sistemas que se aplicaron en el proyecto, inspiradas en las metodologías de desarrollo de proyectos más avanzadas del momento, como la de la Agencia Espacial Europea. Yo fui responsable de las Pruebas de Sistema en la parte final del proyecto y pude verificar en laboratorio que las prestaciones de nuestro sistema estaban muy por encima de las del resto en casi todos los parámetros.

A pesar de su calidad, Telefónica tuvo que abandonar el proyecto y comenzar el desarrollo de los nuevos servicios sobre otra tecnología, el DPN-100 de Nortel, que constituiría la nueva Red UNO. El momento lo exigía dado que, ante la perspectiva de una liberalización del mercado, los operadores tuvieron que concentrarse en el despliegue de infraestructuras y la comercialización y provisión de servicios, y dejar la promoción del desarrollo tecnológico en manos de los fabricantes de equipos, que con la concentración y globalización podían hacerlo en mejores condiciones.

Por otro lado, aunque inicialmente el modelo de referencia para integración de sistemas OSI representaba el futuro para las comunicaciones y otros modelos de conmutación de paquetes como TCP/IP parecían relegados al ámbito experimental, la realidad fue muy distinta. Solo algunas especificaciones como el protocolo de nivel de red de X.25 y la mensajería electrónica X.400 llegaron a tener una implantación importante. Mientras el desarrollo de los protocolos OSI se demoraba, la implantación de los protocolos TCP/IP avanzaba rápidamente gracias al impulso de las comunidades académicas e investigadoras de todo el mundo. Tesys-B tenía que dejar paso al protocolo TCP/IP y a nuevos proyectos como InfoVía.

Tesys-B, un motor de cambio de la industria

Las redes públicas de datos, a diferencia de las redes privadas, permiten a cualquier cliente el intercambio de información digital con cualquiera de los equipos digitales conectados a ella, utilizando diferentes tipos de acceso (fijo, móvil, satélite, etc.). Estas redes, soportadas en tecnología de conmutación de paquetes, abrieron el camino a la masificación y democratización de las comunicaciones de datos que supondría su evolución a tecnología IP, y el nacimiento de Internet, la red de redes.

El desarrollo de nodos de conmutación de paquetes propios, Tesys-A y Tesys-B, fue determinante para el éxito de la red pública de datos, para atender la demanda de los grandes clientes, para el desarrollo de la industria nacional y para adquirir una experiencia, conocimiento y práctica en desarrollo de proyectos tecnológicos complejos, que ha sido fundamental para la evolución de las redes y servicios. Esta capacidad de desarrollo tecnológico sigue siendo hoy día una de las cualidades diferenciales de Telefónica.

Un proyecto que aportó solidez tecnológica

Los operadores europeos tardaron en adoptar la tecnología de conmutación de paquetes por falta de formación de sus equipos, especializados en redes de voz y conmutación de circuitos, y por las escasas capacidades de los ordenadores de aquel tiempo para el tratamiento en tiempo real del tráfico. Telefónica mostró su liderazgo poniendo en marcha medidas para hacer frente a estas debilidades. Empezó enviando equipos a Estados Unidos a adquirir ese conocimiento y evaluar las alternativas tecnológicas, llegando a acuerdos con socios tecnológicos para su desarrollo e implantación, primero con UNIVAC y Honeywell Bull para la RETD y posteriormente con Bell Labs, Fujitsu y Sitre para Iberpac, y creando Telefónica I+D para el desarrollo de soluciones avanzadas. Esto le permitió alcanzar y mantener una posición de referencia en tecnologías de conmutación de paquetes, tanto en su estandarización como en su desarrollo tecnológico y de negocio.

La compañía también mostró su habilidad para aprovechar la tecnología para el desarrollo de negocio, desplegando una red pública de datos antes que otros, y alcanzando un prestigio internacional con el crecimiento y éxito de Iberpac. Un éxito que llevó a que su tecnología fuese implantada por otros operadores.

Telefónica adquirió una experiencia importante en la introducción, y también la retirada, de nuevas tecnologías. Lo demostró con su anticipación con la RETD en los setenta, con el desarrollo en los ochenta de tecnología propia Tesys-A y el arranque posterior del proyecto Tesys-B para mejorar sus prestaciones. También supo retirar la tecnología X.25 en el momento en que los protocolos IP y la Internet aparecieron, lanzando el proyecto InfoVía para impulsar su desarrollo en España.

Tesys-B ha sido uno de los mayores proyectos de desarrollo tecnológico de la compañía, con la involucración de más de 500 profesionales, que se encargaron de cada componente *hardware* y *software*, de sus sistemas de gestión y de todos los servicios de despliegue, soporte, operación y mantenimiento. La preparación de esos cientos de expertos permitió a Telefónica I+D abordar otros proyectos de envergadura como el Centro Proveedor de Servicios Avanzados (CPSA), la Red Experimental de Comunicaciones Integradas de Banda Ancha (RECIBA), InfoVía o, posteriormente, las plataformas de televisión y de Internet de las cosas (IoT). Telefónica adquirió un control y confianza en el desarrollo y gestión de nuevas tecnologías que le ha permitido mantener sus redes a la vanguardia, con un equipo de desarrollo y gestión altamente preparado.

Para muchos de los que participamos en ese proyecto, Tesys nos aportó una impagable experiencia que nos permitió extender nuestra capacidad de desarrollo tecnológico a muchas otras iniciativas en la compañía, desde las redes móviles, a la fibra, la computación en el extremo o a la aplicación de la inteligencia artificial (IA). Sin duda, todo un proyecto de innovación con mayúsculas. ●

Telefónica desarrolla en los ochenta una serie de servicios digitales para gran público sobre X.25 que serían precursores de los que veríamos después en Internet: videotex, teletex, correo electrónico X.400 y el comercio electrónico (EDI).

1988.
Tesys.



“En la década de los 90, Telefónica se encontraba en una encrucijada tecnológica.

Surgían protocolos emergentes en las telecomunicaciones, y no se tenía certeza sobre cuál sería el ganador”

1993 - MORE

El corazón digital de las centrales analógicas

Mariluz Congosto

Doctora en Ingeniería Telemática, profesora honorífica de la Universidad Carlos III e investigadora en redes sociales. Asesora de la dirección de Estrategia de Innovación de Telefónica I+D (2000-2008).

Los cambios tecnológicos de la década de los 90

En la década de los 90, tuve la suerte de participar en el proyecto MORE. Me había incorporado en 1988 a Telefónica I+D y trabajaba en un proyecto de una centralita digital llamada ULISES, pero un giro de guion lo cambió todo y me vi de repente trabajando en un proyecto que no miraba tanto al futuro de las telecomunicaciones sino más bien al pasado; había que prolongar la vida de una tecnología existente.

En ese momento, Telefónica se encontraba en una encrucijada tecnológica. Surgían protocolos emergentes en las telecomunicaciones, y no se tenía certeza sobre cuál sería el ganador. La velocidad de los cambios tecnológicos provocaba obsolescencia temprana, incluso en las modernas

Para su homologación, el MORE fue sometido a las más duras pruebas, como la de simulación de rayos, la extracción e inserción de los módulos hardware en vivo y los cambios de versión con el sistema en funcionamiento.

centrales digitales, que podrían quedar desfasadas por la tecnología Voz sobre Protocolo de Internet (VoIP).

En ese estado de incertidumbre tecnológica, vio la luz el Plan Nacional de las Telecomunicaciones, que exigía a Telefónica ampliar la numeración a nueve cifras. Con un 70 % de líneas analógicas, para cumplir este requisito se requería hacer un gran esfuerzo de digitalización en la red de voz.

Muchas de las centrales analógicas aún no estaban amortizadas, con el consiguiente sobrecoste añadido. En esta coyuntura, se tomó la decisión de modernizar las centrales de Pentaconta y ARF, ambas basadas en relés, en lugar de sustituirlas por centrales digitales. Así nació el proyecto MORE (MODernización del REgistrador) al que me vinculé desde su inicio.

Equipo multidisciplinario

Se creó un equipo multidisciplinario que aunó el conocimiento de las centrales analógicas (Departamento de Tecnología), la tecnología punta en comunicaciones digitales (Telefónica I+D), la experiencia de la instalación (Amper) y los requisitos del mantenimiento de la planta (CNSO, Centro Nacional de Supervisión y Operación). Algunos estaban cerca de la jubilación y para otros era su primer trabajo, todos aprendimos de todos. El buen entendimiento entre los equipos de Tecnología con Benigno Vega, Jesús Noblejas y Juan Pedro Alcaide, de Telefónica I+D con José Antonio Pozas y del CNSO con Ángel Cabanillas, dio rápidamente sus frutos. Ese ambiente integrador facilitó la transferencia tecnológica al CNSO y a los instaladores.

En Telefónica I+D éramos pocos para la complejidad del proyecto e iniciamos un proceso de selección para buscar talento en las nuevas promociones de la ingeniería de Telecomunicación, Informática, Física y Matemáticas. Más tarde supimos que varios de ellos eran de Mensa, una asociación de personas de alto coeficiente intelectual.

Me correspondió la responsabilidad del *software* de aplicación. En aquellos tiempos, la paridad no era políticamente correcta ni incorrecta, simplemente se asumía que los entornos de telecomunicaciones

eran mayoritariamente masculinos. Por ese motivo, resultó ser una singularidad que mi equipo fuera paritario. La presencia femenina aportó sociabilidad, empatía, espíritu crítico, reflexión, cooperación, pragmatismo y transparencia. Se discutía mucho e incluso de forma acalorada, pero siempre se obtenía una solución consensuada. Nunca se impuso una decisión.

Diseño y fabricación españoles

Debido a la globalización, hoy día sería casi imposible llevar a cabo un proyecto como el MORE, diseñado y fabricado en España.

El MORE, como todos los sistemas de la red telefónica, debía cumplir unos fuertes requisitos de funcionamiento ininterrumpido. Disponía de elementos físicos redundantes y un diseño tolerante a fallos. Todo el *hardware* fue diseñado y desarrollado por Telefónica I+D y fabricado en España por Amper y Alcatel.

La arquitectura del *software* era abierta y altamente configurable. Tenía la particularidad de que el control de la llamada no se codificaba por *software*, sino que era una máquina de estados guiada por tablas de configuración externas, también llamadas las tablas de Alcaide, en honor a su autor.

Estas tablas de configuración resolvían todos los casos posibles del funcionamiento de las centrales electromecánicas y se adaptaban para cada particularidad, sin tener que modificar el *software*. Al principio, nos costó entender su funcionamiento, pero con el tiempo, llegamos a comprenderlas e incluso a cuestionarlas. Eliminamos algunas entradas, a pesar de la fuerte resistencia de Juan Pedro Alcaide que nos decía: «30 años de Socotel nos contemplan». Nos contemplaron cuando el GRAPO secuestró a Publio Cordón y la policía pidió que retuviéramos las llamadas al teléfono de su familia. En ese momento supimos que habíamos eliminado algo necesario para el protocolo Socotel y su premonición se cumplió. Tuvimos que buscar una solución *software ad hoc*.

Otra particularidad del MORE fueron las interfaces electromecánicas, que comunicaban el sistema digital con los relés. En la parte física, se diseñó el híbrido

PAE, que contenía dos puntos de actuación y exploración para los relés. En la parte lógica, se diseñó el lenguaje LIMPAES que podía equivaler a una API (*Application Programming Interface*) electromecánica.

Al igual que en el *hardware*, todos los componentes *software*, incluido el sistema operativo, fueron diseñados y desarrollados en Telefónica I+D.

Funcionalidades del MORE

El proyecto MORE de Telefónica se concibió inicialmente para abordar el requisito del plan de numeración de nueve cifras. En su primera fase, que comenzó en 1990, se centró en la sustitución del Registrador Electrónico, el órgano responsable del establecimiento de llamadas. El control de la llamada incluía la señalización de la línea de abonado, el encaminamiento hacia su destino (traductor) y la señalización de red (Socotel) para conectar con el número llamado. Esta primera modernización incluía un terminal de explotación con el sistema operativo UNIX, que ofrecía una interfaz gráfica para facilitar la operación.

En 1992 se desarrolló la identificación del abonado llamante que tuvo gran importancia para funcionalidades posteriores. En 1995 Telefónica se comprometió a proporcionar la tarificación detallada a todos sus clientes. Para tarificar era necesario identificar al cliente y establecer la duración de la llamada, mediante la supervisión de los enlaces de salida. En 1997 se implantó esta funcionalidad en el sistema MORE. En paralelo a la tarificación detallada, se realizaron las medidas de calidad y un año después las medidas de tráfico.

En 1998 el mantenimiento de las centrales MORE se centralizó con el TEX-2000, que era una versión avanzada del terminal de explotación. Este modo de operación centralizada sirvió de inspiración al sistema de mantenimiento remoto OMEGA para todas las centrales. Durante el periodo 2000-2002 se implementaron los servicios CAR (contestador en red) y CLIP (identificación del llamante).

Digitalización de la red

En 1990, el parque de líneas analógicas o mixtas superaba los 9,3 millones de líneas, con una

Gracias al MORE, en 1997, la tarificación detallada llegó a todos los clientes de Telefónica, y en 1998, se pudo implantar a nivel nacional el plan de numeración de nueve cifras.

digitalización de la red por debajo del 30 %. En 1994 la mitad de la planta del servicio de telefonía básico era analógica. A partir de ese año, se produjo el despegue en la digitalización y la modernización de centrales, lo que permitió disponer de una red funcionalmente digital en tan solo cuatro años.

Era mucho más barato modernizar que digitalizar. El MORE sirvió de palanca de negociación de Telefónica con los suministradores y el precio de las líneas digitales bajó casi un 46 %. En el periodo 1994-1997 Telefónica se ahorró 200.974 millones de pesetas (1.207,9 millones de euros), si tenemos en cuenta la bajada de precios de las líneas digitales y el ahorro por instalar el sistema MORE en vez de digitalizar.

La instalación del MORE

El MORE se instalaba en los bastidores que quedaban libres tras retirar los elementos electromecánicos sustituidos. La distribución de los distintos módulos en los grupos se realizaba automáticamente mediante una herramienta de instalación llamada INSMORE. El diseño del MORE permitía la ventilación natural, por lo que no era necesaria la refrigeración de la sala, a pesar de que las centrales podían alcanzar altas temperaturas en verano.

El MORE se probó en la central de Navalcarnero durante un año. Los fines de semana, hacíamos turnos de guardia, por si surgía algún problema en la central. Disponíamos de un teléfono móvil para alertar ante una caída, que nos proporcionó Julio Linares. En aquellos años, un corte de servicio en la red de voz podía poner en riesgo a las personas porque apenas había teléfonos móviles.

Para su homologación, el MORE fue sometido a las más duras pruebas, como la de simulación de rayos, la extracción e inserción de los módulos *hardware* en vivo y los cambios de versión con el sistema en funcionamiento. Todas estas pruebas las realizaba el Departamento de Tecnología de noche, para evitar interferir en el servicio. El equipo de Telefónica I+D asistíamos para tomar nota de los fallos y repararlos. Fue una gran satisfacción para nosotros cuando el sistema MORE superó con éxito esta batería de pruebas.

La instalación la realizaron tres empresas: Amper, Alcatel y Arteixo. El despliegue se completó prácticamente en tres años.

Gracias al MORE, en 1997, la tarificación detallada llegó a todos los clientes de Telefónica, y en 1998, se pudo implantar a nivel nacional el plan de numeración de nueve cifras.

El MORE tras su instalación

Una vez finalizado el proyecto MORE, el equipo se disgregó, la mayoría no volvimos a trabajar juntos. En el Departamento de Tecnología muchos se prejubilaron; en el equipo de Telefónica I+D nos dispersamos en otras actividades, y en el CNSO aportaron su experiencia para el nuevo sistema de gestión centralizada OMEGA. Nos quedó la satisfacción de adquirir tanto conocimiento al construir desde cero un sistema de conmutación robusto, que apenas dio problemas de mantenimiento.

Aunque el MORE tenía previsto desmontarse a los diez años de instalación, siguió en servicio hasta que se apagó la central de Manresa/Bonavista, en diciembre de 2012. ●

1998.
El CNSO formó parte del
equipo multidisciplinario que
desarrolló el MORE.



“La arquitectura de la plataforma del servicio InfoVía puede parecernos hoy simple. Sin embargo, ocultaba un ejercicio de artesanía digital e innovación desarrollado por Telefónica I+D”

1995 - InfoVía

De un tiempo y un país: España cuando amanecía Internet

Emilio García

Jefe de División del servicio InfoVía en Telefónica I+D (1997-2004) y director de Gabinete de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones (2020-2021).

Decía Arthur C. Clarke que «cualquier tecnología que sea lo suficientemente avanzada es indistinguible de la magia». Nos aplicamos en nuestro presente esta cita al enfrentarnos a cada nuevo avance de la acelerada transformación digital en que vivimos. Nos sirve también en miradas retrospectivas, al recordar las invenciones que emergieron de un modo sorpresivo, aunque para ello necesitamos sumergirnos en el entorno en que surgieron, olvidando el que nos rodea. Borremos de nuestra mente la España hiperconectada de hoy, la que encabeza las estadísticas europeas de cobertura de fibra óptica. Viajemos a 1995, cuando los servicios *online* multimedia e Internet apenas existían. Así podremos entender qué significó InfoVía.

De acuerdo con el informe anual de Telefónica del año 1995, las líneas de telefonía básica en servicio al comienzo de ese año no llegaban a los 15 millones.

Telefónica prestaba sus servicios en régimen de monopolio, y los precios vigentes habían sido fijados por el Gobierno mediante la *Orden de 28 de julio de 1994 por la que se aprueban determinadas tarifas de «Telefónica de España, Sociedad Anónima»*. El coste de una llamada dependía de su naturaleza (metropolitana, provincial o interprovincial) y oscilaba entre las 139 pesetas/hora de las primeras y las 3.297 pesetas/hora de las últimas, a las que había que sumar una cuota de línea mensual de 1.242 pesetas.

La tecnología digital estaba comenzando a penetrar en nuestras vidas. El ordenador personal estaba presente en el 15,7 % de los 12.195.600 hogares que existían en España. Menos eran los domicilios particulares, 22.000, que habían contratado el servicio de Internet a alguna de la decena de empresas que lo ofrecían, entre las que no estaba Telefónica. Los servicios a los que daban acceso se reducían al correo, tabloneros de noticias y transferencia de ficheros, pocos de ellos ofrecían navegación web. La tarifa de los proveedores de acceso, adicional al coste de las llamadas sobre las que se establecía la conexión, era resultado de una compleja combinación de parámetros: coste de alta, tarifa mensual, velocidad de acceso, coste de la hora de conexión...

1995.

El acceso a InfoVía se realizaba marcando el teléfono 055 desde el ordenador.



Este escenario daba lugar a una serie de factores que limitaban el crecimiento de la expansión de Internet en España. En primer lugar, las infraestructuras de acceso de los proveedores estaban frecuentemente saturadas y eran de difícil escalado. En segundo lugar, tenía escasa utilidad y atractivo por el rango limitado de servicios. Finalmente, y de modo determinante, su coste era excesivo para un país donde el salario medio mensual de un trabajador ese año era de 199.100 pesetas. La barrera económica de entrada para acceder a la red se acercaba a las 175.000 pesetas (ordenador personal, módem, *software* de acceso y cuota de alta con un proveedor de acceso a Internet), con un desembolso mensual mínimo de 15.000 con unas cuatro horas de conexión a la semana, que subía hasta las 50.000 si se accedía desde fuera de las principales capitales de provincia. Sobre todas estas barreras actuó InfoVía.

¿Qué era InfoVía?

El servicio InfoVía fue concebido por la Dirección General de Marketing de Telefónica de España, dirigida entonces por Julio Linares, que contaba con Isidoro Padilla y Eliseo Sánchez como colaboradores estrechos. Se trataba del primer servicio *online*

1995.

Kit de instalación de InfoVía.



multimedia de la compañía y se accedía desde un ordenador personal marcando un número telefónico único para todo el territorio nacional (055) con tarifa metropolitana. Por un lado, conectándose de modo anónimo facilitaba la navegación web a un jardín vallado de servicios de grandes empresas y entidades públicas. Por otro lado, si en el acceso se introducía un identificador que incluía el nombre de un proveedor de Internet, se habilitaba el acceso directo a la red mundial a través de este.

El desarrollo de una plataforma de acceso al Servicio InfoVía fue encomendado a Telefónica I+D, recayendo en un equipo dirigido por Juan Dato y Víctor Cruz, que inicialmente no superaba las diez personas. Creo que recuerdo a todos (por orden alfabético): Marian Alonso, Javier Corrales, Fernando de la Cruz, Bernardo Escudero, Emilio García (quien escribe estas líneas), José Luis García, Juan Gili, Arturo López Guevara, Javier López-Barajas y Jordi Méler. La plataforma del servicio la conformaban un Centro de Gestión InfoVía (CGIV) y varios Centros de Servicio InfoVía (CSIV), aunque inicialmente solo se desplegó uno. Telefónica I+D también desarrolló una aplicación para ordenador personal que facilitaba la conexión de los usuarios al servicio.

La arquitectura de la plataforma del servicio InfoVía puede parecernos hoy simple en una primera mirada. Sin embargo, todo ello ocultaba un ejercicio de artesanía digital e innovación desarrollado por Telefónica I+D. En el CSIV, se integraron componentes estrictamente comerciales (matriz de conmutación Telspec, routers de oficina Cisco, servidores de módem Ascend...) más propios de entornos de oficina que de las centrales telefónicas en que se desplegaron, y aplicativos de control de la lógica del servicio (sobre estaciones de trabajo Sun Microsystems). En el CGIV, se incluyó por primera vez en una aplicación de gestión de la compañía una interfaz web sobre un bróker de mensajería orientado a objetos. Para el desarrollo de la aplicación de usuario (gratuita) se creó un producto inédito entonces en los ordenadores personales, ensamblando un navegador web, una torre de protocolos TCP/IP y un manejador de módem.

Con estos mimbres se esperaba vencer las tres barreras antes enumeradas a la expansión de Internet. En primer lugar, Telefónica se hacía cargo de la parte

InfoVía fue también innovador en su lanzamiento. Fue quizás el primer servicio de Telefónica que fue puesto a disposición del gran público con la vitola de servicio beta.

más pesada de la infraestructura de los proveedores de Internet, el equipamiento con bancos de módem, y reducía la saturación en el acceso mediante una distribución inteligente de llamadas hacia los recursos disponibles (entre diferentes CSIV y dentro de cada uno de ellos). En segundo lugar, el usuario contaba en el jardín vallado con un rango de servicios *online* diversos ordenados en un directorio (organismos del Estado, bancos, agencias de viajes, museos, tiendas, medios de comunicación...), con una tecnología hasta entonces desconocida y de fácil uso: la navegación web. Finalmente, la tarifa metropolitana del servicio InfoVía reducía sustancialmente el coste de acceder a Internet, lo que le valió ser calificado en su arranque por el periódico *El País* como la «Apuesta de Telefónica para abaratar el acceso a información electrónica».

Historia de tres años de servicio

InfoVía fue también innovador en su lanzamiento. Fue quizás el primer servicio de Telefónica que fue puesto a disposición del gran público con la vitola de servicio beta. El prototipo con que se inició estaba en el sótano de la sede de Emilio Vargas, 6, en los laboratorios de Telefónica I+D. La conexión inaugural la hizo quien era entonces Presidente de la compañía, Cándido Velázquez, el 4 de septiembre de 1995, teniendo como testigo excepcional a Bill Gates, quien realizaba una visita a España para presentar Windows 95. Recuerdo bien aquella fecha porque coincidió con el primer cumpleaños de mi primer hijo, cuya celebración tuve que retrasar unas horas al tener que «permanecer de guardia» durante el evento. Además del acceso a Internet a través de la decena de proveedores existentes, el directorio de servicios *online* de InfoVía constaba de 86 entidades. Cándido Velázquez comentaba que InfoVía nacía «para facilitar a los usuarios españoles el acceso a las autopistas de la información».

El 11 de enero de 1996, el Gobierno autorizó la puesta en marcha de la fase comercial de InfoVía mediante la *Orden de 11 de enero de 1996 por la que se dictan instrucciones a «Telefónica de España, Sociedad Anónima», para establecer un servicio de acceso a información a través de la red telefónica pública conmutada y red digital de servicios*

integrados, aunque en realidad estaba en funcionamiento desde el 15 de diciembre de 1995. También ese mismo día dictó resolución ministerial con las tarifas de conexión a los CSIV para los proveedores de servicios *online* y de acceso a Internet.

El primer CSIV comercial se desplegó en la central telefónica de Ríos Rosas (Madrid). A lo largo de sus tres años de funcionamiento, el servicio InfoVía creció y fue necesario extender la plataforma de acceso. Se estableció un segundo CSIV en septiembre de 1996 en la central de Vía Augusta (Barcelona). Aunque en la orden reguladora se obligaba a Telefónica de España a desplegar un CSIV en todas y cada una de las provincias, antes del mes de noviembre de 1996 se dictó una modificación de la norma relajando el deber de implantación solo a aquellas en que «el tráfico originado en la provincia iguale o supere los cuatro millones de minutos mensuales durante tres meses consecutivos». Creo recordar que no llegaron a ser más de cinco los CSIV activos antes del cierre del servicio.

Es difícil ocultar que la artesanía digital del servicio, junto con nuestra inexperiencia en los protocolos Internet básicos (RADIUS, DNS, HTTP...) que entonces surgían, daban lugar a errores y fallos de funcionamiento. A medida que el servicio crecía y era más relevante para la ciudadanía, los fallos eran más visibles y visibilizados, en particular las llamadas con establecimiento fallido (que se facturaban) y las que se mantenían conectadas (y seguían facturándose) una vez el usuario colgaba en su domicilio. En octubre de 1998, la situación llegó incluso a dar lugar a un debate en el Senado.

Los problemas de crecimiento que experimentaba a finales de 1998 el servicio InfoVía junto con el comienzo de la liberalización de los servicios de telecomunicaciones llevaron a su sustitución por el InfoVía Plus. Aunque el Gobierno decretó mediante Orden Ministerial el fin de InfoVía el 1 de diciembre de 1998, la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones prorrogó el plazo de transición en 48 días. Mientras que Telefónica comenzaba a ofrecer acceso a Internet minorista a través de InfoVía Plus, los operadores entrantes con la liberalización de las telecomunicaciones comenzaban a ofertar el servicio con su propia infraestructura, adquiriendo a

los hasta entonces proveedores de acceso independientes. Así, por ejemplo, Retevisión incorporó a su Internet++ a los usuarios de los proveedores Servicom y Redes TB, y British Telecom a su Interpista a los de la empresa Arrakis. Ahí acabó también la historia de InfoVía.

Durante los años de funcionamiento de InfoVía, entre comienzos de 1996 y finales de 1998, se produjo el primer gran crecimiento del número de usuarios de Internet en España. Según datos de la Asociación Internacional de Medios de Comunicación (AIMC), en ese periodo se saltó de 487.000 internautas a 2.415.000. La contribución de InfoVía fue reconocida casi dos décadas después. En el Día de Internet del año 2014, la Asociación de Usuarios de Internet, que tantas veces con razón había criticado el servicio, destacó la labor del equipo que lo creó con uno de sus premios anuales. ●

1996.

Libro sobre InfoVía que incluía una introducción a Internet, sus protocolos y una descripción exhaustiva sobre el nuevo servicio.

1995.

Menú principal de acceso a InfoVía.



“Uno de los hitos más importantes del CPISA fue el despliegue del servicio de atención Ventanilla Única de Telefónica”

1995 - CPSA

Un centro para diferenciar la red de Telefónica

José Javier Bonastre

Gerente de Indra. Jefe de división en Telefónica I+D (2000-2010).

La plataforma CPSA (Centro Proveedor de Servicios Avanzados), desarrollada por Telefónica I+D, nació como consecuencia de la necesidad de Telefónica de desplegar de forma ágil servicios avanzados en la red que la diferenciara de las nuevas compañías de telecomunicaciones que emergieron en España a finales de los años 90.

Alrededor de 1994, y como embrión de lo que fue el CPSA, Telefónica I+D arrancó un proyecto de creación de un sistema que pudiera proporcionar a la Red Inteligente los recursos necesarios para el desarrollo de servicios: emisión de locuciones, detección de tonos DTMF (*Dual-Tone Multi-Frequency*), grabación y, lo más importante, un avanzado servicio de reconocimiento de voz, fruto de la innovación de Telefónica I+D en el ámbito de la tecnología del habla. Se denominó Módulo de Funciones Especiales

La plataforma CPSA nació como consecuencia de la necesidad de Telefónica de desplegar de forma ágil servicios avanzados en la red que la diferenciaran de las nuevas compañías de telecomunicaciones que emergieron en España a finales de los años 90.

(MFE). El objetivo era desarrollar un nodo IP (Periférico Inteligente) de la propia Red Inteligente (RI) de Telefónica.

Para poder desempeñar estas funciones, el MFE debía ser capaz de dialogar con la propia Red Inteligente de Telefónica mediante SS7 (INAP/TCAP e ISUP), y contener una matriz de conmutación para poder conectar a los usuarios y proporcionarles los recursos que iban a requerir los servicios que se desplegaran. Esta fue la base de la plataforma CPSA.

La arquitectura del CPSA tenía una gran flexibilidad y permitía ir añadiendo nuevos tipos de señalización para adaptarse rápidamente a la evolución de las redes, así como una gran facilidad de escalado según las necesidades operativas y funcionales que iban a requerir los servicios en el futuro.

Estos requisitos fueron un reto para el diseño del sistema. La arquitectura *hardware* estaba basada en ordenadores multiprocesador de propósito general de Sun Microsystems y sistema operativo UNIX (Solaris), inicialmente con tecnología SPARC, aunque en los últimos tiempos podía desplegarse con tecnología Intel.

Se concibieron dos tipos de nodos: elementos de red (ERCPSA) y elementos de gestión (EGCPSA). Cada ERCPSA podría estar formado por uno o

varios SCR (Subelemento de Control de Recursos) y varios SREH (Subelemento de Recursos Especiales del Habla). El EGCPSA estaba formado por uno o varios SCG (Subelemento de Control de Gestión) y varios TG (Terminales de Gestión). Inicialmente, desde los TG se administraba la plataforma mediante herramientas gráficas compatibles con lenguaje MML (Lenguaje Hombre-Máquina, *Man-Machine Language*), que era al que estaban habituados los operadores de Telefónica.

Los ERCPSA eran los nodos que se conectaban a la red, recibían las peticiones de servicio a través de mensajes de señalización (INAP/TCAP) y gestionaban las llamadas de los usuarios (con protocolo ISUP). Para poder conectar a cada usuario con los recursos que requiriera el servicio, disponía de una matriz de conmutación. Esta matriz incluía un conjunto de tarjetas para conectar mediante tramas estructuradas de 32 canales (E1), tanto a los elementos de la Red Telefónica como a los SREH.

El EGCPSA era el elemento responsable de la configuración, operación y mantenimiento del resto de la plataforma. Permitía la creación, configuración y despliegue en caliente de cualquier modificación sobre la plataforma. Toda la información de las estadísticas de funcionamiento, las alarmas y la configuración estaba almacenada en una base de datos Oracle. No obstante, y para ofrecer la máxima disponibilidad, la información operativa residía en

cada nodo con el objetivo de ser independiente en la prestación de servicio en caso de indisponibilidad del nodo de gestión o de la propia base de datos.

Desde el punto de vista de la arquitectura de diseño de *software*, se incorporaron las nuevas metodologías de diseño orientado a objetos de aplicaciones distribuidas en red. Estas aplicaciones se organizaron en diferentes subsistemas funcionales: señalización, conmutación, control de mensajes, control de recursos del habla, defensa, gestión de elementos, etc. Cada aplicación estaba compuesta por varios procesos CORBA distribuidos en los diferentes nodos y cuyas interfaces se definían a través de un lenguaje estándar (IDL). Los procesos utilizaban técnicas de *multithreading* (multihilo) para aprovechar al máximo las capacidades computacionales de los nodos. También se experimentó con herramientas CASE (*Computer Aided Software Engineering*) en el diseño de la capa de gestión. Por último, se aplicaron técnicas avanzadas de control de *software* y automatización de análisis de código para garantizar la calidad del *software* generado.

La flexibilidad del diseño de la plataforma hacía posible el despliegue de servicios no solo en la RI, sino también dentro de los propios nodos de red.

Se desarrolló una capa SW de orquestación de acciones sobre la plataforma (que se denominó Motor de Servicios), que permitió a los distintos equipos construir los servicios en paralelo, con lo que se consiguió una reducción del *time to market* (plazo de lanzamiento).

A partir de 1995 se empezaron a definir los primeros servicios que se querían desplegar sobre el CPSA, y con este análisis empezaron a surgir nuevas necesidades funcionales de la plataforma. Por ejemplo, el contestador automático en red (que finalmente no llegó a dar servicio en CPSA) necesitaba un avanzado sistema para la indexación de las grabaciones de los usuarios, y el servicio de despertador de Telefónica requería crear el concepto de tratamiento de contactos diferidos, es decir, la programación de una llamada originada en la red hacia el usuario. También aparecieron los primeros servicios de tarjeta telefónica (tarjeta personal y tarjeta prepago) y el servicio a locutorios, que requerían la conexión al sistema de validación de tarjetas de Telefónica (CVF) a través de una conexión (inicialmente mediante una conexión de datos X.25, posteriormente TCP/IP).

A medida que las nuevas capacidades se iban introduciendo en la plataforma, se posibilitaba el desarrollo de nuevos servicios que hacían uso de ellas. Por ejemplo,

1995.
Tarjeta GSM Movistar.



La arquitectura del CPSA tenía una gran flexibilidad y permitía ir añadiendo nuevos tipos de señalización para adaptarse rápidamente a la evolución de las redes, así como una gran facilidad de escalado según las necesidades operativas y funcionales que iban a requerir los servicios en el futuro.

gracias a la conexión al sistema de validación CVF, se crearon otros servicios que requerían el pago con tarjeta de crédito.

Uno de los hitos más importantes del CPSA fue el despliegue del servicio de atención Ventanilla Única de Telefónica, proyecto en el que he estado involucrado durante gran parte de mi trayectoria profesional con diferentes responsabilidades. El paso previo fue resolver la necesidad de automatizar servicios asistidos por agente, como el de comunicaciones nacionales 009 (cobro revertido nacional) y el España Directo (cobro revertido internacional). El CPSA, gracias a sus capacidades de reconocimiento de voz, podía dar las funcionalidades de forma automática, pero carecía de la posibilidad de derivar la atención a un agente cuando no se conseguía completar automáticamente.

Para resolver el problema, se incorporó en el CPSA un sistema para la atención de llamadas por operadora, lo que fue posible gracias al diseño modular y a la flexibilidad de la plataforma. Se creó una aplicación Windows de puesto de agente con una arquitectura que permitía el registro de los agentes y el tratamiento de las llamadas en función del servicio. Para llevar la voz a los operadores, se diseñó el sistema ROT. Este sistema permitía conectar, mediante enlaces estructurados E1, hasta un máximo de 30 agentes. La información CTI (*Computer Telephony Integration*) del conjunto de los 30 agentes se reali-

zaba mediante una conexión TCP/IP entre los puestos de los teleoperadores y los ERCPSA, usando uno de los canales de este enlace. Para el reparto de las llamadas entre los diferentes agentes, se diseñó un sistema para la distribución automática de llamadas (ACD).

Con la capacidad para la automatizar servicios asistidos por agente, en 1998 se consolidó el servicio Ventanilla Única. El objetivo era la centralización del servicio comercial de atención y la asistencia técnica 24/7 en un único número y desde la red, resolver de forma automática algunas operaciones y distribuir el resto de las llamadas entre los diferentes centros de teleoperación. Este servicio implicó un despliegue muy importante de la solución CPSA, instalándose nodos de red en Madrid, Barcelona, Valencia y Sevilla, con una importante planificación en la red y la conexión desde estos nodos a los centros de operadores repartidos por la geografía nacional e internacional.

El dinamismo que se requería para trasladar las decisiones de los negocios a los nuevos modelos de atención suponía un desafío muy importante. Para ello, diseñamos soluciones innovadoras: el Portal de Gestión; un ECS (Entorno de Creación de Servicios) que evitaba la necesidad de despliegue de SW; el sistema de Gestión de *Call Centers* Virtuales, que permitía la autogestión en libre competencia de las empresas, o GAUDI, un ACD multinodo en Red que

centralizaba la información de los agentes en una base de datos. GAUDI fue un gran reto tecnológico, tanto por los requisitos tan exigentes en prestaciones como en disponibilidad.

En los años sucesivos, el diseño modular de la plataforma CPSA permitió seguir adaptándola a la evolución de la tecnología, por ejemplo, a la llegada de las redes de nueva generación VoIP, el auge de Internet e incorporar las funcionalidades que el mercado iba demandando, como las capacidades de atención multimedia, o la navegación web asistida por agente. CPSA hizo realidad servicios tan populares como Yavoy, la línea de vacaciones o el servicio Reyes Magos, entre otros.

Gracias a la innovación constante, la plataforma CPSA dio servicio durante casi 30 años. No fue hasta finales de 2023 que se apagaron los últimos nodos ERCPSA, finalizando así un largo camino de colaboración de muchos equipos de trabajo, dirigidos desde Telefónica I+D, y de las unidades de negocio de Telefónica que confiaron y apoyaron el proyecto. El esfuerzo conjunto de todos estos profesionales no solo permitió el éxito del CPSA, sino que dio como resultado un amplio conjunto de avances tecnológicos que son la base de otros servicios que hoy en día siguen formando parte de los activos de Telefónica. ●

1996.
Oficina de atención al cliente de Telefónica en Barcelona.



“El modelo centralizado supuso una transformación radical hacia la visión global de las incidencias, la resolución en remoto y el refuerzo de procesos preventivos y planes de mejora”

1997 – CNSO

Vigilando el pulso de las redes y los servicios de Telefónica

Clara Casas

Directora del Centro Nacional de Supervisión y Operación (CNSO) de Telefónica España.

Un 26 de noviembre de 1997, Telefónica inauguraba el Centro Nacional de Supervisión y Operación (CNSO), uno de los edificios más emblemáticos de la compañía, diseñado por el arquitecto Rafael de la Hoz, y que marcó un antes y un después en la gestión de las redes de Telefónica.

Ubicado en el barrio de Aravaca en Madrid, el centro cuenta con 11.400 m² construidos y capacidad para más de 500 personas. El edificio nos recibe con un gran patio central de 1.300 m² que ha albergado eventos de diferente índole como jornadas de puertas abiertas, recepción de autoridades, clientes, etc., y que es la antesala a otro espacio emblemático del centro: la sala de videowall, donde se monitorizan en tiempo real servicios de televisión, navegación, voz, servicios internacionales de *roaming*, etc.

Pero si el edificio es emblemático, lo es aún más la labor que se desarrolla en el mismo. El CNSO no se detiene nunca: funcionamos 24 horas, 7 días a la semana y 365 días al año para garantizar la mejor experiencia de nuestros clientes, evitando que ocurran incidencias y, si ocurren, resolviéndolas en el menor tiempo posible. Su inauguración supuso, en definitiva, un paso firme hacia la centralización, la homogeneización de procesos y la absoluta orientación al servicio y al cliente.

Un poco de historia

Hasta este momento las funciones de operación y mantenimiento de Telefónica se organizaban en unidades territoriales y provinciales. Cada una de estas áreas tenía sus propios procesos de mantenimiento internos y su modelo de relación con clientes. Como consecuencia de esta heterogeneidad, no había una visión global. En este sentido, en el caso de las incidencias, por ejemplo, no había percepción de impacto en los servicios de Telefónica.

El modelo centralizado supuso una transformación radical hacia la visión global de las incidencias, la resolución en remoto y el refuerzo de procesos

preventivos y planes de mejora. Desde entonces, nos ha permitido una evolución continua y exponencial en los tiempos de resolución y en la orientación de todos nuestros procesos hacia la mejora de la calidad, con un enfoque en el servicio y el cliente.

Este cambio de paradigma supuso un salto tecnológico sin precedentes en los sistemas de gestión, donde Telefónica I+D jugó un papel fundamental. En aquel momento se necesitaban sistemas que en tiempo real recopilaran todos los datos de las redes de transmisión, IP, conmutación, energía, clima, etc., y que fueran capaces de relacionar esta información para alertar sobre situaciones de fallo, además de permitir un análisis para encontrar la causa raíz.

Telefónica I+D desarrolló en tiempo récord estos potentes sistemas, que ahora son algo habitual en el mercado, pero que en aquel momento fueron pioneros a nivel mundial. Como ejemplo, se desarrolló el IAS (Interfaz de Acceso a Sondas), que recogía mediante sondas pasivas instaladas en los distintos interfaces de la Red toda la información de tráfico y la enviaba a un sistema central para procesarla y

CNSO, edificio diseñado por el arquitecto Rafael de la Hoz.



generar alarmas con una gran capacidad analítica. O como el SGT (Sistema de Gestión de Tráfico), que mediante la recolección de estadísticas de los nodos de red permitía supervisar la calidad del servicio de voz, e incluso actuar sobre la red remotamente para aliviar congestiones.

Tecnología punta al servicio de la excelencia

El corazón del CNSO late al ritmo de la tecnología más avanzada. Sistemas de monitorización en tiempo real, sistemas de automatización, herramientas de análisis de datos de última generación y una red de comunicaciones segura y robusta conforman el arsenal tecnológico que nos permite cumplir con nuestra misión de manera impecable.

Como contrapunto, el edificio alberga expuesta una centralita Rotary 7A2, además de otros objetos de museo que hacen que no perdamos la conexión con nuestra historia.

Contamos con un equipo humano excepcional

La verdadera fuerza del CNSO reside en las personas. Tenemos un equipo de profesionales altamente cualificados, especializados en diversas áreas tecnológicas, que trabaja sin descanso para garantizar la mejor experiencia de cliente.

Se adaptan a cualquier cambio, buscan la mejor solución en cada caso, están en constante aprendizaje... son nuestros superhéroes que protegen la red y los servicios. Son muchas las incidencias a resolver de forma continua, pero algunas representan un verdadero reto para los profesionales del centro y pasan a formar parte de ese listado de incidencias que se quedan grabadas en la memoria. Cuando escribo este artículo, me viene a la mente un corte de cable provocado recientemente por unas obras con voladuras en el norte de España, se quedaron incomunicadas varias poblaciones. Las voladuras iban a durar tiempo y teníamos que buscar una alternativa como fuera; tener clientes que no pueden

2006.

Operarios de Telefónica instalan un radio enlace de emergencias tras una incidencia que dejó incomunicada a la localidad de Sabiñánigo en Huesca.



comunicarse, algunos vulnerables, supone una gran responsabilidad. El equipo encontró la forma: conseguimos tender el cable de fibra con el helicóptero de la obra y... servicio recuperado, clientes satisfechos.

En otra ocasión, un corte de suministro eléctrico dejó incomunicada la isla de La Gomera. La robustez de nuestras infraestructuras (baterías, grupos electrógenos, unidades móviles para dar cobertura radio, etc.) permitió soportar los servicios de todos los clientes críticos (centros de salud, hospitales, Policía, Guardia Civil, etc.) sin que ninguno se quedara sin servicio, y conseguimos recuperar el servicio móvil en menos de 48 horas (algún otro operador estuvo semanas).

Destaca también el dispositivo que montamos en tiempo récord para asegurar las comunicaciones durante la erupción del volcán de La Palma. Se reforzaron las redes de cable submarino y la red IP con caminos alternativos, nuevos radioenlaces, nuevas fibras y se habilitó la contingencia vía satélite para las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado. Todo coordinado con el 112, PEVOLCA (Plan de Emergencias Volcánicas de Canarias), Cabilido, Endesa, etc. Enviamos cinco unidades móviles, tres grupos electrógenos, tres cuadros de fuerza, más de 300 tarjetas y demás equipamiento para salvar el servicio... en total ¡15 toneladas enviadas a La Palma! Participaron 63 personas con una actividad extraordinaria. Recibimos el reconocimiento y felicitación del consejero de Presidencia del Gobierno de Canarias: «Nos da mucha tranquilidad contar con ustedes y saber que están y son prestos y eficaces. La continuidad de las comunicaciones telefónicas es vital, para los dispositivos y operativos de la emergencia y para los ciudadanos».

Superando desafíos, garantizando el servicio

Desde el CNSO garantizamos el funcionamiento de más de 5 millones de kilómetros de fibra óptica, más de 60.000 estaciones base, más de 65.000 equipos de red, 19 cables submarinos, 37 antenas terrestres de comunicación satelitales y un largo etcétera. Somos responsables de toda la conectividad de servicios esenciales/críticos del país.

Mediante procesos preventivos, aseguramos la mejor experiencia de cliente de todos los servicios a nivel nacional: televisión, voz, banda ancha, servicios móviles, empresas e IT, y reforzamos la monitorización en eventos como el *Black Friday*, las fiestas de Navidad, Semana Santa, eventos deportivos, Feria de Sevilla, elecciones nacionales, autonómicas y europeas, etc., donde el funcionamiento de las comunicaciones es imprescindible y/o se triplica de media el tráfico.

Durante estos eventos se paraliza cualquier tipo de actuación sobre los elementos que les dan cobertura, se refuerzan los preventivos y la monitorización y, dependiendo del tipo de evento, enviamos unidades móviles, desplazamos personal especializado *in situ* para la atención inmediata de incidencias, o creamos nuevas conexiones de refuerzo por fibra.

Aun así, las cosas se rompen: cortes provocados por excavadoras, robos de cable, infraestructura dañada por inundaciones, las DANA, incendios, nieve, etc.

El equipo de la mesa de control nacional del CNSO coordina en tiempo real a todos los actores necesarios para priorizar y resolver estas incidencias lo antes posible y con el menor impacto en la experiencia de cliente. La participación en estas mesas de crisis puede incluir cualquier equipo de Telefónica, fuerzas especiales como las Unidades Militares de Emergencias, Protección Civil, suministradores eléctricos, Policía, Guardia Civil, proveedores de equipos de red, etc.

El CNSO ha sido el centro neurálgico de la respuesta de Telefónica ante eventos como la borrasca Filomena, la erupción del volcán de La Palma o el corte del cable submarino entre Ibiza y Formentera, sin olvidar las comunicaciones durante el periodo de pandemia. Un referente en la gestión de crisis que demuestra la capacidad para adaptarnos a cualquier situación.

Un futuro brillante en el horizonte

El CNSO mira hacia el futuro con determinación. La inteligencia artificial aplicada a los procesos de mantenimiento y la adaptación a un mercado cambiante y a tecnologías emergentes son algunos de los desafíos que estamos afrontando.

En estos momentos estamos en proceso de implementación de casos de uso de IA e hiperautomatización, por ejemplo, para la gestión de las actuaciones que no se pueden resolver en remoto; enviamos personal a resolverlas en postes, cajas de registro, emplazamientos móviles, etc. Otro caso de uso es el poder proporcionar de manera proactiva el estado de incidencias en lenguaje natural, es decir, con una traducción de la parte más técnica para las áreas comerciales, etc. Además, aprovechando toda la información histórica que tenemos de la red, estamos estudiado aplicar la IA en la detección y pronóstico de cambios de tendencia en estadísticas de calidad y disponibilidad del servicio, detección de causas raíz y propuestas automáticas de resolución.

Contamos con las herramientas, el talento y la experiencia necesarios para superar cualquier obstáculo y seguir siendo un referente en el sector de las telecomunicaciones.

Con una visión de futuro y un compromiso inquebrantable con la prestación del mejor servicio a nuestros clientes, el equipo del Centro Nacional de Aravaca continuará desempeñando un papel crucial en la garantía de los servicios que ofrece Telefónica. ●

La inteligencia artificial aplicada a los procesos de mantenimiento y la adaptación a un mercado cambiante y a tecnologías emergentes son algunos de los desafíos que estamos afrontando.

2005.

Operarios de Telefónica acceden con pisanieves al alto de Garamendí en Navarra para resolver una incidencia en la estación base que había afectado a la red privada móvil de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado.



“Nuestro dispositivo HGU marcó un antes y un después en la conectividad asociada a despliegues de fibra”

2015 – Router Smart WiFi

El HGU, icono de la conectividad del hogar

José Luis Esplá

Director de Acceso y Dispositivos, GCTIO, Telefónica.

Con la llegada de la fibra, y a medida que *iluminaba* cada vez más hogares, Telefónica vio que se iniciaba una revolución en cómo íbamos a prestar nuestros servicios de conectividad a nuestros clientes (Internet, telefonía y televisión), tanto por la experiencia proporcionada como por la vinculación y por el potencial desarrollo de nuevos casos de uso. Nuestros clientes eran ya *wireless* (inalámbricos) y este atributo llegó también hasta el hogar para quedarse de la mano de un wifi de mayores prestaciones. Telefónica entendió que «no vendía fibra, vendía wifi».

En la cadena de suministro de los servicios en el hogar, el dispositivo es el primer eslabón tangible para el cliente de Telefónica y, como tal, es una pieza clave que requiere de especial atención y de diferenciación en un entorno cada vez más competitivo.

En el pasado, Telefónica había liderado distintos proyectos en colaboración con la industria, sin llegar a generar productos y servicios relevantes para nuestras operadoras. Hasta que un día, con la misión de conseguir la mejor conectividad para nuestros clientes, pusimos rumbo a Taiwán, donde se encuentran las empresas líderes en la fabricación de equipos de conectividad (diseño y producción a nivel *software* y *hardware*), para poner en marcha un proceso global que llamamos «Marco Polo», con el que íbamos a conseguir recuperar el control de la estrategia, de la tecnología, de la evolución y de la innovación en el equipamiento de cliente. Esto nos permitió trabajar directamente con el ecosistema relevante para desarrollar nuestra cartera de productos, evitando intermediarios y acelerando la innovación al ritmo que requieren nuestros mercados.

Para liderar el proyecto «Marco Polo» en Telefónica creamos, a principios de la década pasada, el Centro Global de Desarrollo de Dispositivos (CDD), que pasó a definir la estrategia y evolución tecnológica, así como diseñar, desarrollar y certificar una cartera global de dispositivos diferencial y sinérgica para todas las operadoras del Grupo Telefónica asegurando, bajo un único proceso de extremo a extremo (E2E), el plazo de lanzamiento (*time to market* o TTM), la calidad y el TCO (o coste total de propiedad, del inglés *Total Cost of Ownership*).

En busca de la excelencia operativa, el Centro Global de Desarrollo de Dispositivos lo formaron los profesionales más capacitados de todo el Grupo Telefónica, tanto por liderazgo como por conocimiento tecnológico en materia de equipamiento del hogar y redes wifi, sumando talento interno para garantizar la mejor toma de decisiones en términos de tecnología, rapidez, simplificación, eficiencia y fiabilidad en los despliegues de conectividad de todo el grupo.

Es un profundo orgullo para mí liderar y formar parte de este equipo, en el que trabajamos con ilusión, sorteando las dificultades que van surgiendo en cada desarrollo, como por ejemplo los *chipsets wifi* que no nos llegan con la suficiente madurez para la calidad que esperan nuestros clientes, o la optimización de componentes críticos por coste o *phase out* para poder disponer del mejor portfolio de dispositivos de

banda ancha. Incluso sobrevivimos a los *shortages* (desabastecimientos) de componentes y de suministro que ocurrieron durante el período de pandemia sin tener ninguna rotura de *stock* y afectar al negocio.

El HGU (*Home Gateway Unit*) fue el primer dispositivo desarrollado bajo este modelo. Un dispositivo pionero en el mercado, que nace con el objetivo de mejorar la experiencia de conectividad en el hogar de nuestros clientes, impulsando la conectividad wifi.

Nuestro dispositivo HGU marcó un antes y un después en la conectividad asociada a despliegues de fibra. Desde el punto de vista de producto, consolida en un único dispositivo tres dispositivos tradicionalmente separados hasta entonces en los despliegues de fibra: el punto de terminación óptico de la red (ONT), el router para la conectividad en el hogar y el punto de acceso wifi. Esto simplificó la instalación, el mantenimiento y la experiencia de nuestros clientes al reducir la necesidad de equipamiento para prestar nuestros servicios.

El HGU incorporaba toda una serie de capacidades avanzadas y diferenciadoras. Primero, mejoraba la experiencia *wireless* al ofrecer por primera vez un wifi 5 avanzado 4x4 de alta velocidad, mayor cobertura, capacidad para conectar múltiples dispositivos y poder incluso proporcionar nuestro servicio de IPTV (*Internet Protocol TV*, o Televisión por Protocolo de Internet) de forma inalámbrica. Por otro lado, este fue el primer dispositivo universal que permitía la interoperabilidad con cualquier red de FTTH GPON, independientemente del proveedor, versión o familia del equipo en la central (OLT).

También, incorporaba facilidades para el mantenimiento y la resolución de problemas, permitiendo realizar diagnósticos y actualizaciones de *firmware* de forma remota.

Igualmente, el HGU disponía de los mecanismos necesarios para garantizar la seguridad del dispositivo y la integridad del *firmware*.

Un dispositivo innovador que, además, contaba con una estética diferencial y que, liderados por el equipo global de Marca de Telefónica, estableció el lenguaje de diseño de los dispositivos de conectividad en



Material promocional del router
Smart WiFi 6 de Movistar.

el hogar de Telefónica que llegarían más tarde como nuestros extensores de fibra (Base Port 2) o los equipos de conectividad radio FWA (CPE 4G), adaptándonos a toda la variedad de tecnología que tenemos en las OBs.

Con un tamaño compacto, antenas internas y luces led de estado reducidas en tamaño, número y potencia con el fin de minimizar la contaminación lumínica, permitía al cliente disfrutar del total de la velocidad contratada, no solo por cable *ethernet*, sino también por wifi.

Además, el HGU incorpora en su diseño elementos y materiales que facilitan su actualización y aseguran una larga vida útil de los dispositivos, aportando importantes eficiencias a nivel de TCO.

Fue el primero de una nueva generación de dispositivos para el hogar que permitían sacar el máximo partido a todas las capacidades de la banda ancha de Telefónica. A lo largo de estos últimos años, hemos ido incorporando componentes de alta gama que han permitido disfrutar de las mejores prestaciones de nuestros accesos, y alcanzar velocidades simétricas de hasta 1 Gbps.

Como complemento al HGU, añadimos a nuestro porfolio un nuevo dispositivo auxiliar, el punto de acceso/repeticion wifi conocido como Base Port (BP),

que permitía extender la cobertura del HGU a aquellos lugares del hogar donde, por distancia o barreras arquitectónicas, es necesario reforzarla.

En definitiva, el HGU representó una innovación fundamental tanto en el producto como en el modelo y ciclo de vida del mismo. Como todo *game changer*, nace como solución a un problema, partiendo de dar respuesta a una necesidad existente y no al contrario.

Con la experiencia adquirida en estos años hemos ido evolucionando tanto el HGU como el BP con actualizaciones y mejoras de *software* y *hardware* para adaptarse a las cambiantes necesidades tecnológicas y de conectividad de nuestros clientes, con mayores velocidades, más dispositivos conectados de forma simultánea en distintos puntos de la casa, mayor funcionalidad y mejor seguridad.

Un gran exponente de este proceso es el reciente lanzamiento del HGU WiFi 6, mucho más avanzado que su predecesor, ofreciendo hasta un 25 % más de cobertura, hasta tres veces más velocidad y hasta un 40 % más de capacidad que nuestro anterior HGU WiFi 5. Además, permite una gestión más optimizada de tráfico de servicios a tiempo real (vídeo, *gaming*), que se percibe como una mejora del rendimiento general del servicio y una mejora en la experiencia de usuario en la conectividad wifi.

El HGU fue el primer dispositivo universal que permitía la interoperabilidad con cualquier red de FTTH GPON, independientemente del proveedor, versión o familia del equipo en la central (OLT).

El router Smart WiFi de Movistar lanzado en 2015 se conoce internamente como HGU.



Sigue la línea de diseño del equipamiento de conectividad de Telefónica, con una estética diferencial y su tamaño compacto, en un diseño vertical, aprovecha al máximo las prestaciones wifi.

Además del HGU y BP, el «universo Marco Polo» incluye routers xDSL y routers FWA (LTE, 5G).

En la actualidad hay más de 15 millones de dispositivos desplegados en todos los países donde opera Telefónica.

Nuestros dispositivos incorporan también avances en materia de sostenibilidad como la mejora en la eficiencia energética (27 % de reducción de consumo en HGU WiFi 6 versus HGU WiFi 5), utilización de materiales reciclados en las carcasas de los dispositivos, reducción de plásticos en los embalajes comerciales y utilización de materiales reciclables y de origen responsable y sostenible.

Dentro de las funcionalidades clave del equipamiento de cliente, las relacionadas con el wifi son una prioridad, no solo en el HGU, sino también en todos nuestros dispositivos, ofreciendo la mejor cobertura total wifi en el hogar. Así, para aquellos hogares donde existen algunas tipologías de casas o entornos residenciales en los que la señal wifi no llega con calidad suficiente, hemos desarrollado la solución Telefónica WiFi Mesh.

El WiFi Mesh de Telefónica es un *fine tuning* del estándar Easy Mesh. Es un sistema wifi inteligente, formado por el HGU (controlador) y uno o varios puntos de acceso BP (satélites), que proporciona conectividad a una única red inalámbrica distribuida con los diferentes puntos de acceso wifi y que permite extender cobertura en todo el hogar de un modo automático y seguro, garantizando siempre las mejores prestaciones.

Los dispositivos de la solución WiFi Mesh de Telefónica despliegan esta cobertura a través de enlaces wifi y disponen de tecnología para seleccionar la mejor conexión posible entre los dispositivos gracias a funcionalidades como el *roaming* y el *Band-Steering* (unificación de banda) con una única red wifi en el hogar, evitando los pequeños cortes que se producen cuando se salta de la cobertura que da el HGU a la del BP.

Además, el WiFi Mesh de Telefónica garantiza la gestión priorizada de paquetes de IPTV con calidad de servicio (QoS), lo que supone la garantía del servicio IPTV a través de wifi. Sin ninguna duda, la mejor red de *small cells* wifi del hogar para garantizar la mejor experiencia de nuestros clientes.

Y siguiendo nuestro compromiso con la innovación puesta al servicio de nuestros usuarios, la ambición de un hogar con la mejor conectividad nos lleva a diseñar soluciones que se adaptan a entornos muy exigentes y, para ello, hemos desarrollado una nueva solución fibrando la red Mesh, Telefónica FTTR (*Fiber To The Room*).

La solución Telefónica FTTR ofrece una experiencia de conectividad superior, llevando todo el potencial de nuestra fibra hasta cualquier habitación del hogar, siempre a máxima velocidad, con una cobertura total y una estética impecable, asegurando una conexión homogénea y estable en cualquier dispositivo conectado.

Siempre pensando en acercar la tecnología al cliente, Telefónica cede el control de la red del hogar al cliente a través de la aplicación «Smart WiFi» que, funcionando con nuestro HGU, permite optimizar y personalizar la conectividad del hogar desde el móvil. La aplicación facilita el proceso de instalación de la red wifi, permite ver y gestionar el mapa con los dispositivos conectados de la red del hogar, cambiar el nombre y claves de la red wifi, así como activar de manera sencilla una red wifi de invitados.

La inteligencia de la red Mesh configura todos los dispositivos de la red wifi. De esta forma, a través de la aplicación, la gestión es sencilla, acercando la solución de conectividad wifi al cliente, permitiendo optimizar los enlaces y la conexión de dispositivos y previniendo posibles problemas de conectividad o bajas prestaciones.

También permite crear normas de control parental, priorizar la conexión de dispositivos para determinados servicios (por ejemplo, servicios de *gaming*) y securizar la navegación por Internet activando el servicio «Conexión segura», todo ello de forma fácil y amigable.

Siguiendo las líneas de las nuevas arquitecturas Open, hemos evolucionado el HGU y el BP a una plataforma más moderna y abierta con Open Home (Agente único/*Home Advanced Connectivity*).

Esto ha permitido a Telefónica *softwarizar* el HGU, transformándolo en centro de servicios virtualizados, capaz de poner a disposición telemetría y otras capacidades vía API (apificación) tanto a clientes internos, con el objetivo de facilitar el desarrollo de casos de uso de operaciones, *business intelligence* o servicios internos, o integrar y optimizar servicios de terceros a través de la arquitectura Open Gateway de Telefónica.

Esta nueva arquitectura permite modificar de manera dinámica el comportamiento del HGU y favorece las integraciones Cloud2Cloud, lo que simplifica y reduce el TTM del desarrollo e integración de nuevos servicios y casos de uso, sin exponer la integridad y seguridad de los datos del equipo, como Smart WiFi y Conexión Segura.

Como resumen, la introducción del HGU en Telefónica marcó un cambio significativo en la forma en que entregamos servicios de conectividad a nuestros clientes, simplificando la instalación, mejorando la experiencia del usuario y permitiendo la entrega de servicios más avanzados con las mejores prestaciones wifi del mercado.

No solo se mejoró el producto, sino que la innovación abarcó todas las etapas de este. Es un modelo sostenible en el tiempo que ha traído a Telefónica grandes dosis de eficacia durante las dos últimas generaciones de HGU y está en constante funcionamiento; mientras estamos escribiendo estas líneas, está a punto de salir la tercera generación: el flamante XHGU WiFi 7 que dará servicio a la conectividad XGS-GPON y que, junto con la arquitectura HAC, sentarán las bases para un nuevo ciclo de innovación en el entorno del hogar. ●

“La misión de IpT era clara: eliminar la brecha de conectividad digital en América Latina, de la que hacían parte unos 100 millones de personas en la región”

2018 - Internet para Todos

Innovar para acabar con la brecha digital

Juan Campillo

Director de Marketing de Producto de Ciberseguridad de Telefónica Tech. Antiguo coordinador de Internet para Todos en Telefónica.

Teresa Gomes

CEO de Internet para Todos.

José Juan Haro

Director de Asuntos Públicos de Telefónica Hispam y presidente del Directorio de Internet para Todos.

El desafío

Cuando Internet para Todos (IpT) empezó su andadura como proyecto de innovación, Telefónica era una de las pocas empresas de telecomunicaciones obsesionada con identificar disrupciones sistemáticas en la forma de construir y proveer conectividad digital. En este caso, en el equipo de Innovación liderado por David del Val, buscábamos disrupciones que permitieran reducir radicalmente los costes de cubrir la brecha digital que entonces afectaba a mil millones de personas en el mundo. La misión de IpT era clara: eliminar la brecha de conectividad digital en América Latina, de la que hacían parte unos 100 millones de personas en la región. La solución que se diseñara no solo tenía el potencial de cambiar la vida de millones en América Latina, sino que también podría ser extrapolada a otras regiones del mundo.

Para conectar a los no conectados, era necesario crear una red de acceso abierta, modular y de bajo coste. Este ambicioso proyecto debía incluir varias innovaciones clave.

Algunos de los grandes actores de Silicon Valley, alineados con esta misión para hacer más grandes sus propias bases de usuarios, vieron en Telefónica a una pionera con la que aliarse para acelerar la llegada de esta disrupción. «Los locos de Telefónica lo están probando todo para conectar a los no conectados». Probando, para ellos, quería decir salir del laboratorio y de los entornos bajo control de sus sedes corporativas y desplegar en campo. Pisar terreno. Sus prestigiosos equipos técnicos estaban encantados de haber encontrado un socio como Telefónica. Algunas de las ideas no llegarían a buen término. Pero Telefónica persistió, inspirada por su compromiso con las sociedades a las que da servicio, sus décadas de historia y, también, inspirada en esta nueva aventura por la osadía de algunas compañías que ya habían revolucionado otras industrias y tenían los medios para revolucionar la industria de las telecomunicaciones.

Loon como ejemplo inspirador

En 2014, los globos del Project Loon de Google se desplegaron en Brasil para proporcionar acceso a Internet a escuelas remotas. Dos años después, en 2016, estos globos se utilizaron en Perú en un despliegue sin precedentes coordinado entre Telefónica y Google para ofrecer acceso de emergencia a Internet tras unas inundaciones severas causadas por el fenómeno meteorológico del Niño. Estos casos dejaron patente la necesidad de pensar «fuera de la caja» de las herramientas *telco* disponibles y demostraron cómo las tecnologías innovadoras podían cerrar brechas digitales, incluso en situaciones críticas.

Meses antes, José María Álvarez-Pallete, presidente ejecutivo de Telefónica, había pedido al equipo de Innovación estar cerca de Loon y de otros proyectos similares. Intuía que algo grande tenía que ocurrir en el mundo de la tecnología de las telecomunicaciones, que durante años se había mantenido aislado de otras disrupciones. El alineamiento entre el propósito de Telefónica y la necesidad de disrupción técnica era total en este espacio. «Tened paciencia e intentad hacer sostenible todo lo que aprendáis», le pidió al equipo.

Acabar con los prejuicios

El primer obstáculo para emprender un proyecto de innovación de gran impacto es el prejuicio. La idea de conectar áreas remotas era vista como inviable, tanto económica como técnicamente. El equipo encargado de este proyecto, compuesto por perfiles multidisciplinares principalmente de Perú y España, pero también de países como Chile, Colombia, Argentina, Brasil, Francia, China y Panamá, demostró lo contrario. Realizaron estudios de campo que revelaron una necesidad latente de conectividad en zonas rurales, donde la población ya poseía dispositivos móviles y conocía las aplicaciones populares. Estudios de campo en este ámbito quiere decir semanas de trabajo con las comunidades locales en las zonas más remotas y aisladas de los Andes o el Amazonas. La conectividad prometía mejorar la vida de las personas en diferentes ámbitos como el comercio, el ocio, la educación, la salud y, claro está, la comunicación.

2017.
Despliegue de equipos de radiotransporte de IpT en la selva peruana.



2017.
Despliegue de infraestructura de IpT en la cordillera andina en Perú.



2021.
Un grupo de jóvenes disfruta de la recién llegada conectividad 4G a Chahuaytire, en el departamento de Cusco.



Una de las primeras ideas que puso en marcha el equipo fue el despliegue de decenas de estaciones base, conectadas a Internet de altas prestaciones por satélite, que fueron instaladas a sabiendas de que no existía un retorno cierto para esta primera inversión. Telefónica decidió que la mejor manera de conocer a estos nuevos clientes era con su mejor carta de presentación: el servicio de conectividad.

Gracias a la perseverancia y a los datos que arrojaron estos primeros despliegues se consiguió desmontar el prejuicio inicial. Si se pensaba que las áreas remotas no necesitaban conectividad, que no tenían los medios económicos ni la cultura para encontrarle una utilidad, pronto quedó demostrado que la realidad era exactamente la contraria. En las zonas remotas de América Latina existía una necesidad latente de conexión a Internet incluso superior a la de las zonas urbanas. Parte de la población ya contaba con dispositivos, que usaban en sus desplazamientos a las zonas conectadas y conocían a la perfección las aplicaciones más populares. Tenían claro, además, el cambio de vida que les supondría poder usarlas en cualquier lugar: mayor comercio, contacto con sus seres queridos, acceso a educación, servicios de salud y, por supuesto, entretenimiento.

Más de 3,6 millones de personas se benefician ya del acceso a Internet en zonas remotas y rurales del Perú.

Pensar en grande: crear una *telco* para los no conectados

El siguiente prejuicio contra el que se enfrentaba el equipo de IpT en sus orígenes fue que no era posible conectar estas zonas desde un punto de vista técnico y económicamente sostenible. Que no se podría crear una estructura de costes suficientemente eficiente para llegar a estas zonas de tan baja densidad, remoto acceso y desafío físico (selva, alta montaña, desierto, etc.). Incluso si se lograra, nadie estaría interesado en invertir en ello.

Fue Enrique Blanco, Director Global de Sistemas y Red (GCTIO) de Telefónica quien, al principio del proyecto, expresó: «Tenéis que inventar una *telco* completamente nueva y si lo conseguís, estoy seguro de que servirá también para nuestras operaciones tradicionales». Pensar en grande significaba crear una *telco* 100 % dedicada a los no conectados.

Para conectar a los no conectados, era necesario crear una red de acceso abierta, modular y de bajo coste. Este ambicioso proyecto debía incluir varias innovaciones clave.



Así se empezaron a incubar proyectos como OpenRAN, centrado en desagregar el *hardware* y el *software* de las estaciones base de radio, permitiendo el uso de componentes de múltiples proveedores y reduciendo los costes.

Otro punto crítico era la disponibilidad de red de transporte para llegar a lugares remotos. Se probó de todo: los globos de Loon, drones, satélites de todo tipo, fibra de bajo coste, radio enlaces de alta capacidad y bajo coste... Algunos de estos proyectos sobrevivirían y otros se quedarían en el camino.

Adicionalmente, la infraestructura en estas zonas debía también permitir un despliegue rápido, ligero y económico. La energía también sería un dolor de cabeza y se debía trabajar con soluciones de energía autónoma, como la energía solar y de almacenamiento, algo impensable en entornos urbanos.

Por último, esta nueva *telco* debía tener un modelo operativo completamente diferente. Nacer y ser gestionada directamente en la nube, para simplificar las operaciones. También ejecutar funciones de red como *software* en servidores estándar, lo que aumentaría la flexibilidad y la escalabilidad. Haría falta

automatizar, desarrollando herramientas y procesos para automatizar la configuración y el despliegue de equipos de red, reduciendo la necesidad de intervención manual. Y ya se empezaba a hablar de usar inteligencia artificial y aprendizaje automático (*machine learning*) para optimizar el rendimiento de la red, predecir fallas y automatizar tareas de mantenimiento.

Innovación total: negocio, regulación e inversión

Dentro de Telefónica, en todos los rincones de nuestras geografías, muchos llevaban años trabajando en llevar nuestra conectividad allí donde aún no estaba. Esta experiencia había permitido desarrollar un entendimiento diferencial pero muy maduro sobre qué era necesario y qué no desde el punto de vista de negocio, para que esta vez las redes de telecomunicaciones rurales que Telefónica había desplegado en la región pudieran evolucionar y proveer un Internet de altas prestaciones.

Teníamos claro que la brecha digital es un problema de 360° y que para abordarla se requiere, además de innovación tecnológica, innovación regulatoria, del modelo de negocio y financiera.

Desde su creación, IpT ha llevado conectividad móvil a más de 18.000 comunidades rurales.



En Perú, se crearía así el modelo regulatorio que permitía la existencia de *telcos* dedicadas 100 % al medio rural. Este modelo exigía la contribución de los operadores incumbentes de su espectro radioeléctrico, base de clientes e interconexión para hacerse realidad. Esto se materializó a través del concepto de Operador de Infraestructura Móvil Rural (OIMR) desarrollado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú. Un OIMR es una entidad que se dedica exclusivamente a la construcción y operación de infraestructura de telecomunicaciones en áreas rurales, donde tradicionalmente no ha sido rentable para los operadores comerciales desplegar sus redes. Los OIMR no proporcionan servicios directamente a los usuarios finales, sino que ofrecen su infraestructura en un modelo de acceso abierto para que otros operadores móviles puedan utilizarla para brindar servicios a sus clientes.

Hay varios aspectos clave en esta innovación que hacen viable el modelo. El primero es el acceso abierto y compartido, pues la infraestructura debe estar disponible para todos los operadores móviles bajo condiciones no discriminatorias, optimizando los recursos y reduciendo costos. Otro aspecto clave es la colaboración obligatoria: los operadores existentes están obligados a cooperar con el OIMR, proporcionando acceso a su espectro, interconexión y, en algunos casos, su base de clientes. Esto asegura que el OIMR pueda tener un modelo de negocio real, basado en el de las propias *telcos*. Otros aspectos relevantes son los incentivos regulatorios, las normas de calidad y cobertura o la transparencia y supervisión.

La regulación por sí misma no hubiera sido tampoco suficiente para lograr sostenibilidad económica y el capital necesario para acometer las millonarias inversiones necesarias en infraestructura. Por eso, Telefónica transformó también su modelo de negocio: de una red 100 % propiedad del operador que la comercializa a una red abierta, compartida con todos los actores del sector: operadores, gobierno, instituciones, usuarios y emprendedores. Esta infraestructura, construida una vez, podía ser explotada por múltiples colectivos, haciendo el modelo viable y sostenible. Hoy suena a algo común en la industria porque desde entonces se ha repetido esta fórmula en muchas otras geografías y en otros ámbitos, pero entonces llevar al extremo la

compartición era una visión pionera y a la que la industria de las telecomunicaciones, en general, se había resistido. Telefónica tuvo que cambiar para poder hacer posible este modelo de negocio.

Por último, hacía falta un último paso para atraer la inversión que la nueva *telco* de los no conectados iba a necesitar. Las empresas de telecomunicaciones requieren grandes sumas de capital para mantener y actualizar las nuevas generaciones de tecnología (5G, fibra) y esto absorbe el 100 % de su atención. Para cubrir la brecha digital, Telefónica necesitaba un nuevo modelo inversor que involucrara a más actores. Bajo este modelo, Telefónica aportaría los clientes que ya tenía en la zona rural, su espectro radioeléctrico, su núcleo de red, su conocimiento y reputación y su infraestructura disponible en zonas rurales. Meta, por su parte, contribuyó con nuevas tecnologías y capital. Por último, los bancos de desarrollo (CAF y BID Invest) proporcionaron capital, apoyo institucional y neutralidad industrial.

El modelo industrial de compartición de red móvil se ha replicado desde entonces en varios países de América Latina y Europa, adaptándose a diferentes servicios y entornos.

Pero, ¿qué es hoy Internet para Todos?

IpT ha dejado de ser un proyecto. Internet para Todos S.A.C. es hoy una compañía establecida bajo las leyes de la República del Perú y participada por Telefónica del Perú, BID Invest, CAF y Meta. IpT busca transformar la vida de las personas a través del acceso a Internet y la provisión de servicios digitales sobre dicho acceso. La compañía investiga agnósticamente nuevas formas de reducir los costos de proveer infraestructura de telecomunicaciones en zonas rurales y despliega dicha infraestructura en centros poblados con poco o nulo acceso a Internet, poniéndola a disposición de las operadoras móviles para su uso compartido.

Internet para Todos inició operaciones como compañía independiente en mayo del 2019, y los avances logrados durante ese tiempo son verdaderamente destacables. El OIMR ha transformado la red rural que recibió inicialmente de Telefónica y ha invertido

más de 100 millones de dólares para desplegar más de 2.300 antenas móviles de Internet 4G, las que actualmente llevan conectividad a más de 18.000 centros poblados rurales, a través del servicio de Movistar, Claro y Entel. El beneficio de esta colaboración alcanza a 3,6 millones de personas que antes de la pandemia no contaban con acceso a Internet.

Innovar para escalar, innovar para ser sostenibles

Cuando Internet para Todos inició como compañía independiente, todos sabían que lo más difícil estaba aún por llegar. El equipo, en parte experimentado por la fase preoperativa de despliegues, se enfrentaba a un mayúsculo desafío: escalar para cumplir el plan de inversiones bajo un esquema económicamente sostenible. Entonces nos tocaba lo más difícil de todo: innovar para convertir un bonsái en una secuoya.

Escalar para cumplir el plan de despliegues y superarlo, crear una maquinaria capaz de implementar en geografías complicadas y diversas, montaña, selva y desierto, alejadas de los centros urbanos y con ausencia de servicios básicos, ha sido el principal desafío de los primeros cinco años de operaciones; cinco años de los que la compañía emerge con márgenes positivos y una posición de caja saludables, haciendo un uso eficiente de la tecnología y estableciendo el ecosistema de aliados públicos y privados para lograrlo. Durante este periodo, además, Internet para Todos fue capaz de validar una de las hipótesis más difíciles de su plan: una red abierta para uso multioperador. Gracias a ello, las operadoras Entel y Claro, competidoras de Movistar en Perú, también extendieron el servicio de Internet 4G en las zonas rurales a través de la infraestructura de Internet para Todos.

A lo largo del tiempo, IpT ha tenido que reinventarse continuamente para hacer realidad un modelo de negocio que en un inicio existía solo en el papel. IpT sigue innovando, explorando nuevas tecnologías como Starlink y satélites de baja órbita, buscando nuevos socios, identificando nuevas fuentes de financiamiento y desarrollando nuevos negocios para seguir cerrando la brecha digital. Los nuevos socios incluyen programas institucionales para aumentar la inclusión digital, proveedores de tecnología capa-

ces de generar una estructura de coste sostenible o empresas de otras industrias que tienen necesidades de conectividad específicas en las zonas remotas, como pueden ser las mineras, y que aumentan la demanda de servicios de Internet para Todos. El Estado peruano, por su parte, ha acompañado el proceso en todo momento, facilitando el acceso a infraestructuras de transporte desplegadas con subsidios estatales o permitiendo el canje de pagos por espectro por despliegues de infraestructura en zonas rurales.

Con perseverancia y ambición, la compañía resultante de este esfuerzo ha estabilizado un modelo de negocio innovador, sostenible y colaborativo, involucrando a todo tipo de actores para construir un futuro donde Internet sea de verdad para Todos. La aventura recién comienza. ●

Internet para Todos comenzó a operar como compañía independiente en 2019.



“HAC funciona como un puente de datos entre los routers y Telefónica Kernel, cumpliendo con la estrategia *data-centric* de la compañía dentro de su marco de transformación digital”

2018-2021 Smart WiFi y Conexión Segura

La conectividad en el hogar, la casa de Telefónica

Enrique Blanco

Responsable técnico de casos de uso de HAC,
Telefónica.

Jorge Lorenzo

Responsable técnico de plataforma de HAC,
Telefónica.

Si hay una empresa española que puede presumir de estar presente en millones de hogares desde hace muchos años, esa empresa es Telefónica. Y no solo con el teléfono fijo, el de toda la vida, también con multitud de servicios y dispositivos que fueron apareciendo en diferentes etapas a medida que los servicios que ofrecía la compañía se ampliaban. Sobre todo, en los últimos 10 años. El router HGU Smart WiFi, el descodificador de la televisión, Smart WiFi, Conexión Segura, Movistar Home... servicios todos ellos vinculados a la conectividad wifi. No fue hasta 2021 que Telefónica se embarcó en una aventura con un propósito claro: el de diferenciarse en el mercado de la conectividad wifi en el hogar. Para ello, era necesario entender en profundidad cada hogar y las necesidades digitales de los usuarios en el entorno doméstico. Solo de esta forma, podríamos desarrollar los procesos

necesarios para la personalización de servicios y productos según las necesidades y preferencias individuales de los usuarios, además de proteger el negocio fundamental de la compañía, la conectividad, de competidores como los OTT y otras *telcos* y mejorar su eficiencia operacional.

En este contexto nace HAC (Home Advanced Connectivity), un proyecto que busca facilitarle al usuario su relación con la tecnología en su hogar, simplificando y optimizando el uso y la integración de los dispositivos de Telefónica y de terceros conectados al router, además de proporcionar una ventaja competitiva y una clara diferenciación en los accesos de banda ancha.

La implantación de HAC se alinea perfectamente con la visión estratégica de Telefónica de migrar servicios a la nube, marcando una transición efectiva desde los métodos tradicionales hacia enfoques más modernos y ágiles.

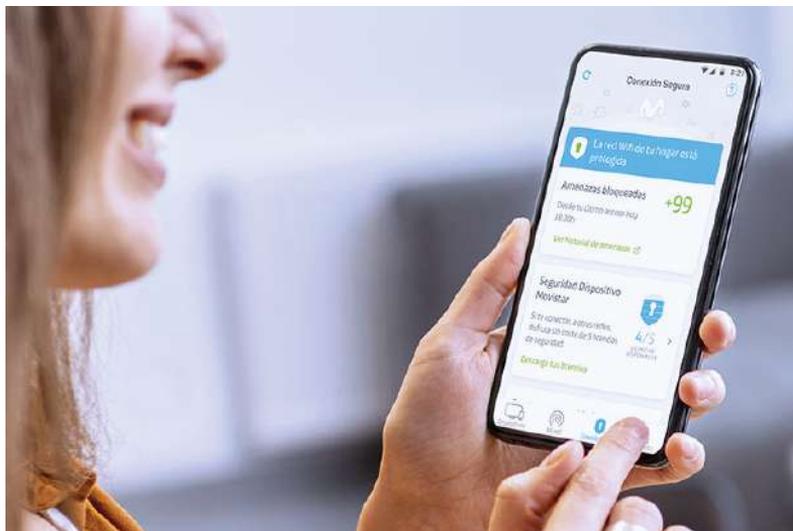
Las funcionalidades de HAC son fundamentales para servicios que mejoran la experiencia del usuario en áreas como la gestión de la conectividad (Smart WiFi), el entretenimiento (Mi Movistar), o la seguridad (Conexión Segura y Movistar Prosegur Alarmas).

Una arquitectura en la nube

La totalidad de la plataforma de HAC está desplegada en la nube y se apoya en gran medida en componentes de *Platform as a Service* de Azure, siendo el componente clave el Azure IoT Hub. Este punto central de la arquitectura tiene como misión gestionar el registro y provisionamiento de los dispositivos a la plataforma garantizando el escalado seguro de la misma para millones de dispositivos conectados. También se encarga de recopilar la telemetría y de obtener la información del dispositivo necesaria para configurar o ejecutar procedimientos en remoto.

Los routers se entregan al cliente con un *firmware*, llamado «Agente Único», que es el responsable de gestionar la provisión en la plataforma Internet de las cosas (IoT) de HAC en Azure y ofrecer todas las funcionalidades necesarias para la plataforma. El Agente Único establece un canal bidireccional con el IoT Hub en el que se enviarán los mensajes de telemetría y de actualización del gemelo digital (*twin updates*), pero también se recibirán las solicitudes de cambios de configuración y de ejecución de comandos procedentes del IoT Hub.

Conexión Segura protege la navegación por Internet tanto dentro como fuera del hogar.



Otro componente clave es Databricks, que procesa toda la telemetría enviada por los routers y la termina ingstando en Telefónica Kernel, la plataforma en el centro de la digitalización de Telefónica. Databricks es una plataforma en la nube que se emplea para procesar, analizar y transformar datos de forma masiva de acuerdo con la especificación de Kernel e ingestar esos registros haciendo uso de su SDK (Kit de Desarrollo de Software).

Pero la plataforma de HAC no está en absoluto aislada, ya que interactúa con un amplio abanico de sistemas.

Un buen ejemplo lo ilustra el flujo de enriquecimiento, que se inicia tras la provisión del router. En este flujo, la plataforma HAC identifica al usuario de la línea mediante un proceso de autenticación por IP proporcionado por Telefónica Kernel.

Otro ejemplo reseñable es el de las API de HAC, publicadas en Telefónica Kernel. Estas API ofrecen funcionalidades que garantizan el acceso a la información y la ejecución de las operaciones necesarias para asegurar una conectividad del hogar estable y de buena calidad. Entre las funciones más destacadas podemos encontrar la gestión de la señal

wifi, el bloqueo o pausado de dispositivos, la priorización de tráfico, la visualización de dispositivos del hogar y la activación y comprobación del estado de Conexión Segura. Además, al estar integradas en Telefónica Kernel, se asegura la gestión de consentimientos y la privacidad del cliente, garantizando una experiencia segura y confiable. De igual forma, HAC es capaz de enviar eventos a Telefónica Kernel en función de patrones encontrados en la telemetría del router. En este sentido, HAC es capaz, por ejemplo, de generar y enviar eventos de casa vacía o no-vacía a Movistar Prosegur Alarmas en función de patrones de conexión y desconexión de dispositivos para recordar al usuario activar la alarma si se le ha olvidado hacerlo al salir de su casa. HAC también funciona como un puente de datos entre los routers y Telefónica Kernel, haciendo posible que la telemetría recibida de cada dispositivo llegue convenientemente consolidada e ingestada en esa plataforma, cumpliendo con la estrategia *data-centric* de la compañía dentro de su marco de transformación digital.

2021.
Logotipo de Telefónica para
aplicaciones con tecnología
5G en Distrito.



Esta aproximación permite a Telefónica explotar los datos para identificar problemas, mejorar la gestión de incidencias y generar nuevos casos de uso. En definitiva, HAC es un eslabón necesario en la cadena de valor de la compañía para satisfacer necesidades de cliente que de otra forma habrían sido muy complicadas de identificar.

Los retos

El principal reto de HAC al que nos enfrentamos es el dimensionamiento de la plataforma para poder gestionar toda la planta de routers. Aunque cada país tiene un despliegue independiente, las cifras son muy elevadas. En España, por ejemplo, la planta son 5 millones de routers con un volumen diario de 5.200 millones de mensajes. En Brasil, la planta es ligeramente superior a 5 millones de routers, pero el volumen de mensajes alcanza los 7.900 millones al día.

Los proveedores de servicios en la nube, como Azure, ofrecen todos los servicios gestionados necesarios para construir una plataforma como HAC, incluyendo los servicios de *Internet of Things* (IoT). Los IoT Hubs se encargan de soportar millones de conexiones permanentes con los routers (para la comunicación bidireccional entre router y plataforma HAC), ofrecer los casos de uso básicos (comandos remotos, cambios de configuración, gemelo digital, reporte de telemetría), además de cubrir otros aspectos clave como la seguridad, la privacidad y la monitorización del servicio.

HAC construye el mapa de dispositivos conectado a cada router, actualizándolo con mensajes de telemetría. Estos mensajes son muy voluminosos también (12.000 mensajes/segundo en España y 18.000 en Brasil). Soportar este volumen de actualizaciones estresa toda la plataforma y, especialmente, la base de datos.

La ingestión de la telemetría en la plataforma de Kernel, gestionada por Databricks, también trata con volúmenes de datos muy elevados (10 TB/día en España y 20 TB/día en Brasil). Esto trae consigo desafíos relacionados con la optimización de los recursos encargados de gestionar la escritura de semejante volumen de datos, garantizando que esa provisión se realice en un tiempo adecuado, mitigando cualquier pérdida de registros.

El otro gran reto del proyecto que tuvimos que abordar fue reducir los costes de la plataforma. El escalado en la nube de Azure es tan sencillo que, si te descuidas, se empiezan a disparar los costes y acabamos teniendo en febrero una reunión donde se solicita un plan de acción urgente para no agotar el presupuesto anual a mitad del año.

Este plan consistió en varios frentes de acción. Se migraron los registros de Azure Monitor, con un coste muy alto para el gran volumen que genera la plataforma, a un sistema basado en Elasticsearch. También se aplicó la reserva durante 1 año de algunos recursos de Azure, consiguiendo un descuento del 40 %.

Además, se rediseñaron algunos elementos de la arquitectura para reducir costes. El cambio más importante estaba en la gestión del mapa de dispositivos, que tenía que atender entre 12.000 y 18.000 actualizaciones por segundo en base de datos. El 95 % de estas actualizaciones solo modificaban el estado de conexión del dispositivo, y se decidió llevar esta información a una caché, consiguiendo una reducción de más del 60 % de la base de datos.

Otro de los desafíos es la integración del IoT Hub en la plataforma. El IoT Hub es un elemento que se puede escalar, pero con ciertas limitaciones, como no superar el millón de routers conectados. Por este motivo, para atender una planta de varios millones de routers, hubo que desplegar varias instancias de IoT Hub, y además desarrollar una lógica en la plataforma que permitiera identificar el IoT Hub asociado a un router para poder interactuar con él.

Por otro lado, el IoT Hub es el elemento más crítico de la plataforma. No se puede recrear una instancia sin tener un impacto real en el servicio, porque el restablecimiento de un millón de conexiones con los routers necesitaría mucho tiempo para completarse. Las herramientas para el despliegue automatizado de la plataforma, como Terraform, pueden considerar, ante cambios menores, requerir el borrado y recreación de la instancia, con todos los perjuicios comentados. Por ese motivo, se han diseñado políticas muy restrictivas para evitar el borrado de los IoT Hubs.

Finalmente, la implementación del Agente Único en los routers no se ajusta al típico proyecto de desarrollo en la nube. El Agente Único presenta las dificultades inherentes a la construcción de *software* embebido en dispositivos y, especialmente, en los routers, que se caracterizan por tener recursos muy limitados. Nuestros compañeros de GCTIO han liderado la definición y diseño del Agente Único y han coordinado su implementación con los fabricantes de los routers. Este tipo de proyectos requiere una definición muy precisa para que todas las implementaciones se correspondan a un modelo único y global de Agente Único y la integración con la plataforma HAC sea perfecta.

En definitiva, han pasado solo unos años desde que Telefónica puso en marcha HAC, pero en ese poco tiempo se ha erigido como un proyecto clave en la estrategia de la compañía, redefiniendo la interacción del usuario con la tecnología en el hogar y fortaleciendo su posición en el mercado de la conectividad. A través de una colaboración estrecha con proveedores de servicios en la nube como Azure, Telefónica ha superado desafíos significativos, demostrando su compromiso con la innovación y la excelencia operativa. Con HAC, la empresa continúa avanzando hacia el futuro digital, ofreciendo soluciones adaptadas a las necesidades cambiantes de sus clientes en todo el mundo. ●

**Con HAC, la empresa
continúa avanzando
hacia el futuro digital,
ofreciendo soluciones
adaptadas a las
necesidades cambiantes
de sus clientes en todo
el mundo.**

**“Las superposiciones
cuánticas y el
teletransporte nos
abren un mundo
de posibilidades en
comunicación”**

Comunicación cuántica y las redes del futuro

Juan Ignacio Cirac

Director del Instituto Max-Planck de Óptica Cuántica (Alemania), vicepresidente del Consejo Asesor de Telefónica Tech y antiguo vocal del Consejo de Administración de Telefónica.

«¿Dónde está la Luna cuando no la miramos?» Esta famosa frase de Albert Einstein expresa su desconcierto causado por las extrañas predicciones de la física cuántica, una teoría que estaban desarrollando él y otros físicos a principios del siglo pasado. Esa teoría nos dice que, al menos en el mundo microscópico, las propiedades físicas se difuminan y solo quedan definidas cuando observamos. Esto ocurre con propiedades como la velocidad, la posición o la energía, y así es imposible saber dónde está y cómo se mueve un átomo o un electrón cuando no lo miramos. Desde su descubrimiento, las leyes de la física cuántica han dado lugar a un mar de paradojas y situaciones que desafían nuestra intuición y que perviven hoy en día. Pues bien, con toda seguridad, Einstein se quedaría todavía más sorprendido si, como esperamos, el funcionamiento de las telecomunicaciones del futuro se base en los

fenómenos más exóticos de esa teoría, constituyendo lo que hoy denominamos «comunicaciones cuánticas». Desde hace años, Telefónica lidera la investigación y desarrollo de redes de comunicación cuántica y se prepara para ponerlas al servicio de sus clientes en cuanto sean demandadas.

Comparada con las telecomunicaciones actuales, la cuántica ofrece más seguridad y eficiencia, así como nuevos usos de las redes. En efecto, los fenómenos extraordinarios que aparecen en el mundo microscópico permiten operar las redes de una manera muy distinta a cómo se hace hoy en día. Para comprender esto, revisemos primero la forma en la que, tradicionalmente, hemos enviado información por nuestras redes.

Lo primero, traducimos los mensajes a lenguaje binario; esto es, transformamos las palabras, los números o cualquier símbolo, a un conjunto de ceros y unos, que llamamos bits. Esos bits son los que se transmiten por las redes y, una vez en su destino, se vuelven a traducir al mensaje original. Para mejorar la eficiencia de nuestras redes, podemos utilizar nuevas formas de enviar los bits. Por ejemplo, hace tiempo se enviaban a través de señales eléctricas, algo que es relativamente lento y costoso. El advenimiento de la fibra óptica y de redes inalámbricas nos

permite aumentar la velocidad, la capacidad de las redes, así como disminuir el gasto energético al sustituir las señales eléctricas por ópticas. Eso se debe a que la luz viaja más rápido que la electricidad, puede acomodar más bits, y tiene muy pocas pérdidas. También podemos mejorar las comunicaciones haciendo una traducción más eficiente de la información a bits, codificando mejor las señales ópticas, o utilizando el progreso vertiginoso de las tecnologías láser, de los emisores y receptores de radiofrecuencias y de las fibras ópticas. Además, para proteger la información, podemos encriptarla, de tal forma que cualquiera que la intercepte, no pueda leerla. Todos estos avances, con Telefónica a la cabeza, han revolucionado la forma en la que nos comunicamos y están dando lugar a la era digital, lo que supone una de las mayores transformaciones que ha vivido la humanidad.

Los avances tecnológicos nos permiten mejorar la eficiencia y las prestaciones de nuestras redes continuamente. La tecnología inalámbrica 5G ya está implantada, aumentando la velocidad en la transmisión de datos, y en unos años será sustituida por la 6G, que abrirá nuevas prestaciones. Las fibras pueden acomodar cada vez más datos, mejoramos la latencia a través del *edge computing* (computación periférica), y las redes están pasando a ser

Espacio del Technology & Automation Lab, el laboratorio donde Telefónica investiga el potencial de las comunicaciones cuánticas.



inteligentes, explotando la inteligencia artificial. Existe, sin embargo, otra forma completamente distinta de mejorar algunos aspectos de nuestras redes que no se basa ni en optimizar la forma en la que traducimos la información a bits, ni las señales que transmitimos por las redes. Es un cambio mucho más dramático, ya que implica el uso de otras leyes de la naturaleza: las de la física cuántica. Los mensajes y la información ya no se traducen a bits, sino a bits cuánticos, normalmente llamados cúbits (*qubits*). Estos no solo pueden tomar los valores 0 y 1, sino que explotan el llamado principio de superposición cuántica. De acuerdo con ese principio, una propiedad de un objeto microscópico puede tomar, simultáneamente, dos o más valores, siempre y cuando esté adecuadamente aislado. Por ejemplo, la luz está formada por fotones, que poseen una propiedad llamada polarización, que puede tomar el valor 0 (vertical), 1 (horizontal), pero también puede tomar los dos valores a la vez, en cuyo caso decimos que está en un estado de superposición cuántica. Mientras esté aislado y no lo observemos, el fotón no tiene definida esa propiedad y solo cuando medimos la polarización, esta queda definida como 0 o 1. El resultado es completamente aleatorio y, por tanto, antes de medir no tenemos ninguna certeza de cuál será el resultado. Esta es la incertidumbre a la que se refería Heisenberg en sus investigaciones pioneras del siglo pasado, la misma que causaba malestar a Einstein cuando hablaba de la posición de la Luna, y también la que le llevó a afirmar que no creía que la naturaleza fuera así, ya que «Dios no juega a los dados».

Las superposiciones pueden también dar lugar a la teletransportación cuántica. Este fenómeno está conectado con la existencia de unas superposiciones muy especiales que ocurren cuando tenemos dos o más objetos microscópicos. Si tenemos dos fotones, es posible tener sus polarizaciones verticales (00), horizontales (11) y una vertical y otra horizontal (01 o 10). De acuerdo con el principio de superposición, es posible tener, por ejemplo 00 y 11 a la vez, en cuyo caso decimos que tenemos un estado entrelazado de los fotones. Lo curioso en este caso es que, si medimos la polarización del primer fotón, no solo su polarización quedará automáticamente definida, sino también la del segundo, a pesar de que no lo hayamos observado. Esto es, si la del primero

**Desde hace tiempo
Telefónica aprovecha su
extenso despliegue de
fibra óptica y su liderazgo
en I+D+i para probar
y mejorar distintos
protocolos de
distribución de claves
cuánticas y, a la vez,
desarrolla la tecnología
necesaria para
transformar sus redes de
fibra óptica en redes de
comunicación cuántica.**

queda definida en 0, la del segundo también quedará en 0 (y si queda en 1, la del segundo también quedará en 1), pues en la superposición solo están contempladas estas posibilidades. En resumidas cuentas, midiendo un fotón, afectamos el estado del segundo y esto ocurre independientemente de dónde se encuentre. Uno podría estar en Barcelona y el otro en Madrid, y esto seguiría ocurriendo. A Einstein esto también le parecía muy extraño y lo acuñó como *spooky action at a distance* (acción misteriosa a distancia). Los estados entrelazados nos permiten también hacer que una superposición desaparezca de un objeto y aparezca en otro, lo que se conoce como teletransportación cuántica.

Las superposiciones cuánticas y el teletransporte nos abren un mundo de posibilidades en comunicación. En primer lugar, podemos utilizarlas para asegurar las comunicaciones secretas; en efecto, existen protocolos llamados de distribución de claves cuánticas que utilizan el envío de fotones en estados de superposición para establecer una comunicación segura. Si alguien intenta interceptar la comunicación al observar la polarización de los fotones, obtendrá un resultado aleatorio, destruirá la superposición y, con ello, irremediablemente, será detectado por el emisor y el receptor. La teletransportación también nos permite realizar comunicaciones seguras ya que podemos teletransportar la información (en forma de superposición) de tal forma que desaparezca de un lugar y aparezca en otro sin que pase por ningún sitio, con lo que no puede ser interceptada. Por otro lado, existen una gran variedad de protocolos cuánticos para realizar tareas de manera segura, como votaciones telemáticas, firmas digitales, transacciones financieras, o compartición de secretos colectivos. Además, algunas tareas pueden ser realizadas de manera más rápida y eficiente. Por ejemplo, el proceso necesario para concertar una cita a distancia puede realizarse más eficientemente a través de la comunicación cuántica. En efecto, existe un protocolo para encontrar una fecha en la que dos personas tengan su agenda libre intercambiando unos pocos cúbits, muchos menos que los bits necesarios para encontrar la fecha utilizando la comunicación tradicional.

Más allá de la comunicación, la física cuántica permite procesar la información de una manera muy especial explotando las superposiciones y el

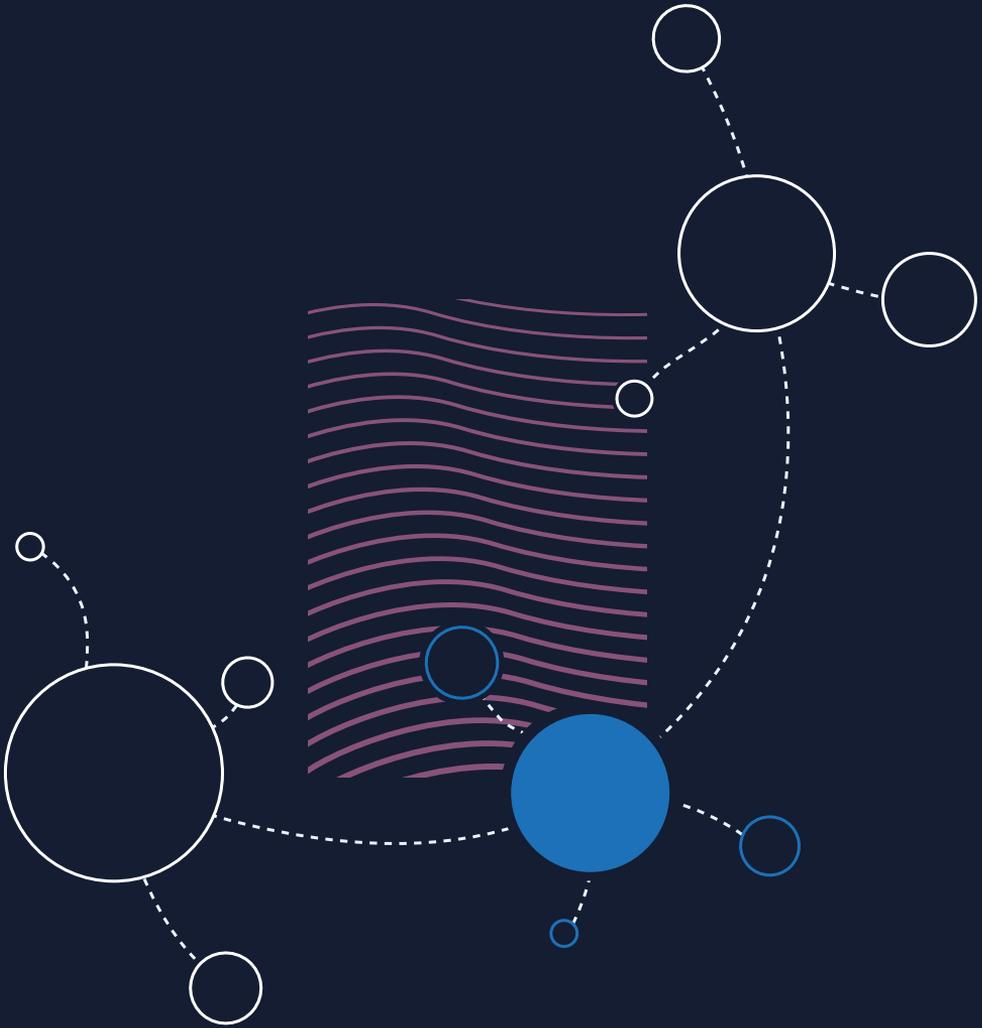
entrelazamiento. Así funcionan los ordenadores cuánticos, que prometen realizar algunas operaciones en mucho menos tiempo que los más potentes superordenadores que existen actualmente. Y estos ordenadores pueden también tener un impacto extraordinario en las telecomunicaciones y hacer que las redes cuánticas no sean algo deseable sino, más bien, necesario. En efecto, una de las potenciales aplicaciones de los ordenadores cuánticos se enmarca en el campo de la criptografía: un ordenador cuántico sería capaz de desarmar los sistemas actuales de encriptación de mensajes. En consecuencia, si fuéramos capaces de construir alguno lo suficientemente potente, los sistemas de comunicación que utilizamos cotidianamente dejarían de ser seguros. Esto crearía un gran problema social ya que, en la actualidad, todos utilizamos esos métodos (por ejemplo, cuando hacemos compras por Internet, o cuando retiramos dinero en un cajero automático). Además, sin comunicaciones seguras, los bancos, las empresas, e incluso los Gobiernos, dejarían de operar. Una solución a este problema nos la proporcionan las comunicaciones cuánticas, ya que la distribución cuántica de claves o el teletransporte son seguros, incluso si el atacante posee un ordenador cuántico. Esto enfatiza la necesidad de desarrollar y desplegar las redes cuánticas, ya que, probablemente, los ordenadores cuánticos estén disponibles en un futuro no muy lejano. También esperamos que, para cuando estén desarrollados, podamos conectarlos a través de redes cuánticas y crear una Internet cuántica, que dé lugar a nuevas posibilidades. En definitiva, existen ya muchas razones para desarrollar este tipo de redes y estar preparados para la era de la información cuántica.

A través de su modelo de innovación abierta, Telefónica lleva más de diez años trabajando en el área de las comunicaciones cuánticas y lidera, en colaboración con otras empresas y centros de investigación tanto españoles como de otros países europeos, la investigación y el desarrollo en este campo. Desde hace tiempo aprovecha su extenso despliegue de fibra óptica y su liderazgo en I+D+i para probar y mejorar distintos protocolos de distribución de claves cuánticas y, a la vez, desarrolla la tecnología necesaria para transformar sus redes de fibra óptica en redes de comunicación cuántica. También participa en distintos proyectos y foros internacionales para

definir e implementar la hoja de ruta de las comunicaciones cuánticas. De hecho, hoy en día ya es posible la distribución de claves cuánticas entre algunas de sus centrales, separadas por varias decenas de kilómetros, estableciendo récords en la velocidad de transmisiones. A su vez, el desarrollo de otros componentes, como los repetidores cuánticos, permitirán en el futuro extender el ámbito de las comunicaciones cuánticas. Y, con el advenimiento de los ordenadores cuánticos, se podrá construir una Internet cuántica que, con toda seguridad, nos traerá nuevas aplicaciones y casos de uso que, hoy en día, no podemos ni imaginar. ●



Cables. Fibra óptica.



ITINERARIO 2

Creando espacios para la innovación

“La propia creación de la compañía en 1988 surge del convencimiento de que una empresa basada en la tecnología no puede subcontratar toda su innovación a los suministradores tecnológicos”

1988 – Nace Telefónica I+D

El reto de innovar

David del Val

Director global de Open Gateway en Telefónica.
CEO de Telefónica I+D entre 2014-2023.

Como cualquier otra empresa tecnológica, Telefónica I+D tuvo que tomar decisiones conscientes a lo largo de su historia sobre cuál es la mejor manera de innovar. El abanico de opciones es muy amplio. Por un lado, la innovación se puede hacer internamente, con personal de la propia compañía, o externamente, contratando programas de innovación a otras empresas tecnológicas. Por otro lado, la innovación puede ser puramente tecnológica o puede abarcar la creación de nuevos modelos de negocio o de nuevas formas de interactuar con el usuario.

Otra dimensión es el nivel de riesgo que se está dispuesto a tomar. Se puede decidir hacer innovaciones que sean pequeños pasos que mejoran una funcionalidad que el cliente nos está pidiendo directamente (bajo riesgo) o inventar productos completamente nuevos que el cliente todavía

no sabe que necesita (alto riesgo). Esta disyuntiva a veces se confunde con otra cuarta dimensión, desarrollada en 1995 por Clayton Christensen, que divide el eje entre innovación sostenida o disruptiva. La innovación sostenida es la manera que tienen las empresas dominantes en un mercado de ir mejorando el producto para alcanzar cada vez mejores márgenes. La innovación disruptiva, por su parte, es la que ejecuta un atacante en esos mercados, empezando con productos mucho más baratos pero que, gracias a un nuevo desarrollo tecnológico, son lo suficientemente buenos para solucionarle el problema al segmento de clientes más sensibles al precio.

Por último, hay empresas que deciden innovar con la ayuda de expertos que son grandes conocedores de la industria, normalmente sénior y que ostentan posiciones de poder en la jerarquía empresarial, y otras que prefieren utilizar el conocimiento intrínseco de los empleados que trabajan en el día a día en la industria y conocen de primera mano los problemas que hay que solucionar. Esta innovación *bottom-up*, donde la toma de decisiones dentro de una organización se democratiza, suele generar una plétora de ideas, normalmente muy enfocadas a lo que necesita el cliente, y bastante rompedoras por ser generadas fuera del *establishment* de la empresa.

Telefónica I+D evolucionó a lo largo de los años sus modelos de innovación en torno a estas cinco dimensiones. La propia creación de la compañía en 1988 surge del convencimiento de que una empresa basada en la tecnología no puede subcontratar toda su innovación a los suministradores tecnológicos. Si lo hace, renuncia a tener una ventaja competitiva basada en la tecnología y se tendrá que conformar con competir en precios y en el servicio al cliente, porque el incentivo comercial de los suministradores siempre será darles el producto más avanzado a todos sus clientes. En esta primera época, en la que surgen plataformas como Tesys-B, el enfoque es muy tecnológico y de alto riesgo por la complejidad de los proyectos abordados.

Años más tarde, la compañía da un cambio en el modelo de financiación que afectará directamente al riesgo asumido en I+D. Se exige que el presupuesto de innovación lo administren las operadoras locales (OBs) y lo asignen a Telefónica I+D en fun-

ción de sus necesidades. Esto tiene la consecuencia de que los proyectos tienden a centrarse en el corto plazo, en necesidades inmediatas de las OBs. Las iniciativas surgen fundamentalmente de los equipos directivos de los países y la empresa se enfoca en hacer innovación sostenida.

A pesar de los éxitos cosechados con este enfoque, como Altamira e Imagenio, a partir de 2006 Telefónica comienza un proceso de reflexión estratégica sobre el futuro de Telefónica I+D. Por un lado, se reconoce el impacto positivo de los productos desarrollados por la casa. Pero, por otro, se cuestiona cuál es la diferencia entre esos productos y los que puede desarrollar cualquier proveedor tecnológico. Se constata que las plataformas internas no son especialmente diferenciales respecto a lo que puede ofrecer el mercado, y se argumenta que los proveedores externos siempre van a poder invertir más y mejor en su evolución porque tendrán mayor volumen de clientes y, por tanto, disfrutarán de economías de escala.

El deseo es que Telefónica I+D se convierta en una entidad más innovadora, que asuma más riesgos y cree productos y servicios únicos en el mercado que proporcionen ventaja competitiva a Telefónica sobre los demás operadores. Para ello se llega a la conclusión de que es necesario cambiar el sistema de financiación de la innovación.

Como resultado de esta reflexión se decide dar un cambio radical a la orientación de Telefónica I+D entre 2007 y 2009. Por un lado, se venden las plataformas a proveedores externos como Ericsson, Nokia e Indra, lo cual supone la transferencia de cientos de empleados hacia esas empresas. Por otro, se crean los Proyectos de Innovación Corporativa (PIC) con un presupuesto propio para financiar ideas más arriesgadas sin las trabas del corto plazo. Se hace énfasis en participar en proyectos europeos de investigación, se contrata personal externo especializado en innovación avanzada y se refrescan las capacidades de innovación de todos los empleados.

Quizá el giro más importante es reconocer que innovar no es una actividad puramente tecnológica, sino que abarca, además, las dimensiones del clien-



1988.

Detalle de la fachada del edificio de Telefónica I+D en la calle Emilio Vargas en Madrid.

te y el negocio. La innovación ha de ser deseable por el cliente, rentable económicamente y diferencial desde el punto de vista tecnológico. En esta época, Telefónica I+D incorpora talento de UX especializado en la experiencia de usuario y de desarrollo de negocio, y dota a los ingenieros de una carrera profesional en la que pueden progresar económicamente si mejoran como ingeniero, sin necesidad de hacerse gestor. Los proyectos europeos se configuran como un lugar de aprendizaje en las tecnologías más avanzadas.

Todos estos cambios dan lugar a una explosión de innovación en la compañía. En 2010 hay equipos creando la plataforma de comunicación Máquina a Máquina (M2M), mucho antes de que se llamara Internet de las cosas (IoT); en tratamiento masivo de datos, mucho antes de que se llamara *big data*; y en *cloud* elástica con capacidad de red variable, mucho antes de que se popularizara por los grandes *hyperscalares*. También se desarrollan los primeros algoritmos de inteligencia artificial (IA) para recomendar películas en la plataforma de vídeo y se trabaja en apificar las capacidades de red para que la GSMA las estandarice.

En 2011, se crea Telefónica Digital para acelerar el crecimiento de Telefónica en el ámbito digital, impulsando áreas clave como el vídeo, la publicidad, los servicios en la nube, la seguridad, la salud y los

servicios financieros. Se aprovecha este cambio para acercar más la innovación al negocio. Telefónica I+D se reorganiza para convertirse en el departamento de Desarrollo de Producto e Innovación de la nueva compañía y en el proveedor de conocimiento de red y sistemas de TGR. Se decide dotarle del 100 % del presupuesto de forma anual, sin depender de las asignaciones específicas de los países.

En paralelo, se llega al convencimiento de que es imposible que en I+D se invente todo y se le da un fuerte impulso a la innovación abierta en colaboración con terceros. En esta época se crea Wayra para invertir y acelerar startups y se compran empresas tecnológicas como Jajah en el ámbito de las comunicaciones, eyeOs en el del *cloud* y ElevenPaths en el de la seguridad. También se impulsa la colaboración con Firefox para crear Firefox OS, una alternativa a los sistemas operativos móviles dominantes. Y se lanza Bluevía, el primer esfuerzo serio de las *telcos* por estandarizar las API de nuestra red.

En 2014, se avanza todavía más en la integración del desarrollo tecnológico con los productos globales al crearse el área de Chief Commercial Digital Officer (CCDO). En los meses sucesivos los distintos equipos de I+D se distribuyen con sus respectivos negocios. El área de M2M se reconvierte para formar el negocio de IoT, que en los siguientes años será un ejemplo

de éxito de innovación que crecerá exponencialmente en ingresos gracias a la plataforma Kite. El área de Vídeo cataliza toda la innovación de los años anteriores y se integra en la Global Vídeo Unit para desarrollar la Global Vídeo Platform. Los expertos de I+D en *big data* pasan a integrar el área de negocio de datos, y comienzan su camino hacia la monetización de todo el conocimiento acumulado durante los años anteriores.

La organización de CCDO, en definitiva, recoge todos los frutos del cambio de modelo de innovación impulsado en 2006, y genera ingresos basados en la propiedad intelectual, el conocimiento y la capacidad tecnológica.

La innovación más arriesgada y en algunos casos disruptiva se concentra en el nuevo departamento de Product Innovation. Para dotar a los proyectos de mayor frescura y competitividad se crea la metodología de las *Innovation Calls*, que permite a los empleados proponer y desarrollar sus propias ideas. Dos veces al año, los empleados del Grupo son animados a presentar ideas de innovación en torno a un tema estratégico decidido *top-down* y a competir para obtener financiación. El sistema replica el modelo de inversión del capital riesgo y los criterios de elección incluyen los aspectos tecnológicos, de cliente y de mercado. Los intra-emprendedores que

ganan la competición abandonan su organización y se integran en el departamento de innovación, donde se les da recursos para desarrollar su proyecto.

Los equipos se organizan como startups internas y se monta un sistema de financiación de los proyectos basado en *stage-gates*: solo se accede al siguiente estadio de financiación si se demuestra progreso evidente en la reducción de la incertidumbre del proyecto. De esta manera, se crea un sistema de innovación *bottom-up*, interno, de riesgo elevado, comercial y tecnológico.

Siguiendo esta metodología surgen un gran número de ideas, como Insurance Telematics, una iniciativa para predecir el comportamiento de los conductores y mejorar la calidad de los seguros de automóvil, o InStore, una idea para medir el comportamiento de los clientes en las tiendas físicas con la misma precisión que se hace en las virtuales.

También surge de una *Innovation Call* el proyecto Internet para Todos, una empresa conjunta (*joint venture*) lanzada en 2018 entre Telefónica del Perú, Facebook y los bancos de desarrollo regional Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe (CAF) para conectar a los no conectados en las zonas remotas de ese país. Un objetivo compartido con

2013.

El Príncipe de Asturias conmemora el 25 aniversario de Telefónica I+D.



Loon, el sistema de Google para la comunicación 4G basado en globos aerostáticos que llevaban conectividad a las zonas más remotas del planeta, y en el que Telefónica participó en varios pilotos.

Con el objetivo de intentar combinar esta capacidad de invención con una llegada más eficaz al mercado, en 2018 se lanza Telefónica Alpha, una nueva compañía para llevar a cabo innovación totalmente rompedora. Se contrata talento de todo el mundo y se apuesta por proyectos de muy alto riesgo en las áreas de salud, energía y transporte. El principal resultado de este esfuerzo es el lanzamiento en 2020 de Koa Health, un *spin-off* de Telefónica Alpha cuyo objetivo es tratar problemas de salud mental utilizando herramientas digitales. Esta es una iniciativa pionera que atrae a inversores internacionales que entran en la compañía a una valoración de decenas de millones de euros.

La metodología de *Innovation Calls* continúa dando sus frutos a lo largo de los años. Las actividades de innovación en publicidad, comenzadas también en 2018, dan sus frutos unos años después cuando en 2023 se lanza Utiq, otra empresa conjunta, esta vez con Vodafone, Orange y Deutsche Telekom, para proporcionar una alternativa a las *Third Party Cookies* utilizadas por los anunciantes, mucho más respetuosa con la privacidad de los usuarios. En el área de *blockchain* (cadena de bloques) los empleados proponen trabajar en Redes de Infraestructura Física Descentralizadas, mucho antes de que se acuñara el término DePIN. Años después, se llega a acuerdos con Helium para desplegar redes wifi de forma descentralizada en México.

La historia de Telefónica I+D, en definitiva, es una historia de transformación que continúa ahora tras su integración en Telefónica Innovación Digital. Fue cambiando su metodología de innovación, pero su objetivo siempre fue el mismo: dotar a Telefónica de una herramienta competitiva basada en la propiedad intelectual y el conocimiento interno. Siempre se buscó encontrar un balance entre dar servicio directo al negocio y la creación de ideas totalmente nuevas que producen negocio en el medio plazo. Es en este entorno en permanente cambio en el que los profesionales de Telefónica I+D, formados en un ambiente donde las ideas son celebradas y la toma de riesgos es sistemática, se convirtieron en una excelente cantera para el resto de la compañía. ●

Para dotar a los proyectos de mayor frescura y competitividad se crea la metodología de las *Innovation Calls*, que permite a los empleados proponer y desarrollar sus propias ideas.

**“Telefónica I+D
era la empresa de
referencia en la que
cualquier ingeniero de
telecomunicaciones o
informático de España
quería trabajar”**

1999 – Centro de Telefónica I+D de Boecillo

Telefónica I+D, un impulso al talento y la innovación regional

Javier Martínez

Director de Tecnología de Telefónica Innovación Digital.

Corría el año 1998 cuando se publica en la prensa que Telefónica tiene intenciones de montar su primer centro de innovación fuera de Madrid, concretamente en el Parque Tecnológico de Boecillo, en Valladolid, con el objetivo de establecer las bases de colaboración entre las Administraciones públicas autonómicas y Telefónica para la descentralización de actividades de I+D en el ámbito de las telecomunicaciones.

En aquellos años, me encontraba trabajando en el departamento de I+D de Seresco, una de las empresas más importantes de Asturias dedicada al desarrollo de *software*. Estaba construyendo la plataforma principal, que luego se utilizaría para construir toda su base de programas. Sin embargo, el anuncio de Telefónica captó mi interés. En concreto, Telefónica I+D era la empresa de referencia en

El centro de Valladolid llegó a ser la sede de Telefónica I+D más grande fuera de Madrid, con una plantilla de más de 220 personas y más de 300 puestos de trabajo indirectos. Trabajamos en nuevos proyectos que se desarrollaban completamente en Valladolid o en colaboración con equipos en Madrid.

la que cualquier ingeniero de telecomunicaciones o informático de España quería trabajar. Al escuchar que se abriría un centro a mitad de camino entre Asturias y Madrid, que sería el primero de una red de centros para atraer a talentos locales de las universidades cercanas, la oportunidad era difícil de rechazar. Apliqué y, tras varias entrevistas, me encontré trabajando en la sede de Telefónica I+D en la calle Emilio Vargas de Madrid.

Mi caso no fue excepcional. Unos meses antes de la inauguración, ya había comenzado la selección de becarios recién titulados de la Universidad de Valladolid y de gran parte del norte de España. Como yo, muchos de ellos comenzaron sus prácticas o sus primeros proyectos como ingenieros I+D en los laboratorios de los sótanos de Madrid, todos ansiosos por conocer la conclusión de las obras en mitad del pinar de Boecillo. Cuando llegué a Telefónica I+D, comencé a trabajar con Visual C++ en el *software* de conexión a InfoVía Plus y me bautizaron con el nombre de usuario «jamaa», construido con las iniciales de mi nombre y de mis apellidos y que, con el paso del tiempo, se ha convertido en el apodo con el que todo el mundo me conoce actualmente en la empresa. Telefónica no solo me ha dado la oportunidad de embarcarme en proyectos increíbles, con compañeros excepcionales y cuyos resultados repercuten en millones de personas, sino que también me ha bautizado con un nuevo nombre.

Casi un año después de mi llegada a Telefónica I+D en Madrid, en mayo de 1999, se inauguró la nueva sede en el Parque Tecnológico de Boecillo. La Junta de Castilla y León construyó un edificio emblemático que pronto estuvo repleto de jóvenes ingenieros, acompañados de personas con más experiencia, como era mi caso. Estábamos comprometidos al máximo en aportar nuestros talentos y ganas de aprender para desarrollar iniciativas estratégicas para el futuro del negocio de Telefónica. Al cabo de dos años, tras el éxito del centro de Boecillo, se anunciaron centros de I+D en Barcelona, Huesca y Granada.

El centro nació como «la cuarta planta de Emilio Vargas» y, gracias a que estaba dotado con las más avanzadas capacidades de conexión que extendían la LAN y la red de voz de Madrid a la nueva sede, pusimos en práctica soluciones que se implantaron más tarde al servicio de grandes multinacionales demostrando, con 20 años de anticipación, cómo la tecnología podría facilitar el trabajo descentralizado, sumando fuerzas de equipos de Telefónica I+D allá donde estuvieran. Esta clara apuesta por la descentralización no ha sido barrera alguna para mi trabajo, ni en su ejecución, ni para mi crecimiento profesional o el de muchos otros como yo. Trabajando desde Valladolid y arropado por un equipo de personas

excepcionales, he podido simultanear ser CTO de Telefónica Innovación Digital y dirigir la sede de la I+D de Valladolid.

El centro de Valladolid llegó a ser la sede de Telefónica I+D más grande fuera de Madrid, con una plantilla de más de 220 personas y más de 300 puestos de trabajo indirectos. Trabajamos en nuevos proyectos que se desarrollaban completamente en Valladolid o en colaboración con equipos en Madrid. Establecimos acuerdos con universidades locales para la incorporación de becarios y recién titulados. La colaboración con la universidad no se limitaba a ser fuente de talento sino que, además, las personas con más experiencia participamos en el programa de profesores asociados vinculados a empresas, impartiendo cursos de postgrado en la Universidad de Valladolid. Merece la pena dar un repaso a algunos de los proyectos en los que nos hemos visto envueltos en todos estos años...

InfoVía e InfoVía Plus trajeron la conexión a Internet a millones de hogares en España; el desarrollo de los kits de conexión a estas redes se trasladó a Boecillo y se comenzó a trabajar en ADSL y las herramientas de autoinstalación de los routers, gracias a las cuales se logró alcanzar en tiempo récord el ansiado hito del millón de líneas ADSL e incorporar incluso servicios de videoconferencia como VideoTel ADSL o Mundo ADSL para disfrutar de las ventajas de la banda ancha de la época. Todo ese conocimiento en ADSL y la operativa de la instalación y el mantenimiento culminó con el desarrollo del primer sistema de configuración y administración remota de equipamientos de usuario mediante TR069 con la plataforma SAT, que luego fue el Portal Alejandra o el embrión de Smart WiFi, el servicio de Movistar que permite gestionar a los usuarios la conectividad en el hogar.

En la época dorada de las «.com» trabajamos intensamente en desarrollar servicios para Terra Lycos como TerraMessenger, TerraTel, en el buscador de Terra e incluso, en los albores de la televisión por Internet, en la creación del primer servicio de TV HD desarrollado para Terra Latam en colaboración con



1995.
Guía de conexión e instalación de InfoVía, uno de los proyectos más emblemáticos de Telefónica I+D.

Edificio de Telefónica I+D en el Parque Tecnológico de Boecillo en Valladolid.



Parte del equipo del centro de Telefónica I+D en Valladolid.



Microsoft para el lanzamiento mundial de la tecnología Silverlight, con la que fuimos pioneros en el uso de las interfaces gestuales con MS Surface.

Aún no todo el mundo disfrutaba de una conexión de banda ancha en su casa, por lo que el acceso público a Internet era muy importante, tanto para demostrar las posibilidades que esta podía ofrecer, como para facilitar el acceso de todos los ciudadanos a Internet. Así nació la idea de Telefónica Telecomunicaciones Públicas de crear NavegaWeb, cuyo desarrollo nos confió a I+D en Boecillo, y que de 2002 a 2006 se fue desplegando por toda España.

La voz sobre IP fue también una de las áreas de competencia de I+D en Castilla y León y, en colaboración con Interisa, fabricante de los famosos teléfonos Forma o Domo, desarrollamos la primera centralita 100 % IP y una familia de Teléfonos IP para empresas, así como aplicaciones de escritorio para hacer y recibir llamadas en el ordenador. También participamos en varios proyectos europeos para la estandarización de la voz sobre IP, e incluso para su distribución por satélite.

En el centro de Telefónica I+D en Valladolid fuimos precursores en el desarrollo de tecnología domótica. Además, se desarrollaron servicios de gran importancia para Telefónica, como los Contact Center para pymes y Gran Empresa, así como plataformas de mensajería para la red fija, desde donde los telespectadores pudieron enviar aquellos famosos SMS de las primeras ediciones del programa de televisión *Gran Hermano*.

Con la plataforma Centro Proveedor de Servicios Avanzados (CPSA) y la tecnología del habla con la plataforma Intérprete Vocal de Lenguaje de Marcas (IVLM) para el acceso vocal a contenidos de Internet fuimos pioneros en el procesamiento del lenguaje natural con el VoiceXML. Otra destacada área de competencia fue la de sistemas de información y *data warehouse*, cuya actividad fue fundamental en la unificación y despliegue de sistemas de BSS en las operaciones de Telefónica en todo Latam, integrándose tiempo después en Telefónica Soluciones y Telefónica Tech.

En los más de 7.000 m² de nuestro espectacular edificio inteligente de Telefónica I+D en Boecillo creamos varios centros permanentes de demostración de nuevas tecnologías como el Hogar Digital, Internet y televisión del futuro, y hasta se llegaron a montar estudios de televisión, como el de Antena3 en el famoso «cubo» de Boecillo, un edificio dentro de otro edificio. Eran muy frecuentes las visitas de empresas, universidades y Administraciones públicas para conocer lo último en innovación en las telecomunicaciones.

En el centro Telefónica I+D en Castilla y León hemos jugado un papel fundamental en los proyectos que están liderando la transformación digital de la compañía. Un ejemplo más de todo ello es el desarrollo de Kernel, la plataforma en la que se implementan todos los servicios digitales, aprovechando sus capacidades de datos, API e inteligencia artificial, y permitiendo el control de la privacidad por parte del usuario. Este desarrollo se ha llevado a cabo principalmente en Valladolid.

Además, las primeras versiones de Aura, el asistente virtual de Telefónica, también fueron desarrolladas en Boecillo. Del mismo modo, plataformas como Home as a Computer (HaC), que gestionan todos los routers de los usuarios en sus hogares, se lideran técnicamente desde el centro.

En la sede de Valladolid también hemos capitaneado proyectos innovadores como el *marketplace* de NFT, los oráculos de web3 y la nueva vida de Latch, nuestra plataforma de identidad y autenticación. Otras iniciativas importantes incluyen la plataforma de pagos y nuestra plataforma global de ejecución de servicios.

La realidad es que dentro de la mayoría de los proyectos que se realizan en Telefónica Innovación Digital siempre hay alguna persona de nuestro centro de Valladolid involucrada, desde las Living Apps y Movistar Home, hasta Smart WiFi, Novum u Open Gateway.

Pero el de Boecillo fue solo el primero de varios centros de Telefónica I+D que se fundaron y que atrajeron mucho talento de otros lugares de España. En 2002, en pleno auge de las «.com», se creó en

Barcelona el centro de I+D con especial foco en el desarrollo de productos y servicios orientados a Internet. En 2003 se inauguró en el Parque Tecnológico Walqa, en Huesca, Telefónica I+D de Aragón que poco a poco fue creciendo y atrayendo ingenieros en toda la región y se especializó en el desarrollo de servicios de televisión por *streaming*. En 2005 fue el turno de Granada y la apuesta de Telefónica I+D por el desarrollo de soluciones de cibermedicina (*eHealth*).

Durante 2005, la Comisión Europea reconoció a Telefónica como la primera empresa española por esfuerzo en I+D y por participación en proyectos europeos. Tiempo después, Telefónica I+D cruzó «el charco» y se crearon equipos internacionales de Telefónica I+D en São Paulo, Santiago de Chile, San Francisco y hasta en Tel Aviv.

Quiero concluir este repaso a la historia de los centros expresando mi profundo reconocimiento a todas las personas y equipos que han hecho posible la descentralización de I+D, brindándonos proyectos apasionantes, amistades duraderas y logros importantes para Telefónica. Sin su dedicación y esfuerzo, este viaje no habría sido posible.

Desde mi perspectiva como director del centro, una sede de estas características ha sido un motor clave para el impulso de la tecnología y el talento a nivel regional. Estos centros han fortalecido la imagen de innovación y desarrollo tecnológico en todos los territorios, más allá de Madrid, contribuyendo a la estrategia de descentralización y llevando el futuro de la tecnología a nuevas fronteras. ●

“Invertir o no en una startup es una decisión compleja; requiere un análisis profundo pero también intuición, la conocida como «intuición guiada»”

2006 – Lanzamiento de Telefónica Ventures

El venture capital de Telefónica llega a Silicon Valley

Guenia Gawendo

Venture Capital Advisor en ITERAM y Stoneweg.
Exdirectora de Telefónica Ventures y de la oficina de
Telefónica en Silicon Valley.

El objetivo del *venture capital* (VC) es invertir en negocios de alto riesgo con la expectativa de altos retornos. Por eso, para muchos, el VC fue inventado por Isabel la Católica al financiar el viaje de Colón en 1492.

Para Telefónica, la relación con el VC empezó en 2007 con la inversión en Amobee, una plataforma de *marketing* digital de California. Un año antes, se había creado Telefónica Ventures (TV) como iniciativa en la nueva unidad corporativa de Innovación. El objetivo de TV era invertir en empresas que tuviesen un encaje estratégico con Telefónica –de inmediato o en el futuro– y que pudiesen traer buenos retornos financieros.

Con el pasar de los años, la tesis de inversión de TV se sofisticó y pasó a ser «el vehículo de Telefónica para invertir en empresas que ayudasen

El VC es un negocio de outliers. Se espera que, de todas las empresas invertidas solo unas pocas tengan éxito, pero ese éxito debe ser lo suficientemente grande para compensar y superar la pérdida causada por las compañías que fracasan. TV, como todo el VC, tuvo sus éxitos y fracasos.

Logo Telefónica Ventures.

Telefonica

Ventures

a transformar la industria de telecomunicaciones y a construir nuevos verticales usando tecnología puntera». TV también ha sido conocido coloquialmente como «el hermano mayor de Wayra», la iniciativa de innovación abierta de Telefónica y que, a diferencia de TV, se enfocaba en inversiones más pequeñas en startups en fases de crecimiento más tempranas y que operaban en los países donde estaba presente Telefónica. TV, por su parte, se enfocaba en inversiones más grandes en todo el mundo y en empresas más desarrolladas y en una fase de crecimiento más avanzada.

Las inversiones directas en startups

Después de Amobee, TV siguió invirtiendo constantemente a lo largo de los años en startups consideradas estratégicas para el grupo.

El VC es un negocio de *outliers*. Se espera que, de todas las empresas invertidas solo unas pocas tengan éxito, pero ese éxito debe ser lo suficientemente grande para compensar y superar la pérdida causada por las compañías que fracasan. TV, como todo el VC, tuvo sus éxitos y fracasos.

Los casos de éxito más importantes de TV son, en mi opinión, Quantenna y AltioStar: empresas invertidas con el apoyo del equipo global de redes y que trajeron buenos retornos tanto estratégicos como financieros.

Quantenna era un fabricante de chips para wifi de San José, en California. Su chip fue pieza clave en los routers desarrollados por Telefónica. Como inversor en Quantenna, Telefónica pudo trabajar con la empresa para desarrollar un producto estrella, mucho mejor que las soluciones del mercado existentes y a un precio más competitivo. Quantenna salió a bolsa en 2016 y se convirtió en un unicornio al ser adquirida por ON Semiconductor en 2019 con una valoración de más de 1.000 millones de dólares.

AltioStar, por su parte, era una empresa que proveía acceso Open RAN para la radio. La solución de AltioStar había sido elegida por Rakuten para su red móvil alternativa en Japón y por algunos otros operadores menores. Telefónica fue el primer gran operador en invertir en esa solución en 2019.

AltioStar fue adquirida por Rakuten 2 años más tarde también como un unicornio (valoración de más de 1.000 millones de dólares). Invertir en AltioStar posicionó a Telefónica como una empresa innovadora en redes, la primera en apostar por una solución de mercado disruptiva, además de aportar a Telefónica un excelente retorno financiero.

Esos son algunos ejemplos, pero hay muchos más. TV invirtió también en Boku en 2012 y se convirtió en socio de referencia para Telefónica para temas de *carrier billing* (*facturación a través del operador*). Blueliv, Constella Intelligence, Nozomi, son empresas de ciberseguridad que durante mucho tiempo fueron parte de nuestro portfolio de productos. Algunas siguen siéndolo actualmente. Devo la hemos utilizado y ofrecido a nuestros clientes como una solución de analítica de datos.

Todos ejemplos de empresas que, casi siempre, además de tener un impacto estratégico importante para la compañía, han traído un buen retorno financiero, que es, al final, el objetivo del VC.

La estrategia de inversión de TV basaba su apuesta en startups que podían ayudar a Telefónica a seguir nuevas tendencias, aprender sobre nuevas tecnologías y desarrollar soluciones innovadoras. Así, Bit2Me, el *exchange* de criptomonedas líder en España y participado por TV en 2022 se convirtió en el socio estratégico de Telefónica en todas las iniciativas relacionadas con la tokenización. Por su parte, la inversión en Nova Labs, también en 2022, permitió a la compañía seguir de cerca el desarrollo de comunicaciones alternativas descentralizadas.

Invertir o no en una startup es una decisión compleja; requiere un análisis profundo de la oportunidad y de la empresa, pero también intuición, la conocida como «intuición guiada». El Comité de Inversiones siempre fue el seno de discusión, a veces acalorada, de todas estas propuestas de inversión. Un comité por el que han pasado grandes profesionales conocedores de la tecnología y del VC. Como norma general, ya sabíamos siempre que algún miembro del Comité iba a preguntar si podíamos negociar la valoración y la respuesta era siempre «ya hemos hecho todo lo posible». Y así era, efectivamente.

Como responsable de TV durante varios años doy fe de ello. Fue un tiempo fascinante que, personalmente, me brindó la gran oportunidad de trabajar de forma muy cercana a las áreas de negocio y tecnológicas de Telefónica y contar con la inestimable ayuda de ese Comité en la toma de decisiones.

Por cierto, la inversión en Amobee tuvo un final feliz: la empresa fue adquirida por Singtel en 2012, resultando en la primera operación con buen retorno financiero de TV.

Los fondos de inversión

Para complementar la estrategia de inversión directa en startups estratégicas y el programa Wayra, Telefónica decide, en 2012, apostar por fondos de inversión en *startups* tecnológicas en fase de crecimiento y expansión.

Así, en 2012, nacen los fondos Amérigo, con una aportación financiera importante por parte de Telefónica. Amérigo era una red de fondos en España, Brasil y otros países en América Latina, que tenían por objetivo desarrollar los ecosistemas digitales de la región. La estrategia de los Amérgos complementaba la estrategia de Wayra. Wayra priorizaba el capital semilla, los Amérgos el capital para la próxima ronda de inversión (Series A).

Kibo Ventures, Active, Investtech, Axon Colombia y Scale Chile eran los fondos que conformaban la familia de los Amérgos. Pasados 12 años de su lanzamiento se puede decir que «han cumplido su misión». De esos fondos, han salido muchas empresas que son emblemáticas en sus ecosistemas como, por ejemplo, Flyware, Devo, Job & Talent, Packlink y Pack, en España, o Inbenta, en Chile.

Con el tiempo, la estrategia de fondos evolucionó y entre 2018-2021 Telefónica invirtió en fondos especializados en ciertas geografías y temas concretos para ampliar y complementar el conocimiento sobre ellos. Alter en Silicon Valley, Vintage en Israel, Borderless centrado en temas de infraestructura descentralizada (DeFi) son ejemplos de inversiones derivadas de esa estrategia.

En 2011, Telefónica hincó la bandera en Silicon Valley donde se cocinan las próximas olas tecnológicas que cambian el mundo. Telefónica tenía que estar ahí, para estar al día de lo que pasaba.

Finalmente, en 2021, Telefónica decide apostar por Leadwind, un fondo de inversión de más de 230 millones de euros enfocado en startups en fase de expansión (*scaleups*) con una base tecnológica en el sur de Europa y en América Latina. El objetivo del fondo y de Telefónica es trabajar con los fundadores de las *scaleups* en el momento de acelerar su crecimiento y ayudar a estas jóvenes compañías a convertirse en campeones globales. Como inversor ancla, la aportación de 70 millones de euros por parte de Telefónica al fondo es una clara muestra de la apuesta que realiza la compañía en tecnologías que están rediseñando el sector de las telecomunicaciones: inteligencia artificial (IA), Internet de las cosas (IoT), 5G, ciberseguridad, industria 4.0, futuro del trabajo, energía, *salud digital*, *fintech*, futuro del hogar y movilidad, entre otros. Una vez más, Telefónica se adelanta y lanza iniciativas que, además de aportar valor estratégico para la compañía, contribuyen de manera importante al desarrollo de los ecosistemas donde actúa.

La oficina de Silicon Valley

No se puede contar la historia de TV sin hablar de la Oficina de Telefónica en Silicon Valley. Ayudó a identificar muchas oportunidades de inversión para TV y permitió a la compañía seguir de cerca las últimas tendencias tecnológicas.

La primera presencia de Telefónica allí fue con la adquisición de Jajah –una empresa de *Voice over IP* (VoIP) israelí que contaba con una sede en el valle. En 2011, Telefónica hincó la bandera en Mountain View, ciudad donde está la sede de Google. Silicon Valley era (y para algunos, yo incluida,

todavía es) el corazón de la innovación, donde casi todo empieza, donde se cocinan las próximas olas tecnológicas que cambian el mundo. Telefónica tenía que estar ahí, para estar al día de lo que pasaba.

Silicon Valley está lejos, a nueve horas de diferencia horaria con España y no era tarea fácil mantener la proximidad. Aunque contábamos con profesionales locales, era necesario contar allí con gente que conociera muy bien Telefónica. Por eso, en 2016, desembarqué en California con mi familia en la nueva oficina de Telefónica en Menlo Park, cerca de la sede de Facebook, con el objetivo de acercar aún más a Telefónica a la innovación que se cocinaba en el valle.

En esa etapa de la nueva oficina, tuvo especial importancia el programa LIGA (Local Inmersion, Global Alignment). El programa permitía llevar a personas de las operaciones de Telefónica a pasar 4 meses en Silicon Valley, trabajando con el equipo local, para desarrollar un proyecto específico que tuviera encaje en nuestras operaciones. Gracias al programa se identificaron y reforzaron varios proyectos, como, por ejemplo, el hogar conectado, el coche conectado, los *e-sports*, el vídeo y Smart WiFi, entre otros, que ayudaron a posicionar a Telefónica como una de las empresas de telecomunicaciones más innovadoras del mundo.

Los años que pasé al frente de la oficina fueron inolvidables, pero nada comparado a mi primer día allí. Era la primera vez que José María Álvarez-Pallete iba a Silicon Valley como presidente ejecutivo de Telefónica. Le acompañaban otros directivos del Grupo. En ese primer día, nos reunimos con Tim Cook

(CEO de Apple), Sundar Pichai (CEO de Google) y Mark Zuckerberg (CEO de Facebook). Dos días más tarde, con Satya Nadella (CEO de Microsoft). Me acuerdo perfectamente de que, en cada una de esas reuniones, Chema Alonso les explicaba, pintando en la pantalla sobre la marcha, la Cuarta Plataforma, ese proyecto tecnológico de gran envergadura conocido ahora como Telefónica Kernel y que ha sido clave en la transformación digital de la compañía. En ese primer día, me quedó aún más clara la importancia Telefónica en el mundo tecnológico, la relevancia de Silicon Valley y cómo la marca de la compañía podía abrir cualquier puerta. Y así fue.

Con la COVID y las nuevas formas de trabajo que se impusieron después, Telefónica decidió cerrar la oficina a finales de 2020. Aún así, Telefónica ya estaba más cerca que nunca del ecosistema innovador de Silicon Valley, y ese es un viaje que no tiene vuelta.

Los aprendizajes

Tener una unidad de Ventures fue un gran cambio y aprendizaje para Telefónica. Además de traer nuevas ideas, tecnologías y empresas a la compañía, TV contribuyó en el proceso de aprendizaje de cómo lidiar con el riesgo, innato a cualquier proceso de innovación.

Invertir en VC es convivir con la incertidumbre; es empezar pequeño y renovar apuestas según los resultados; es decidir en cada momento por cuál proyecto seguir apostando y cuándo «tirar la toalla». Hoy, eso ya es parte del ADN de la compañía.

Para mí, haber podido contribuir a esa historia es un honor. Significa personalmente haber encontrado un trabajo que me apasiona y motiva. Y me siento muy orgullosa de haber podido contribuir para que Telefónica siga innovando y evolucionando. ●

2018.
*José María Álvarez-Pallete y
otros directivos de Telefónica
visitan la oficina de la compañía
en Silicon Valley.*



“La CDN es el producto con más patentes en la historia de Telefónica, y que hoy en día se sigue evolucionando y protegiendo”

2008 – Patent Office

La innovación y la gestión de la propiedad industrial

Pablo Merino

Gerente de la Patent Office de Telefónica.

Aunque la Patent Office de Telefónica no nació de forma oficial hasta el año 2008 (más adelante explicaré el porqué del término anglosajón), sus valores y funciones –esto es, proteger y poner en valor el conocimiento generado por la empresa en sus actividades de investigación, desarrollo e innovación– se remontan a los años 80, cuando Telefónica empezó a apostar por la I+D como una forma de diferenciarse de sus competidores y ofrecer los mejores productos y servicios a sus clientes. En aquel entonces, la compañía ya contaba con un pequeño departamento que se encargaba de registrar las invenciones de los ingenieros y técnicos de Telefónica.

A mediados de la década de los 2000 crece la vocación de Telefónica de convertirse en un actor global en el ámbito de la innovación, y con ello cobran más

importancia los activos de propiedad industrial, como patentes o diseños industriales, verdadera moneda de puesta en valor en el ecosistema global.

Ante la evidente necesidad de crear una estructura más profesional y especializada que pudiera gestionar de forma eficiente la propiedad industrial de la compañía, en 2008 nace la Patent Office, como un departamento integrado en Telefónica I+D, es decir, cercano al centro neurálgico de la I+D de la compañía, pero a su vez con una fuerte vinculación con la Secretaría General de Telefónica S.A., que históricamente ha centralizado los aspectos jurídicos y administrativos relacionados con la propiedad intelectual e industrial del Grupo Telefónica (patentes, marcas, *copyright*, etc.). En la actualidad, este equipo se encuadra dentro de la Dirección de Estrategia de Contenidos, Marcas, Patentes y Transformación Digital de la Secretaría General de Telefónica S.A.

Se optó por la denominación de «Patent Office» por similitud con las oficinas nacionales de patentes existentes, aunque, igual que sucede con estas, el ámbito de actuación del equipo es mucho más amplio y abarca el registro y gestión de todo tipo de

activos de carácter tecnológico: patentes, diseños industriales, secretos empresariales, *software*, etc. Por otro lado, el uso del inglés en la denominación del equipo responde al momento de su creación, una época de fuerte internacionalización del grupo Telefónica, más allá incluso de España y América Latina, así como una fuerte presencia de investigadores de origen internacional en los equipos de investigación. Este nombre ha calado como una seña de identidad del equipo, que se ha mantenido independientemente de las distintas dependencias jerárquicas del equipo a lo largo del tiempo.

La Patent Office ha tenido siempre visión estratégica y vocación de servicio, con la misión de apoyar a los investigadores de todo el Grupo Telefónica en la protección de sus resultados y facilitar su incorporación en los productos y servicios que luego llegan a nuestros clientes. Para ello, ha desarrollado una serie de funciones que abarcan desde la identificación y evaluación de las propuestas de patentes de los inventores, para comprobar si hay alguna invención previa registrada, hasta la solicitud y defensa de las patentes hasta que conseguimos su concesión.

Laboratorio TheThinX
de Telefónica Tech para la
validación de soluciones de IoT.



También vigilamos la tecnología que hacen otras empresas del sector a través de sus patentes, lo que permite varias cosas: tomar decisiones sobre nuestra propia innovación; identificar si hay empresas tecnológicas a las que asociarnos o incluso invertir en las mismas, y quizá lo más importante, identificar derechos de propiedad industrial y patentes de terceros para evitar infringirlos.

Aunque no esté relacionado directamente con las patentes, pero sí con la propiedad industrial e intelectual, nuestra oficina se especializa también en el análisis de todos los temas relacionados con el uso del *software* denominado «libre», el *open source*, que no necesariamente es de uso libre como se suele interpretar, sino que requiere analizar en profundidad su uso en cada caso y respetar las licencias en las que se basa.

Uno de los funcionales más gratificantes es participar en el análisis de la propiedad industrial, las denominadas *IP Due Diligence* (o auditoría de activos de propiedad industrial), de las empresas en las que quiere invertir Telefónica a través de los diversos mecanismos con los que cuenta (*Wayra*, *Telefónica Open Innovation*...).

Y una de las funciones que con más intensidad ha asumido el equipo de la Patent Office en los últimos años ha sido el apoyo a los equipos de innovación con los proyectos de I+D en colaboración en el ámbito europeo y nacional, tanto en la búsqueda de oportunidades, socios con los que colaborar, buscar el posicionamiento en la gestión de la I+D en distintos foros, pero también desde una componente más jurídica, negociando y gestionando todos los acuerdos relacionados con estas colaboraciones donde participan, en muchos casos, más de 15 socios.

Años de innovación y de récords

Telefónica ha registrado más de 1.200 patentes desde 2008, centrada en los países donde tiene los principales negocios, y a menudo en Estados Unidos, habiendo liderado numerosos años el *ranking* de registros entre las empresas privadas de España.

Participar en esta aventura dentro de Telefónica nos ha permitido a todos los profesionales que hemos sido parte del equipo desde 2008 seguir pegados

La anticipación y la exploración de nuevos caminos para el avance de la sociedad son la guía de la actividad diaria en Telefónica.



A mediados de la década de los 2000 crece la vocación de Telefónica de convertirse en un actor global en el ámbito de la innovación, y con ello cobran más importancia los activos de propiedad industrial.

Espacio del Technology & Automation Lab donde se realizan pruebas para los servicios de video de Telefónica.



Años de innovación y de récords

Telefónica ha registrado más de 1.200 patentes desde 2008, centrada en los países donde tiene los principales negocios, y a menudo en Estados Unidos, habiendo liderado numerosos años el *ranking* de registros entre las empresas privadas de España.

Participar en esta aventura dentro de Telefónica nos ha permitido a todos los profesionales que hemos sido parte del equipo desde 2008 seguir pegados a la innovación tecnológica de la compañía, ver de primera mano y de forma anticipada cómo nuestros compañeros y compañeras inventores hacen su magia, ser testigos de cómo se gesta lo que le vamos a ofrecer a nuestros clientes en el día de mañana, y contribuir a que esa oferta sea realmente diferencial porque previamente estamos protegiendo una tecnología pionera.

Recuerdo que algunas de las primeras patentes que se gestionaron desde la Patent Office se referían a comunicaciones cuánticas, una tecnología tan en boga hoy en día, por el potencial disruptivo en el ámbito de la seguridad que conlleva. Era una patente originada en un proyecto en el que participaba también el equipo de seguridad de la Universidad Politécnica de Madrid. Siempre hemos innovado de forma abierta y colaborativa, aun cuando todavía no se hablaba explícitamente de innovación abierta.

En el ámbito de la colaboración con terceros, hemos tenido la oportunidad de visitar muchas de las startups que han querido formar o han formado parte del ecosistema Wayra, de Open Innovation; les hemos formado y asesorado, como hacemos con nuestros compañeros de Telefónica. Hemos visto el gran potencial de estas pequeñas empresas, su ilusión, y nos han compartido sus innovaciones tecnológicas, muchas alejadas del mundo *telco*, lo que sin duda nos aportaba perspectiva y frescura.

Desde su creación, la oficina ha vivido algunas etapas marcadas por proyectos emblemáticos. Una de ellas, recuerdo, fue la intensa época en la que Telefónica evolucionó Imagenio, nuestra solución de Televisión por Protocolo de Internet (IPTV), comercializada en la actualidad como Movistar Plus+, e incorporamos nuestra propia plataforma de Red de Distribución de Contenido (CDN) que tecnológi-

camente presentaba muchas mejoras respecto a las soluciones de los competidores; esa era la idea, hacer algo diferente, avanzado y propio. De hecho, la CDN es el producto con más patentes en la historia de Telefónica, y que hoy en día se sigue evolucionando y protegiendo.

Sí, en la Patent Office tenemos la suerte de ver nuestro futuro tecnológico como compañía antes que la mayoría; por ejemplo, pasaron por nuestras manos patentes de 4G e incluso 5G antes de que el estándar que implementa estos protocolos estuviera cerrado. De hecho, algunas de nuestras patentes han sido reconocidas como esenciales para estos estándares, lo que permite a Telefónica ingresar *royalties* provenientes de las distintas empresas que implementan el estándar a lo largo y ancho de la cadena de valor.

Protegíamos nuestros avances en redes basadas en *software* cuando todavía no se hablaba de SDN; vimos cómo los temas de ciberseguridad, con ElevenPaths a la cabeza, aceleraban, con innovaciones en muchas direcciones, algunas que incluso han dado lugar a operaciones de *spin-off* apoyadas con la protección por patentes, el *software* y el *know-how*.

Aprendimos sobre los entornos *cloud*, el *big data* o la inteligencia artificial (IA), con patentes de Smart Steps, de perfilado de usuarios, de optimización de red, de mejora en la atención a los clientes, de anticipación en la gestión de incidencias o de servicios sobre Kite, nuestra plataforma de conectividad de Internet de las cosas (IoT).

Kernel, la evolución de la Cuarta Plataforma, que no fue sino la visión y la innovación tecnológica de nuestro presidente, José María Álvarez-Pallete, y de Chema Alonso, como ya nos han contado en alguna ocasión; y que está protegida por una patente concedida en la que ellos mismos figuran como inventores.

La Patent Office de hoy y de mañana

Cuando escribo este artículo, recién publicado el *Informe de Gestión Consolidado* de Telefónica correspondiente a 2023, la compañía es titular de más de 370 patentes activas que, sumadas al resto de activos de propiedad industrial (diseños y modelos de utilidad), constituye un portafolio de cerca de 500 activos.

Hay que destacar que las patentes forman parte de los activos intangibles de la compañía, es decir, forman parte de los activos contables, al igual que la inversión en otros elementos más tangibles como las redes o los edificios. Pero el valor financiero de las patentes no termina ahí. Telefónica, como compañía innovadora, apuesta por una fiscalización que promueva la inversión en I+D+I y, en ese contexto, las patentes nos permiten, en muchos casos, justificar de forma adecuada dicha inversión, facilitando el acceso a beneficios fiscales.

El trabajo no para y seguimos mirando al futuro. Ahora hablamos de Quantum, de web3 y metaverso, de sostenibilidad, de inteligencia artificial generativa (IA gen), de WiFi 7 u 8, o el que toque; estamos inmersos en la innovación y la protección en 6G, aunque todavía no sepamos qué será y qué impacto tendrá en la sociedad; pero así es Telefónica, a la vanguardia de la innovación tecnológica, y por manido que suene, con el objetivo de seguir mejorando la vida de las personas.

En los más de 15 años que han transcurrido desde su creación como una unidad especializada en la gestión de la propiedad industrial, la Patent Office ha ido adaptándose a los cambios que ha experimentado la sociedad y la compañía. Hemos reforzado su presencia internacional, solicitando patentes en los principales mercados y participando en foros y organismos de propiedad industrial en defensa de los intereses de Telefónica.

Todo ello no sería posible sin el trabajo de todos los y las profesionales que hacen posible todas estas innovaciones: los inventores. Ellos son los auténticos protagonistas. Trabajar con ellos es, sin duda, uno de los principales orgullos de ser parte de la historia de Patent Office. Y es por eso, porque nos encanta trabajar con ellos, por lo que desde la oficina uno de nuestros propósitos siempre es impulsar la cultura de la innovación y la protección de los resultados entre los empleados de Telefónica mediante acciones de formación, sensibilización y, como no puede ser de otra forma, de reconocimiento, a través de la publicación del *Patent Wall of Fame* anual. ●

“Telefónica se ha consolidado como una empresa de referencia en el establecimiento de acuerdos estratégicos con las empresas líderes de Internet”

2011 – Creación de Telefónica Digital

Más digitales y más próximos a nuestros socios tecnológicos

Mariano Martínez

Director Ecosistema e Industria de Open Gateway de Telefónica. Exdirector de Alianzas Globales de Telefónica.

Hay un proverbio que dice: «Si quieres ir rápido, ve solo. Si quieres llegar lejos, ve acompañado». Este dicho resuena profundamente con la filosofía que ha guiado a Telefónica y la relación con sus socios estratégicos durante sus 100 años de historia. En este sentido, es importante reconocer que el éxito de Telefónica no solo se debe a su capacidad de adaptación e innovación constante, sino también a las valiosas alianzas estratégicas que hemos forjado a lo largo del camino.

Innovación más allá de la conectividad

En un mundo que avanzaba rápidamente hacia la digitalización, Telefónica decidió no quedarse atrás. Así nació Telefónica Digital, como respuesta a la creciente digitalización de la economía y con el objetivo de explorar nuevas oportunidades de mercado más

Telefónica Digital no solo cumplió con su objetivo de acelerar la transformación de la compañía, sino que también fue fundamental en establecer los cimientos para el lanzamiento posterior de Telefónica Tech y Telefónica Innovación Digital.

allá de la conectividad de red tradicional. La nueva unidad se propuso impulsar el crecimiento en áreas emergentes como el comercio y la publicidad móvil, la comunicación máquina a máquina (M2M), la salud electrónica, el vídeo y los contenidos digitales, la seguridad digital y el *cloud computing*, aprovechando la sólida base de clientes, la presencia mundial y la experiencia técnica de Telefónica.

Sin duda, una apuesta audaz por el futuro. Con su cuartel general establecido en Londres y sedes regionales en Madrid, São Paulo, Silicon Valley y varios puntos estratégicos del continente asiático, Telefónica Digital se erigió como el estandarte de la innovación dentro de la corporación.

Objetivos y estrategias definidas

Los objetivos trazados por Telefónica Digital eran tan ambiciosos como su misión. La unidad se propuso aprovechar el mundo digital en todas sus dimensiones: desde nuevos productos y servicios hasta nuevas cadenas de valor, tanto en mercados existentes como en aquellos donde podía actuar directamente o a través de alianzas.

En el ámbito del vídeo y el entretenimiento, Telefónica Digital lanzó su plataforma de *streaming* que permitía a los usuarios acceder a una amplia gama de contenidos multimedia desde cualquier dispositivo, en cualquier momento y lugar. Esta iniciativa no solo respondía a la creciente demanda de contenido accesible y flexible, sino que también se alineaba con la tendencia global hacia el consumo de vídeo en línea. Además, Telefónica Digital colaboró con empresas de Internet y OTT (*Over-the-Top* o de transmisión libre) como Netflix para integrar sus servicios en las plataformas de Telefónica, ofreciendo así una experiencia de usuario mejorada y más completa.

En el ámbito de la publicidad digital, Telefónica Digital firmó acuerdos con gigantes tecnológicos como Google y Facebook (actualmente Meta) para optimizar la entrega de publicidad personalizada a través de sus redes. Estas colaboraciones permitieron a Telefónica utilizar tecnologías avanzadas de análisis de datos y de segmentación de audiencia para ofrecer anuncios más relevantes y efectivos a sus clientes.

En el sector de la salud electrónica, Telefónica Digital desarrolló soluciones innovadoras que permitían a los usuarios gestionar su bienestar y recibir atención médica a distancia. Estas soluciones, que incluían aplicaciones de telemedicina y dispositivos de monitoreo de salud, no solo mejoraban la calidad de vida de los usuarios, sino que también abrían nuevas vías de negocio en el sector de la salud digital.

Compromisos con la industria

Otro de los objetivos clave de la nueva unidad fue desarrollar relaciones más profundas y estratégicas con las principales compañías tecnológicas como Google y Facebook. Al colaborar estrechamente con estos gigantes, Telefónica Digital buscaba integrar las últimas innovaciones y servicios digitales en su oferta, asegurando así que sus clientes tuvieran acceso a las mejores y más avanzadas soluciones disponibles en el mercado. Estas alianzas no solo permitieron a la compañía ampliar su alcance y capacidad tecnológica, sino que también fortalecieron su posición como líder en la transformación digital y en la provisión de servicios de vanguardia.

En este sentido, un pilar fundamental en la estrategia de Telefónica Digital fue la formación de alianzas estratégicas con líderes tecnológicos como Facebook, Google, Microsoft y Amazon. Estas colaboraciones buscaban ofrecer servicios de pago a través de la factura (*carrier billing* o facturación a través del operador) e impulsar la rentabilidad de los contenidos móviles.

Estas tecnológicas vieron un inmenso valor en establecer una relación estratégica con Telefónica. Nuestra amplia base de clientes, nuestra presencia global y profunda experiencia en el sector de las telecomunicaciones nos convirtieron en un socio ideal para estas empresas. Al colaborar con Telefónica, pudieron aprovechar nuestra infraestructura robusta y nuestras capacidades de red para expandir sus propios servicios y llegar a nuevos mercados. Además, valoraban nuestra capacidad para implementar y escalar rápidamente soluciones innovadoras, así como nuestro compromiso con la calidad y la satisfacción del cliente.

2019.

José María Álvarez-Pallete y Satya Nadella presentan en MWC la alianza estratégica acordada entre Telefónica y Microsoft.



Telefónica se ha consolidado como una empresa de referencia en el establecimiento de acuerdos estratégicos con las empresas líderes de Internet. Un claro ejemplo de ello es la relación de más de 15 años con Meta, que se remonta a los primeros días de Facebook como plataforma móvil. Telefónica fue una de las primeras operadoras en reconocer el potencial de las redes sociales en el ámbito móvil y se posicionó como pionera al firmar un acuerdo de distribución para el primer producto móvil de la compañía con sede en Silicon Valley.

Este acuerdo inicial permitió a Telefónica ofrecer a sus clientes acceso privilegiado a Facebook en sus dispositivos móviles en una época en la que el uso de redes sociales en teléfonos aún no estaba generalizado.

Movistar se posicionó también como la primera operadora en ofrecer *carrier billing* para Fortnite mediante un acuerdo estratégico con Epic Games. Este servicio permitió a los clientes en varios países donde opera Telefónica cargar sus compras de contenidos digitales de Epic Games, como juegos, pases de batalla o monedas virtuales, directamente en su factura de móvil. Este acuerdo reflejó el compromiso de Telefónica de facilitar el acceso a

contenidos digitales sin depender de las imposiciones de las tiendas de aplicaciones de Google y Apple, brindando una experiencia de compra más sencilla, segura y sin necesidad de compartir información personal o bancaria.

Compromiso con ecosistemas abiertos

Telefónica Digital también se comprometió a impulsar ecosistemas abiertos, apoyando iniciativas como la plataforma HTML5 de Mozilla Firefox OS. Este compromiso buscaba mejorar las prestaciones y la experiencia móvil del usuario a precios asequibles, facilitando la penetración de estos dispositivos en mercados emergentes. El apoyo a Firefox OS ejemplificaba la vinculación de Telefónica Digital con la innovación abierta y accesible. Al promover un sistema operativo abierto y basado en estándares web, Telefónica Digital no solo ofrecía a los consumidores más opciones y control sobre sus dispositivos móviles, sino que también fomentaba una mayor competencia e innovación en el sector.

2016.

La pantalla de televisión como red social en el stand de Telefónica en MWC.



2011.

César Alierta durante el anuncio de la reorganización de la compañía incluyendo la creación de Telefónica Digital.



Explorando nuevas fronteras

Bajo la visión de César Alierta, Telefónica Digital se propuso convertir a Telefónica en un líder indiscutible en la provisión de nuevos servicios más allá de la conectividad. Con alianzas estratégicas ya en marcha y una planificación de crecimiento bien definida, Telefónica Digital rápidamente se convirtió en un activo valioso para Telefónica, generando niveles de crecimiento superiores a los habituales en el mercado.

Telefónica Digital marcó un antes y un después en la historia de Telefónica y del sector de las telecomunicaciones en general. Con una visión clara, proyectos conjuntos con gigantes tecnológicos y un compromiso inquebrantable con la innovación y la digitalización, la compañía se posicionó para liderar la transformación digital y aprovechar las oportunidades de un futuro prometedor.

No solo cumplió con su objetivo de acelerar la transformación de la compañía, sino que también fue fundamental en establecer los cimientos para el lanzamiento posterior de Telefónica Tech y Telefónica Innovación Digital. Al enfocarse en la digitalización y en la integración de tecnologías avanzadas como

el *cloud computing*, *big data*, servicios financieros, el IoT y otros verticales, Telefónica Digital impulsó la creación de nuevos modelos de negocio y soluciones tecnológicas. Estas innovaciones permitieron a Telefónica ampliar su oferta y adaptarse a las necesidades cambiantes del mercado. La experiencia adquirida y las relaciones establecidas con gigantes tecnológicos como Amazon, Google, Meta y Microsoft prepararon el terreno para que Telefónica Tech y Telefónica Innovación Digital pudieran enfocarse en áreas críticas como la seguridad digital, la inteligencia artificial y la gestión de datos. Este legado de innovación continua y colaboración estratégica sigue siendo un pilar central en la visión y el éxito a largo plazo de Telefónica. ●

2012.

Cuatro jóvenes diabéticos suben con el alpinista Josu Feijoo al Everest equipados con un servicio de eHealth de Telefónica.



2019.

El Hospital Quirónsalud Málaga y Telefónica presentaron el sistema de asistencia experta a las intervenciones médicas con la integración de la tecnología 5G y la realidad aumentada (RA).



**Wayra hizo que
Telefónica se abriera
un poco más a un
mundo que nos veía
como un gigante lejano
para así convertirnos
en un posible socio
tecnológico y
de negocio**

2011 – Wayra

El viento que hizo bailar a Telefónica

Gonzalo Martín-Villa

COO Telefónica Tech para Reino Unido, Irlanda y Centroeuropa y CEO de Wayra («Wayraman») desde 2011-2015.

Reproduzco textualmente este correo que guardo con mucho cariño, escrito por José María Álvarez-Pallete el día que lanzamos la página web de Wayra, coincidiendo también con el lanzamiento de la primera convocatoria que realizaba la nueva iniciativa de Telefónica para la selección de proyectos en Colombia. Era, efectivamente, la materialización de un sueño. A partir de ese momento se sucedieron convocatorias en otros países de América Latina y Europa, y en menos de un año habíamos creado una de las aceleradoras de startups más grandes del mundo.

Actualmente, los que estamos en entornos de negocios de tecnología estamos más o menos familiarizados con lo que es una startup, los fondos de capital riesgo o las aceleradoras, pero en el año 2011 todos esos términos no eran tan comunes,

De: José María Álvarez-Pallete López
Enviado el: jueves, 14 de abril de 2011, 21:35
RE: Lanzamiento web Wayra

Hola a todos:

Recordad esta fecha: 14 de abril de 2011.

Estoy seguro de que se recordará y se hablará de ella durante muchos, muchos años. Es el día en el que un grupo muy pequeño de personas, en un tiempo muy limitado, decidieron cambiar las cosas y hacerlas mejores. Decidieron que querían hacer más grande una gran compañía. Decidieron rebelarse ante el conformismo y abrir una ventana a un nuevo mundo.

Recordad este día y esta fecha, porque siempre podréis decir que fuisteis parte de ello.

A todos y cada uno de vosotros, mi respeto y mi agradecimiento. Gracias por comenzar a hacer realidad lo que empezó como un sueño.

Bienvenidos a un futuro mejor que vosotros hacéis posible. Un abrazo,

José María

y lo era menos aún que una empresa del tamaño de Telefónica hiciera una apuesta tan importante y decidida por la innovación abierta. De algún modo, en aquel momento estábamos tratando de hacer algo que no parecía posible: conectar la innovación de dos mundos muy diferentes.

En muchas ocasiones me han preguntado cómo surgió la idea de crear Wayra y creo que su origen se debe a lo que José María estaba viendo que sucedía a su alrededor y el impacto que podía tener en el negocio de Telefónica. En aquel momento era el presidente de Telefónica Latinoamérica y daba sus primeros pasos en redes sociales. Juntos abrimos su cuenta de Twitter en su despacho, y pronto empezó a interactuar con otros usuarios. Estábamos involucrados en la organización de los Campus Party, ese festival tecnológico impulsado por Telefónica que se celebró por todo el mundo, y José María animaba a los *campuseros* por Twitter a que le enviaran propuestas de soluciones tecnológicas para llevar a los eventos. Con sus respuestas, nos empezamos a dar cuenta de que en muchas ocasiones estábamos desconectados de un mundo que avanzaba a una velocidad enorme impulsado por la digitalización, y que era muy cierto que pequeñas empresas tecnológicas nacidas en los famosos garajes podrían suponer una gran disrupción para los negocios de las empresas tradicionales. Recuerdo que en uno de esos Campus Party, José María preguntó a un *campusero* mexicano si sabía quién era Telefónica. El *campusero* le miró y dijo: «¿Ha visto *El sexto sentido*? Pues ustedes son los muertos». Algo teníamos que hacer...

En ese momento, además, las historias de éxito casi siempre sucedían en Estados Unidos; Silicon Valley y otros ecosistemas de emprendimiento más desarrollados parecían la única opción para los emprendedores de todo el mundo.

¿Por qué no desarrollar otros ecosistemas en países de América Latina y Europa para que los emprendedores pudieran explotar sus proyectos en sus lugares de origen sin tener que desplazarse? Esa fue otra de las ideas que inspiraron el nacimiento de Wayra.

José María decidió convocar una de sus (ahora famosas) reuniones semisecretas de los viernes por la tarde para analizar cómo podíamos acercarnos a ese mundo, y en las que tuve la fortuna de participar junto a grandes compañeros con diferentes perfiles: Carlos Domingo, Emilio Gayo, Javier Delgado, Javier Santiso, Eduardo Navarro y Guillermo Fernández-Vidal.

Las reuniones se desarrollaban sin orden del día, cada uno daba su opinión desde su experiencia y siempre tuvimos claro que no sabíamos demasiado del tema, lo que nos proporcionó una extraordinaria ventaja: podíamos construir todo desde cero, equivocarnos, rectificar y moldear el proyecto sin ideas preconcebidas. Puro espíritu innovador me atrevería a decir. Siempre he pensado que Wayra nació desde la humildad y que eso la hizo más fuerte.

En principio el plan era contratar un gran número de desarrolladores, dotarles de un espacio físico y proponerles retos o ideas de negocio para que trabajaran en ellas, pero esa idea inicial fue mutando gracias, precisamente, a esa flexibilidad a la que hacía referencia ese proyecto en ciernes que terminó siendo una aceleradora de startups.

Los tiempos eran frenéticos, siempre con el mantra «pidamos perdón y no permiso» en la cabeza, que sirvió para que en el plazo de una semana contáramos con un nombre y una marca que aún perduran. Un ingeniero de Telefónica I+D (disculpas por no recordar su nombre) sugirió el nombre de *Wayra*, que significa *viento* en quechua, y rápidamente se diseñó una marca diferente alejada de los estándares corporativos pero, claro está, con la colaboración y el visto bueno del departamento de Marca de Telefónica. En todo caso, teníamos claro que la sostenibilidad del proyecto vendría de lograr el difícil equilibrio entre ser algo nuevo, fresco y atractivo para los emprendedores, y cuidar el vínculo con Telefónica, que se viera como una iniciativa rupturista pero enfocada a contribuir al negocio, que se identificara como parte de Telefónica siempre.

El diseño final de lo que se ofrecería a los emprendedores tenía que ser muy sencillo. Por un lado, era necesario dinamizar la gestión del gran número de inversiones que se iban a realizar y ganarnos así la confianza de un mundo con el que no estábamos conectados y en el que corríamos el riesgo de ser vistos como una gran corporación tratando de sacar provecho de equipos que estaban empezando a desarrollar sus proyectos. Así, se diseñó un modelo de inversión y aceleración de los proyectos

2011.

Hugo de los Santos, Gonzalo Martín-Villa, Aitor Goyenechea y Paloma Castellano junto al logo original de Wayra durante la primera Wayra Week en Argentina.



entrepreneur friendly (amigable) que fue muy bien acogido por los emprendedores. Los proyectos se inscribían en los distintos países y, para ser seleccionados, pasaban por varios filtrados hasta llegar a una Wayra Week, donde un jurado mayoritariamente ajeno a Telefónica decidía cuáles eran los diez proyectos que serían invertidos y acelerados por Wayra. En ese arranque decidimos que el objetivo era que al menos una de las diez startups lograran una ronda de inversión posterior, pero esto cambió muy pronto al sucederse historias de éxito en todos los países.

Una de las señas de Wayra fueron sus espacios físicos, las academias, donde los emprendedores trabajaban y recibían el apoyo de todo el ecosistema de Telefónica y también del externo. El espacio era igual en todos los países, el mismo concepto, distribución y mobiliario. Esos espacios se convirtieron en muchos países de América Latina en epicentros del ecosistema emprendedor y allí sucedían muchas cosas planificadas y otras no tanto. Recuerdo que descubrimos cómo de manera natural las startups intercambiaban horas para ayudarse unas a otras, startups que tenían fundadores de perfil técnico y otras que contaban con equipos con capacidades de *marketing* intercambiaban sus conocimientos y experiencias.

Cuando lanzamos el proyecto, ninguno de nosotros, los que trabajamos inicialmente en Wayra, pensamos que pudiera tener tanto éxito, y tan inmediato. Las convocatorias en cada país superaban con creces nuestras expectativas; empezaron a llegar miles de proyectos, en menos de un año había 12 academias funcionando en ciudades de América Latina y en Europa, recibíamos la atención de instituciones, políticos, medios de comunicación... y, lo más importante, poco a poco la Telefónica tradicional empezaba a ver a Wayra como una fuente de productos y servicios disruptivos que podíamos ofrecer a nuestros clientes o ser usados por la propia compañía. Recibimos visitas de empleados y directivos de Telefónica que querían conocer Wayra e incluso mentorizar startups, visitas de inversores, emprendedores de éxito, ministros, presidentes de Gobierno, e incluso S. M. el rey don Juan Carlos I y S. M. el rey Felipe VI visitaron la academia de Barcelona. Todo esto acontecía en un momento en el que iniciati-

vas como la nuestra no eran tan comunes, de ahí que Wayra lograra en muy poco tiempo posicionarse como una de las iniciativas más innovadoras a nivel mundial.

Uno de los problemas que nos encontramos fue cómo filtrar el gran número de proyectos que llegaban, y se nos ocurrió recurrir a los miles de empleados de Telefónica en todo el mundo. Lanzamos el programa Wayra Friends, donde los empleados hacían un primer filtrado de los proyectos, estableciéndose un *ranking* de mejores filtradores y que sirvió también para detectar «talento oculto» en la compañía.

Muchas veces nos encontrábamos con obstáculos internos que se fueron superando, como cuando la primera startup que pudo hacer negocio con Telefónica entró en el circuito de compras de la compañía y los requerimientos eran imposibles de cumplir para una empresa de nueva creación. Internamente, tuvimos la ventaja de poder explicar el proyecto en innumerables ocasiones, tratando siempre de «convencer y no vencer» (que, aunque lleva más tiempo, normalmente te lleva más lejos), y en la gran mayoría de los casos las áreas fueron receptivas a realizar cambios en procesos y normativas internas para dar cabida a una nueva realidad que suponía trabajar con este tipo de empresas.

Wayra no solo ha supuesto un catalizador para el desarrollo de los ecosistemas de emprendimiento en muchos países donde opera Telefónica, sino también una puerta de entrada en Telefónica, tanto para las empresas en las que se invertía como para otras muchas que, por su tamaño, no tenían una «puerta a la que llamar» para mostrar sus productos y servicios innovadores. De algún modo, creo que Wayra hizo que Telefónica se abriera un poco más a un mundo que nos veía como un gigante lejano para así convertirnos en un posible socio tecnológico y de negocio. Wayra ha ayudado a muchas startups, pero considero, además, que en este tiempo Telefónica ha aprendido muchísimo de ellas también, y que todos esos aprendizajes han aportado un gran beneficio para el negocio de todos.

Han pasado ya más de 13 años desde el lanzamiento de Wayra, el proyecto se ha ido adaptando y algunas cosas han evolucionado, como la manera de invertir,

los servicios de aceleración o el número de espacios físicos, pero lo que no ha cambiado es el espíritu emprendedor y disruptivo con el que se inició y, lo que es más importante, todo el mundo identifica a Wayra como parte de Telefónica.

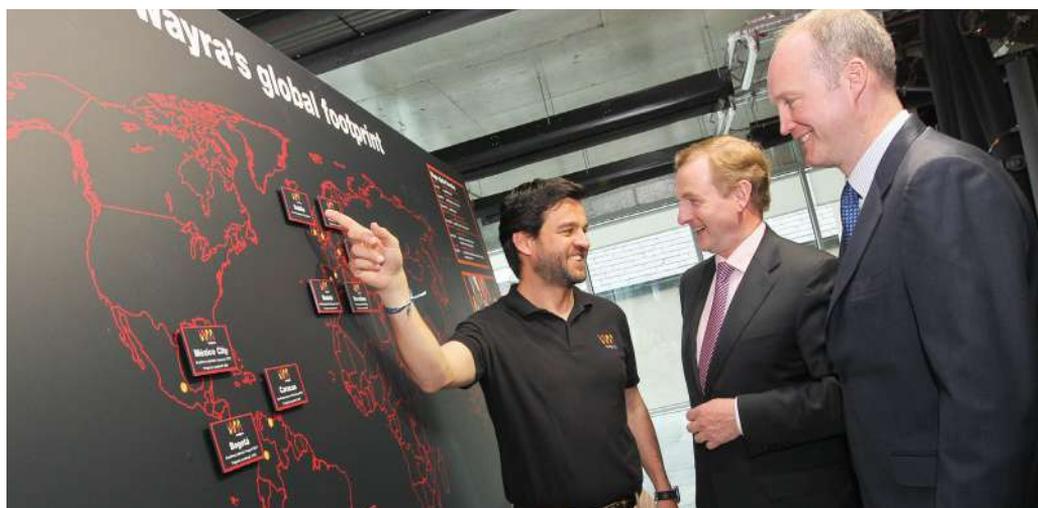
En todo este tiempo, Wayra ha invertido en un sinnúmero de startups y son centenares las que mantienen su actividad y trabajan actualmente con Telefónica. No deja de sorprenderme lo mucho que ha calado esta increíble iniciativa en el ecosistema de emprendimiento, e incluso se ha creado una «Wayra Mafia» alrededor del mundo formada por todas las personas que estuvieron ligadas al proyecto y que ahora son fundadoras de sus propias startups o se han vinculado a fondos de capital riesgo.

Aunque está viviendo su plena adolescencia, Wayra es una iniciativa que ha ido madurando, que ha ido evolucionando con el paso de los años y que seguirá haciéndolo. Podemos medir su éxito cuantitativamente con diversos indicadores, pero lo que ha aportado a Telefónica y a todos nosotros es mucho más que eso: nos ha enseñado que un gigante como Telefónica puede ser flexible y ágil, que se puede aprender mucho de las startups y que, a veces, con paciencia, foco y un poco de rebeldía, los sueños se hacen realidad. ●

La sostenibilidad del proyecto vendría de lograr el difícil equilibrio entre ser algo nuevo, fresco y atractivo para los emprendedores, y cuidar el vínculo con Telefónica, que se viera como una iniciativa rupturista pero enfocada a contribuir al negocio.

2012.

Inauguración de la academia Wayra en Dublín. Gonzalo Martín-Villa muestra al Taoiseach (primer ministro) irlandés, Enda Kenny, y a Tony Hanway, CEO de Telefónica Ireland, las academias de Wayra en Europa y América Latina.



“Hablar de Talentum es hablar de cultura, de alegría, de comunidad, de ingenuidad, de convivencia y de «savia nueva»”

2012 - Talentum

Más que un programa de becas, una cultura

Gonzalo Soler

Responsable de Atracción de Talento Unidades Globales de Telefónica.

Pensando en cómo iniciar estas líneas sobre el programa Talentum y su historia, me surgieron varias ideas. Y es que, cuando hablas de Talentum o escuchas hablar del programa, es algo que va más allá de un programa de becas. No se trata solo de prácticas de seis meses o un año donde los estudiantes aprenden y las áreas pueden descubrir nuevo talento (aunque también es eso).

Hablar de Talentum es hablar de cultura, de alegría, de comunidad, de ingenuidad, de convivencia y de «savía nueva». Es hablar de un ecosistema de transformación e innovación, de experiencias, vivencias, satisfacciones y aventuras que son generadas y construidas por el activo más importante de una compañía: LAS PERSONAS. Y si a todos estos ingredientes les sumas la diversidad generacional con la que se construye, y el aprendizaje bidireccional que

Talentum es también una palanca para personas que deciden reorientar sus carreras profesionales, el denominado *reskilling*, empezando de cero o casi de cero en alguna disciplina y multiplicando su pasión y su compromiso con su futuro profesional.

se consigue, es casi inevitable hablar de Talentum como un programa *especial* de la compañía. Una apuesta por crecer, ser diferentes y seguir cambiando y evolucionando Telefónica.

Talentum nació en 2012 fruto de una idea de Chema Alonso, a quien se le encargó la puesta en marcha del programa para atraer «hackers» apasionados por la tecnología a la compañía y ofrecer oportunidades a los jóvenes que iniciaban su carrera profesional a través de un extenso programa de becas. Durante todo este tiempo, hemos conseguido afianzar el programa como una marca altamente reconocida, a nivel interno y externo, vinculada con la apuesta por el talento más joven en una compañía centenaria como es Telefónica.

Ante esta afirmación contundente sobre «un programa afianzado», hay algunos datos que no me gustaría dejar de compartir, y que realmente apoyan esta afirmación que algunos podrían considerar «osada». Desde hace más de 10 años, y de la mano de las principales universidades, grados y escuelas, hemos conseguido atraer el interés de más de 100.000 personas, y hemos concedido más de 6.500 becas, de las cuales casi un 45 % se han convertido en contrataciones. Además, entre ellas, emergió un concepto de beca grupal llamado «Talentum Lab», habiéndose creado más de 100 laboratorios de proyectos y retos de equipo compuestos por estudiantes, que les han permitido

impulsar su carrera profesional, a la vez que ofrecían soluciones innovadoras a las áreas en un entorno de comunidad.

Mediante nuestras becas, integramos a los más jóvenes en el día a día de la empresa, brindándoles la oportunidad de acceder a relaciones profesionales a las que, hasta el momento, no estaban acostumbrados. Les ofrecemos un rol activo donde proponer, retar, equivocarse e innovar. La adopción de capacidades de los participantes es una de las piezas fundamentales de este programa, y apostamos por su desarrollo tanto mediante un catálogo formativo específico para ellos, como con un plan individual para cada persona, donde en todo momento son acompañados por un tutor.

En este sentido, la combinación de las capacidades que nos trae el talento más joven junto con las que adquieren durante la beca en Telefónica concluye en una perfecta adaptación y una alta contribución de los estudiantes en proyectos tan diferenciales como virtualización de la red, metaverso, automatización de procesos, IoT, etc. Este programa no dota exclusivamente de dichos conocimientos técnicos, sino que también les permite adquirir capacidades transversales, cada vez más demandadas en los perfiles del futuro, como son la inteligencia emocional, saber trabajar en equipo o la innovación y creatividad, entre otras.

Talentum es también una palanca para personas que deciden reorientar sus carreras profesionales, el denominado *reskilling*, empezando de cero o casi de cero en alguna disciplina y multiplicando su pasión y su compromiso con su futuro profesional.

Como decía al inicio, Talentum es una experiencia que debemos cuidar desde el *onboarding*, pasando por la beca y las relaciones que se construyen en la misma hasta el final del programa, donde debemos asegurar no solo la búsqueda de oportunidades para incorporarse a la compañía, sino también mantener el vínculo de las personas con ella.

Hoy en día poca gente duda de la importancia de los jóvenes en la transformación no solo de la empresa, sino también de la sociedad, y de la relevancia que tiene la diversidad en todo ello; y aquí nuestro programa también tiene un papel fundamental: tenemos una palanca poderosa para seguir impulsando la diversidad en nuestros equipos, para seguir atrayendo a los que llamamos «nativos digitales», para seguir incorporando nuevas formas de pensar, y para seguir caminando al mismo ritmo que lo hace la sociedad y la tecnología que, no hay duda, es un ritmo frenético.

Con este objetivo, además de las muchas acciones que llevamos a cabo en el ciclo de vida y en la experiencia Talentum, también «salimos a la calle» para seguir dando a conocer el programa a las generaciones que vienen. Esto lo hacemos con presencia en foros (más de 100 desde 2021), invirtiendo tanto en encuentros de referencia nacional como el Ada Byron, como en otros de diferente naturaleza como NextJob, el primer foro de empleo organizado por los propios jóvenes, reforzando nuestra apuesta por ellos.

Telefónica, como referente del sector de las telecomunicaciones, se encuentra inmersa en la *batalla* (en el buen sentido de la palabra) del talento en general, y en particular en la batalla por los perfiles STEM. Este programa también busca facilitar el acceso a estos perfiles tan demandados en el mercado y cultivar talento desde las primeras etapas. Aproximadamente un 80 % de nuestras becas están dirigidas a perfiles como *data science*, UX/UI, DevOps, *machine learning*, IA, etc.

Sin ser un secreto que estos perfiles son, ahora mismo, los más demandados por las organizaciones, la presencia de mujeres en este tipo de formaciones también podríamos decir que es un bien escaso por el que debemos apostar y asegurar su presencia en Telefónica, ya que la diversidad en general, y de género en particular, es algo que debemos trabajar desde la base, asegurando su presencia en todos los niveles de la organización. El programa Talentum, con una participación femenina de alrededor del 40 %, también nos ayuda con este objetivo, fomentando la presencia de hombres y mujeres para construir una compañía diversa e inclusiva.

Es por todo esto que Talentum forma ya parte del ADN de la compañía y nos acerca significativamente a alcanzar nuestros objetivos en materia de capacidades, diversidad, transformación e innovación. Es la historia que se ha construido gracias al equipo directivo de la compañía, a los tutores y responsables de las áreas —con su compromiso con el talento joven y su acompañamiento—, al equipo de personas y, por supuesto, a todas las personas que han pasado por el programa. Ellos han sido los principales protagonistas de este «cuento de hadas» que ha permitido poner el programa Talentum en boca de muchos jóvenes, en foros de muchas universidades, y ser el objetivo de muchas personas cuando planifican sus primeros pasos profesionales. ●

2022.
En su décimo aniversario, Talentum ya había ofrecido más de 6.000 becas.



2015.

Talento joven durante las jornadas «Talentum Joinnovation» en Espacio Fundación Telefónica.



2012.

Nace Talentum, el programa de atracción de talento joven de Telefónica.



Diario de una Talentum

Isabel Menéndez

Ingeniera Senior en Aura, Telefónica.

Asturiana de nacimiento, estudié ingeniería de Telecomunicaciones en Gijón para llegar luego a Madrid gracias a las becas Talentum. Una beca, primero, y una oportunidad de trabajo, después, que me lleva al momento actual en el que formo parte del equipo de desarrollo de Aura, la inteligencia artificial de Telefónica. Un proyecto apasionante que me permite trabajar con tecnologías totalmente innovadoras que cambiarán, creo yo, la forma en la que las personas nos relacionamos con la tecnología.

Talentum es un programa que tanto a mí como a miles de jóvenes nos ha permitido acercarnos al mundo empresarial, en concreto a una compañía tecnológica como Telefónica, ofreciéndonos la oportunidad de aportar nuestra visión a los muchos proyectos innovadores y retadores que se desarrollan internamente.

Llegué al programa Talentum en el verano del 2015, después de haber estudiado, como comentaba, ingeniería de Telecomunicaciones en la Universidad de Oviedo. A punto de terminar mis estudios, me llegó un email de la universidad contándome la iniciativa y no quise dejar pasar la oportunidad, ya que, bajo mi punto de vista, era una forma de acercarme a una empresa que es un referente en el sector de las telecomunicaciones.

Con esta iniciativa, Telefónica no solo abre sus puertas a los recién titulados para que entiendan, conozcan, vean y vivan en primera persona la experiencia de trabajar aquí, sino que, además, ofrece también programas de formación. En mi caso, paralelamente a la beca realizaba un máster como parte de la oferta formativa de Talentum. Gracias a ello pude evolucionar todavía más rápido y complementar mis estudios no solo con lo aprendido en la beca sino también con esa parte formativa que ofrece.

Instalada ya en Madrid y tras participar las primeras semanas en diferentes dinámicas de grupo y sesiones de trabajo para conocer los proyectos más relevantes en los que trabajaba Telefónica, me asignaron a un proyecto y a un tutor que te guía y facilita el proceso de integración en un equipo donde te escuchan y valoran tus ideas.

Telefónica tiene una gran variedad de proyectos tecnológicos y participa también en interesantes iniciativas de innovación a nivel europeo, junto con distintas universidades. Todo ello la convierte en el lugar ideal para trabajar para una ingeniera de telecomunicaciones pudiendo poner en práctica conocimientos muy específicos para un ingeniero de teleco, como aspectos de radio o antenas.

En definitiva, Talentum es para muchos jóvenes la llave de entrada a una compañía donde se hace tecnología. Y por ello estoy muy agradecida. Nueve años después de aterrizar en Telefónica de la mano de este programa puedo presumir de haber progresado mucho en mi carrera profesional y de seguir disfrutando a diario de un entorno de trabajo único. ●

Wayra es el resultado de la visión audaz, la dedicación incansable y cierto toque de locura de muchas personas que han formado parte de este viaje

2023 – Nace Telefónica Open Innovation

Innovación abierta: diario de un viaje

Irene Gómez

CEO de Wayra.

Si me pidieran describir a Wayra en pocas palabras, diría que es un viaje que emprendieron en 2011 un grupo de visionarios que entendieron bien pronto la necesidad de abrir la innovación en Telefónica a la colaboración con los emprendedores. Mi viaje en Wayra empezó años más tarde, en 2020, poco antes de que la pandemia de la COVID-19 nos sorprendiera a todos. Pasaron meses hasta que tuve la oportunidad de encontrarme cara a cara con gran parte del equipo. Hoy puedo decir sinceramente que ese período fue fundamental para mí. En los momentos difíciles es cuando se revela la verdadera esencia de las cosas y en medio de tanta incertidumbre descubrí uno de los mayores activos de Wayra: el equipo y su vínculo con los emprendedores.

Para Wayra, las startups en las que invierte no son únicamente una participación accionarial en las mismas; es algo que va mucho más allá. Tiene que ver con el

Para Wayra, las startups en las que invierte no son únicamente una participación accionarial. Tiene que ver con el respeto que se siente por aquellos emprendedores dispuestos a asumir riesgos persiguiendo su propósito y que, desde la tecnología, transforman el mundo.

respeto que se siente por aquellos emprendedores dispuestos a asumir riesgos persiguiendo su propósito y que, desde la tecnología, transforman el mundo. Aquellos primeros meses en Wayra, además, me mostraron a un equipo comprometido, capaz de encarar cualquier desafío que se presentara en el camino.

A lo largo de casi 15 años, Wayra ha acompañado a numerosos emprendedores. Hemos invertido más de 233 millones de euros en más de 1.100 startups, ya sea de manera directa o a través de nuestras inversiones en fondos de capital riesgo (*venture capital*). Sin embargo, lo que nos distingue de otros inversores corporativos es el impresionante impacto que hemos logrado: más de 540 millones de euros de negocio generado a las startups de nuestro portfolio, y más de 830 millones de euros de negocio generado para el Grupo a través de la venta de soluciones de estas startups. Es asombroso pensar que Wayra ha generado seis veces más de negocio para el portfolio y para Telefónica de lo que ha invertido.

Tener a las startups como compañeras de viaje nos brinda la oportunidad de aprender con ellas, y lo hemos hecho en múltiples campos como la salud, la ciberseguridad, la Internet de las cosas (IoT), la educación, las redes descentralizadas, la web3 y nuevas generaciones de redes, soluciones financieras, y muchos más. Sus aciertos y errores se convierten en una valiosa fuente de conocimiento para nosotros.

Además, el mercado ha reconocido la visión de Telefónica y la trayectoria pionera en Wayra. Muchos otros han confiado en Wayra para implementar sus iniciativas de innovación abierta, y esto nos ha permitido construir una red de más de 140 socios que incluye a grandes empresas tecnológicas y de otros sectores, corporaciones, gobiernos y otros actores.

Desde el inicio de este viaje, Wayra, claro está, no ha dejado de avanzar. Ha ido trazando su propio camino con la ambición propia de un espíritu emprendedor del que tanto hemos aprendido. Tengo muy presente alguno de esos momentos que he vivido en primera persona y que han sido claves para impulsarnos hasta donde nos encontramos hoy.



Ilustración de @Irene Gómez
y su visión sobre el viaje de la
innovación abierta en Telefónica.

En septiembre de 2021, tomamos la decisión de extender nuestra estrategia de inversión para llegar a las *scaleups*, esas startups que están un paso por delante, con planes avanzados de crecimiento y expansión. Para hacerlo, lanzamos Leadwind de la mano de Kfund, un fondo de 250 millones de dólares en el que Telefónica es inversor ancla para la inversión en *deep tech scaleups*, que cuenta con la participación de inversores públicos y privados. Ha sido el primer fondo de esa naturaleza lanzado en España.

En 2022, dimos un paso más, reflejo, creo yo, del grado de madurez de nuestra actividad inversora, así como del valor que ve Telefónica en la misma, empezando a gestionar capital de empresas del Grupo. Por un lado, somos gestores de Vivo Ventures, fondo de Vivo para la inversión en startups brasileñas en fase de crecimiento (*growth*), con soluciones *business-to-consumer* (B2C) en los

ámbitos de la salud, la educación, los servicios financieros, el hogar inteligente, el entretenimiento y los denominados *market place* de tecnología. Por otro, gestionamos Íope Ventures como vehículo de inversión de Telefónica Seguros para la búsqueda de startups en el ámbito *fintech* e *insurtech* con potencial de transformar e impulsar la digitalización del sector asegurador.

Noviembre de 2023 quedará marcado como un hito importante en nuestra historia. En ese mes Wayra se consolida como el brazo de *corporate venture capital* de Telefónica y como su plataforma de innovación abierta, unificando bajo una sola marca y estrategia todas nuestras actividades de inversión en *startups*. Esta transformación supuso la integración de los Wayra Hubs y Telefónica Ventures, convirtiendo a Wayra en una filial autónoma dentro del grupo. El voto de confianza que deposita en nosotros Telefónica nos impulsa y nos invita a soñar más grande.

Wayra tiene hoy un equipo formado por más de 80 profesionales operando e invirtiendo en 9 países. Pero no solo. Lo hace con una mentalidad global siendo a la vez inversor en 15 fondos de capital riesgo, y con la madurez para gestionar fondos de otras empresas bajo un modelo de *corporate venturing* como servicio. Además, creemos firmemente en el potencial transformador de la innovación y la tecnología para forjar un futuro sostenible. Somos firmantes de los Principios de Inversión Responsable de las Naciones Unidas (UN PRI), lo que implica la integración de objetivos y factores ESG (*Environmental, Social and Governance*) en todas nuestras decisiones de inversión. Nuestra visión es liderar el camino hacia una digitalización responsable, inclusiva y sostenible, al tiempo que impulsamos la inversión responsable en la comunidad del capital riesgo.

Ser parte de un proyecto único como Wayra te da la oportunidad de dejar algo de ti en él y el privilegio de llevarte parte de él contigo. En la actualidad, Wayra es el resultado de la visión audaz, la dedicación incansable y cierto toque de locura de muchas personas que han formado parte de este viaje. En el equipo resuena con fuerza un dicho, o más bien,

un hecho innegable: «*Once Wayra, Always Wayra*», y es que, quien participó en este proyecto, mantiene aún un vínculo con él que aún perdura a pesar del paso de los años.

Los que aún nos encontramos inmersos en este apasionante proyecto tenemos la responsabilidad de seguir impulsando la innovación, de mantener y cultivar nuevos lazos con emprendedores, inversores e instituciones. Cuando pienso en el futuro puedo ver a nuevas startups que se suman a nuestro portfolio en campos tan novedosos como la computación cuántica, la tecnología espacial (*space-tech*) o la biotecnología unida al IoT. Me ilusiona la posibilidad de seguir incrementando nuestros activos bajo gestión; me impulsa el reto de multiplicar por diez el impacto que estas startups generan en el negocio de Telefónica; y ambiciono llegar más lejos y hacer crecer a Wayra como una startup.

Empezaba este artículo diciendo que Wayra es un viaje, y ciertamente, así es como lo percibo. Un viaje que apetece, que se disfruta, del que se aprende. Donde se vislumbra un horizonte incierto, complejo. Un horizonte que no es solo un límite lejano, sino un símbolo del futuro y la innovación. Hacia él nos diri-

2022.

José María Álvarez-Pallete e Irene Gómez muestran el stand de Wayra en South Summit a la ministra de Economía, Nadia Calviño.



gimos. Soñamos a lo grande manteniendo los pies sobre la tierra. Portamos con nosotros ese legado que nos llena de orgullo y nos recuerda de dónde venimos mientras exploramos hacia dónde vamos. En este camino de la innovación nos siguen aguardando curvas pronunciadas, ascensos desafiantes y descensos inesperados. Pero precisamente eso es lo que confiere a ese horizonte un encanto cautivador lleno de un color. ¡Sigamos disfrutando de este fascinante viaje! ●

2023.
Iker Casillas (SportBoost), Pau Gasol (Gasol16 Ventures) y Chema Alonso (Wayra) presentan la iniciativa GameChangers³ para impulsar el emprendimiento en el mundo del deporte.



**Al demostrar su
compromiso con
la innovación y la
excelencia tecnológica,
Telefónica se posiciona
como una empresa
con visión de futuro,
siempre a la vanguardia**

La carrera por la innovación: el *sprint* de Telefónica hacia la excelencia científica

Ionnis Arapakis

Responsable del Laboratorio de Investigación en Inteligencia Artificial y Humana de Telefónica Innovación Digital.

Este año se cumple el centenario de Telefónica, una empresa que, desde su nacimiento en 1924, se ha mantenido firme en su apuesta por la transformación constante. Esta dedicación le ha permitido pasar del cableado a la radio, de la fibra de cobre a la fibra óptica, de los cables terrestres a los submarinos y a las comunicaciones por satélite, de lo digital a lo cuántico, y evolucionar desde un operador de servicios de voz a una empresa tecnológica disruptiva. Pero este año también marca el 58° aniversario de lo que se conoce como la mayor rivalidad de la historia del automovilismo: la icónica batalla entre Ford y Ferrari. Fue en 1960 cuando el jefe de Ford, Henry Ford II, se dio cuenta de que el éxito en los circuitos podía traducirse en éxito comercial y dominio en la industria automovilística. La empresa invirtió más de 360 millones de dólares en su departamento de Investigación y Desarrollo (I+D) con el objetivo de superar los

La investigación científica, al igual que la Fórmula 1, actúa como un conducto para la innovación tecnológica debido a su naturaleza de entorno de alto riesgo y alto rendimiento, que exige una mejora constante.

límites de lo técnicamente posible en aquella época. El resultado fue el Ford GT40, un coche capaz de rodar a 210 mph, desacelerar sin que los frenos sufrieran un choque térmico al final de la larga recta y resistir las duras 24 Horas de Le Mans, la carrera de resistencia más antigua y prestigiosa del mundo. Para lograr esta hazaña, los ingenieros de investigación hicieron funcionar el motor y la transmisión en

2000.
Telefónica patrocinó durante varios años la Fórmula 1.



un banco de pruebas informatizado que simulaba toda la carrera, lo que hoy podría considerarse una práctica habitual en la Fórmula 1, pero que en 1966 era brujería. Ford no solo ganó cuatro veces las 24 Horas de Le Mans, sino que también dejó un legado duradero en el mundo del automovilismo al destruir al hasta entonces campeón indiscutible, Ferrari.

Sin embargo, la historia de Ford no se limita a la búsqueda de la victoria ni está impulsada únicamente por la rentabilidad. Ilustra hasta dónde puede llegar una empresa para establecerse como líder en su campo. También se trata de la comprensión de que invertir en I+D era un paso necesario hacia ese fin. La misma motivación alimenta la necesidad de excelencia científica en Telefónica, por lo que en 2007 creó el grupo de Investigación Científica en Barcelona. Lo que empezó como un pequeño grupo de unos cinco científicos investigadores y personal de gestión, se ha transformado hoy en día en un reputado grupo de investigación científica de 28 mentes pioneras. Al invertir en una unidad de investigación, Telefónica no se limitaba a seguir las tendencias, sino que estaba decidida a crearlas. Hoy en día, el grupo de Investigación Científica ha producido más de 680 artículos, más de 85 patentes, más de 5 normas y ha recibido más de 30 millones en fondos europeos y nacionales. Al igual que el GT40 de Ford, la Investigación Científica de Telefónica ha estado detrás

del diseño, desarrollo y despliegue de la solución NCX (*Network Customer Experience*), un proyecto que ha tardado más de tres años en materializarse. El sistema NCX implementa algoritmos de aprendizaje automático de última generación para ofrecer, a escala, análisis detallados del cliente de red basados en KPI (*Key Performance Indicators*) de red, tanto a nivel de cliente como de celda, de modo que el operador pueda centrarse en los sitios que ofrecen un servicio deficiente. La NCX se puso en producción en 2017 y, desde entonces, se ha utilizado en el Reino Unido, pero también se ha probado en otros países como Perú.

La investigación científica, al igual que la Fórmula 1, actúa como un conducto para la innovación tecnológica debido a su naturaleza de entorno de alto riesgo y alto rendimiento, que exige una mejora constante. Es un enorme centro de I+D en el que los avances tecnológicos de vanguardia, desarrollados dentro de un recinto cerrado, se abren camino en otros ámbitos y acaban beneficiando a los consumidores y a la sociedad en su conjunto. Gracias a la Fórmula 1, la informática de alto rendimiento, la aerodinámica, la ciencia de los materiales y la ingeniería mecánica llegaron a sus límites para mejorar la velocidad, la seguridad y la eficiencia del combustible en los vehículos de uso cotidiano. Y es gracias a la investigación científica que la naturaleza conservadora del sector de las telecomunicaciones se ha visto desafiada tantas veces y ha dado lugar a innovaciones de inmenso valor, como el desarrollo de las redes 5G, la adopción masiva del Internet de las cosas (IoT), las comunicaciones por fibra óptica y satélite, la integración de la inteligencia artificial (IA) en las redes móviles y fijas, y las aplicaciones pioneras de la computación cuántica.

La investigación científica es complementaria a otras metodologías de innovación. La innovación en la hoja de ruta del producto o el desarrollo de un ecosistema de socios estratégicos son estrategias a corto plazo. Las estrategias de innovación abierta y la investigación científica permiten ampliar la perspectiva, identificar escenarios futuros y promover la innovación a medio o largo plazo. También es fundamental para comprender las necesidades y preferencias de los consumidores, lo que permite al sector de las telecomunicaciones alinear en conse-

cuencia sus estrategias de desarrollo de productos y de *marketing*. Haciendo una analogía con nuestro ejemplo automovilístico, si la investigación científica fuera un súper coche de altas prestaciones, ¿cuáles serían las ventajas que aporta en la pista competitiva de la innovación industrial?

Reputación y valor de marca

Invertir en investigación científica no es solo una cuestión de ampliar los límites de la tecnología: es un movimiento estratégico que mejora significativamente la reputación de Telefónica dentro de la industria y entre los consumidores. Al demostrar su compromiso con la innovación y la excelencia tecnológica, Telefónica se posiciona como una empresa con visión de futuro, siempre a la vanguardia. Esta reputación no es solo una fachada: atrae a los mejores talentos, fomenta las asociaciones con otras empresas innovadoras y consolida la lealtad de los clientes, todo lo cual aumenta aún más el valor de la marca Telefónica. Pero hay más. Disponer de una unidad de investigación especializada no es un lujo, sino una necesidad. Es como si un súper coche tuviera un motor potente, sobre todo cuando otros proveedores de telecomunicaciones conducen sus propios vehículos de alto rendimiento. Bell Labs, por ejemplo, tiene un largo historial de innovación marcado por varios premios Nobel. Orange, Vodafone, BT Group y Deutsche Telekom también tienen sus propias unidades de investigación, cada una de las cuales contribuye a sus respectivas reputaciones y valores de marca.

Un grupo de investigación científica sirve como centro de conocimiento tecnológico que ayuda a ofrecer nuevos casos de uso a sus Negocios Operativos (OB). Proporciona a Telefónica la libertad de explorar los últimos avances y crear tendencias, en lugar de confinar su potencial creativo en ganancias tecnológicas incrementales de bajo riesgo y baja ganancia. Aprovechando el conocimiento científico, los proveedores de telecomunicaciones pueden desarrollar soluciones innovadoras, mejorar los productos y servicios existentes y contribuir a la mejora de la sociedad. La investigación científica proporciona un marco completo para la experimentación y las pruebas, lo que permite a las empresas minimizar los riesgos asociados al lanzamiento de nuevos productos, antes de introducirlos en el mercado.

La historia del *sprint* de Telefónica hacia la excelencia científica, al igual que la competición entre Ford y Ferrari, trata del poder transformador de la tecnología, de la importancia de mantener una reputación sólida y de aumentar el valor de la marca, así como del valor de asumir retos y convertirlos en oportunidades.

Además, ofrece un marco sólido para supervisar y evaluar el rendimiento de los nuevos productos, servicios o procesos tras su lanzamiento, lo que permite a las empresas realizar ajustes y mejoras basados en datos.

La investigación científica es también un caldo de cultivo para la generación de propiedad intelectual (PI). A través de su grupo de investigación científica, Telefónica comercializa las últimas tecnologías pres-tando servicios de transferencia de tecnología como patentes, licencias o creación de nuevas empresas que diferencian a Telefónica de sus competidores. Y en el mundo de las telecomunicaciones, poseer propiedad intelectual es como tener un ingrediente secreto que te diferencia del resto. Estos valiosos activos pueden aprovecharse para oportunidades de licencia, asociaciones e incluso adquisiciones, consolidando aún más la posición de Telefónica como líder en el sector de las telecomunicaciones.

Este sector también depende en gran medida de la normalización para garantizar una interoperabilidad sin fisuras entre diferentes redes, dispositivos y operadores. Un ejemplo reciente es la plataforma Open Gateway, una iniciativa de la GSMA (Asociación GSM, acrónimo de Global System for Mobile Communications) que comenzó en 2023 con 15 miembros y que en la actualidad sigue creciendo con la incorporación de nuevos miembros en todo el mundo que buscan sinergias para estandarizar esas API (Application Programming Interfaces) cruciales, que actúan como interfaces de programación entre las capacidades de la red y el mundo exterior. Al participar activamente en foros de estandarización como GSMA e ITU (Unión Internacional de Telecomunicaciones), Telefónica garantiza que sus productos y servicios sean compatibles con una amplia gama de dispositivos y redes, proporcionando una experiencia fluida a sus clientes.

La investigación científica permite a Telefónica comprender mejor los comportamientos de los consumidores y las tendencias emergentes. Mediante el análisis de macrodatos y la realización de experimentos y estudios de usuarios, Telefónica puede anticiparse a las necesidades de los clientes y adaptar sus productos y servicios en consecuencia. Este enfoque proactivo permite a Telefónica adelantarse

a la competencia y ofrecer soluciones centradas en las personas, soluciones que son valoradas por sus clientes y satisfacen sus demandas cambiantes.

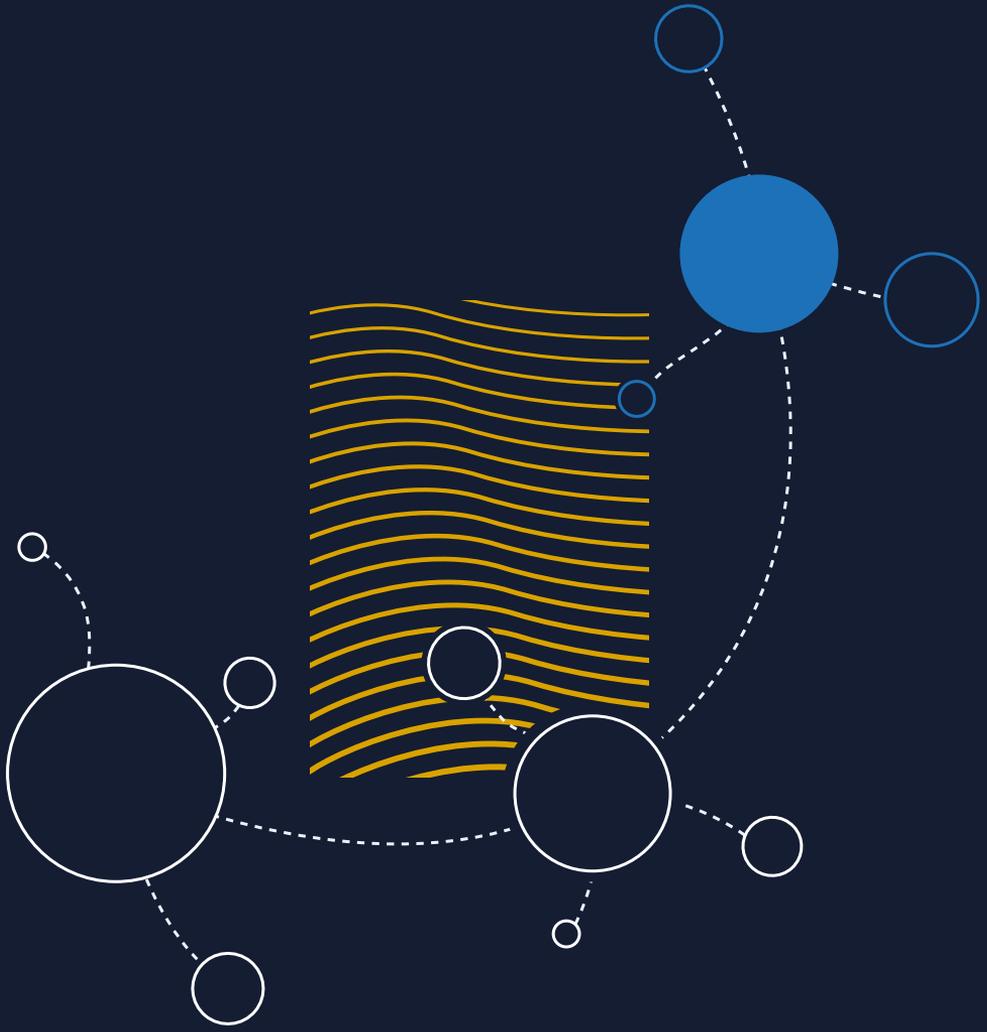
La investigación industrial también sirve de puente entre el mundo académico y la industria y establece una relación simbiótica a través de la cual repone la tan necesaria capacidad intelectual que impulsará la innovación futura. La organización de eventos de *networking*, como conferencias y talleres, puede reunir a líderes empresariales, emprendedores e investigadores para que compartan sus conocimientos, experiencias e ideas. Al forjar sólidas alianzas entre ambos mundos, se garantiza que se mantiene a la vanguardia del progreso científico, sentando una sólida base para futuras actividades de investigación y desarrollo.

Sin embargo, el impulso innovador y las aportaciones al conocimiento, la tecnología y el mercado que realiza la investigación científica no están exentos de desafíos. Los investigadores científicos se enfrentan a menudo al difícil problema de equilibrar las ganancias a corto plazo con la sostenibilidad a largo plazo, la necesidad de excelencia continua en un entorno acelerado y altamente competitivo, y la tarea nada trivial de conseguir financiación que sirva de combustible adicional para las colaboraciones con la comunidad académica. Las realidades cotidianas de la investigación científica en un contexto industrial distan mucho de ser fáciles. Hay retos técnicos que superar, limitaciones financieras que tener en cuenta y, a menudo, el camino hacia la innovación está plagado de incertidumbres. En muchos casos, los frutos del trabajo de la investigación científica necesitan tiempo para madurar, a menudo tardan años o incluso décadas en dar resultados tangibles, algo que puede ser recibido con escepticismo por los consejos de inversores. Además, la naturaleza conservadora de la industria de las telecomunicaciones, unida a la preocupación por la sostenibilidad y la fiabilidad de las tecnologías de IA, conduce a estrategias de adopción cuidadosas.

Las restricciones regulatorias y los requisitos de cumplimiento, como el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) o la ley de IA, complican aún más la I+D al exigir la adhesión a estrictas normas de privacidad y protección de datos, limitando la disponibilidad de conjuntos de datos para metodologías de ciencia abierta e impidiendo el desarrollo de metodologías y

soluciones tecnológicas de confianza. Otro obstáculo importante es la falta de un marco consensuado para la exploración tecnológica en telecomunicaciones, que incluya modelos de uso, metodologías de evaluación, datos de validación y modelos de coste-beneficio. Esta ausencia impide la reproducibilidad y la evaluación comparativa de los resultados de la investigación, lo que ralentiza su asimilación por las organizaciones de desarrollo de normas (SDO) y la industria. Por si fuera poco, el personal científico que impulsa la innovación se enfrenta continuamente a la dura realidad del sector, donde su investigación se somete al escrutinio de comunidades de expertos y del público, y sus ideas se ponen a prueba en condiciones reales.

En este competitivo circuito, una cosa queda clara: no se puede exagerar la importancia de la investigación científica. La historia del *sprint* de Telefónica hacia la excelencia científica, al igual que la competición entre Ford y Ferrari, trata del poder transformador de la tecnología, de la importancia de mantener una reputación sólida y de aumentar el valor de la marca, así como del valor de asumir retos y convertirlos en oportunidades. Es una historia que resuena con la misión de Telefónica: con un propósito corporativo dirigido a lograr un impacto positivo y «hacer nuestro mundo más humano conectando las vidas de las personas», Telefónica está decidida no solo a formar parte del futuro, sino a impulsarlo activamente. ●



ITINERARIO 3

Del concepto a la innovación

“La evolución de las redes y la explosión de Internet han generado una completa reconfiguración del modelo tradicional de televisión”

2000 – Imagenio

Imaginándonos la televisión

Rubén Mellado

Director de Servicios Digitales para el Hogar de Telefónica.

Telefónica ha estado muy presente en la evolución de la televisión, incluso antes de tener su propia oferta televisiva, prestando servicios a quienes hacían posible que las transmisiones llegasen a nuestros hogares, por ejemplo, con la cobertura para la conectividad de señales de televisión de RTVE para distribuir por fibra y satélite la señal oficial de los Juegos Olímpicos de Barcelona'92 a las cadenas de televisión internacionales. Una inolvidable cita que marcó un antes y un después dentro del mundo audiovisual, pues se utilizó tecnología en alta definición por primera vez en un gran evento internacional.

En los años noventa, Telefónica también pone en marcha un proceso de expansión internacional en Latinoamérica, que culmina con la operación Verónica en el año 2000 con el lanzamiento de

varias OPA sobre diferentes filiales en la región. De esta forma, Telefónica entra también en el negocio de la televisión en Latinoamérica, gestionando distintos servicios de suscripción basados en tecnología satelital y cable.

Desde entonces, la televisión, y en general los servicios de entretenimiento, han evolucionado de una forma inimaginable de la mano del desarrollo de las redes, desde aquellas redes de «banda estrecha» (¿os acordáis del sonido del módem?) hasta las redes de banda ancha sobre ADSL, y la masificación de Internet en el hogar mediante la fibra.

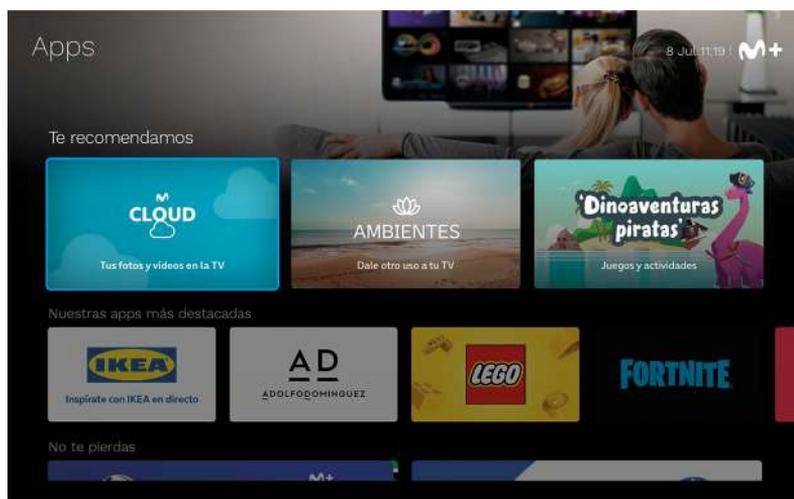
Con la llegada de la banda ancha e Internet, Telefónica sí se imaginó a principios de los 2000 una televisión diferente, que se denominó Imagenio, adelantada a su tiempo, incluyendo tanto canales lineales como vídeo bajo demanda, ¡una televisión a la carta!, sobre una red de cobre con tecnología ADSL y con un *Set Top Box* (STB) conectado a la televisión del cliente. A este conjunto de tecnologías y arquitectura se la denominó Televisión por Protocolo de Internet (IPTV). Todo esto ocurrió gracias a la visión y liderazgo tecnológico y de negocio de Telefónica de España y la capacidad de innovación de Telefónica I+D.

En aquel momento, la mayoría de las *telcos* y *broadcasters* eran escépticas con respecto al IPTV; pensaban que no funcionaría adecuadamente a escala. Recordemos que esto pasó antes de la masificación del *streaming Over The Top* (OTT) y del *Fiber To The Home* (FTTH). La mayoría de los servicios de televisión utilizaban de forma predominante otras tecnologías para la distribución de vídeo, como DTH (TV satelital) o CATV (televisión cable), ofreciendo al cliente un servicio de pago principalmente basado en canales lineales y sin interactividad. Netflix en aquellos momentos aún enviaba los DVD por correo a sus clientes.

Telefónica ya ofrecía a sus clientes una televisión interactiva, con canales lineales y *Video On Demand* (VoD), que se distribuía por nuestras redes usando tecnología IP, y llegaba hasta la casa de cliente mediante un *Set Top Box* (STB), asegurando la calidad extremo a extremo.

No podemos olvidar que Telefónica también tuvo, y tiene aún, a través, por ejemplo, de Movistar Plus+, un rol en el ámbito de la producción de contenidos, que, al fin y al cabo, es el primer eslabón en la cadena de valor del vídeo para conformar una oferta diferencial.

En 2019 Telefónica enriqueció su propuesta de televisión con el lanzamiento de las Living Apps de Movistar Plus+, aplicaciones gratuitas y sin descargas con todo tipo de experiencias.



Un negocio en disrupción

El desarrollo masivo de Internet provocó una alteración profunda en el entorno de la televisión, más grande que el cambio de la televisión analógica a la digital. Esta transformación de la industria audiovisual, propiciada por el aumento del ancho de banda en las redes de telecomunicaciones, permitió la aparición y crecimiento de los servicios de *streaming*, como Netflix.

Además, las grandes productoras se han transformado para ofrecer sus contenidos directamente a los consumidores, cambiando la forma de comercialización. Los modelos de negocio han evolucionado, pasando de televisión gratuita con publicidad, a una televisión de pago sin publicidad, y en estos últimos años estamos volviendo a modelos híbridos con y sin publicidad. Los dispositivos y sus capacidades también han cambiado radicalmente, empezando por las propias pantallas de televisión que ahora son *smart TV* conectadas a Internet, así como las capacidades multimedia de las *tablets* y móviles que permiten el consumo de contenido en cualquier momento y lugar. Y por último, han aparecido nuevos formatos que han cambiado los gustos del consumidor, como pueden ser los vídeos cortos del estilo de TikTok, generados por los propios usuarios.

En definitiva, Telefónica desde el lanzamiento de Imagenio basado en IPTV en España, pasando por el DTH, CATV y también IPTV en Latinoamérica, ha tenido que reinventarse, adaptarse e innovar para hacer frente a las múltiples disrupciones que han ido ocurriendo en el último cuarto de siglo.

La televisión, una decidida apuesta de Telefónica

En el año 2010, Telefónica decidió crear una organización global para gestionar el producto y tecnología de televisión, puesto que se había convertido en un servicio B2C (business-to-consumer) relevante en nuestras operadoras, y también previendo las disrupciones que iban a ocurrir.

Este equipo tuvo que hacer frente a una realidad: la televisión es un entorno muy complejo tecnológicamente, y exigente desde el punto de vista del

cliente, donde es imprescindible un alto nivel de estandarización para garantizar compatibilidad de formatos, protocolos y señalización. Sin embargo, en lo que a las plataformas y sistemas de televisión por suscripción se refiere, nos encontramos en un entorno muy fragmentado, complejo, con soluciones verticalizadas y poco interoperables, que tras el curso de los años fueron proliferando en el Grupo.

El primer reto de esa nueva organización fue precisamente definir e implementar una estrategia de convergencia para los diferentes ecosistemas de televisión que había en el Grupo. Partíamos de una situación muy diferente en cada operadora. Telefónica de España contaba con la solución IPTV (Imagenio) que se había externalizado a Lucent Technologies en el 2006. Posteriormente en 2015, se compró Canal+, incorporando una operación DTH y la capacidad de producción de contenidos en España.

En Latinoamérica convivían principalmente soluciones satelitales (DTH) con el cable (Perú), y adicionalmente se iniciaron los despliegues de IPTV en algunas operadoras del Grupo. En aquel momento, se optó por la solución IPTV Mediaroom de Microsoft, puntera en esa época.

Era imprescindible armonizar y unificar los diferentes elementos que componían el ecosistema de televisión en las operadoras si queríamos tener economía de escala y estar preparados para el futuro. Una tarea compleja.

La unificación empezaba por la contribución/recepción de los propios contenidos a través de diferentes medios (por ejemplo, fibra, satélite). Y pasando por el procesamiento, protección y distribución de los contenidos para ofrecer al cliente la mejor experiencia de usuario en su dispositivo y mediante diferentes redes.

Todo ello teniendo en cuenta la propia plataforma de televisión que dota de la inteligencia y orquesta todo el ecosistema ofreciendo un servicio de televisión intuitivo y sencillo al cliente final, así como la variedad de dispositivos que usan nuestros clientes para consumir el servicio de televisión. Todo un reto, ya que prácticamente se debe soportar

La actual solución tecnológica de Telefónica nos permite soportar tanto una distribución *unicast* mediante protocolos OTT, como lo hace Netflix y otros OTT, así como *multicast* (IPTV) para los canales lineales.

2003.
Cartel publicitario de Movistar Imagenio.



cualquier dispositivo de consumo (smart TV, móvil, *streamers*, etc.), así como nuestro propio dispositivo, el decodificador (o Set Top Box, STB), en sus diferentes variantes.

Esa era la magnitud del problema a resolver en aquel momento. Obviamente el negocio de televisión no se podía parar para unificar y evolucionar los diferentes ecosistemas. Por ello, fue necesario solucionar el problema «por partes».

Por un lado, era necesario unificar el *backend* de televisión, lo que muchas veces denominamos la «plataforma», porque ya veíamos que el mundo de la televisión evolucionaría hacia un «All-IP» y que poco a poco las conexiones por satélite y cable irían a menos y darían paso a tecnologías IP, ya fuesen OTT o IPTV. No obstante, dado el número de clientes en DTH y CATV, era necesario seguir manteniendo esos ecosistemas y evolucionarlos.

En 2014, decidimos que nuestro futuro no se podía basar en unas plataformas suministradas por un único proveedor y monolíticas. Decidimos ir hacia una estrategia abierta, que nos permitiese capturar las innovaciones de la industria y tener un control tecnológico relevante de la solución, mediante un equipo técnico y de producto altamente cualificado, lo que dio como fruto la plataforma TVOpenPlatform.

Otro capítulo aparte son los decodificadores o STB. Antes de 2015 teníamos múltiples suministradores en el Grupo, con diferentes soluciones *hardware* y *software*, lo cual no nos permitía capturar nuestra economía de escala y, además, generaba una complejidad muy elevada. En 2015, lanzamos el programa *Proteus* para unificar las diferentes plataformas *hardware* y *software* en los STB, así como prepararnos para lo que nos deparara el futuro.

Tras años de trabajo en una solución confiable y bajo control de Telefónica, la compañía dispone de un ecosistema construido a partir de algunos elementos tecnológicos de la industria y desarrollo *software* interno. Esta estrategia híbrida nos permite beneficiarnos de la evolución e innovación de la industria de la televisión, así como tener el control y el conocimiento de todo nuestro ecosistema de

televisión. Todo ello se construye y ensambla con ingeniería de integración propia, para potenciar el conocimiento técnico como un activo, pudiendo así en todo momento ofrecer a nuestros clientes el producto más innovador y atractivo.

Preparados para el futuro

La evolución de las redes y la explosión de Internet han generado una completa reconfiguración del modelo tradicional de televisión.

Primero, se ha masificado el uso de los protocolos *unicast*, es decir, el consumo individualizado del vídeo, mediante plataformas como YouTube o Netflix, los cuales se orientan al consumo de vídeo bajo demanda, dejando de lado el consumo de los canales lineales, cuya distribución a través de las redes era más eficiente mediante protocolos *broadcast* (satélite, cable) y *multicast* (IPTV). El fin de la televisión lineal es una de esas profecías aún no cumplidas; sin embargo, es un hecho que las nuevas generaciones consumen el contenido audiovisual de una forma totalmente diferente a como lo hacían nuestros padres. En este sentido, la actual solución tecnológica de Telefónica nos permite soportar tanto una distribución *unicast* mediante protocolos OTT, como lo hace Netflix y otros OTT, así como *multicast* (IPTV) para los canales lineales.

Hemos visto también como se ha producido una disrupción en la industria de contenidos tras el impresionante crecimiento de Netflix. Esta situación ha provocado que otros muchos grandes productores tradicionales de contenidos, como Disney, así como otras empresas que inicialmente no estaban vinculadas al sector de la televisión, como Amazon, han lanzado en los últimos años servicios de televisión de forma directa al consumidor. Esta situación genera mucha complejidad al cliente final, tanto desde un punto de vista económico ya que hacen falta múltiples suscripciones, así como desde un punto de vista práctico, porque encontrar un contenido puede acabar siendo una labor compleja. Nuestra solución tecnológica y de producto nos permite agregar a diferentes terceros (Netflix, Amazon, etc.) bajo una misma experiencia de usuario unificada desde un punto de vista funcional y comercial.

Otra crónica de una muerte anunciada es la del descodificador o STB como consecuencia de la generalización de las smart TV, que disponen de entornos de ejecución de aplicaciones como Netflix donde se pueden lanzar servicios de televisión de pago. Sin embargo, hay factores que hacen que lo anunciado no llegue a ocurrir. Frente al televisor, que de forma jocosa se denominaba tradicionalmente «la caja tonta», el STB es para los operadores de servicios de televisión «la caja lista». Tanto es así, que más allá de las *telcos*, las grandes tecnológicas como Google y Amazon han creado sus propios STB (como por ejemplo, Amazon FireTV). Por tanto, quizás no sea tan mala idea que las *telcos* sigamos manteniendo el nuestro como un negocio relevante para nosotros y que nos permite asegurar una experiencia de usuario de calidad.

La televisión de Telefónica propone un servicio que permite, de forma agregada y bajo una experiencia de usuario sencilla, disfrutar de contenido propio y de terceros (Netflix, Disney+, etc.), también de canales lineales y de deporte altamente demandados. E incluso de otros servicios que van más allá de la televisión, como son las LivingApps (de comercio electrónico, educación, juegos, etc.), que facilitan al cliente disfrutar de una experiencia de entretenimiento extendida y unificada.

De lo que no cabe duda es de que la generación y consumo de vídeo seguirá creciendo, impulsados por múltiples casos de uso apoyados en mayor enriquecimiento de metadatos, modelos de publicidad personalizada y venta *online*, así como por sus nuevos formatos de mayor calidad y resolución, como el 8K, y la aplicación de tecnologías de inteligencia artificial (IA) tanto en la producción como en el resto de la cadena de valor.

Es seguro que en los próximos años nos esperan grandes innovaciones en torno al vídeo, y nuestra propuesta en Telefónica seguirá evolucionando, para lo cual la inversión y la innovación llevadas a cabo durante las últimas décadas en el ámbito de la televisión nos permitirán afrontar con solvencia los múltiples retos que llegarán. ●

“El prepago, como se comenzó llamando, se desarrolló sobre una plataforma base de *software* que había diseñado Telefónica I+D”

2004 – Altamira

La historia de éxito del sistema de prepago más avanzado de Europa

Daniel Catalán

Responsable de Núcleo de voz móvil y NGN de Telefónica de España.

Fernando Díaz

Responsable evolución plataforma OCS, Telefónica.

Domingo Javier Hernández

Antiguo responsable evolución plataforma OCS en Telefónica SA y jefe de división de Telefónica I+D.

En los años finales del siglo pasado el negocio de la telefonía móvil estaba despegando, los móviles se vendían hasta en las góndolas de los supermercados, listos para activar y usar.

Unos años antes, Telefónica había creado Telefónica Móviles para aprovechar este tirón. Son los años del inicio de lo digital, del GSM, del 2G, de Movistar, que arrancaba adelantando a las tecnologías analógicas de TDMA, de Moviline.

Esta evolución tecnológica permitió que muchas operadoras de casi todo el mundo adoptaran por primera vez un mismo estándar, lo cual abarató de una forma increíble el coste de los terminales, pues era posible utilizar el mismo terminal en gran parte del planeta y se ganaba economía de escala en su fabricación.

2005.
Pack Movistar Activa.



2005.
Tarjeta Movistar Activa.



La tecnología móvil había sido un nicho de mercado hasta la época, orientado a clientes empresariales o de mayor poder adquisitivo, pero este nuevo contexto tecnológico permitió llevar la tecnología al gran público, lo que ahora llamamos B2C (*business-to-customer*).

Sin embargo, los potenciales clientes del mercado masivo aún tenían miedo a tener facturas elevadas a final de mes con este nuevo servicio móvil. Por tanto, acompañando a la nueva generación tecnológica, se comenzaron a explorar modelos de pago alternativos a esa factura a fin de mes, al postpago.

Y con ese objetivo nació el exitoso prepago, clave en la fulgurante popularización de la tecnología móvil. El prepago permitía al usuario controlar y evitar sorpresas de gastos a fin de mes. De este modo, el usuario iba «recargando» el saldo de su monedero prepago en función del uso y gasto que preveía. Sabía que nunca consumiría y pagaría por más de lo que había recargado.

Obviamente, esto requería una contrapartida en el lado de Telefónica: era necesario controlar en tiempo real cuánto gastaba de forma precisa cada usuario para evitar que consumieran más de lo que habían pagado; había que dar al usuario visibilidad en tiempo real de sus consumos, posibilitar su consulta de forma sencilla y en cualquier momento y, a la vez, controlar que no se pudiese cometer fraude en el uso.

Telefónica Móviles había desarrollado internamente, en la Dirección de Plataformas de Servicios, un sistema basado en nodos IRM (Interconexión de Redes Móviles) —que son nodos con contadores por cada línea telefónica en la propia central, llevando un registro— que era capaz de realizar este control sobre el producto comercializado con el nombre de Movistar Activa y que fue uno de los primeros sistemas prepago del mundo. Sin embargo, no era una solución técnica que pudiera escalar acorde a lo que se esperaba que creciera el negocio.

Por ese motivo, en el año 1999 se decidió que era necesario evolucionar la plataforma para incorporar los paradigmas técnicos de la red inteligente, desligando el control del servicio del plano de señalización

y portadora, mucho más eficientes, abaratando los costes de infraestructura, dando mayor flexibilidad para incluir nuevas funcionalidades, y permitiendo la adopción de los nuevos avances tecnológicos y estándares internacionales de una forma más rápida.

Volviendo de nuevo la mirada unos años atrás desde ese 1999, la segunda mitad de los años 90 estaba siendo fascinante en Telefónica I+D. Los proyectos herederos del Tesys-B como CPSA, InfoVía, etc., además de excelentes sistemas, habían dejado el conocimiento de las tecnologías más punteras de la época en equipos multidisciplinares.

Visto ahora en perspectiva, parece hasta obvio que un equipo de Telefónica Móviles y un equipo de Telefónica I+D se unieran para juntar el conocimiento del negocio con el conocimiento de la tecnología, para desarrollar esa tecnología escalable que diera soporte al modelo prepago de Movistar Activa.

El prepago, como se comenzó llamando, se desarrolló sobre una plataforma base de *software* que había diseñado Telefónica I+D, basada en una estructura de base de datos *Oracle Parallel Server*, mejorada con librerías de comunicaciones, reparto de carga y alta disponibilidad. Y esto ha resultado clave en la longevidad de dicha plataforma que, a diferencia de otras desarrolladas en la misma época, no delegaba totalmente en Oracle la complejidad de la alta disponibilidad ni de las altas prestaciones.

La primera versión, que tuvo sus primeros clientes *friendly users* en las Navidades de 1999 al año 2000, recibía transacciones con el contexto de la llamada móvil desde los SCP (Puntos de Control de Servicio) basadas en INAP CS1+ (Protocolo de Red Inteligente), consultaba a la base de datos interna (SDP o *Service Data Point*) las condiciones del usuario, las tarifas a aplicar, ejecutaba un motor de tarificación y respondía hacia la red, autorizando o no el tráfico, y con las locuciones adecuadas que aplicasen. Por aquel entonces, fue el sistema prepago más avanzado de Europa.

Las llamadas originadas por los clientes eran encaminadas por la red de acceso hasta las centrales de la red móvil (MSC) con capacidad de SSF (*Service Switching Function*). Allí eran

identificadas como llamadas de Red Inteligente, y se disparaban hacia el SCP para consultar al servicio prepago antes del establecimiento de la llamada. El protocolo INAP CS1+ permitía que la central llevase la cuenta del tiempo de la llamada (*metering*). De este modo, era posible controlar «rodajas» de tiempo que se iban concediendo por el sistema prepago al usuario para hablar una vez autorizada la llamada, y anotar las «rodajas» una vez consumidas como una disminución del saldo.

Otra característica interesante de cómo se concebía el servicio prepago consistió en que el saldo prepago tenía fecha de caducidad, fomentando así un mayor uso del servicio. Para extender esa fecha de caducidad del saldo, era necesario recargarlo, es decir, aumentar el saldo cada cierto tiempo.

¿Y cómo se gestionaba la activación de la tarjeta prepago y su número asociado? Ya hemos dicho que las tarjetas Movistar Activa se podían comprar hasta en el supermercado. Se definió un proceso de activación del número muy sencillo para los usuarios. Activar el número simplemente indicaba cuándo comenzaba a contar el tiempo de validez de la carga inicial del saldo prepago. Así, era el cliente el que decidía cuándo se empezaba a contar, bien realizando una llamada con coste, una consulta de saldo o una llamada al centro de atención al cliente. Si bien la función principal del mencionado SDP (*Service Data Point*) —que en versiones posteriores del estándar 3GPP se conoce como OCS (*Online Charging System*)— era la de controlar en tiempo real los procesos de tarificación de las llamadas del cliente, para controlar el ciclo de vida de las tarjetas prepago e integrar el servicio con el resto de los sistemas de información se creó el Sistema de Gestión.

Como curiosidad, y para compararlo con la capacidad de los sistemas actuales, se podría decir que cada uno de los cuatro nodos desplegados más el de redundancia no tendrían más capacidad de procesamiento que un par de PC actuales montados en clúster.

Alrededor del prepago se desarrollaron multitud de servicios de valor añadido (SVA), basados entonces en IVR (*Interactive Voice Response*), que permitían al usuario realizar tareas como consultar el saldo,

Visto ahora en perspectiva, parece hasta obvio que un equipo de Telefónica Móviles y un equipo de Telefónica I+D se unieran para juntar el conocimiento del negocio con el conocimiento de la tecnología, para desarrollar esa tecnología escalable que diera soporte al modelo prepago de Movistar Activa.

realizar una recarga, cambiar el idioma, activar la información sobre el coste de la llamada al finalizar la misma mediante USSD... Especial mención merece el Servicio TARO (servicio Tarjeta Activa Roaming) que permitía a los usuarios prepago Movistar, de manera novedosa y por primera vez en el mundo, acceder al *roaming* por medio de un nodo de servicios que establecía las dos «patas» de la llamada mientras controlaba el saldo al cliente. Y también el Servicio RASCA, que permitía incrementar el saldo usando un código impreso en una tarjeta que se vendía hasta en los quioscos.

Con la llegada del nuevo milenio comenzó el despliegue de esta plataforma prepago por el resto de las operadoras de Telefónica: primero Brasil en Telefónica Celular Rio Grande do Sul y luego en México. Fue entonces cuando el equipo de Telefónica Móviles España bautizó la plataforma prepago con el nombre con que la conocemos hoy: Altamira.

Tras finalizar estos primeros despliegues internacionales, Telefónica tomó la decisión de que Telefónica I+D continuara sola con la expansión internacional a partir de ese momento, y que el equipo de Telefónica Móviles España se centrara en su operadora, aunque siguió habiendo una estrecha colaboración entre ambas partes.

Durante los años 2004 y 2005, Telefónica adquirió las operadoras móviles de BellSouth en América, luego O2 en Europa... y Altamira ya se había desplegado en 13 países en 2010.

Altamira evolucionaba a la par que se introducían nuevos servicios en la tecnología GSM en sus sucesivas generaciones: servicio de mensajes cortos (SMS), servicio de datos en 3G, VoLTE en 4G, etc. Se hicieron primero desarrollos para también tasar los SMS en tiempo real, después y a nivel de plataforma las adaptaciones necesarias para poder ejecutarse en Linux (lo que supuso bajar los precios de despliegue considerablemente), se desarrolló la tasación de datos en tiempo real por volumen y tiempo, se incorporaron los protocolos CAMEL para mejorar la experiencia en *roaming*, se crearon más monederos y otros contadores —que permitían tener saldos específicos para cada tipo de tráfico y controlar su validez de forma concreta—, se implementaron multitud de paquetes y un motor de promociones más allá de las tarifas simples, la integración con el core IMS para VoLTE, entre otros.

Fue tan enorme la evolución que, en un momento dado, había más servicios disponibles para los usuarios de prepago que para los de postpago. Un cliente tenía una experiencia mucho más positiva cuando tenía visibilidad en tiempo real de su gasto, cuan-

do podía fijar controles de consumo para cada tipo de tráfico y podía establecer notificaciones cuando llegaba a una cifra determinada. Se habían establecido las bases para dar una experiencia digital. Y todo ello mientras la operadora no solo podía controlar el posible fraude, sino que podía ofrecer las ofertas y promociones justo en el momento en que el cliente las necesitaba, con una probabilidad de compra mucho mayor. Podía ofrecer degustaciones de servicios no contratados sin riesgos, agrupar el gasto de una familia bajo una misma cuenta, incorporar el teléfono fijo y hacer promociones cruzadas... Fue así como nació el *Convergent Charging System* (CCS o CC\$ como lo llamamos en Telefónica) que, además, tiene ventajas en la operación, pues las sinergias por tener a todos los clientes en la misma plataforma son muy grandes: configurar una vez, hacer una única vez las interfaces hacia red e IT, invertir en el *roadmap* de un solo producto...

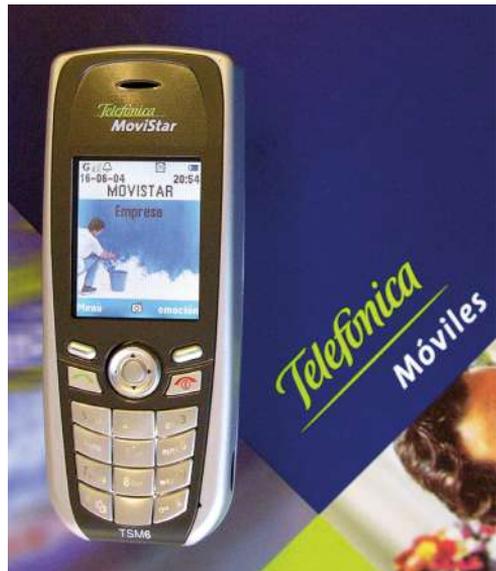
De este modo, se sigue trabajando continuamente para que Telefónica mantenga la ventaja tecnológica ganada y para seguir incorporando los nuevos estándares a la plataforma.

A finales de 2010, Telefónica acordó con Ericsson traspasar a esta última la unidad de Telefónica I+D responsable del desarrollo y mantenimiento de Altamira, que incluía unos 200 profesionales del más alto nivel.

Desde ese momento, ya con la ayuda de Ericsson, se terminaron los despliegues en Alemania, Venezuela y Costa Rica. Altamira también formó parte de las primeras versiones de la plataforma Kite para gestión de líneas M2M/IoT.

En la actualidad sigue desplegado en 9 países donde opera Telefónica, incluyendo Alemania y España. ●

2004.
El terminal TSM6 de Movistar. Telefónica era en aquel entonces el único operador europeo que fabricaba terminales con marca propia.



2004.
Nuevos terminales de Movistar en SIMO, la feria de informática y las nuevas tecnologías.



**“Quien usaba Tuenti
sabía que estaba en
una red segura, donde
no se iban a vender
sus datos y donde
la privacidad
era prioritaria”**

2010 – Tuenti

T de Tuenti a Telefónica

Iván Izaguirre

Director de Desarrollo de Aplicaciones Móviles, Telefónica y antiguo CTO de Tuenti.

Ha habido muchas formas de llegar a la emblemática Telefónica I+D, integrada ahora en Telefónica Innovación Digital (TID). Os voy a hablar de la mía y la del grupo de personas que vía Tuenti somos ahora parte de esta gran nueva compañía.

Entré en Tuenti en mayo de 2009. Ya llegaba con experiencia en empresas de tecnología y de Internet. Me encontré con un equipo de personas excepcional, con una ambición increíble, capaces de conseguir lo que se plantearan. Era un equipo muy joven, con mis 37 años era el mayor de toda la compañía, con diferencia.

La red social Tuenti fue creada en 2006 por un pequeño equipo liderado por Zaryn Dentzel. Empezó siendo una web donde solo se podía entrar por invitación para convertirse en líder de Internet

en España. Era la web con más páginas vistas. La palabra «Tuenti» llegó a ser el término más buscado por los españoles en Google. Era el primer resultado de búsqueda con solo escribir la letra T. Todo estaba por inventar y todo era posible con un equipo ambicioso y un talento de primera clase. Todo por inventar: ingeniería, producto, operación, recursos humanos, legal, financiero. No teníamos miedo de hacer las cosas de otra forma. Hacer, hacer y rehacer siempre a mejor.

El reto para el equipo de producto era conseguir ser relevantes y conseguir generar valor para nuestros usuarios. Quien usaba Tuenti sabía que estaba en una red segura, donde no se iban a vender sus datos y donde la privacidad era prioritaria. «Lo que pasa en Tuenti no sale de Tuenti». Era un sitio que los usuarios consideraban suyo y donde podían ser libres. Para los que estábamos en Tuenti entonces era una satisfacción enorme saber que éramos útiles y queridos. Podíamos llevar con orgullo la camiseta, tanto que hasta nos pedían fotos por la calle cuando la llevábamos. Nos inventamos cómo definir productos, cómo basar las decisiones en datos, cómo trabajar en lo que realmente importaba, «*move the needle*» decíamos, priorizando de forma despiadada, lo que los anglosajones conocen como «*ruthless prioritization*».

En el lado más técnico, de desarrollo de *software*, la clave era la alta escalabilidad, el altar en el que sacrificar todos los conceptos preconcebidos en cómo hacer servicios web. Veníamos de hacer sitios web con arquitecturas clásicas de tres capas: su capa de presentación, su lógica de negocio y su base de datos. En un sitio tradicional cada página se generaba consultando un pequeño número de tablas. La base de datos debía ser relacional con esquemas normalizados y coherencia garantizada. En un sistema de alto rendimiento este modelo explota. Cada página era única para cada usuario, tenía información actualizada constantemente y requería consultar varios cientos de elementos de información y para cada elemento de información se debían hacer evaluaciones de privacidad. Es lo que se espera ahora en cualquier aplicación o web, pero era todo un reto hace tan solo 15 años. Nosotros, junto al resto de la industria, estábamos aprendiendo cómo hacerlo. Probamos de todo según las necesidades crecían, para cada problema encontrábamos una solución.

Este es el Tuenti inicial, el de la red social. Pero después ha habido muchos Tuenti, hemos ido cambiando en un viaje apasionante. Este es el Tuenti que me encontré cuando me uní al equipo en el 2009, un año antes de que Telefónica entrara en el capital

Tarjeta SIM de Tuenti.



de Tuenti y posterior adquisición total de la compañía. Venía de estar en Infojobs, en un gran equipo, pero quería dejar de tener que volar a Barcelona todas las semanas, quería algo en Madrid. Y en aquel entonces, la startup más prometedora en Madrid era Tuenti, sin duda. Llamé a Joaquín Ayuso, uno de los fundadores, y tras algunas conversaciones y entrevistas, empecé mi nueva aventura. Recuerdo entrar en un equipo muy joven con la convicción de poder aportar, pero sin un rol claro. La organización de equipos estaba formada y solo tenían para mí el arranque de la herramienta de administración junto al gran Javier Mellado. Con mis treinta y siete años y tres hijos era un extraterrestre.

Todavía no había llegado Telefónica, el núcleo de Tuenti seguía siendo la red social, seguíamos creciendo cada mes, añadiendo nuevas funcionalidades a la web, aumentando los usuarios activos y el tiempo de uso. La revolución de los *smartphones* todavía era incipiente. Por nuestra parte en móvil, solo teníamos un *site* móvil con poca funcionalidad y una primera aplicación para iPhone que Miguel Lara, un ingeniero con un talento extraordinario, había empezado por su cuenta. Aquí vi mi oportunidad y encontré mi hueco, sería el responsable de desarrollo de las iniciativas móviles.

Ser la red social líder en España no era suficiente, había que buscar el siguiente nivel. Experimentamos con muchos productos. Lanzamos Tuenti Sitios, una base de datos de lugares frecuentados por los usuarios, para facilitar las interacciones entre estos y sitios reales registrados en la red social; Tuenti Juegos, aprovechando el *boom* de los minijuegos en web que tuvieron su momento de gloria antes de que llegaran los juegos casuales para móvil, y TuentiSMS, con funcionalidad social de valor añadido. Incluso experimentamos con funcionalidad de televisión bajo demanda. Hicimos versiones de la aplicación social para iPhone, J2ME, Android, Windows Phone e incluso Blackberry que, después de ser una plataforma esencialmente empresarial, tuvo su canto del cisne en el segmento más joven.

En unos años pasamos de una estrategia web a *SoLoMo* (Social, Local, Mobile) y luego *mobile first*. El cambio que determinaría nuestro futuro fue el

lanzamiento de Tuenti Móvil. Pensamos que se podría hacer un operador móvil diferente, donde los servicios de red estuvieran estrechamente ligados a la aplicación web o móvil. Sería la estrategia CloudPhone. Todos los servicios debían estar apificados, debían también estar disponibles en cualquier plataforma, sin estar obligatoriamente ligados a la tarjeta SIM. Toda la gestión del servicio se podía hacer desde la aplicación y las dudas resolverse por chat. No era necesario llamar a un número de soporte. Los SMS llegaban al móvil, pero también podían recibirse y enviarse desde la aplicación en web o cualquier otro teléfono. Lo mismo para las llamadas de voz, desarrollamos el servicio de Voz Digital. Permitía recoger llamadas desde la web, llamar, estar en wifi sin cobertura o en el extranjero y hablar como si estuvieras en casa. También nos divertimos con los filtros de voz, transformando la voz o añadiendo fondos sonoros. Podías hacer o coger una llamada y ponerte voz de gnomos que está en una fiesta loca.

Cuando empezábamos a pensar en el proyecto de la operadora móvil es cuando llegó el interés de Telefónica. Con la ambición que teníamos era el mejor compañero que podíamos imaginar. Todo el proceso de la adquisición puede dar para muchas páginas y Antonio Viguera sería el que mejor lo podría contar. La llegada de Telefónica supuso para los inversores iniciales un buen *exit*, y para los que hacíamos Tuenti la oportunidad para llegar mucho más lejos.

Junto al equipo de Telefónica de España sacamos la primera versión por invitación del operador de Tuenti Móvil España a finales de 2010. Sobre esa base seguimos trabajando en la visión de CloudPhone, mejorando el producto y la oferta comercial. En el frente tecnológico, evolucionamos a Tuenti Móvil 2.0, con nuestro propio núcleo de red, para poder ser más independientes en nuestra evolución. Sobre esta plataforma Pedro Álvarez y su equipo pudieron montar una infraestructura de VoIP para dar soporte a Voz Digital y a CloudSMS. También servía para otros proyectos de innovación de Telefónica, como la plataforma Niji, embrión de lo que es ahora el servicio de Smart WiFi.

Con el apoyo del Grupo Telefónica y el empuje de Jorge Sánchez Valverde, empezamos la expansión a América Latina, lanzando Tuenti en Argentina, Perú,

El cambio que
determinaría nuestro
futuro fue el lanzamiento
de Tuenti Móvil.
Pensamos que se podría
hacer un operador
móvil diferente,
donde los servicios
de red estuvieran
estrechamente ligados a
la aplicación web o móvil.

Logo de Novum, nombre como se conoce internamente el proyecto de la aplicación móvil global de Telefónica.



Ecuador y Guatemala. Sobre una misma aplicación y tecnología podíamos dar servicio a clientes de varios países sobre plataformas y propuesta comerciales muy diferentes. Interesante.

Para cubrir las necesidades crecientes y cada vez más complejas en temas legales, de privacidad y de cumplimiento normativo, surgió un equipo de primera línea liderado por Óscar Casado. Un equipo que ahora es punta de lanza para todo Telefónica, tomando un rol clave en nuevos proyectos como el de Open Gateway.

Tener una aplicación puntera para las segundas marcas de Telefónica estaba muy bien, pero podíamos aportar mucho más. Pensando en qué debería ser el siguiente nivel, junto a Sebastián Muriel y Paul Illife esbozamos lo que sería la propuesta de Novum, el nombre interno del proyecto para crear una aplicación móvil global para todos los clientes de Telefónica. Sería a la vez Mi Movistar, Meu Vivo, MyO2 y todas las demás. Queríamos llevar lo que habíamos aprendido haciendo Tuenti Móvil a todas las marcas de Telefónica. Queríamos que todos nuestros clientes lo pudieran aprovechar y que todas las buenas prácticas e ideas que había en los distintos países de la huella de Telefónica se pudieran llevar fácilmente a los demás. Con la ayuda imprescindible de Gonzalo Martín-Villa pudimos explicar la idea. Era una propuesta ambiciosa, pero contamos con el apoyo y el entusiasmo del Comité Ejecutivo de Telefónica. Había una tormenta perfecta con otras iniciativas que estaba liderando Chema Alonso en la compañía. Kernel, inicialmente llamado 4P, era la pieza clave para apificar y estandarizar las plataformas de las operadoras. También estaba naciendo Aura, la inteligencia artificial (IA) de Telefónica, para la que una aplicación global sería el mejor medio para llegar a todos los clientes de Telefónica.

Para el equipo, el proyecto Novum significaba en cierta forma dejar atrás Tuenti. Para lo bueno y para lo malo, ya no estábamos en una startup independiente, donde las dependencias son mucho menores y las decisiones son mucho más fáciles de tomar. Es el precio que hay que pagar para tener el impacto que buscábamos. También fue el momento clave en que nos encontrábamos con el gran equipo de Telefónica I+D (TI+D) para ya no separarnos más.

Para la construcción de esta nueva aplicación, Tuenti se fusionó con el equipo de TuGO. TuGO era una aplicación de voz IP con muchas similitudes con Voz Digital, pero con la experiencia de hacerlo funcionar sobre las plataformas de las primeras marcas de Telefónica en Reino Unido y Brasil. En TuGO había gente de Jajah, adquirida por Telefónica unos años antes y gente de TI+D. Es la primera vez que teníamos equipos mixtos con ingenieros y *product managers* de TI+D y Tuenti. No podía pedir más que poder dirigir a este increíble grupo de ingenieros.

Quedaba por delante lo más difícil, lanzar Novum en todos los países de Telefónica. Empezamos con Argentina para enseguida apuntar al gigante de Vivo. El equipo se volcó en Brasil con José Altava. Mientras, ya estábamos trabajando para sacar la aplicación en todos los países en América Latina donde operaba Telefónica, con Eduardo Martínez Esparza, Belén Aparicio y José Manuel Martín Butragueño como punta de lanza.

También teníamos Mi Movistar en España y MyO2 en Reino Unido. Un viaje que no para ahí y ha continuado con el lanzamiento en 2023 de Blau y MeinO2 en Alemania y otros en preparación en el momento que escribo este artículo. Pero esta es ya otra historia, no solo la de Tuenti. Es la historia de CDO, la unidad digital global de Telefónica y ahora la nueva Telefónica Innovación Digital (TID).

Por Tuenti han pasado muchas personas desde su creación. Muchos siguieron otros caminos y están llevando lo que éramos por todo el mundo. No hay empresa tecnológica líder que no tenga ahora mismo algo de nosotros. Pero de todas ellas, la empresa tecnológica que más ha recogido de todo lo que aprendimos se llama Telefónica Innovación Digital. ●

2004.

La vicepresidenta de la Comisión Europea y comisaria de la agenda digital, Neelie Kroes, visita las oficinas de Tuenti.



“Desde el primer momento, la privacidad y seguridad de los datos fue un aspecto primordial en el desarrollo de Smart Steps”

2012 – Smart Steps

Plataforma pionera de analítica de movilidad de multitudes

Elena Gil

Directora de IA & Data para España y América de Telefónica Tech.

En la actualidad, nadie duda del *valor* de los datos como activo fundamental de las compañías para la toma de decisiones y el desarrollo de estrategias más eficaces, especialmente tras la explosión de la inteligencia artificial que se alimenta de ellos. Sin embargo, a principios de la década de 2010, nos encontrábamos todavía en las fases iniciales del *big data*, como tecnología capaz de procesar y analizar datos masivos para elaborar patrones y predecir comportamientos.

En ese momento, cuando pocas personas habían escuchado hablar de algoritmos, aprendizaje automático (*machine learning*) o inteligencia artificial (IA), un grupo de profesionales de Telefónica I+D decidieron explorar la posibilidad de extraer valor de los datos generados en

Cuando pocas personas habían escuchado hablar de algoritmos, aprendizaje automático (*machine learning*) o inteligencia artificial (IA), un grupo de profesionales de Telefónica I+D decidieron explorar la posibilidad de extraer valor de los datos generados en las antenas de telefonía de las redes de telecomunicaciones que prestaban servicio a los 350 millones de líneas móviles del Grupo Telefónica.

las antenas de telefonía de las redes de telecomunicaciones que prestaban servicio a los 350 millones de líneas móviles del Grupo Telefónica.

Así nació Smart Steps, la plataforma de Telefónica Tech para el análisis de la movilidad de multitudes que, gracias al *big data* y la IA, convierte datos anonimizados, categorizados, extrapolados y agregados de millones de líneas móviles en *insights* sobre el comportamiento de multitudes que ayudan a las Administraciones públicas y las empresas privadas a tomar mejores decisiones de negocio.

Es importante destacar que, desde el primer momento, la privacidad y seguridad de los datos fue un aspecto primordial en el desarrollo de Smart Steps. Para ello, con la inestimable colaboración de los equipos legales de cada país, diseñamos herramientas, técnicas y procesos para clasificar y encriptar los datos hasta convertirlos en información estadística, anonimizada y agregada. Estos procedimientos se revisan y actualizan periódicamente. De hecho, cuando entró en vigor la nueva ley europea de protección de datos (RGPD)

en el año 2018, los principios y procedimientos de Smart Steps estaban ya muy alineados con la nueva regulación.

Cuando echamos la vista atrás, podemos apreciar que el desarrollo de la plataforma Smart Steps ha seguido el proceso clásico de innovación con las fases de ideación, prototipado y testeo, evaluación e iteraciones y escalado.

Un proceso de innovación al más puro estilo clásico

Comenzando con la fase de ideación, la primera actividad fue profundizar en las distintas fuentes de datos de conexión de las líneas móviles a las celdas de red a las que se podía acceder y el desarrollo de una primera herramienta capaz de tratar y procesar la información. Para ello, y aunque suene algo rudimentario, los compañeros involucrados en el proyecto, equipados con contadores de personas, testaron en las calles de Londres y Madrid que los datos agregados que obtenían representaban correctamente los flujos de población.

Animados con los primeros resultados, se lanzó en octubre de 2012 Telefónica Dynamic Insights, dentro de la recién creada Telefónica Digital, para ofrecer a través de la primera versión de la plataforma Smart Steps información de negocio a empresas para mejorar su gestión. Mediante la extracción y anonimización de los datos se proporcionaban volúmenes agregados de número de personas, en mapas divididos en rejillas con un perfilamiento básico.

Comenzaron a desarrollar los primeros casos de uso enfocándose en el sector del comercio minorista en España, Reino Unido, Brasil y Alemania. Lo importante era desarrollar casos de uso que aportaran valor suficiente a los clientes como para que estos estuvieran dispuestos a pagar por ello. Por supuesto, como era algo muy novedoso fue un desafío determinar el precio que los clientes estaban dispuestos a pagar...

De la mano de los primeros clientes, como supermercados Morrisons en el Reino Unido, se fue mejorando la plataforma, incluyendo fuentes adicionales de datos que permitían entregar mayor conocimiento como, por ejemplo, la incorporación de los censos nacionales. En paralelo, se cerraron acuerdos de colaboración y distribución con empresas expertas en análisis de mercados para aproximarlos a los estándares del mercado.

Evaluar e iterar

Tras los primeros años de rodaje, con la plataforma ya funcionando y convencidos del valor del servicio, fue necesario evaluar y modificar parcialmente el rumbo. La tecnología no estaba lista en ese momento para aportar la granularidad y perfilamiento que el sector del comercio minorista requería. Descubrimos que el enfoque inicial no había sido el óptimo y que era necesario iterar y pivotar el foco hacia el sector del transporte. El encaje era mayoría ya que se trataba de un sector acostumbrado a utilizar datos en sus decisiones y en el que los *insights* aportados por Smart Steps encajaban perfectamente y resultaban más eficientes que las encuestas que utilizaban hasta ese momento. Rediseñamos la plataforma colaborando con empresas de transporte en el Reino Unido basándonos en matrices origen/destino, estancias (*dwells*) y movimientos entre dos puntos (*journeys*).

Escalado y expansión

Un nuevo hito que impulsó el desarrollo de Smart Steps fue el lanzamiento de LUCA Data Driven Decisions, la unidad global de Telefónica especializada en productos y servicios de datos para el segmento B2B (*business-to-business*). Esta unidad supuso el espaldarazo definitivo para Smart Steps posicionándola como referente en su categoría en los distintos países. Enfocamos los esfuerzos en encontrar la adecuación del producto en el mercado (*Product Market Fit*) definitiva, enriquecer los *insights* con fuentes de datos adicionales, mejorar las visualizaciones y, sobre esta base, la construcción de un modelo de negocio escalable. En esta fase, expandimos también los servicios para ofrecer soluciones adaptadas a los sectores del transporte, turismo, comercio minorista y medios.

Durante esta etapa, se lograron contratos importantes con empresas como Highways England y Transport for London en el Reino Unido; Pepsico y La Vaguada en España; Clear Channel en Brasil; o el Metro de Lima y Grupo DK en América Latina. Smart Steps se había convertido en una plataforma sostenible, que no solo se autofinanciaba, sino que reportaba importantes ingresos al grupo.

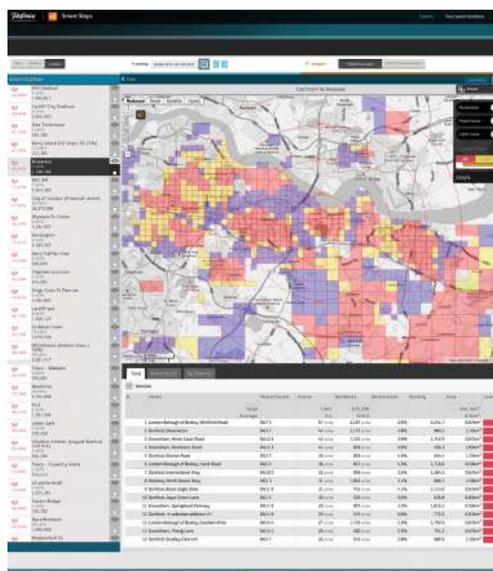
El crecimiento de los datos procesados fue tan relevante que, durante varios años, fuimos la plataforma que más utilizaba las capacidades de Amazon Web Services (AWS) en el Sur de Europa. De hecho, participamos en distintos eventos como caso de éxito innovador. En momentos puntuales necesitábamos lanzar bajo demanda miles de máquinas de procesamiento a través de centenares de clústers. El volumen de almacenamiento superaba los tres *Petabytes* y alcanzábamos necesidades de computación de hasta cuarenta y dos mil *Gigaflops* lo que, en ocasiones, llegó a sobrepasar la capacidad de toda la infraestructura disponible en Amazon Web Services para este tipo de proyectos.

Es reseñable también la labor realizada por el equipo del Centro de Excelencia analítica (CoE) que se encarga de los análisis de «última milla» y entrega final a los clientes. Todo esto ha permitido que la base de clientes continúe creciendo y trabajemos de

manera recurrente con clientes del sector público y privado. Por ejemplo, los Institutos Nacionales de Estadística en España (INE) y el Reino Unido (ONS) contratan nuestros servicios de manera recurrente para enriquecer sus estadísticas.

A finales de 2019, la unidad LUCA se integró en la recién creada Telefónica Tech en la que se consolidaron todos los servicios digitales a empresas. Además de los servicios de *big data* e IA de LUCA, Telefónica Tech incluyó los servicios de ciberseguridad, *cloud*, Internet de las cosas (IoT) y *blockchain* (cadena de bloques). Gracias a la combinación de tecnologías con Smart Steps, por ejemplo, IoT (*AI of Things*), hemos desarrollado nuevas funcionalidades y servicios. Algunos ejemplos son el servicio Funnel & Indoor Insights, que permite analizar afluencias, desde transeúntes a compradores, o Smart Lightening para adaptar la intensidad lumínica en cada zona de la ciudad. Desde mediados de 2023, Smart Steps es una pieza fundamental de la oferta *Data Powered Solutions* de la unidad de AI & Data.

Gráficos de analítica de datos de Smart Steps.



Joint venture con China Unicom

Mientras el negocio crecía dentro de los países de la huella geográfica del Grupo Telefónica, Smart Steps se convirtió en la plataforma de referencia de análisis de movilidad basado en datos *telco*. Por ello, otras operadoras se interesaron en ella y llegamos a acuerdos de licenciamiento con algunas como el operador israelí Pelephone. Pero, sin duda, el mayor logro, y a la vez enorme desafío, fue la empresa conjunta (*joint venture*) con China Unicom creada en el año 2015 para ofrecer servicios de *big data* en China. Smart Steps Digital Technology Company Limited contaba con una participación inicial de China Unicom y Telefónica de 55 % y 45 % respectivamente. Tres años después se uniría JD Digits al accionariado.

Una parte del equipo técnico tuvo que trasladarse a Pekín para el despliegue de la plataforma fuera de nuestra red, y en un país de las dimensiones de China. Permanecieron durante días en una sala con más de 20 personas, de las cuales solo podían comunicarse con una en inglés. Ningún miembro de nuestro equipo pudo tocar una sola tecla y tuvo que limitarse a dar instrucciones a nuestro enlace para que este, a su vez, se las comunicara a los técnicos locales. Por supuesto, el desafío de asumir la volumetría de un país como China fue enorme. Afortunadamente, contábamos con un equipo técnico excepcional que fue capaz de asumir el reto y ajustar la plataforma para prestar el servicio necesario.

La aventura en China concluyó exitosamente en el año 2023 cuando Telefónica Tech vendió su participación, reportando un importante beneficio por la revalorización de la empresa conjunta desde su constitución. Claramente, un caso de éxito apalancado en la plataforma Smart Steps.

Big data con causa

Capítulo aparte merece la aplicación de Smart Steps con fines sociales. Desde el primer momento, nos dimos cuenta de que los *insights* que extraíamos de la plataforma podían tener también una utilidad social y contribuir a mejorar la sociedad. Así surgió, con el nacimiento de LUCA, la práctica *Big Data for Social Good*, demostrando el compromiso de

Telefónica con el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), y el liderazgo tecnológico para abordar grandes desafíos de la humanidad.

Nos sentimos muy orgullosos del impacto que hemos podido aportar en las áreas de cambio climático, contaminación, migraciones, desastres naturales, pobreza o seguridad ciudadana. Para ello, hemos colaborado con la GSMA y organismos como Unicef, FAO, IDB o el Banco Mundial.

Cabe destacar la colaboración con los distintos Gobiernos donde operamos durante la terrible pandemia por COVID-19. La información proporcionada por Smart Steps resultó muy valiosa para analizar los desplazamientos de grupos de personas entre zonas y permitió analizar el impacto de las medidas de restricción de la movilidad adoptadas por las autoridades. El equipo asumió el reto con ilusión, compromiso y un gran sentido de responsabilidad, proporcionando a las autoridades sanitarias una versión de bajísima latencia que inicialmente no parecía viable y que acabó convirtiéndose en el primer servicio de *near real time* de Smart Steps.

Y con todo ello, llegamos hasta el día de hoy, donde podemos mirar con orgullo todo lo que hemos logrado hasta el momento, con una plataforma que surgió de un equipo de Telefónica I+D, desarrollada por completo dentro del Grupo y para la que nos fueron concedidas varias patentes por su nivel de innovación.

Pero si algo tenemos claro es que la historia no ha terminado aquí. Seguiremos construyendo el futuro de Smart Steps, innovando para continuar aportando valor a todos nuestros clientes y a la sociedad. ●

2009.

*Alianza estratégica entre Telefónica y China Unicom.
Fruto de esa colaboración nació en 2015 su joint venture
para ofrecer servicios de big data en China.*



“Se diseñó una hoja de ruta para alcanzar objetivos inspirada en la mentalidad emprendedora y el espíritu innovador de las startups”

2013 – ElevenPaths

Mentalidad emprendedora para globalizar el negocio de la ciberseguridad

Pablo González

Responsable del equipo de Ideas Locas en
Telefónica Innovación Digital.

El año 2013 resultó ser un año especialmente convulso. Accidentes, revueltas y cambios políticos trascendentes sacudieron todos los continentes. Llegamos incluso a conocer a dos papas en ejercicio, mientras que la guerra en Oriente Próximo desencadenó la versión más terrible de la inmigración descontrolada en el Mediterráneo.

La ciberseguridad llevaba unos años dejando de ser algo de nicho para ir convirtiéndose en uno de los pilares de la transformación digital. Una transformación que no solo ha ido afectando a empresas, sino también a la sociedad y a los Estados. El año 2013, el año del nacimiento de ElevenPaths, trajo consigo también varios incidentes de ciberseguridad a nivel mundial. El impacto de estos incrementó la ya creciente necesidad de aquella.

Uno de los casos más sonados fue el de Edward Snowden, el expleado de la CIA, que mostró al mundo la debilidad del derecho a la privacidad en Occidente. Otro de los sucesos más impactantes fue el ataque a la Bolsa de Nueva York, el cual llegaba en forma de desinformación o *fake news* a través de una cuenta de Twitter, provocando una caída económica en el índice. Las filtraciones de datos e identidades digitales se sucedieron durante todo el año, afectando a grandes empresas y millones de usuarios en Internet. Todo esto generó un caldo de cultivo en el que la demanda de la ciberseguridad, en un espacio no seguro como Internet, fue aumentando.

ElevenPaths nace en mayo de 2013 con la misión de posicionar a Telefónica como una compañía de referencia internacional en el negocio de la ciberseguridad. El lanzamiento de esta unidad supuso un cambio de paradigma en la forma en que se abordaba la ciberseguridad. Se pasó de una oferta limitada a soluciones de seguridad en red y servicios en la nube, a una visión más holística y vanguardista. El objetivo era crear una plataforma de productos digitales de seguridad que fueran realmente disruptivos y que cambiaran las reglas del juego. Al mismo tiempo, se buscaba atraer al mejor talento del sector y construir una marca que fuera líder, innovadora y emocionante.

Se diseñó una hoja de ruta para alcanzar estos objetivos inspirada en la mentalidad emprendedora y el espíritu innovador de las startups. Esta nueva forma de trabajar se implementó en Telefónica en 2013, combinando la agilidad y el riesgo calculado con la solidez y la experiencia de una empresa establecida. De esta manera, el desarrollo de productos y la ingeniería se fusionaron con la innovación transformadora, llevando los últimos descubrimientos científicos y tendencias del mercado a la práctica. Todo este proceso fue liderado por Chema Alonso, cuya incorporación fue clave en la estrategia. Se marcaban así las líneas para disponer del mejor talento dentro de la casa y hacer una transición tecnológica vanguardista. Toda una revolución cultural.

Pero no fue un camino de rosas. No fue un camino sencillo. ElevenPaths se creó con una base de 20 personas que venían de Informática64. Nuevas ideas, nuevos proyectos, ejecución en términos de

startup y retos que podían parecer imposibles. En un año, el equipo creció de 20 a 100 profesionales reconocidos en el mercado. La suma de talentos provocó la explosión de resultados. ElevenPaths crecía. La unión de fuerzas entre los equipos innovadores y la estructura empresarial de Telefónica generó un terremoto que sacudió los cimientos de procesos y estrategias que habían permanecido intactos durante décadas. Fue un tiempo de crecimiento y desarrollo profesional que nos permitió adquirir habilidades y competencias que seguirán siendo valiosas en el futuro. Aunque ElevenPaths ya no esté activa, su legado sigue vivo, y seguimos sintiendo orgullo de haber sido parte de algo que transformó la manera en que las empresas abordan la ciberseguridad.

Si echamos la vista atrás, recordaremos con nostalgia los proyectos en los que trabajamos, las «ideas locas» que se pusieron en marcha, las ilusiones en torno a la disrupción que se estaba generando.

El lanzamiento de esta unidad supuso un cambio de paradigma en la forma en que se abordaba la ciberseguridad.

ElevenPaths supo transformarse para seguir evolucionando y adquirió las habilidades y conocimientos necesarios para seguir ofreciendo las mejores ideas innovadoras en materia de ciberseguridad. La irrupción de la inteligencia artificial (en particular, el *machine learning* en ese momento) es uno de los ejemplos. La necesidad de aplicar de forma bidireccional la ciberseguridad a la inteligencia artificial y viceversa supuso mayores retos, y los proyectos y los casos de uso evolucionaron y mostraban nuevos caminos de exploración hasta llegar a la integración de la IA en productos.

La trayectoria de ElevenPaths se caracterizó por un crecimiento exponencial, que se vio acompañado de una transformación profunda en las estructuras del grupo Telefónica relacionadas con la ciberseguridad. La unificación de esfuerzos y recursos permitió crear una entidad más fuerte, con más de 2.000 empleados bajo una dirección única. Como resultado, ElevenPaths se consolidó como una de las líderes mundiales en ciberseguridad, con una presencia internacional cada vez más destacada.

A medida que la organización crecía y se transformaba, surgieron oportunidades para explorar nuevos campos como la seguridad en el Internet de las cosas (IoT), la gestión de la reputación y la identidad digital.

ElevenPaths pasó por varias etapas hasta llegar a 2019, año en el que se crea Telefónica Tech, con el vertical de ciberseguridad como un negocio valorado en más de 1.000 millones de dólares y una referencia nacional e internacional hoy en día. Con el tiempo, ElevenPaths logró cumplir su objetivo inicial y dejar un legado duradero. Cada una de las personas que formaron parte de este proyecto, sin importar el tiempo que estuvieron involucradas, contribuyeron a hacer posible este gran logro. Gracias a la combinación de factores como la motivación, la pasión por la tecnología, la experiencia, la creatividad y la visión se pudo llevar a cabo esta ambiciosa aventura y convertirla en una realidad tangible. ●

Logotipo de Foca, la herramienta para encontrar metadatos e información oculta en documentos creada en Informática64 y posteriormente desarrollada en ElevenPaths.



Digital Operations Center de Telefónica Tech. Ubicado en Distrito Telefónica, integra las capacidades del cyberSOC (Cybersecurity Operations Center) creado por ElevenPaths en 2015.



Diario de una investigadora en ElevenPaths

Carmen Torrano

Investigadora senior en ElevenPaths (2015-2022).

ElevenPaths era sinónimo de innovación; era el lugar donde se hacían «cosas que molaban», con un ambiente dinámico, joven, con personas con ganas y talento: una combinación prometedora. Se desarrollaban productos propios de ciberseguridad como Latch (cerrojo digital), Tacyt (una herramienta de ciberinteligencia contra amenazas en móviles), Vamps con Faast (una herramienta para la gestión del ciclo de vida de las vulnerabilidades con un motor de desarrollo propio) o CyberThreats (un servicio de ciberinteligencia que previene, detecta y responde potenciales ciberamenazas que generarían un fuerte impacto en las organizaciones), por citar algunos ejemplos.

Los motores estaban a pleno rendimiento, siempre con un ritmo imparable. Era la primera vez en la compañía en la que se lanzaban tantos productos nuevos en tan poco tiempo.

En el equipo de innovación al que me incorporé al llegar a ElevenPaths se trabajaba para mejorar los productos existentes o crear otros nuevos. También se participaba en proyectos europeos, se hacían desarrollos de herramientas y pruebas de concepto. Además, se escribían *papers* y se participaba en las conferencias más importantes del sector.

Un ejemplo es el trabajo desarrollado para el descubrimiento de redes ocultas. Estas redes se crean mediante el uso de dispositivos USB en diferentes equipos, lo que podría permitir la comunicación entre equipos aislados física o lógicamente, lo que obviamente supondría una brecha de seguridad. Presentamos una herramienta (Hidden Networks) que permitía detectar estos enlaces y dibujarlos para hacerlos visibles —la herramienta es capaz de descubrir los enlaces automáticamente, tanto desde fuera de la red como localmente; incluso se puede utilizar con fines forenses, para saber la trazabilidad de un USB dentro de la red—. Posteriormente se lanzó una nueva versión de la herramienta con nuevas funcionalidades, como mejorar el dibujo de las redes, la identificación visual del dispositivo USB y la generación de informes.

Además, había mucha relación con el área de patentes y creamos varias en poco tiempo. Recuerdo una que proponía mejorar el cifrado en los protocolos de redes inalámbricas en entornos SOHO (*Small Office-Home Office*) y se realizaba mediante la aplicación de criptobiometría (creación de claves de cifrado a partir de las características biométricas únicas de una persona); esto también supone una autenticación implícita, ya que las características biométricas son un método de autenticación más seguro que las contraseñas y se proponía una autenticación periódica mediante TOTP (claves temporales que cambian a lo largo del tiempo) que incluían un factor aleatorio y las características biométricas. De esta manera, la conexión solo se establecía cuando todos los factores eran correctos, garantizando que solo la persona autenticada pudiera acceder.

Cuando el laboratorio de investigación se unió al equipo de innovación de ElevenPaths trabajamos en algunos proyectos interesantes usando

machine learning o aprendizaje automático (la inteligencia artificial que está tan de moda ahora, y que ya aplicábamos para resolver problemas de ciberseguridad). Con *Threat Traffic Detection* ganamos el concurso del CDO Challenge 2017 de Telefónica. El proyecto consistía en la detección de anomalías a través de la inspección del tráfico de red y la aplicación de algoritmos de aprendizaje automático. Para ello, construimos nuestro propio *dataset* con tráfico de la red de ElevenPaths y muestras de *malware* conocidas. A partir de los elementos del tráfico *netflow* e indicadores de anomalías, se extraían las características y se aplicaban algoritmos de aprendizaje automático para la detección de estas irregularidades como Isolation Forest. De esta manera se podía clasificar el tráfico y saber si se trataba de tráfico normal o de alguna infección. El desarrollo se hizo en Python utilizando librerías de aprendizaje automático como Scikits Learn.

En una organización de esas dimensiones, fueron surgiendo nuevas oportunidades. En mi caso, cambié al equipo de producto y comencé a trabajar en el ámbito de la ciberseguridad IoT. Se formó un equipo mixto con personas del área de IoT y otras de ciberseguridad. La idea era innovadora y ambiciosa y, a la vez, tenía mucho sentido. Fuimos una de las primeras telcos en apostar por algo así.

Era interesante colaborar con otras áreas y aprender más sobre IoT y las diferentes modalidades de comunicación de estos dispositivos. Nuestro papel era entender sus particularidades para ofrecerles las soluciones de ciberseguridad más adecuadas. En mi caso, mi trabajo se centraba en la monitorización de las comunicaciones de los dispositivos IoT con el objetivo de detectar ataques y eventos anómalos, contribuyendo así a su protección.

Y todo esto sucedía mientras Telefónica avanzaba en su transformación. Todo ha sido una etapa muy importante, tanto en mi carrera profesional como en mi vida, ya que de alguna manera todo ello forma parte de mí y de lo que soy. ●

“El CDO es un agente de cambio que impulsa la cultura del dato dentro de la empresa”

2015 – Creación de CDO

La transformación de Telefónica: del Chief Data Office al liderazgo en la era digital

Francisco José Montalvo

Chief Data Officer de Telefónica.

En el año 2015, Telefónica tomó una valiente decisión estratégica: crear una unidad especializada en la gestión del valor de los datos, conocida como *Chief Data Office* (CDO). Esta iniciativa marcó el comienzo de un emocionante viaje, que buscaba una transformación digital efectiva, poniendo el dato en el centro de la misma, y que ha llevado a Telefónica a posicionarse como líder en su sector. Y lo ha logrado al convertirse en pionera en el uso del dato como activo digital, que es la base sobre la que descansa Open Gateway, la iniciativa estratégica de industria anunciada en 2023.

¿Y por qué crear una unidad así en una multinacional? El CDO es un agente de cambio que impulsa la cultura del dato dentro de la empresa. Su labor va más allá de la simple gestión de datos, ya que se centra en la creación de valor a partir de ellos.

Valorando el dato como el verdadero catalizador de la digitalización, la organización ha fomentado un cambio de paradigma en los proyectos digitales, considerando dicho dato un activo estratégico y una fuente clave de ventaja competitiva.

Define la estrategia (de datos), la hoja de ruta para la gestión y el uso de los datos de la organización, alineándola con los objetivos estratégicos de negocio; implementa las políticas y procesos necesarios para garantizar la calidad, seguridad y accesibilidad de estos, lo que se conoce como la gobernanza; diseña la infraestructura tecnológica que permite la integración y el análisis de datos de diferentes fuentes y lidera un equipo de analistas para obtener conclusiones valiosas que pueden ser utilizadas para la toma de decisiones estratégicas.

La creación del Chief Data Office: el primer paso hacia la transformación digital

La creación de esta oficina marcó el comienzo de un emocionante viaje de transformación digital para la organización. Se diseñó Kernel (la inicialmente conocida como Cuarta Plataforma) como plataforma de creación de servicios digitales, reusando los habilitadores tantas veces como fuera necesario y reduciendo la verticalidad que había caracterizado la creación de aplicaciones, ya fueran internas o de cliente.

También permitió a Telefónica desarrollar esta visión de sus datos y establecer políticas y procesos para su gestión efectiva, siempre sobre una misma capacidad tecnológica: Kernel. La unidad garantizó la gestión integrada de la identidad, la calidad y consistencia de los datos, la exposición de capacidades en tiempo real a través de las API, así como el cumplimiento normativo en términos de privacidad y seguridad, siendo una de las primeras implementaciones tecnológicas del concepto de Privacidad-por-Diseño (*Privacy-by-Design*, PbD). Además, al centralizar la gestión de datos, se comenzó a eliminar parte de los silos de información y se mejoró la colaboración entre diferentes áreas de la organización.

La creación del URM (Modelo de Referencia Unificado) supuso el primer lenguaje común en la compañía, permitiendo describir la misma realidad de la misma manera en países y áreas de negocio muy diferentes. Esta homogeneización supone un valor añadido

conceptual, y es que no se considera que un dato está normalizado y, por tanto, accesible a los algoritmos de inteligencia artificial, si dicho dato no ha sido curado y se puede garantizar una calidad mínima conocida al mismo.

A lo largo de los años, el equipo de CDO se ha convertido en un centro de excelencia en análisis de datos y ha desempeñado un papel crucial en la transformación digital de Telefónica.

La transformación digital basada en el dato: un cambio de paradigma

Valorando el dato como el verdadero catalizador de la digitalización, la organización ha fomentado un cambio de paradigma en los proyectos digitales, considerando dicho dato un activo estratégico y una fuente clave de ventaja competitiva.

La transformación digital basada en el dato ha ido impulsando cambios en toda la compañía. Telefónica ha recorrido el camino que comenzó con las analíticas de negocio y operación, pasando posteriormente al aprendizaje automático (*machine learning*) y poco después al aprendizaje profundo (*deep learning*), que han permitido descubrir patrones y tendencias ocultas en los datos, mejorando las decisiones y la eficiencia operativa. Finalmente, y con la llegada de la inteligencia artificial generativa (IA gen), somos capaces de acceder a las enormes ventajas de los modelos de lenguaje (*language models*), ya sean grandes (*large*) o pequeños (*small*), desde un entorno seguro y privado, garantizando que nunca se accede a los datos de un cliente sin la base legitimadora requerida de forma digital, es decir, sin manualidades o dependencias legadas en el proceso.

Además, la experiencia del cliente ha mejorado gracias al uso del conocimiento atesorado por los procesos analíticos. Al comprender mejor las necesidades y preferencias de aquellos que usan nuestros servicios, Telefónica ha podido personalizar productos y servicios, brindando experiencias más relevantes y satisfactorias.

Todo ello nos ha permitido una mejora en la toma de decisiones gracias a la información precisa y actualizada que nos proporcionan los datos. Su análisis nos ayuda también a identificar procesos ineficientes y a optimizarlos reduciendo costes y mejorando la productividad. Los datos son, además, clave en el desarrollo de nuevos productos y servicios, nos ayudan a identificar las necesidades de los clientes y ofrecerles servicios ajustados a sus expectativas. En definitiva, los datos nos ofrecen una ventaja competitiva.

La distancia entre la realidad y la necesidad a la que se enfrenta un CDO

Aunque el objetivo y el valor de este proyecto estuvo claro desde el principio, no hemos dejado de encontrar múltiples obstáculos para su consecución. Algunos de ellos han sido meramente técnicos: el dato o no existe o no está disponible por medios digitales. Otros han sido de procesos: la operativa de la empresa no considera determinados datos como un activo a industrializar y/o auditar. Pero el más importante, siempre, ha sido la resistencia al cambio por parte de organizaciones y personas, que se encontraban relativamente cómodas en un modo de operación que tenía muchas carencias, pero que era estable y predecible.

En cada una de esas situaciones, hemos tenido que usar aproximaciones diferentes: si un dato no existe o no está disponible, hemos avanzado usando otros datos y construyendo el indicador necesario de forma indirecta; si el problema es la industrialización del proceso, hemos trabajado con los equipos de operaciones para asegurar un flujo de datos acorde a las necesidades.

Como siempre, el mayor reto es enfrentarse a la resistencia al cambio. Para ello, nos hemos tenido que convertir en expertos en el debate permanente. Un buen ejemplo de este tipo de situaciones se dio cuando solicitamos la industrialización de unos datos de clientes corporativos, de forma que pudiésemos crear una capa analítica de todos nuestros clientes, ya fueran B2C (*business-to-consumer*) o B2B (*business-to-business*). Al principio, se nos indicó que no era necesario porque ya estaban cubiertas todas las necesidades; más tarde, se nos dijo que los

datos normalizados, para darles servicio, tendrían que ser ingestados y procesados en tiempo real; y cuando demostramos que Kernel era capaz de trabajar en tiempo real nos reconocieron que llevaban años administrando los datos en ficheros Excel y que no encontraban la forma de pasar a un modelo industrializado y de consumo puramente digital. A esta, como a muchas otras situaciones, hemos sido capaces de enfrentarnos y dar solución de forma óptima, dejando un servicio mucho más ágil, fiable y sencillo de operar del que encontramos al llegar.

Los desafíos en una compañía multinacional y el liderazgo alcanzado

La transformación digital basada en el dato en una compañía multinacional presenta desafíos únicos. Uno de los principales desafíos es la gestión de datos a gran escala, ya que Telefónica opera en diversos mercados y maneja enormes volúmenes de datos.

Para abordar este desafío, Telefónica ha implementado Kernel, con soluciones de almacenamiento y gestión de datos en la nube, lo que ha permitido

un acceso rápido y seguro a los activos en todas las ubicaciones y ha facilitado la colaboración entre equipos y departamentos.

Otro desafío importante ha sido, como señalaba, la gestión del cambio cultural y la adopción de una mentalidad centrada en los datos en toda la organización. Pero, sobre todo, la lucha contra la resistencia al cambio, la menos visible pero más compleja de enfrentar. Esto ha requerido la capacitación y el desarrollo de habilidades en análisis de datos y pensamiento analítico, pero también el desarrollo de capacidades de gestión en entornos complejos que han resultado ser herramientas muy eficaces en el día a día.

A pesar de estos desafíos, Telefónica ha logrado destacarse como líder en su sector. Esta nueva perspectiva de transformación ha permitido una mayor eficiencia operativa, una toma de decisiones más informada y una mejor experiencia del cliente. Gracias a la apuesta realizada hace casi una década, Telefónica se ha convertido en un referente en la industria y continúa liderando el camino hacia la transformación digital basada en el dato. Y como tal, hemos sido reconocidos por nuestros

Demostración de una solución de digitalización para el sector eléctrico en el ámbito de IoT.



colaboradores y competidores, especialmente desde la llegada del proyecto de Open Gateway. Dentro del foro de CAMARA, creado para la especificación de capacidades digitales expuestas a terceros por parte de los operadores de telecomunicaciones, Telefónica ha donado tanto las API ya en uso por nuestros servicios digitales, como el modelo de gestión de identidad hacia los *marketplaces* y la gestión de privacidad por diseño (PbD). Gracias a nuestra contribución, en apenas unos meses CAMARA estuvo en condiciones de publicar las especificaciones y permitir a los primeros desarrolladores integrarse en el nuevo ecosistema. El trabajo conjunto con otros operadores, que nos piden guías técnicas e, incluso, en algunos casos, nos preguntan abiertamente si estamos dispuestos a licenciar nuestra tecnología, es clave para el éxito del sector en el mundo digital. Y nuestra ventaja, conocida y reconocida por todos los actores, está basada en una concepción de transformación digital visionaria y ya aterrizada en capacidades disponibles y en producción. ●

La transformación digital basada en el dato en una compañía multinacional presenta desafíos únicos. Uno de los principales desafíos es la gestión de datos a gran escala, ya que Telefónica opera en diversos mercados y maneja enormes volúmenes de datos.

2019.
José María Álvarez-Pallete
explica la estrategia de Cuarta
Plataforma en MWC.



“Necesitábamos un modelo que nos permitiera explotar los datos en tiempo real de manera horizontal e igual en cada uno de los países donde opera Telefónica”

2017 – Cuarta Plataforma

Kernel: la plataforma clave en la transformación digital de Telefónica

María García

Directora de IA y Privacidad Digital de Telefónica.

Mercedes Jiménez

Directora de Innovación en Datos y
Analítica Avanzada de Telefónica.

Hablar de la importancia de los datos para la transformación de las compañías en organizaciones más digitales es algo relativamente nuevo. Pero lo cierto es que los datos siempre han sido parte del ADN de Telefónica. A lo largo de los años, han sido la materia prima con la que han trabajado diferentes equipos para dar servicio a la compañía y a los clientes.

El contexto competitivo con los OTT (*over-the-top*), las compañías que ofrecen directamente sus servicios sobre Internet, y la evolución tecnológica han supuesto un doble incentivo para Telefónica. Por lo que a la competencia se refiere, nos hemos visto obligados a acelerar nuestra propia transformación, algo que nos ha permitido la tecnología. Para ello, ha sido necesario poner al cliente en el centro de la transformación digital a través de los datos. Nos dimos cuenta de que ya no era suficiente tener la

mejor red y ofrecer los mejores servicios. Para poder generar valor a nuestros clientes necesitamos proveerles de la mejor experiencia como cliente en el uso de nuestros productos y servicios. Esto significa que necesitamos entender cómo está siendo su experiencia en dicho uso, a través, por ejemplo, de los canales físicos y digitales de atención y cuidado del cliente, proveyéndoles de una experiencia integrada y única en cualquier iteración.

Necesitábamos para ello transformar el modelo de datos de la compañía, pasar de un modelo de explotación vertical muy especializado y diferente en cada uno de los países donde opera Telefónica, a un modelo que nos permitiera explotar los datos en tiempo real de manera horizontal e igual en cada uno de los países donde opera Telefónica. De esta forma, podríamos desarrollar productos, servicios y algoritmos de inteligencia artificial una sola vez y explotarlos en cualquier país en función de sus necesidades. En definitiva, ganar en escala de desarrollo.

En este contexto nació en 2017 la Cuarta Plataforma, ahora llamada Kernel, un viaje fascinante que ha evolucionado hasta convertirse en una piedra angular de la estrategia de digitalización de Telefónica.

Los primeros años los marcó un intenso trabajo de conceptualización, se formaron equipos multidisciplinarios con expertos en ingeniería de *software*, análisis de datos, *data science*, privacidad digital, inteligencia artificial (IA) y experiencia del usuario, entre otros campos, para crear un sistema robusto y escalable soportando las crecientes demandas del mercado. Tuvimos que superar barreras técnicas, culturales y organizativas, así como garantizar la seguridad y la privacidad de los datos en todo momento. Como señalábamos, ha sido y sigue siendo un proceso complejo que requiere una estrecha colaboración entre diferentes áreas de la empresa que nos ha brindado una magnífica oportunidad para fortalecer la cohesión y el trabajo en equipo.

Desde el punto de vista tecnológico creamos el UMR (*Unified Reference Model*), que estableció el modelo de datos único del grupo Telefónica. La creación de dicho modelo de datos en cada uno de los países fue un trabajo conjunto entre el equipo global y los equipos locales. Ello ha sido clave para el éxito

en la implementación y que tan difícil ha resultado para otros operadores. El éxito lo medimos hoy en 2024 en más de 593 billones de registros generados y usados en Kernel mensualmente por algoritmos, aplicaciones y servicios en el grupo Telefónica.

Los retos detrás de la creación del modelo UMR fueron muchos. En el camino fuimos descubriendo los secretos de nuestra propia transformación para poder generar procesos digitales escalables detrás del dato que nos permitieran disponer de los datos con rapidez y calidad. El primer reto fue crear la metadata específica de cada uno de los datos del modelo, ya que cada país tenía un criterio distinto dentro de cada dato. Para conseguirlo, tuvimos que entender los criterios y asegurar su homogeneidad entre los distintos países. Y todo ello sin cambiar el valor del dato, ya que tenía que ser reconocible en cada país, pues es allí donde se iba a explotar. El segundo reto al que nos enfrentamos fue el de la calidad de los datos: teníamos que certificar su calidad tanto en el desarrollo como en la producción. Fue un proceso largo y complejo: corregías un dato y se estropeaban tres. Para agilizar el proceso desarrollamos herramientas de validación de calidad de los datos, como Thor, herramienta que realiza más de 37.000 validaciones, no solo de formato sino de integridad del dato, lo cual permitió que fueran los propios países quienes validaran el desarrollo del modelo del dato, y tener la visión completa de lo que había que corregir. Ello nos permitió simplificar el proceso enormemente y reducirlo hasta limitarlo a pequeñas iteraciones para certificar la calidad de los datos y asegurar así que poníamos a disposición en Kernel datos curados clave para la ejecución de nuestros algoritmos de IA.

A medida que avanzábamos en nuestra estrategia fueron apareciendo las diferentes plataformas y aplicaciones bajo las directrices de Kernel, y por tanto bajo el esquema UMR. Ello ha permitido a Kernel convertirse en la fuente de datos y en el epicentro digital del ecosistema de datos de Telefónica. El siguiente reto fue democratizar el acceso a datos explotables, entendibles y con calidad para cualquier producto o algoritmo sin preocuparse de entender los millones de eventos que están generándose en la plataforma. Para ello creamos el CBD, *Consolidated Business Data*, que genera un entorno

Dibujo conceptual de Chema Alonso de Aura sobre la Cuarta Plataforma.



2017. José María Álvarez-Pallete durante el evento de lanzamiento de Cuarta Plataforma en MWC.



Con el paso de los años, Kernel se ha consolidado y se ha convertido en el proyecto tecnológico clave en la era de la inteligencia artificial donde creamos los productos IA, nuevos servicios y aplicaciones que se basan en el poder del *big data* y la inteligencia artificial para mejorar la experiencia del cliente.

que permite una capa de explotación de los datos del cliente de manera horizontal; datos curados y disponibles para cualquier algoritmo, plataforma y servicio sin preocuparse ni por la calidad ni por cómo deben de explotarse dichos datos.

En el UMR hemos sembrado las capacidades sobre datos del futuro, un futuro que pasa por ser escalable en la gestión de la privacidad y de la ética y, como no podía ser de otra manera, también hemos incorporado el UMR en Kernel para funcionar como una compañía nativa digital.

Este viaje estaría incompleto si no mencionáramos también uno de los proyectos más retadores al que nos hemos enfrentado como equipo multidisciplinar, el de la privacidad digital por diseño y por defecto. Gracias a la conceptualización del *Digital Privacy Framework* conseguimos hablar un mismo lenguaje entre ingenieros y abogados, algo que nos ha permitido desarrollar todas las capacidades de privacidad en Kernel, que han sido muchas. Los módulos de RGPD, *ePrivacy*, el centro de transparencia, así como las capacidades de anonimización han hecho posible que Kernel sea un referente en el sector de las telecomunicaciones en materia de privacidad de los datos. Algo de lo que podemos estar muy orgullosos porque no solo nos permite cumplir con la normativa vigente y el cumplimiento en ma-

teria de privacidad a nuestros productos y servicios, sino también, y más importante, cumplir la promesa de transparencia y control con nuestros clientes.

Con el paso de los años, Kernel se ha consolidado y se ha convertido en el proyecto tecnológico clave en la era de la inteligencia artificial donde creamos los productos IA, nuevos servicios y aplicaciones que se basan en el poder del *big data* y la inteligencia artificial para mejorar la experiencia del cliente. Uno de los más relevantes es NBA (Next Best Action-Offer) cuyo pilar es la hiperpersonalización a través de recomendaciones personalizadas. Con productos como iPresence podemos crear nuevas funcionalidades como una alarma inteligente para Movistar Prosegur Alarmas y con Location Suite en Open Gateway generamos API enriquecidas que habilitan casos de uso en la industria, como el vuelo de drones a través de los datos anónimos de localización. Innovaciones basadas en la inteligencia artificial que no solo ayudan a diferenciar a Telefónica en el mercado, sino también a generar valor real para los clientes y contribuyen al crecimiento de nuevos modelos de negocio.

Como en todo gran reto, Kernel no estuvo ni está exento de obstáculos, cada día surgen desafíos técnicos inesperados, como la gestión de grandes volúmenes de datos, la digitalización de la privaci-

dad por diseño, o la optimización y rendimiento de los sistemas y algoritmos de inteligencia artificial, que requieren siempre de soluciones creativas y un enfoque iterativo de quienes lo hacemos posible como equipo. Y todo ello, como siempre decimos, «cambiando el avión en pleno vuelo», el negocio nunca debe parar. Además, la rápida evolución del panorama tecnológico nos empuja a investigar nuevas tendencias como la evolución de Kernel a la IA generativa, el metaverso o la web3.

Cada año que vamos sumando, Kernel se consolida más y más con nuevas capacidades hasta ser lo que ya es hoy, un pilar fundamental de la estrategia de Telefónica. Pero más allá de los logros técnicos, lo que realmente distingue al equipo de Kernel es el espíritu de innovación y colaboración que lo ha impulsado desde el principio y sigue siendo parte de su ADN.

Mirando hacia el futuro, a medida que la tecnología continúa avanzando, Kernel seguirá mejorando, adaptando y expandiendo sus capacidades, habilitando nuevos productos y experiencias que hoy apenas podemos imaginar. Recordamos con cierta ternura la realización de un vídeo justo al principio de este viaje (bastante casero, por cierto) donde ex-

plicábamos por primera vez qué era Kernel, la Cuarta Plataforma en aquel entonces. Para ello se recurrió a las piezas de un Lego para explicar de forma sencilla todas las partes que la integraban. En realidad, no ha pasado tanto tiempo desde entonces pero hoy podemos decir que Kernel está pasando, que es una gran realidad y que independientemente de los desafíos que enfrentemos, estamos seguras de que el equipo de Telefónica seguirá trabajando con pasión y dedicación para llevar a Kernel a nuevas alturas para seguir siendo líderes en la era digital. ●

2018.
Christian Gebara junto a Mark Evans y Chema Alonso
en la presentación de lanzamiento de
Aura en seis países en MWC.



“Telefónica estaba en disposición de tratar los datos con especial cuidado, lo que sería la propuesta de valor para los usuarios: «Tus datos son tuyos»”

2018 - Aura

Una historia de innovación en marcha

Ana Isabel Molina

Jefa de la Plataforma Global de Aura, Telefónica.

Me uní a Telefónica en 2016, apenas unos meses antes de que Aura, la inteligencia artificial de Telefónica, se presentara en el Mobile World Congress (MWC) de Barcelona en 2017. Mis primeros pasos en el equipo de diseño de producto de Aura supusieron enfrentar un dilema interno entre el temor al aburrimiento y la emoción por participar en un proyecto tan innovador con impacto global. Pero la curiosidad ganó la batalla ideológica.

Aunque el lanzamiento oficial para nuestros clientes se aplazó hasta 2018, podría decirse que hemos crecido a la vez hasta incorporar recientemente capacidades generativas disponibles por primera vez en la web del centenario de Telefónica y, en mi caso, dejando atrás el confortable equipo de diseño para empezar a liderar el área de producto.

Llegaba aquí después de mi primera experiencia en el mundo de los bots, habiendo participado (como diseñadora de producto) en el lanzamiento de un *Robot advisor* para una entidad financiera. El proyecto fue un gran éxito y despertó en mí un interés imparable por el potencial de los bots y los datos.

Mi miedo al aburrimiento se disipó en aproximadamente 24 horas. Surgieron debates, prototipos e investigaciones con usuarios para crear propuestas y dar forma a aquel concepto que José María Álvarez-Pallete había encargado a Chema Alonso: el esbozo de lo que finalmente se convertiría en la Cuarta Plataforma (actualmente Telefónica Kernel), y sobre la cual nacería Aura. Era noviembre y solo teníamos una cosa clara: la propuesta debía presentarse en el MWC de Barcelona de 2017. Si funcionaba y los analistas reaccionaban de manera optimista, tendríamos un año más para perfeccionarla y lanzarla al mercado. ¿Qué mejor ejemplo de un ciclo de innovación completo?

La idea cobró forma; Irene Gómez, directora del proyecto, presentó la propuesta y el discurso: centralizar todas las iniciativas de automatización y bots de la compañía —que hasta ese momento estaban desconectadas y muy verticalizadas— en un asistente único que alimentara de datos la plataforma y que aportara valor a los usuarios, simplificando sus servicios, otorgándoles control sobre su privacidad y enriqueciendo las ofertas comerciales de Telefónica.

En las fases de investigación descubrimos que los usuarios, en la mayoría de los países donde operaba Telefónica, compartían un problema común: aunque reconocían el avance tecnológico de sus servicios, habían perdido la capacidad de disfrutar de algunos de ellos. Los usuarios deseaban recuperar el control sobre los servicios y que el mismo agente les atendiera siempre, que conociera el estado de estos y les ofreciera un asesoramiento personalizado cuando tuvieran dudas; en resumen, querían un asistente personal. Por otro lado, la compañía llevaba años buscando la oportunidad de dar un giro de timón y presentar un proyecto tecnológico adicional a la operación de telecomunicaciones para generar más valor de mercado gracias a la tecnología y al nuevo petróleo de nuestra era: los datos. Por las redes de Telefónica circulaban una gran cantidad,

pero además Telefónica estaba en disposición de tratarlos con especial cuidado, lo que sería la propuesta de valor para los usuarios: «Tus datos son tuyos», «e incluso podrás llevártelos cuando te vayas». Aunque, sin duda, no sería hasta años más tarde cuando los usuarios empezarían a tomar conciencia sobre la privacidad.

Comenzamos a darle forma: ¿cómo sería un asistente virtual en la industria de las telecomunicaciones? Las grandes tecnológicas como Google, Amazon y Apple ya contaban con versiones de asistentes virtuales para gestionar sus ecosistemas, y la voz y el lenguaje natural emergían como un mecanismo prometedor para democratizar la tecnología, además de una estrategia de digitalización interesante. Digitalizar las conversaciones con nuestros clientes era un mecanismo atractivo para cualificar los datos y tomar decisiones de negocio más acertadas que aportarían valor a los usuarios.

Nuestro prototipo estaba listo; el equipo de desarrollo preparó un conjunto completo de casos de uso para ilustrar el concepto en tiempo récord. Adicionalmente a la propuesta de valor y la definición de escenarios, desde el área de producto trabajamos en los aspectos de marca, privacidad, los detalles legales y nuestro discurso para poder presentar la propuesta en una feria enfocada en el valor de los datos y en impulsar la inteligencia artificial, y que luego descubrimos también en robots y asistentes virtuales.

Si al entrar en Telefónica la imagen del *aburrimiento* sobrevolaba mi cabeza, en enero, un mes antes del MWC del año 2017 y solo dos meses después de incorporarme, aquella sensación se parecía más al vértigo. Llevaba años queriendo ir a esa feria, el MWC se había convertido en el evento profesional más interesante y destacado en tecnología; todos los grandes diseñadores y desarrolladores de la industria participaban allí año tras año y entrar era una oportunidad reservada.

La oportunidad fue una experiencia divertida, emocionante y agotadora a partes iguales. A la vuelta, nadie era capaz de pronunciar palabra; habíamos perdido la voz. La propuesta resultó tan interesante que el stand de Telefónica estuvo continuamente

lleno y no paramos de hacer demos y responder preguntas. Los analistas la recibieron con entusiasmo y los medios publicaron reseñas positivas. Parecía que habíamos validado nuestra primera hipótesis: el proyecto tenía encaje en el mercado.

Al regresar, el gran desafío comenzó: lanzar Aura y la Cuarta Plataforma en seis países. ¿Qué servicios y casos de uso aportarían más valor a la compañía y a los usuarios? Los algoritmos nos permitirían predecir patrones, pero también establecer un nuevo modelo de relación con nuestros clientes, facilitando sus servicios y devolviéndoles el control sobre sus datos. Durante las fases de investigación, algunos dominios o temáticas parecían más claros que otros. El vídeo y el entretenimiento y la posibilidad de controlar estos servicios con la voz despertaban el efecto sorpresa en los usuarios.

La promesa de tener todas las funcionalidades a una frase de distancia convencía a los usuarios al instante. Aunque la realidad se impondría más tarde y descubrir las mil y una maneras en las que somos capaces de pedir las cosas, o el reto lingüístico detrás de los contenidos televisivos, darían para un libro entero.

La privacidad, la gestión de las identidades y el tratamiento anónimo de los datos eran otras de las propuestas fundamentales de Aura, pero ¿estaban los usuarios preparados para ese compromiso firme de Telefónica? ¿Le daban valor? En cada entrevista nos encontrábamos con el mismo patrón: a la pregunta de si utilizaban aplicaciones basadas en modelos personalizados de inteligencia artificial, una amplia mayoría respondía con un rotundo no. Sin embargo, esa misma mayoría había utilizado Google Maps para llegar al lugar de la entrevista, compartía su localización, sus fotos e incluso su agenda de contactos con cualquier aplicación que se lo solicitara. Siete años después, tras algunos escándalos y campañas de concienciación mediática, las cosas son algo diferentes y la propuesta de Telefónica cobra más sentido en un mercado donde otras grandes compañías como Apple han avanzado como nosotros, estableciendo un paradigma de privacidad y seguridad como propuesta de valor fundamental de su ecosistema.

Sin embargo, la propuesta de valor y la experiencia de usuario eran solo la punta del iceberg. Normalizar datos y apificar servicios, en un equilibrio entre el interés comercial de nuestras operadoras en el mundo, la promesa de privacidad, el control de los

2018.
Jornada de trabajo del equipo global de Aura en Madrid.



Los usuarios deseaban recuperar el control sobre los servicios y que el mismo agente les atendiera siempre, que conociera el estado de estos y les ofreciera un asesoramiento personalizado cuando tuvieran dudas; en resumen, querían un asistente personal.

datos y conseguir la eficiencia en una compañía global que opera en una diversidad de culturas y contextos, siguen siendo hoy en día algunos de los grandes retos. Sin duda, en el camino aprendimos tanto que, a nivel personal, no puedo evitar pensar que mi carrera profesional empezó ese 16 de noviembre de 2016 cuando me incorporé a este proyecto, y eso que ya contaba con 15 años de experiencia.

Aura fue el disparador de muchos otros proyectos que hoy constituyen el porfolio de productos y plataformas digitales que Telefónica Innovación Digital ofrece a las operadoras. Desde el Centro de Transparencia de Datos, pasando por los dispositivos inteligentes como Movistar Home (donde Aura tiene un rol protagonista) o las Living Apps, pasaron por nuestras manos en las primeras etapas.

Pero aquellos proyectos de innovación tenían que llegar a los mercados, a seis para ser exactos. Proyectos que tenían grandes interdependencias entre ellos, nutrir Kernel tenía sentido para Aura y para todos también lo tenía el impulsar la inteligencia artificial en la organización. Movistar Home no podía vivir sin las capacidades del habla que le aportaba Aura, y las Living Apps presuponían que todo lo anterior estuviera construido y disponible para generar valor. Cualquiera que haya desarrollado un producto digital sabe que las dependencias son impactos (y los impactos son un verdadero

dolor de cabeza) pero, ¿qué son los ecosistemas virtuosos sino una gran colección de dependencias generando valor?

Aquellos primeros tres o cuatro años crearon una cultura de construir, prototipar, aprender y ponerle mucha pasión a las conversaciones y debates. Me siento muy orgullosa de haber sido parte de aquel equipo, y estoy muy agradecida a cada uno de ellos. Dedicaron muchas horas de sus ratos libres a crear contenidos para que unos aprendiéramos de otros y a resolver mis inagotables dudas. Nunca me imaginé codificando un bot o curioseando sobre Python, pero supongo que Telefónica tenía grandes planes para mí.

Ahora estamos muy centrados en crear sobre esa cultura que no queremos ni podemos perder: la de entregar y *evangelizar*. La innovación siempre supone un cambio, y para que ese ciclo llegue a buen puerto, hay que completar la última etapa: implantar el proyecto.

Ofrecer un servicio innovador con un proyecto como Aura a una compañía exigente como Telefónica supone estar siempre un escalón por debajo de la expectativa, pero sin duda eso aleja el aburrimiento del día a día. La plataforma de Aura se sustenta sobre una tecnología que podríamos decir *tiene vida propia*. Y en esa vida todo cambió a finales de 2022, cuando OpenAI dio un giro de

timón y presentó un producto, ChatGPT, que hizo visible la potencia de las tecnologías del habla, así que aquel diciembre la carrera comenzó de nuevo. Recuerdo esa entrevista de Sam Altman donde simplemente decía: «Los modelos llevaban allí un año, teníamos la tecnología basada en *transformers*, pero nadie imaginaba para qué usarla, así que dijimos: vamos a lanzar un producto al mercado, una interfaz que exponga sus capacidades, y vamos a hacer que esté disponible para todo el mundo». Comprendí muchas cosas ese día; no éramos los únicos que llevábamos años *evangelizando* para construir valor sobre las tecnologías del habla, los datos, la inteligencia artificial, formaba parte del juego. Había que enseñar a grandes expertos en generar ingresos nuevos mecanismos para construir experiencias sobre aquellas capacidades, había que reaprender a diseñar productos sobre probabilidades, sobre incertidumbres al fin y al cabo. Tras el demostrador que fue ChatGPT, el mundo tecnológico se transformó en un hervidero emocionante de noticias sobre cómo la inteligencia artificial cambiará el mundo. Hace poco más de dos días acabamos de conocer nuevos avances en los LLMs, con capacidades omnimodales que permiten proyectar innumerables usos.

En Aura vivimos ese emocionante momento en primera línea, con la curiosidad y la creatividad necesarias para saber que mañana todo puede volver a ser diferente. Adaptando cada día nuestra propuesta, dando servicio, impulsando proyectos, predicando, aprendiendo. Sabiendo que tenemos la gran suerte de trabajar en un campo que cada día cambia un poco más el mundo, y que nosotros estamos transformando esta compañía y lo hacemos desde la exigencia, con una visión ética y la responsabilidad que nos impone trabajar para una compañía centenaria como es Telefónica. ●

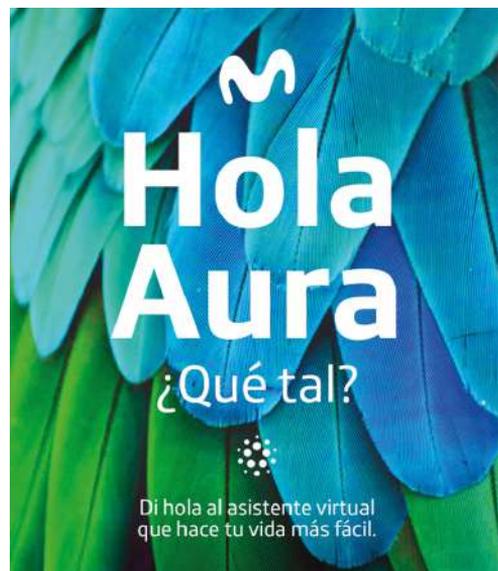
2017.

Cabina instalada en una tienda Movistar en Madrid para que los usuarios descubrieran Aura.



2018.

Cartel de campaña publicitaria de Aura.



**“Telefónica Brasil
vislumbró la necesidad
de una estrategia
innovadora centrada
en el uso inteligente
de datos para
diferenciarse en un
mercado altamente
competitivo”**

El impulso brasileño a la digitalización de Telefónica

Luiz Medici

Director global de Consumo, Telefónica.

Antes de la implementación de proyectos como la Cuarta Plataforma o Aura en Brasil, Telefónica contaba ya en el país con una incipiente historia en lo que a la digitalización de una *telco* se refiere. En el vibrante escenario de las telecomunicaciones brasileñas, emerge una historia de innovación y liderazgo con la iniciativa del Chief Data Office (CDO) en Brasil.

Esta historia comienza en 2012, justo después de la fusión entre Telefónica Brasil y Vivo, la mayor operadora móvil del país en aquel entonces. En un momento en el que el mercado brasileño de telecomunicaciones había alcanzado un nivel de saturación en la penetración de productos, Telefónica Brasil vislumbró la necesidad de una estrategia innovadora centrada en el uso inteligente de datos para diferenciarse en un mercado altamente competitivo.

Al enterarme de este gran proyecto y tener la oportunidad de participar en él, decidí cambiar una carrera de más de 15 años en el sector bancario —donde la gestión de datos siempre ha sido una parte integral de la estrategia y cultura del sector—, enfrentando así un gran desafío.

Durante la primera fase del CDO Brasil, nos dimos cuenta de que nuestras bases de datos estaban muy dispersas en sistemas departamentales y que teníamos visiones no unificadas de nuestros clientes e indicadores clave de desempeño (KPI / *Key Performance Indicators*) de negocio. Fue entonces cuando decidimos llevar a cabo un arduo trabajo de consolidación, normalización y acceso a las bases de datos de la empresa. Este esfuerzo permitió una mayor visibilidad del rendimiento de las actividades comerciales llevadas a cabo, así como del perfil y comportamiento de los clientes.

Una vez logramos organizar, consolidar y normalizar todos los datos de nuestros clientes, en la segunda fase de nuestra transformación utilizamos toda la información disponible para microsegmentarlos y así encontrar la mejor solución en telecomunicaciones para satisfacer sus necesidades concretas, lo que nos permitió llevar a cabo comunicaciones y

acciones dirigidas específicamente a ellos. Además de perfeccionar nuestros productos y ofertas, conseguimos mejoras significativas en los resultados comerciales en todos nuestros canales de contacto con los usuarios, a la vez que incrementamos la satisfacción (NPS, *Net Promoter Score*) y la fidelización de nuestros consumidores.

Uno de los ejemplos más ilustrativos de cómo utilizamos esta información fue la creación del proceso de *Next Best Offer*, mediante el cual llevamos a cabo más de 200 millones de acciones mensuales para interactuar con nuestros usuarios. Desplegamos una estrategia de ciclo de vida para nuestros clientes, lo que incrementó significativamente la participación de Vivo en el segmento pospago, alcanzando un impresionante 42 %.

En el año 2014, Telefónica Brasil dio un paso audaz en su proceso de transformación digital al convertirse en la primera gran empresa del país en implementar un entorno de *big data* para gestionar grandes volúmenes de datos no estructurados, marcando así el inicio de la tercera etapa del viaje de la unidad de CDO en Brasil. A pesar de la escasez de empresas brasileñas especializadas en macrodatos (*big data*), Telefónica Brasil adoptó un enfoque

2000.
CRSO de Telefónica en Sao Paulo.



innovador mediante el uso de tecnologías abiertas y colaborativas. Los ingenieros y desarrolladores de Telefónica Brasil asumieron este desafío con una entrega completa al proyecto, logrando superar todos los obstáculos relacionados con la implementación de una tecnología disruptiva, y crearon el mayor lago de datos (*data lake*) de América Latina, gestionando más de 29 PB de datos comerciales en tiempo real.

En el año 2016, Telefónica-Vivo dio un paso más hacia la innovación al posicionarse como una de las primeras grandes empresas de Brasil en trasladar su entorno de ciencia de datos (*data science*) a la nube, llevando a cabo un importante proyecto en colaboración con Microsoft. Esta iniciativa no solo representó un hito significativo para el Grupo Telefónica, sino que también estableció un estándar de referencia para toda la industria de las telecomunicaciones.

Un año más tarde, en 2017, Telefónica presentó en el Mobile World Congress (MWC) en Barcelona un proyecto sumamente innovador para desarrollar su propia inteligencia artificial: Aura. Telefónica Brasil no dudó en unirse rápidamente al proyecto, pues vio en Aura una oportunidad de crecimiento sin precedentes impulsada además por la potencia de

nuestros datos. Ese entusiasmo nos llevó nuevamente al mismo escenario del MWC un año después para anunciar el lanzamiento de Aura en Brasil, junto a otros cinco países, y compartir sus primeras aplicaciones prácticas.

La recepción de esta revolucionaria iniciativa no pudo tener mejor acogida en el mercado brasileño, dado que esta nueva tecnología facilitaba a nuestros clientes la resolución de consultas relacionadas con Vivo a través de una interfaz conversacional natural y sencilla. En poco tiempo, Aura se convirtió en una herramienta esencial en la interacción con los clientes, integrándose en diversos puntos de contacto y canales, desde aplicaciones móviles y tiendas Vivo, hasta WhatsApp y en nuestros centros de atención telefónica. El número de usuarios mensuales alcanzó la impresionante cifra de 5 millones, mientras que las sesiones mensuales superaron los 25 millones.

La implementación del proyecto Aura no solo presentó retos tecnológicos, sino también desafíos relacionados con el conocimiento y la disponibilidad de talento especializado. Elwlo nos llevó a fomentar el desarrollo de estas habilidades internamente. A través de un plan de entrenamiento y capa-

Tienda Vivo.



Además de Aura, la unidad de CDO Brasil ha colaborado con la unidad global de CDO en una serie de proyectos exitosos como Smart WiFi, Next Best Action, plataforma de TV y Novum que han consolidado aún más su posición como líderes en la transformación digital del sector de las telecomunicaciones en Brasil.

citación, respaldado por el conocimiento de los ingenieros de nuestra área global, formamos a más de 50 desarrolladores de *software* para ser parte de los equipos de Aura en Brasil. Para potenciar las capacidades de los bots, creamos el Centro de entrenamiento de bots, donde nuestros agentes de atención al cliente más experimentados se transformaron en mentores de bots, demostrando la calidad de la interacción con los clientes y proporcionando retroalimentación constante al equipo de desarrollo para así mejorar continuamente la experiencia en nuestros casos de uso.

Pasan los años y la tecnología sigue avanzando cada vez más rápido. Afortunadamente, Vivo en Brasil no ha perdido ese espíritu innovador y esa visión de liderazgo que comparte con todo el Grupo Telefónica. A medida que nos aproximamos al año 2024, nos enfrentamos a una nueva revolución tecnológica: la inteligencia artificial generativa (IA gen). Utilizando toda la experiencia adquirida en el desarrollo de casos de uso de Aura, Telefónica Vivo, en colaboración con Global CDO una vez más, se posiciona como pionera al explorar las primeras de aplicaciones de estas nuevas tecnologías en acciones comerciales, copilotos de programación y soporte al cliente, respaldados siempre por nuestra riquísima base de datos.

Además de Aura, la unidad de CDO Brasil ha colaborado con la unidad global de CDO en una serie de proyectos exitosos como Smart WiFi, Next Best Action, plataforma de TV y Novum (la plataforma de desarrollo de aplicaciones, como Mi Movistar en España o Meu Vivo en Brasil) que han consolidado aún más su posición como líderes en la transformación digital del sector de las telecomunicaciones en Brasil. Con más de 30 millones de clientes que utilizan sus plataformas digitales de manera simple e intuitiva, Telefónica Vivo se ha convertido en un referente en la adopción digital, representando el 10 % de la interacción total con la empresa.

Todas las plataformas digitales de Telefónica Brasil están conectadas a Telefónica Kernel, la inicialmente conocida hace unos años como Cuarta Plataforma; una base que es la pieza central de la estrategia de digitalización del Grupo Telefónica y que, a través de la normalización de datos, políticas y herramientas de seguridad, privacidad, herramientas de autenticación e inicio de sesión único y un potente API Gateway, garantiza una experiencia única y continua para nuestros clientes.

La implementación de todos estos proyectos es un claro ejemplo de la colaboración de las diferentes operaciones de Telefónica en el mundo, con una unidad global clave en la transformación digital de

la compañía como es CDO. Una colaboración cada vez más estrecha y que sigue materializándose día a día entre el equipo de CDO de Brasil y los proyectos globales de Telefónica. Y Telefónica Brasil puede seguir presumiendo de liderar la implementación de proyectos tan emblemáticos como Open Gateway, la iniciativa del sector con la que abrimos por primera vez nuestras redes y capacidades *telco* a los desarrolladores de API que enriquecerán los servicios digitales. Con el liderazgo de CDO de Telefónica en Brasil, el país se convirtió en el primer mercado global en lanzar la iniciativa de manera comercial, reafirmando así su ADN innovador.

El éxito del CDO en Brasil no solo se mide en términos de innovación tecnológica, sino también en su impacto en el negocio y en la experiencia del cliente. Gracias a estas iniciativas, Telefónica Brasil ha superado el desafío de mantenerse a la vanguardia en un mercado altamente competitivo, al mismo tiempo que ha liderado la innovación hacia la compañía de telecomunicaciones digital del futuro.

En conclusión, la trayectoria del Chief Data Office (CDO) en Brasil se entrelaza estrechamente con la del Global CDO y la estrategia de transformación digital del Grupo Telefónica. Constituye un testimonio del poder transformador de la innovación y el liderazgo visionario en un entorno empresarial dinámico y desafiante, así como de una colaboración mano a mano entre equipos locales y globales. Esta alianza, basada en el intercambio de experiencias y conocimientos, garantiza la implementación de soluciones disruptivas para nuestros clientes.

A medida que avanzamos hacia un futuro cada vez más digital, el rol del CDO continuará siendo fundamental para impulsar la evolución y el crecimiento del sector de las telecomunicaciones. ●

2021.
Tienda casa Vivo de
Telefónica Brasil.



“Uno de los efectos interesantes del metaverso es que ha aumentado la visibilidad y la importancia de los estándares abiertos”

2022 – Unidad metaverso y web3

En el futuro seguiremos necesitando carreteras

Yaiza Rubio

Chief Metaverse Officer de Telefónica.

Desde hace un tiempo, venimos escuchando que el metaverso será la siguiente evolución de Internet y que su impacto será equiparable al impacto que tuvo el nacimiento de este último. Nos encontramos en 2024. Hemos sobrevivido al *hype* de 2022 y no sabemos cómo de importante serán los próximos 30 años respecto a las tecnologías que engloban este concepto. El sector tecnológico está evolucionando más rápido que nunca y hacer predicciones es como adivinar en el año 1955 quién sería el presidente de EE. UU. en 1985 o imaginar en 2005 una nueva forma de realizar pagos descentralizada y global.

Todo comenzó con la aparición del bitcoin en 2008, una criptomoneda que tiene como base la tecnología *blockchain* (cadena de bloques). Se consiguió dar con un mecanismo donde los usuarios realizan transacciones y donde los nodos



Detalle de Movistar Experiencia Inmersiva (MEI), la aplicación de realidad virtual de Movistar.

de la red disponen de una fuente fiable de información gracias al mecanismo de consenso *Proof of Work* (PoW). Fue en 2017 cuando en Telefónica decidimos que la web3 formaría parte no solo de nuestro futuro como industria, sino también que las empresas de telecomunicaciones seríamos un actor relevante para el crecimiento del ecosistema. Y con esta visión en mente es como nos estamos preparando. Tratando de posicionar nuestras capacidades como operadoras en un Internet que, sin duda, será más descentralizado e inmersivo.

Y es que la desconcentración para resolver problemas de escala está impactando en bastantes negocios, como en la descentralización de infraestructura, más conocido con el término DePIN (*Decentralized Public Infrastructure Networks*), donde las redes usan el concepto de *tokenomics* (economía del token) como incentivo para alinear necesidades y recursos de muchos individuos. Las operadoras estamos siguiendo de cerca a los proveedores descentralizados de Internet ya que, en el caso de ser exitosas, podrían incorporarse a nuestro portfolio de redes debido a la reducción de costes de despliegue y mantenimiento, así como la reducción del impacto en el medio ambiente.

Por otro lado, las cadenas de bloques son sistemas que funcionan de forma completamente autónoma, lo que significa que no tienen acceso a los datos

del mundo real. Su ejecución debe ser totalmente determinista y basarse únicamente en el contexto compartido del estado de la cadena, por lo que no puede existir ninguna fuente que genere aleatoriedad. Si nuestra tesis es correcta, los desarrolladores del ecosistema web3 demandarán las capacidades y datos de las *telcos* para crear experiencias similares a las que se crean en la web2 con la salvedad de que, sí o sí, deben encontrarse disponibles *on-chain*.

Asimismo, los movimientos de las cadenas de bloques hacia algoritmos de *proof of stake* (PoS o similares) impactan directamente en quién puede participar como validador de transacciones. En este sentido, empresas reconocidas, con buena reputación y acostumbradas a gestionar infraestructuras grandes, estamos viendo en este tipo de operaciones una nueva forma de conseguir nuevos ingresos.

Un error bastante habitual cuando aparece una tecnología nueva es pensar que los usuarios van a usar un servicio por su *stack* tecnológico. No nos hemos parado a pensar si estamos diseñando un producto para que pueda ser usado por todo el mundo. La tecnología, para implantarse, necesita ser usable y accesible para todos. Para todos. De hecho, son las personas las que deben dar sentido a la tecnología y no al revés. Las experiencias de realidad extendida (XR) y la web3 no cambiarán radicalmente la vida de las *telcos*;



no serán la obra maestra de nuestra existencia como *telcos* como lo fue el condensador de fluzo para el Dr. Emmett Brown. Nuestras expectativas están puestas en tratar de ver estas nuevas tecnologías como una forma de evolucionar nuestra meta principal: ofrecer una manera más eficaz de conectar la vida de las personas a través de la Red. Existen pocos oficios más bonitos que el nuestro. Esa es nuestra verdadera obra maestra.

Para conectar la vida de las personas de forma eficiente primero necesitamos entender cómo las personas interactuamos con las máquinas y eso pasa por naturalizar, evolucionar y democratizar las interfaces que sirven de puente de comunicación entre el humano y la máquina. Nos encontramos en una realidad cada vez más conectada, donde lo físico y lo digital dejan de tener una separación tan drástica. Y es que las experiencias digitales que tenemos al alcance son cada vez más diversas, humanas y, sobre todo, más inmersivas, con tecnologías como la realidad virtual, la realidad aumentada o la realidad mixta. Así que, de la misma forma que el resto de interfaces, proveerán un camino para mantener y mejorar esas conexiones humanas y aportarles experiencias únicas y memorables.

Estas nuevas interfaces, además de prometer experiencias mucho más inmersivas estés donde estés y de manera continua, deben estar disponibles en

Fue en 2017 cuando en Telefónica decidimos que la web3 formaría parte no solo de nuestro futuro como industria, sino también que las empresas de telecomunicaciones seríamos un actor relevante para el crecimiento del ecosistema.

interiores y exteriores. Las redes no duermen y también disponen del don de la ubicuidad. Esto significa que la conectividad entre el lugar en el que se encuentran los usuarios y los lugares donde se ejecutan estas experiencias debe estar asegurada en todo momento y condición. Estamos desarrollando una nueva conectividad para adaptarnos a las necesidades cambiantes de este nuevo tipo de experiencias.

Además, para llegar hacia allí, nos encontramos en una situación donde está por definir cómo será la forma de interacción de estas nuevas interfaces. Uno de los efectos interesantes del metaverso es que ha aumentado la visibilidad y la importancia de los estándares abiertos. La interoperabilidad —que es lo que permite que los productos y los subsistemas de diferentes proveedores se comuniquen fácilmente— siempre ha sido la base sobre la que las tecnologías se ponen a disposición de la sociedad a escala masiva. Si el metaverso se convierte en algo globalmente accesible, muchas de las tecnologías que se usan para su construcción van a requerir de un alto nivel de interoperabilidad.

Estos son solo algunos ejemplos en los que trabajamos. Estamos en un momento histórico de auténtica locura. Nuevas tipologías de interfaces y *back-ends*

transformándose al unísono. La inteligencia artificial, en su concepto más amplio, cambiándolo todo. Por su parte, la computación cuántica con la visión de romper Internet, visto desde el punto de vista de las primitivas criptográficas sobre las que se sustenta la tecnología *blockchain*. Una regulación atrasada a su tiempo y donde, en ocasiones, hemos tenido que liderar con valores desde Telefónica. ¡Y qué valores! Somos unos privilegiados al vivir esta revolución tecnológica desde dentro. No sé si estaremos preparados o llegaremos a presenciar esta nueva música que comienza a sonar. Pero seguro que a nuestros hijos les encantará y seguiremos siendo modeladores del futuro.

Los amantes del cine habrán identificado alguna frase mítica de la trilogía de DeLorean. Sin embargo, las palabras de Doc a Marty McFly sobre la ausencia de las carreteras en el futuro no se cumplirán. La Red seguirá siendo clave para la construcción de los servicios digitales. Somos parte de algo muy grande. Un mundo nuevo. Un mundo diferente donde se seguirán necesitando carreteras. Nuestras carreteras. ●

2024.

Yaiza Rubio y Daniel Hernández durante una presentación sobre web3 y tecnologías RX en MWC.



Metaversitas, como internamente se conoce el espacio virtual de Telefónica Universitas desarrollado por la unidad de metaverso y web3.



2023. Metaverso y telepresencia holográfica en el stand de Telefónica en MWC.



“La propuesta de valor de esta ambiciosa iniciativa requería de un liderazgo que fuese más allá de la propia Telefónica”

2023 – Open Gateway

Una red preparada para el futuro

Irene Bernal

Directora de Producto de Telefónica Open Gateway.

En 1949, Frank McNamara, director de la Hamilton Credit Corporation, invitó a cenar a sus abogados en un elegante restaurante de Nueva York. En el momento de pagar la cuenta se percató de que había olvidado su cartera en casa. Atrapado en una situación incómoda, logró contactar con su mujer para que le acercara la cartera al restaurante. Determinado a no volver a pasar por una vergüenza similar, McNamara concibió una idea revolucionaria: un sistema que permitiera a las personas demostrar su crédito en cualquier lugar que visitaran. Tan solo un año después, nacía Diners Club (haciendo referencia a la famosa cena), la primera tarjeta de crédito de la historia.

Desde entonces, el ecosistema de las tarjetas de crédito no ha dejado de crecer y las ventajas que ofrecen tanto a usuarios como a comercios han sido

incalculables. Surgieron las primeras tarjetas interbancarias y, gracias a los avances tecnológicos y a la estandarización de su funcionamiento, las redes de tarjetas de crédito no solo cambiaron nuestros hábitos de compra sino que se convirtieron en un habilitador clave para la explosión del comercio electrónico durante la revolución de Internet.

Las redes de telecomunicaciones y los servicios de conectividad son la base de todo el ecosistema digital. Nuestro sector presta servicios vitales en los que confían millones de personas, empresas y organizaciones de toda índole a nivel mundial. Y, con el auge en el consumo de vídeo y la democratización de nuevas tecnologías inmersivas, se prevé que el uso de los datos en el mundo se triplique en los próximos cinco años. Las cifras son de tal magnitud que, para poder abordarlas de manera sostenible, se requiere transformar toda la industria y llevarla hasta el siguiente nivel.

Y es precisamente frente a esta encrucijada y esfuerzo titánico que la industria de las telecomunicaciones debe acometer donde arranca la historia de Open Gateway, una iniciativa en la que Telefónica volvió a ser pionera.

La combinación de visión e innovación que siempre nos ha caracterizado nos enfocó esta vez hacia una meta más grande que nuestra propia compañía. Un objetivo que germinó tras el Mobile World Congress 2022 y que fue tomando forma con la consolidación del proyecto NaaS (*Network as a Service*, la red como servicio).

Tras años trabajando en la *softwarización* de la red, NaaS representaba la evolución hacia una red más flexible y adaptable, una red que no solo podría proporcionar una excelente conectividad, sino que también permitiría ofrecer y monetizar capacidades de un gran valor diferencial a través de API (interfaces de programación de aplicaciones). Estas API actúan como intermediarios que permiten que un *software* interactúe con otro *software* sin necesidad de saber cómo están implementados internamente. Pues bien, en el caso de Open Gateway, las API permiten realizar tareas como obtener información de la red o configurarla para adaptarla a un propósito específico.

Gracias a ellas, cualquier desarrollador, creador de experiencias digitales o empresa podría utilizar las capacidades de nuestra red de telecomunica-

2024.

Telefónica revoluciona la experiencia de vivir el deporte en su demo Telefónica Open Gateway en MWC.



ciones para darle un valor diferencial a sus servicios digitales. Así, por ejemplo, una entidad financiera podría reducir considerablemente los casos de ciberdelincuencia mediante API de antifraude, como *Device Status*, que permite identificar operaciones que impliquen tarjetas SIM sospechosas; o *Sim Swap*, que alerta sobre eventos anómalos de intercambio de SIM, y puede prevenir sobre un riesgo de fraude por apropiación de identidad.

Otro ejemplo muy ilustrativo es el de las compañías que ofrecen a sus clientes servicios a través de experiencias de realidad virtual y realidad aumentada. Experiencias muy exigentes en términos de latencia y *throughput*, es decir, conexiones muy rápidas y precisas. Para que la experiencia sea realmente satisfactoria para los usuarios, podrían activar y desactivar un servicio *premium* de conectividad gracias a las API de QoS Móvil, asegurando el correcto funcionamiento de sus servicios de nueva generación y una conexión estable, controlada y sin interrupciones.

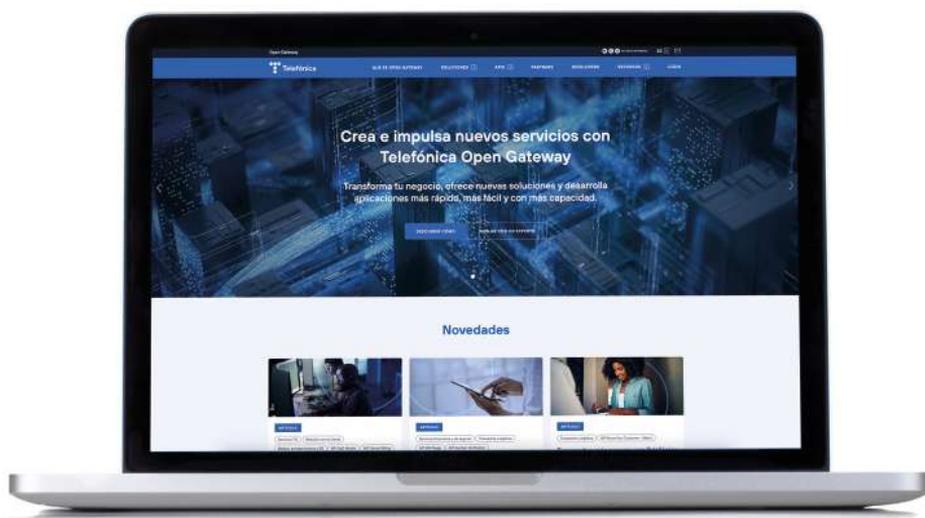
Otro caso de uso muy significativo es la utilización del número de teléfono como identidad a la hora de registrar nuevos usuarios. Son muchas las aplicaciones digitales que lo utilizan para verificar la identificación del

usuario utilizando habitualmente los SMS OTP (mensajes con contraseñas de un único uso). Este mecanismo se utiliza para validar que el usuario es el propietario real del dispositivo móvil asociado al número de teléfono utilizado para el registro. Pero este registro interrumpe el proceso de navegación y requiere que interactúe con los SMS. Sin embargo, utilizando la API de *Number Verification*, la aplicación puede solicitar una autenticación fiable y sin interrupciones. El servicio verifica de manera transparente para el usuario la propiedad del número de teléfono y proporciona una confirmación a la aplicación que puede emplearse como identificador.

Pero la propuesta de valor de esta ambiciosa iniciativa requería de un liderazgo que fuese más allá de la propia Telefónica. El proyecto tenía un gran potencial, pero solo se conseguiría generar una transformación a nivel de industria si el proyecto se adoptaba de manera masiva y sincronizada por parte de todas las operadoras, a nivel mundial.

Telefónica había iniciado su camino hacia la apertura de sus capacidades mediante API estandarizadas hace ya más de una década, con el proyecto Bluevia. Sin embargo, en ese momento, las empresas de telecomunicaciones no lograron alinearse con un objetivo

2024.
Web de Telefónica Open Gateway.



Se prevé que el uso de los datos en el mundo se triplique en los próximos cinco años. Las cifras son de tal magnitud que, para poder abordarlas de manera sostenible, se requiere transformar toda la industria y llevarla hasta el siguiente nivel.

común, y en lugar de cooperar, la estrategia de la iniciativa se centró en la competencia y en obtener ventajas competitivas.

Tras años de intensa evolución del sector, y con la GSMA liderando la iniciativa, Open Gateway nace con un propósito de universalidad. Al igual que Internet, cuyo valor fundamental radica en llegar a todas las personas del mundo a través de la misma red, nuestros servicios de telecomunicaciones serán valiosos para los desarrolladores solo si pueden acceder a todos nuestros clientes, independientemente del operador que esté detrás del servicio.

Adicionalmente, en esta ocasión contamos con una nueva generación de tecnologías y capacidades de red que son el resultado de muchos años de innovación y transformación, además de Telefónica Kernel, el corazón de la digitalización de la compañía, un componente clave en la arquitectura de Open Gateway, impulsado por inteligencia artificial (IA), y que garantiza la seguridad y la privacidad desde su concepción.

Cuando se establecen objetivos en proyectos de gran envergadura se suelen tener en cuenta muchos factores, pero tendemos a ignorar uno decisivo: el tiempo. A este respecto, el empresario e ingeniero aeroespacial estadounidense Eric Anderson señalaba hace unos años que «una ventana de oportunidad es un conjunto de circunstancias extraordinarias y un breve momento en el tiempo en donde un resultado, que de otro modo sería imposible, es potencialmente alcanzable».

Ese momento llegó quizá el 7 de noviembre de 2022. Ese día se comunicaba que José María Álvarez-Pallete, presidente ejecutivo del Grupo Telefónica, había sido elegido presidente de la GSMA (la organización que representa a todas las operadoras a nivel mundial) para un mandato de dos años, que comenzaba el 1 de enero de 2023.

Ya en manos de la GSMA, y con Telefónica como principal promotor, NaaS se transformó en Open Gateway. En solo unos meses, más de 30 operadoras se habían comprometido a lanzar varias APIs en versiones estandarizadas e interoperables, lo que garantizaba abordar un mercado universal, donde los desarrolladores podrían usar nuestros servicios *telco* independientemente del operador al que estuviera conectado

su cliente. Los servicios desarrollados bajo el marco de Open Gateway, al igual que nuestras apreciadas tarjetas de crédito, podrían ser utilizados en cualquier parte del mundo por clientes de distintas operadoras.

Pese a que ya llevábamos algunos meses trabajando en ello, no fue hasta el Mobile World Congress de 2023 cuando se presentó públicamente Open Gateway y, como parte de sus anuncios, Telefónica incluyó acuerdos con Microsoft Azure, AWS, Google y Vonage para actuar como *Channel Partners* (canales de venta). El objetivo era no solo universalizar el acceso a las capacidades de las redes, sino ponerlas a disposición de los desarrolladores en aquellos entornos en los que suelen adquirir sus servicios en la nube. Open Gateway debía ser un ejemplo de sencillez: un desarrollador no tiene por qué saber de tecnologías de red por lo que, apificando estas capacidades, conseguíamos simplificar el interfaz con el que se iban a encontrar, en línea con las API con las que suelen desarrollar sus aplicaciones. Y, obviamente, el hecho de llegar a acuerdos con los grandes actores del ecosistema digital mandaba un claro mensaje de robustez a todo el ecosistema digital. Open Gateway había llegado para quedarse.

Solo un año más tarde, durante el Mobile World Congress de 2024, Open Gateway se consolidaba con lanzamientos comerciales en todo el mundo y la apertura de nuevos canales de comercialización.

Hoy casi medio centenar de operadoras forman parte de la iniciativa, lo que ya representa un 65 % de las conexiones móviles a nivel mundial, y cada mes se suman nuevas operadoras. La visión de Telefónica —en la que su red se transformaba en una plataforma capaz de ofrecer y monetizar sus capacidades a través de API— es una realidad gracias al esfuerzo de un gran equipo que, de nuevo, va más allá de la propia compañía. Y aunque queda todavía mucho por hacer, no podemos estar más ilusionados con lo conseguido y el futuro de oportunidades que nos brinda este apasionante proyecto. ●

2023.
David del Val durante una presentación de Open Gateway en MWC.



“No puede haber IA sin ética; la IA necesita de unos valores, principios morales y éticos que guíen su desarrollo y utilización”

Tecnología con principios: una IA responsable

Joaquina Salado

Jefa de IA Ética, Telefónica.

Me apasiona el momento tecnológico actual que vivimos, en el que comenzamos a ver ya muchos ejemplos e intuimos más a futuro, sobre todo lo que la inteligencia artificial (IA) puede llegar a aportarnos en cuanto a beneficios, tanto a las personas como a las organizaciones. Pero, además, estamos en un momento clave en el que la ética juega un papel determinante: no puede haber IA sin ética; la IA necesita de unos valores, principios morales y éticos que guíen su desarrollo y utilización, y estos principios son los que deben tener y seguir las personas que diseñan y utilizan esta tecnología.

Como parte de mi trabajo, mi misión es promover un enfoque de responsabilidad y ética en la innovación que hacemos a través de la IA. En Telefónica lo sabemos todos los que trabajamos aquí: son las personas las que dan sentido a la tecnología y su misión

Telefónica es un referente en el uso responsable de la tecnología y en el uso y desarrollo ético de la IA, trabajando siempre para garantizar que los sistemas de IA se diseñen, usen y desplieguen de forma que beneficien a la sociedad en su conjunto, minimizando los riesgos potenciales.

es hacer un mundo más humano conectando la vida de las personas, algo que me inspira cada día en mi trabajo. Telefónica es un referente en el uso responsable de la tecnología y en el uso y desarrollo ético de la IA, trabajando siempre para garantizar que los sistemas de IA se diseñen, usen y desplieguen de forma que beneficien a la sociedad en su conjunto, minimizando los riesgos potenciales.

Estamos viviendo una revolución tecnológica fascinante, la de la IA. Muchos la llaman la Cuarta Revolución Industrial, después del vapor, la electricidad y las tecnologías de la información. La IA abre la puerta a multitud de oportunidades: tiene la capacidad de acelerar la transformación digital de nuestras sociedades y empresas, generar mayor competitividad, impulsar la innovación y, en definitiva, nos puede traer mucho progreso. De hecho, la IA ya se usa para mejorar diagnósticos médicos, mejorar la atención al cliente, generar recomendaciones, detección de fraude, etc. Con la llegada de los modelos de procesamiento de lenguaje natural —los LLM (*Large Language Models*)— las oportunidades que se presentan son incluso mayores. Desde mi punto de vista, la IA generativa está democratizando el uso de la IA en la sociedad, haciéndola accesible para cualquier persona que tenga una conexión a Internet, y eso mismo está ocurriendo en las organizaciones para todo tipo de usuarios que ya han encontrado multitud de casos de uso donde, aplicando esta tecnología, pueden automatizar

tareas, optimizar procesos, generar contenido de manera rápida y eficiente y un largo etcétera. Este contexto de presencia de la IA en cualquier área de las compañías hace aún más necesario el enfoque de responsabilidad.

Retos de la IA y contexto regulatorio

Sin embargo, todas estas oportunidades de la IA vienen acompañadas de riesgos derivados de su aplicación a distintos propósitos. Riesgos como el impacto que puede tener en el mercado laboral por la automatización de determinadas tareas; la discriminación que puede haber en las decisiones que propone por el sesgo que pueden conllevar los datos con los que son entrenados los sistemas, o los sesgos introducidos por las personas que desarrollan dichos sistemas; la falta de transparencia y explicabilidad sobre el funcionamiento y las decisiones que toman estos sistemas; o la falta de control humano, e incluso, el impacto a largo plazo en la desigualdad social.

Junto a los riesgos mencionados de la utilización y desarrollo de la IA, hay una consideración importante que supone un reto, y es la asignación de responsabilidades en la cadena de valor de la IA, que en la práctica suele ser compleja, pues involucra a muchos y distintos actores: proveedores, clientes, desarrolladores, etc. Este es un punto clave en el enfoque de la IA responsable.

Existe un debate desde hace tiempo sobre la necesidad de controlar los riesgos de la IA, que alcanzó sus niveles máximos de notoriedad pública con la llegada de la IA generativa, cuando se lanzó ChatGPT en noviembre de 2022, y cuando después fueron surgiendo multitud de herramientas de muchos otros proveedores. Sin embargo, desde hace tiempo las instituciones europeas trabajaban para proponer un control a estos riesgos y ya en abril de 2021 la Comisión Europea propuso el primer marco regulatorio de la IA para la UE, que fue aprobado finalmente el 13 de marzo de 2024 con el nombre de Ley de Inteligencia Artificial (AI Act).

Telefónica

En Telefónica, somos muy conscientes de todo ello y venimos trabajando desde 2018 cuando publicamos nuestros *Principios de IA de Telefónica*, siendo pioneros en definir un código de conducta ético de la IA, que comenzó a guiarnos en el uso responsable de esta tecnología. Estos principios nos han dirigido desde entonces, ayudándonos a ir creando una cultura de ética y responsabilidad, de entrenar un modo de pensar, una sensibilidad ética. El enfoque ético nos da a todos un propósito, que es hacer que esta tecnología impacte de manera positiva en el ser humano, es decir, en nuestros

clientes, en la sociedad, el medioambiente, y que controlemos los riesgos que surgen al utilizar esta tecnología.

En todo este tiempo hemos venido probando cómo llevar a la práctica dichos principios, trabajando en diseñar programas de concienciación, identificando roles, procesos y herramientas. En 2023, con todos estos aprendizajes, definimos una normativa interna que propone un modelo de gobernanza claro para toda la organización, que nos da los mecanismos y procesos para cumplir con las regulaciones que apliquen en las distintas geografías donde operamos, así como para cumplir con nuestro código ético. Este código es único para todo el grupo, por lo que nos da una coherencia y un mismo enfoque en toda la organización, en todos los países donde opera la compañía. Nuestro modelo de gobierno asegura, a través de evaluaciones de riesgo, que hay una reflexión y revisión de las distintas casuísticas de riesgos y que con una metodología podemos anticiparnos y mitigarlos. Esta metodología nos aporta un marco de trabajo a través del que identificar a los impactados por el sistema de IA, y el posible impacto en sus derechos fundamentales, en la salud, en el medioambiente, en la seguridad, en la propiedad intelectual y demás aspectos.

2018.

Telefónica vaticinaba ya los grandes avances de la IA y abogaba por su uso ético en el Manifiesto por un Nuevo Pacto Digital.

2022.

Asistente al Metaverse Day de Telefónica participando en una experiencia de RV.



Para llevar a la práctica esa gobernanza son necesarias las personas y llevamos ya mucho tiempo, incluso antes de que aprobáramos esta normativa interna, trabajando con unos roles clave, como son los RAI Champions (*Responsible Artificial Intelligence Champions*) y la coordinación de IA responsable.

Los RAI Champions han sido las primeras semillas, representantes de distintas áreas donde se trabaja con IA, y su misión es velar por el uso responsable de esta, así como formar y concienciar a sus equipos. Para seleccionar a estos candidatos, fuimos buscando personas que tuvieran una motivación especial en cuanto a la ética de la tecnología, con perfiles y conocimientos muy variados de manera que nos ofrecieran una visión multidisciplinar. Poco a poco fuimos encontrándonos voluntarios por el camino, a los que les apasiona buscar un propósito humano a la tecnología. Hemos conseguido crear una comunidad que, proactivamente, trabaja para velar por ese uso responsable y, además, para crear herramientas que pueden ayudar a toda la compañía en este sentido. Esta cultura que comenzamos a crear suponía una motivación adicional para nuestros desarrolladores, que encontraban un gran propósito junto a su actividad del día a día.

Actualmente, el equipo de coordinación de IA, recibe cada vez más consultas de todas nuestras áreas para que les ayudemos a enfocar de una manera ética sus casos de uso de IA. Junto con los RAI Champions, nuestro equipo de coordinación ofrece una visión multidisciplinar muy enriquecedora, pues incorpora experiencia técnica en IA, filosofía, sociología, derecho, experiencia de usuario y accesibilidad, lo que nos permite tratar de garantizar la inclusión de diversas perspectivas. De esta manera, logramos hacer una innovación responsable, integrando los valores humanos en la tecnología pues, desde el diseño, tenemos en cuenta nuestros principios y vamos anticipando y mitigando los posibles riesgos que puedan surgir.

Durante todo este tiempo, en Telefónica, trabajando junto con muchas otras áreas —las áreas de IA, ESG (Estrategia de sostenibilidad), Cumplimiento, Legal, DPO (Protección de Datos), seguridad, áreas de negocio, sistemas, auditoría y otras— venimos poniendo en práctica este enfoque de IA responsable, con el objetivo de construir y promover una IA confiable.



El poder hacer este trabajo en Telefónica, una compañía líder en tecnología, supone además tener la capacidad de influir y mostrar a nuestros socios y colaboradores que se pueden llevar a cabo proyectos complejos de IA, con un enfoque ético. Desde el inicio, hemos participado en eventos y con organizaciones tanto nacionales como internacionales, donde hemos compartido nuestra experiencia y aprendizajes. Colaboramos activamente con GSMA (Global System for Mobile Communications Association), la asociación de operadores móviles y empresas del ecosistema, compartiendo nuestras mejores prácticas, y trabajamos con la Unesco para apoyar e impulsar la implementación de su recomendación sobre IA ética a través del *Business Council* que copresidimos junto a Microsoft.

La IA responsable requiere de una gestión del cambio en las empresas para conseguir que los principios éticos estén integrados en el día a día del desarrollo y uso de la IA. Esto requiere definir un modelo de gobierno y acompañarlo de un programa de concienciación y formación. Este es el trabajo que desde un área como AI Ethics hemos venido haciendo desde 2018 y que ya ha comenzado a dar sus frutos. Esta cultura de IA responsable hace que estemos preparados también organizacionalmente para cumplir con la regulación europea en materia de IA (*AI Act*), así como con las futuras regulaciones que se vayan aprobando en otras geografías en las que Telefónica tiene presencia.

Nos aseguramos, en definitiva, de que en un mundo en el que la tecnología ocupa cada vez más espacio, busquemos aún más los valores humanos.

Albert Einstein nos lo advertía ya en 1932 y nos hablaba de la importancia de los valores morales: «El destino de la humanidad civilizada depende más que nunca de las fuerzas morales que sea capaz de generar». Y también Rob Reich, catedrático de Ciencias Políticas y Filosofía en Standford, que más recientemente insistía también en la importancia, de nuevo, de la ética: «El destino de la humanidad depende enteramente de su desarrollo moral». ●

La IA responsable
requiere de una gestión
del cambio en las
empresas para conseguir
que los principios éticos
estén integrados en el
día a día del desarrollo y
uso de la IA.

**“La hiperconectividad
representa cómo
será un mundo en el
que potencialmente
cada elemento
que lo constituye
podrá comunicarse
efectivamente con
el resto”**

Espacios futuros

Antonio Guzmán

Director de Discovery, Telefónica.

La capacidad de soñar con el mañana es la esencia de nuestra humanidad. La capacidad de proyectar escenarios futuros en los que nuestros deseos o nuestros miedos se hacen realidad es —y ha sido— uno de los motores de nuestra evolución como especie. Y como especie no solo hemos buscado forjar nuestro propio futuro, sino que, para ello, hemos abrazado la incertidumbre, navegado a través de los riesgos y nos hemos esforzado incansablemente para alcanzar la mejor versión de nosotros mismos. Y sí, hemos demostrado que, en ocasiones, podemos lograrlo. Pero, incluso cuando hemos fallado, hemos sido habitantes del futuro.

Para imaginar futuros posibles, necesitamos dos cosas: entender nuestro pasado y ser capaces de aprender de nuestro entorno. Con esto, podemos crear nuevas ideas y futuros que nos inspiren a

evolucionar. Aunque estos futuros pueden ser conceptos abstractos —e incluso intangibles— y no hay un solo camino para llegar a ellos, su definición es lo que nos permite avanzar, crecer. Imaginación, creatividad, exploración constante, inspiración, valoración de los aprendizajes adquiridos... son elementos fundamentales de una cultura de la innovación. Cualquier proceso innovador debe, por tanto, construirse a partir de la definición de escenarios futuros y una adecuada cultura de innovación, atenta a las nuevas oportunidades y con energía para incrementar el conocimiento adquirido, aunque esto signifique explorar rutas improbables hasta dar con aquella que nos lleva más lejos.

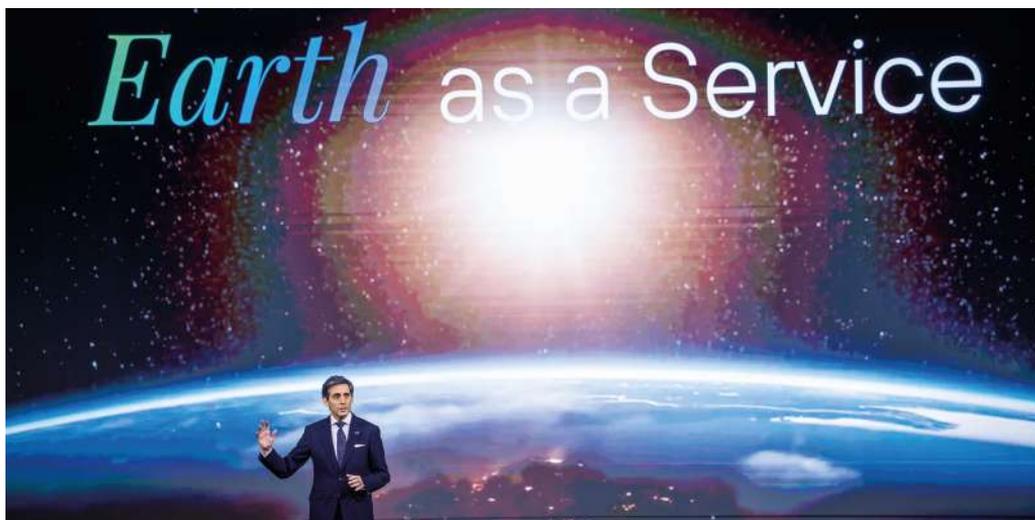
Pero hoy, en el ámbito de las telecomunicaciones, ¿cuál es nuestro escenario futuro? En los últimos 50 años, el avance y la complejidad de la tecnología, en todos los campos, han incrementado de forma geométrica, si cabe, la velocidad a la que se producen los cambios. La penetración de la tecnología en nuestras vidas excede, incluso, la capacidad imaginativa de los autores de ciencia ficción de la primera mitad del siglo XX. La capacidad de afectar a la naturaleza, a nuestra biología o a la biosfera que nos rodea, de crear mundos digitales en los que los límites físicos de las experiencias comienzan a difuminarse son hoy una realidad. Y, sin embargo, este rápido avance de la tecnología está generando desigualdades entre los ámbitos de la sociedad que sí tienen acceso a la misma y aquellos que tienen barreras para acceder.

Este avance salvaje de la tecnología ha permitido seguir conectando la vida de las personas, pero de una forma más eficiente y poderosa. Las redes de última generación, la virtualización de los sistemas y la explotación de las comunicaciones por radio han desbloqueado todo tipo de experiencias en las que nadie se cuestiona si la conectividad entre sistemas puede o no suceder. Más bien al contrario: su avance ha permitido imaginar nuevos futuros, nuevas soluciones a necesidades que antes eran inalcanzables. Pero este avance no solo lo han experimentado las redes. La innovación en materiales, en procesos químicos y un profundo conocimiento de nuestro cuerpo y la realidad que lo rodea han permitido avances sin precedentes en los ámbitos de la ingeniería y de la medicina, nos ha llevado a

superar las barreras de nuestro propio planeta y ha condicionado el avance de todos los sectores empresariales. Hoy, en 2024, vivimos el principio de la era de la inteligencia artificial (IA) que, precedida de la revolución digital, plantea un nuevo paradigma en la interacción de nosotros, los humanos, con las computadoras. Pero, simultáneamente, la web también evoluciona de su versión 2.0 a su versión 3.0, empiezan a incorporarse elementos que darán en pocos años lugar a la era de la Internet cuántica y la tecnología comienza a sustituir funciones corporales de los humanos, avanzando hacia una realidad similar al *ciberpunk* de las novelas de ciencia ficción. Este voraz avance de la tecnología conlleva, sin embargo, algunos desafíos que van más allá de las desigualdades que antes mencionábamos. De no resolverse, serían amenazas a los principios básicos de nuestra existencia. La preservación y la garantía de la privacidad, la intimidad, la igualdad, la dignidad, el acceso universal a los beneficios que la tecnología provee y el control que podamos tener sobre nuestra propia representación digital necesitan ser revisados de una forma justa (*fairness*).

Esta necesidad de «justicia», en la forma en la que la tecnología se relaciona con los seres humanos, es donde hoy encontramos la voluntad de definir nuestro espacio futuro. Desde Telefónica, queremos que nuestro futuro sea uno en el que la tecnología sirva para hacer mejor la vida de las personas.

Queremos un futuro en el que la tecnología sirva para nivelar el terreno de juego y que todos tengamos las mismas oportunidades. No dejar a nadie atrás. Ser consciente de los sesgos que nuestro pasado traslada a las nuevas realidades digitales y prevenirlos para garantizar la igualdad y la equidad, y democratizar el acceso a la tecnología y a los beneficios que proporciona. Además, mejorar la vida de las personas implica también que la tecnología sea sostenible. La sostenibilidad es un aspecto que habla de qué acciones deben llevarse a cabo desde el actual ámbito económico, social o medioambiental para no comprometer el futuro de las nuevas generaciones. La sostenibilidad implica que la innovación digital debe ser compatible con el respeto al medio ambiente, el uso racional de los recursos, la equidad social, la inclusión, la diversidad



2024.
José María Álvarez-Pallete,
Keynote MWC.

y la cohesión. Los caminos que se pueden definir para alcanzar este escenario futuro son múltiples. No es posible saber *a priori* si todos ellos realmente servirán para alcanzar el destino de forma óptima o si conducirán a *veredas sin utilidad real*. Algunos de ellos no están directamente relacionados con el ámbito de las telecomunicaciones y, aunque pueden ser relevantes a medio plazo, no serían una opción elegible para alcanzar nuestro objetivo. Otros, sin embargo, sí se construyen sobre nuestro pasado y nos permiten identificar oportunidades de exploración que, a modo de islas firmes, permiten avanzar en el mar de incertidumbres, y desde las que será posible saltar a terrenos menos explorados. Decidir qué saltos dar y cuáles de estas islas merece la pena explorar se basa, sin duda, en el conocimiento ya adquirido, pero también en la intuición, la creatividad y la imaginación. Dar el salto requiere coraje. Coraje para ejecutar. Coraje para realizar acciones, corregir el rumbo si es preciso, y continuar hasta que nuestra voluntad se imponga y alcancemos nuestro futuro deseado. Se requiere coraje para innovar.

Hoy el avance de la tecnología digital, el *cloud* y las soluciones *software* construidas sobre ellos han avanzado en paralelo con la aparición y evolución de soluciones físicas que afectan a la mejora continua de las redes, los dispositivos y las capacidades

de computación. En los últimos años la aparición de disciplinas como el *gaming*, la realidad virtual y el metaverso han requerido que estas dos dimensiones comenzaran a confluir. El *edge computing*, los gemelos virtuales (*virtual twins*), la *web3*, el *blockchain* (o cadena de bloques) comienzan a acercar la nube a las capacidades desplegadas en tierra, no solo para conseguir aprovechar altas capacidades de cómputo sino también para capturar bajas latencias y la oportunidad de privacidad y control derivado de la localización en tierra de las infraestructuras. Esta tendencia proseguirá de forma que podamos hablar de *Earth computing* como enlace de la transformación en el ámbito digital con los avances en el mundo físico.

Hablamos de un mundo hiperconectado. La hiperconectividad representa cómo será un mundo en el que potencialmente cada elemento que lo constituye podrá comunicarse efectivamente con el resto. Esta comunicación podrá ser pasiva, proporcionando información actualizada del entorno en el que estos elementos existen. También podrá ser activa, no solo generando información, sino también proporcionando formas de actuación ahora inconcebibles. Esto implica que las personas, los objetos, los datos, los procesos y los servicios estarán interconectados a través de redes digitales, creando un entorno inteligente y adaptativo.

Para imaginar futuros posibles, necesitamos dos cosas: entender nuestro pasado y ser capaces de aprender de nuestro entorno. Con esto, podemos crear nuevas ideas y futuros que nos inspiren a evolucionar.

La hiperconectividad facilita el acceso y el intercambio de información, el aprendizaje colaborativo, la participación ciudadana, la cocreación de valor y la mejora de la eficiencia y la productividad. Desde nuestra perspectiva actual parece claro que las disciplinas que se verán claramente impactadas serán la salud, la gestión de infraestructuras (energía, transporte, seguridad, etc.), los entornos productivos (agropecuario, industrial y de servicios, con especial relevancia en el turismo). Sin embargo, esta enumeración responde a lo limitado de nuestra perspectiva actual y es muy probable que se desarrollen otras disciplinas que ahora solo existen en potencia o habitan en territorios de la ciencia ficción.

Además del avance de las redes hacia un mundo hiperconectado, que marca un camino de futuro construido sobre nuestra historia como compañía, hay otros aspectos fundamentales que permiten definir el camino, islas posibles hacia nuestro espacio futuro.

La IA es un aspecto que habla de cómo el nivel de autonomía de los sistemas digitales se incrementa para igualar o exceder las capacidades humanas en la ejecución de tareas, en la actualidad especializadas y, poco a poco, más generales. La IA aprovecha el conocimiento disponible para aprender y desarrollar respuestas que se benefician de nuestro mundo hiperconectado, para enriquecer nuestras vidas y la forma en la que nos relacionamos con el entorno. La IA permite crear máquinas y algoritmos capaces de aprender, razonar, decidir y actuar de forma inteligente, superando algunas de las limitaciones humanas y ampliando nuestra capacidad para resolver problemas complejos. Será el motor funda-

mental en la captura de eficiencias, el incremento de valor de los productos existentes y será el motor generador de nuevos servicios. Esta IA aprende de todo el saber que ha acumulado la humanidad desde sus orígenes y emula la forma en la que nosotros somos capaces de ordenar todo este conocimiento y extraer reglas generales que permitan resolver nuevos desafíos.

No obstante, también genera incertidumbres y dilemas, que deben afrontarse desde la innovación si queremos que la IA sea parte del camino hacia nuestro escenario futuro. La pérdida de empleo, la responsabilidad, la transparencia, la confianza, la ética, las responsabilidades cuando las IA interactúen entre sí y la convivencia entre máquinas y personas son algunos de los desafíos que trae la IA.

Desde otra perspectiva, la IA (al igual que otras soluciones digitales) está compuesta en definitiva de algoritmos y datos; instrucciones de código que se ejecutan en un computador físico a partir de datos con los que se le alimenta. Estos computadores y la innovación que se está desarrollando en su diseño y en la física que se explotan para su funcionamiento están condicionados por las limitaciones de los fenómenos físicos que subyacen en su funcionamiento. Hoy son los denominados semiconductores. En los próximos años, surgirán nuevos computadores cuya tecnología se aproveche de los fenómenos cuánticos de la materia y que traerán consigo un cambio radical en el paradigma actual de la computación. Con ello, veremos un salto muy significativo en cuanto al rendimiento o el tipo de procesamiento

que podremos acometer. El impacto de este nuevo tipo de computación en disciplinas como la ciencia de materiales, farmacología, ingeniería química y otras tantas se prevé que será trascendental y desbloqueará un futuro hasta ahora inaprensible. De hecho, la aplicación de esta tecnología cuántica no solo se aplicará a la fabricación de computadores, sino que además permitirá capturar comportamientos cuánticos de la materia en elementos que son críticos para la forma en la que hoy entendemos nuestro presente digital.

Estos aspectos o ámbitos de conocimiento, y las soluciones a las que dan lugar, no son los únicos que podrán formar parte del itinerario que nos permita alcanzar el futuro deseado y hacerlo, además, de una forma sostenible. Hay otros muchos que, aunque *a priori* no sean tan relevantes para Telefónica, sí podrán ser etapas de este viaje de innovación, aunque ahora no sea fácil ver la conexión con otras etapas que sí tenemos mucho más claras. La neurociencia y la definición de interfaces neuronales, sensores cuánticos, bioquímica aplicada a la identidad digital, nanorobótica, consciencia artificial, nuevas fuentes de energía... son algunos de los más prometedores en la actualidad. Habrá muchos más por llegar.

Todos estos aspectos, los ya identificados y los nuevos, no son independientes, sino que se relacionan e influyen mutuamente dando lugar a soluciones y configurando un escenario complejo y dinámico que requiere de una reflexión crítica y una acción responsable. Por eso es necesario que exista la voluntad y el coraje de mantener una exploración constante y abierta que favorezca el descubrimiento de nuevas oportunidades. Y también por eso es conveniente que exista una cultura de la innovación que permee en todas las actividades de la compañía, porque el camino al futuro lo construyen los equipos. Por eso es fundamental la definición de un escenario futuro que esté alineado con los valores de la empresa.

Será en la interrelación entre estos aspectos donde se definan los pasos a seguir, los posibles caminos que marcarán la evolución de nuestra realidad para los próximos 100 años y serán los equipos los que recorrerán el camino. ●

Imagen generada con Adobe Firefly.

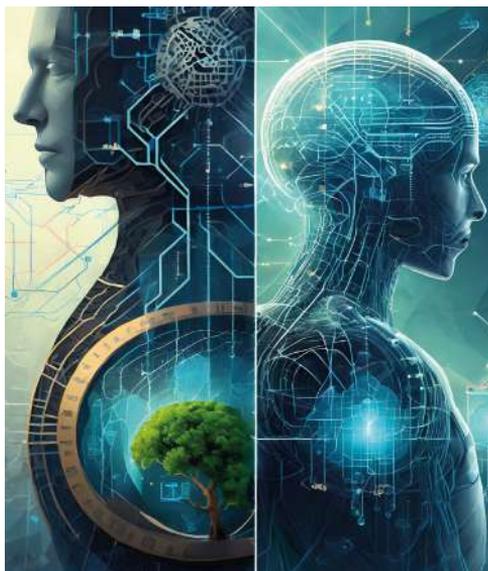


Imagen generada con Adobe Firefly.



Agradecimientos

Este libro no hubiera sido posible, claro está, sin la inestimable colaboración de todas las personas que han contribuido con sus artículos sobre un puñado de hitos de innovación de los que han formado parte y que han marcado la trayectoria de Telefónica I+D y Telefónica Digital, ahora integradas en Telefónica Innovación Digital. Decimos un puñado porque tratar de recogerlos todos en esta obra sería una tarea ingente y este es un proyecto pequeño. Son solo unos ejemplos significativos. Hay muchos más, más aún si nos remontamos a la historia centenaria de Telefónica.

A todas estas personas, «tocadas» de una forma u otra por la magia de Telefónica, queremos agradecerles su colaboración y su entusiasmo por formar parte de este proyecto.

Un proyecto pequeño decíamos, concebido, como muchos de los proyectos de innovación que aparecen en el libro, en «modo startup», con recursos limitados y mucha ilusión. Todo, salvo la impresión, se ha hecho internamente. Por tanto, muchas gracias también a los compañeros de Telefónica que desde todos los rincones de la compañía y su Fundación nos han brindado su apoyo. ●

