

# A Nosa Rede

Agosto 2021



Colexio Oficial  
Enxeñeiros de  
Telecomunicación  
Galicia



Asociación  
de Enxeñeiros  
de Telecomunicación  
de Galicia



# Intelixencia artificial telecomunicada

## Sumario

Carta do Director, <b>Xavier Alcalá Navarro</b>	3
<b>Actualidade</b>	5
O poder transformador da 5G	5
Intelixencia artificial ao servizo da lingua	6
BIM e dispositivos vinculados. O hangar automatizado para drons de ITG	6
O perfil profesional do Enxeñeiro de Telecomunicación na XXI edición do Foro Tecnolóxico de Emprego	6
Cidades, Edificios e Fogares Dixitais: O novo hábitat intelixente	7
Proxectos de telecomunicacións para ICT e edificios públicos con BIM	7
<b>Colaboracións</b>	8
A IA: un dente decisivo no trinquete do crecemento da información, <b>Axians</b>	8
Un mundo físico colaborativo e automatizado, <b>Ericsson</b>	10
A ética como elemento indisoluble no desenvolvemento e implantación da Intelixencia Artificial, <b>Everis</b>	12
O papel transformador da tecnoloxía para algúns sectores clave, <b>Huawei</b>	14
5G: A nova conectividade que marcará un antes e un despois na sociedade e na economía, <b>Orange</b>	16
Intelixencia Artificial, resolvendo problemas tamén nas pemes, <b>R</b>	18
AIOps no mundo das telecomunicacións, <b>Satec</b>	20

## A NOSA REDE

### Presidente

Julio Sánchez Agrelo

### Director

Xavier Alcalá Navarro

### Comité de redacción

Xavier Alcalá Navarro

Edita de Lorenzo Rodríguez

Ricardo Fernández Fernández

Julio Sánchez Agrelo

### Coordinación e deseño

Ana Isabel Becerra Illanes

ISSN: 1699-3861

A revista A Nosa Rede non se fai necesariamente responsable da opinión dos seus colaboradores.



Asociación  
de Enxeñeiros  
de Telecomunicación  
de Galicia

Escola de Enxeñaría de Telecomunicación  
Campus Lagoas-Marcosende s/n  
36310 Vigo - Pontevedra  
T: 986 465 234  
administracion@aetg.gal

Síguenos en:



Actividade realizada en colaboración coa





## Carta do Director

Xavier Alcalá Navarro  
Director ANR



Repaso a documentación que me transmite a incansable Ana Becerra para este número de *A nosa rede*; con ela fago memoria de toda a actividade en que se viron implicados o COETG e a AETG durante os meses máis duros da pandemia. Fícame claro que quietos non estivemos, como logo veredes nas páxinas que seguen. Apeniñas asistimos presencialmente a algún acto, mais non deixamos de intervir colaborando nun feixe deles. E por aí vou tirar do fío que nos leve ao nobelo: a Intelixencia Artificial á que lle dedicamos este número da revista.

Lembremos o encontro virtual *Intelixencia Artificial* ao servizo da lingua en conmemoración do Día Mundial das Telecomunicacións e da Sociedade da Información de 2021. Organizouno a AETG e contou coa participación de PuntoGal (se cadra, ao lector non galego destas notas cómpre lembrarlle que cada 17 de maio para nós coinciden dúas celebracións, a xa mencionada e a do Día das Letras Galegas).

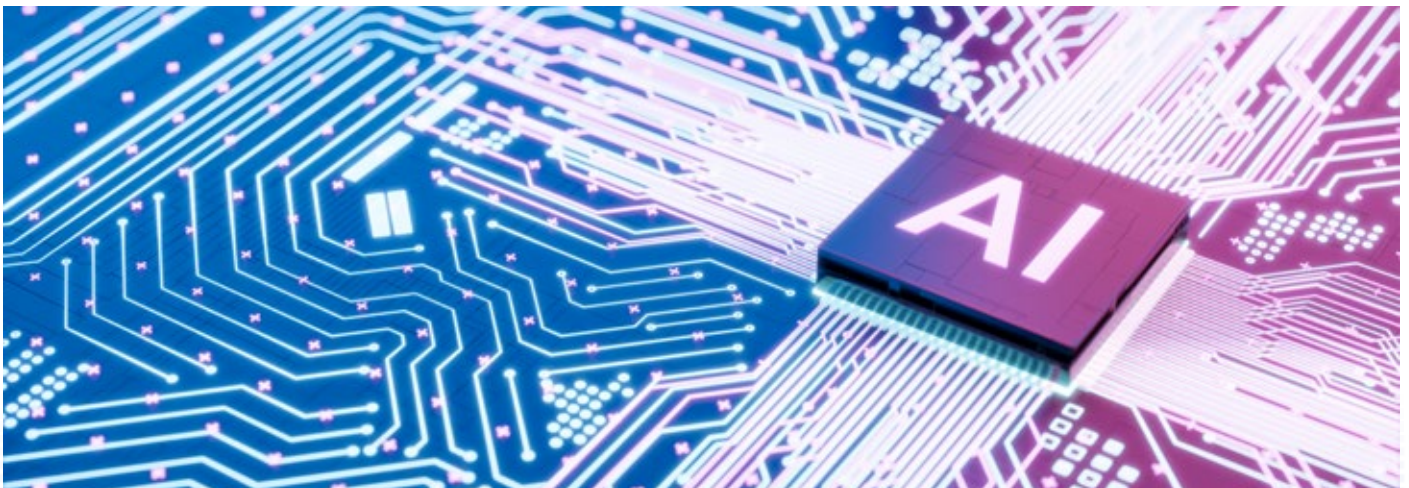
Na Facultade de Informática da UDC trabállase (con fondos do Consello Europeo de Investigación) no analizador sintáctico universal á procura do “tradutor entre todas as linguas”, o grande desmontador da Babel Global. Quen está no miolo deste avance sabe, e pregoa, que non se conseguiría levar adiante se non fose porque os ordenadores poden traballar en rede e multiplicar – máis que sumar– intelixencia conxunta.

O proxecto cumpre etapas sen despexar unha dúbida de fondo: cando se traduca un texto cargado, por exemplo, de ironía, ¿vana dar captado as máquinas que –supomos– poidan superar os humanos en capacidade intelectual?

Hase ver onde se establecen finalmente as fronteiras hoxe neboentas entre o cerebro humano e o artificial. Porén, o feito é que agora achamos aquí, nas páxinas de *A nosa rede*, un conxunto de artigos dos nosos colaboradores en que soan e resoan dous elementos-clave para o novo mar de sabedoría en que estamos a mergullar: sonvos a intelixencia artificial e a telemática.

**C**aros colegas, compañeiros do núcleo básico da antiga Gallaecia –e de fóra dela– que ledes as páxinas benintencionadas de *A nosa rede*: deixádeme saudaros nun novo día do verán máis outonal que lembramos os septuaxenarios residentes no Impaís Bretemoso e Levitante.

Saúde, amigas e amigos, empeñados en facerdes servizo a todos os nosos concidadáns nunha etapa de grande turbulencia pola face da Terra. Saúde e vontade de seguirmos adiante mesmo baixo a ameaza dunha peste que se atreveu a levarnos persoas coñecidas, seres queridos e inmediatos...



¿Ata onde chega a penetración de cada unha na outra? ¿Lembrades como se foron interpenetrando a telecomunicación e a informática?

Logo de ler os artigos recibidos, e de repasar a actividade do colectivo socio-profesional ao que pertencemos, cabe unha conclusión: segundo se avanza no mundo cara unha vida humana altamente axudada polas máquinas lóxicas, a intelixencia artificial e a telemática vanse converter en simbioses, non van poder vivir de costas viradas. Moi contrariamente, cada progreso que se fixer en cadanseu eido, virá amplificar as capacidades do outro.

Especificamente, nun artigo dos que ides ler menciónase a intelixencia artificial aplicada a todas as capas lóxicas das redes de telecomunicación; e volvendo ao devandito, a intelixencia artificial demanda cada día máis capacidade de transmisión e procesamento que minimicen retardos. Devecemos por ver os problemas resolvidos ao instante (aparentemente, como coidamos que os resolve o noso cerebro)...

Quixera rematar estas notas de dúas maneiras, dunha banda a título persoal e, doutra, cunha idea que vén ao fío do xa mencionado para acabarmos no nobelo principal: o da nosa presenza profesional nunha sociedade ávida de apoio nas TICs.

Deixádeme agradecervos a confianza que nos destes aos membros das xuntas do COETG e da AETG. Renovamos mandato e espero que sexamos merecentes de tal renovación. Pola miña parte, sigo a empurrar con azos o que hai décadas comezabamos a soñar...

E, recordando aventuras ao crearmos a nosa Asociación en Galicia, volvo os ollos á importancia que nesa creación tiveron os colegas do departamento de Electrónica e Armas da E. N. Bazán. Foron eles os iniciadores dun proceso de achegamento de intelixencia telemática no campo da defensa armada que hoxe continúan os enxeñeiros de Telecomunicación de Navantia.

De aí unha pregunta para todos nós, sabedores de que a intelixencia non pode fluír sen apoio das redes de transmisión: ¿Non sería conveniente concienciarnos a todos os axentes socio-económicos de Galicia sobre a necesidade de aglutinar os esforzos que fan empresas e institucións do país sobre Intelixencia Artificial? Cando se xoga a nivel global, o minifundismo debe ser riscado da ecuación... As páxinas de *A nosa rede* fican abertas para quen quixerdes intervir ao respecto dun posible "Nodo de Intelixencia Artificial Galego".

En fin, unha grande aberta colectiva e que as invencións e os proxectos marquen as ilusións realistas das nosas vidas. Se a pandemia non nos manda unha sexta onda abafadora, xa queda menos para encontrármonos nunha festa con discursos galardóns e (o mellor de todo) rexoubas entre amigos.

Ata logo.







## Sectores económicos galegos á vangarda da 5G

O Colexio Oficial de Enxeñeiros de Telecomunicación en Galicia, Telefónica e o *Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación* celebramos o pasado mes de xuño as xornadas “O poder transformador da 5G” nas cales se realizou unha profunda reflexión sobre o papel desta tecnoloxía na dixitalización da sociedade e nas que se deron a coñecer algúns dos casos de uso que desenvolveron na nosa Comunidade. Leváronse a cabo a través de plataformas dixitais coa participación online de máis de mil persoas.

Galicia foi o territorio escollido por Telefónica para mostrar algúns proxectos piloto de 5G en España, no cal se despregaron infraestruturas necesarias para probar esta nova tecnoloxía en diferentes sectores e recolléronse datos de gran interese sobre o potencial da 5G en aplicacións moi concretas, que serán de gran utilidade nun futuro inmediato.

Durante as xornadas, tratáronse cuestións vinculadas ao ámbito lexislativo e económico na aplicación da 5G, sobre todo na industria e as infraestruturas, e a súa influencia nos modelos de negocio, ademais por suposto dos aspectos estritamente tecnolóxicos.

Ademais de Telefónica, por parte das diferentes empresas participantes como Idronia, Telnet ou Ericsson entre outras, defendeuse a importancia de crear ecosistemas de empresas 5G para contribuír a xerar novas ideas e a materializalas, coa colaboración conxunta de empresas privadas e administracións públicas. Ademais presentouse a 5G como un importante catalizador da economía e factor clave para acometer un gran cambio no sector industrial, defendendo as empresas españolas como líderes en 5G cun gran potencial de creación de emprego neste ámbito.

A xornada celebrada na mañá do 17 de xuño baixo o título “Os sectores económicos de Galicia á vangarda da 5G”, foi organizada polo Colexio Oficial de Enxeñeiros de Telecomunicación de Galicia coa colaboración da Asociación de Enxeñeiros de Telecomunicación de Galicia e presentada polo seu decano/presidente, Julio Sánchez Agrelo, quen estivo acompañado polo director da área da Sociedade Dixital da Amtega, Miguel Rodríguez Quelle e o director de Servizos Públicos Dixitais de Red.es, Francisco Javier García Vieira. Contou ademais coa participación de entidades e empresas dos sectores estratéxicos de Galicia, como o mar-alimentario, o da moda ou o naval, representados por Juan Manuel Vieites Baptista de Sousa, secretario xeral de ANFACO-CECOPECA, Alberto Rocha Guisande, secretario xeral de COINTEGA e Juan Porto, Responsable de Mantemento e Servizos de Navantia, os cales deron a súa visión sobre o impacto transformador da 5G nas súas respectivas áreas.

Ao longo de todo o ciclo, personalidades procedentes de todos os sectores económicos implicados estiveron presentes nas mesas de debate, do mesmo xeito que figuras do mundo da investigación e a docencia. Desta forma, algúns dos relatores representaron a entidades e organismos de mercado renome, como a Federación Española de Municipios e Provincias (FEMP); Secretaría de Estado de Telecomunicacións e Infraestruturas Dixitais; Red.es e a Universidade de Vigo; entre outras moitas.

Tamén participaron como relatores, entre outros, representantes da Organización Médica Colexial - Consello Xeral de Colexios Oficiais de Médicos; Colexio de Enxeñeiros de Camiños, Canles e Portos de Galicia; Colexio Oficial de Enxeñeiros Industriais de Madrid; Sección Española de ISA (The International Society of Automation), e Instituto Tecnolóxico Hostaleiro, ademais dos clústeres ANFACO-CECOPECA, Clúster Mar-Alimentario de Galicia e COINTEGA - Clúster Galego Téxtil Moda.

Tódalas xornadas pódense visualizar na canle de YouTube do Colexio: <https://www.youtube.com/c/COITAEIT>

## O futuro inmediato da 5G en Galicia

Do 15 ao 17 de xuño, nun intenso programa de xornadas de mañá e tarde, presentouse unha selección dos proxectos implementados en Galicia. A realización automática de eventos deportivos coas posibilidades da 5G que se testou no estadio de Abanca-Riazor; a creación do primeiro estaleiro 5G de Europa, con uso de IA, edge computing e realidade aumentada, en Navantia Ferrol; o proxecto Streaming Scan 3D de escaneo de grandes pezas de barcos en construción; a supervisión de infraestruturas mediante drones; a experiencia de sensorización do túnel de Cereixal para

probar altas prestacións de información en tempo real; o Ocuexplorer un dispositivo de revisión oftalmolóxica de altas prestacións e transportable; ou o proxecto de acceso fixo radio 5G para superar de forma sinxela e facilmente replicable a fenda dixital, pensado para dotar dun acceso wireless a todos os servizos dixitais a aquelas zonas que, por ser de difícil acceso ou por estar preservadas debido a razóns patrimoniais, non permiten o despregamento de fibra.

## Intelixencia artificial ao servizo da lingua

Enmarcada nos actos de conmemoración do Día Mundial das Telecomunicacións e da Sociedade da Información, a Asociación de Enxeñeiros de Telecomunicación de Galicia celebrou o pasado 28 de maio o encontro virtual “Intelixencia artificial ao servizo da lingua” coa participación da Asociación PuntoGal. A xornada consistiu nun coloquio no que interviñeron os máximos representantes de ambas entidades, Manuel González González, presidente de PuntoGal e Julio Sánchez Agrelo, presidente da AETG, moderados polo xornalista Manuel Blanco Casal, acto do que celebramos xa a súa segunda edición conmemorando o Día Mundial das Telecomunicacións e conflúe co Día das Letras Galegas, o 17 de maio.

O evento pódese visualizar na canle de Youtube da AETG: [“A intelixencia artificial ao servizo da lingua” - YouTube](#)

Baixo o título “Intelixencia Artificial ao servizo da lingua” abriuse un coloquio no que os participantes nos ofreceron a súa visión, e a das entidades que representan, sobre a dixitalización do galego e a súa universalización na rede; a implantación do noso idioma nas aplicacións que manexamos a cotío con todas as funcionalidades xa existentes noutros idiomas e o papel que xoga a intelixencia artificial en todo isto.

O acto, xunto con outros celebrados tamén en formato virtual con entidades e de temáticas diversas, enmarcouse no plan de accións de difusión de 2021, en virtude do convenio coa Axencia para a Modernización Tecnolóxica de Galicia (Amtega) para a posta en marcha de actividades de fomento da Sociedade da Información durante o ano 2021.

## BIM e dispositivos vinculados. O hangar automatizado para drons de ITG

“BIM e dispositivos vinculados. O hangar automatizado para drons de ITG” é o título da xornada virtual organizada polo ITG -Instituto Tecnolóxico de Galicia- e o Grupo Atlante coa colaboración do Colexio Oficial e a Asociación de Enxeñeiros de Telecomunicación de Galicia. Un webinar online gratuíto celebrado o día 9 de xuño no cal se falou das tecnoloxías asociadas aos puntos de aterraxe e recollida de drons. Trátase dun hangar robotizado que permite voos desatendidos. Un punto de aterraxe,

recarga e comprobación totalmente autónomo que pode operar 24x7 con mínima intervención humana. Unha solución que se anticipa á normativa que permitirá os voos autónomos de drons en Europa nun futuro próximo.

Neste webinar, presentado polo decano/presidente do COETG/AETG, interviñeron o experto na materia Luís José Marcos de Veiga, Arquitecto e Especialista BIM en Grupo Atlante e Marco A. González, Enxeñeiro de Telecomunicación e Product Manager no ITG Instituto Tecnolóxico de Galicia.



## O perfil profesional do Enxeñeiro de Telecomunicación na XXI edición do Foro Tecnolóxico de Emprego

No mes de marzo celebrouse a XXI edición do Foro Tecnolóxico de Emprego coa participación da AETG e do COETG a través dun workshop titulado “Perfil profesional do Enxeñeiro de Telecomunicación” no que os participantes tiveron a oportunidade de coñecer algunhas das diferentes áreas nas que desenvolven o seu traballo os enxeñeiros de telecomunicación. Despois dunha breve presentación por parte do decano/presidente do COETG/AETG, a sesión celebrouse en formato debate, no que participaron os enxeñeiros de telecomunicación invitados, Javier Fernández Fraga e José Miguel Gómez Apesteguía, ademais do propio decano Julio Sánchez Agrelo, os cales aportaron a súa experiencia profesional desde diferentes

vertentes como o exercicio libre e postos de dirección na empresa privada e na administración pública. Durante o taller, os asistentes participaron formulando preguntas ou realizando achegas.

Esta iniciativa enmárcase na 21ª edición do Foro Tecnolóxico de Emprego, evento que anualmente organiza o estudantado das escolas de enxeñería da Universidade de Vigo. Tres días de actividades que inclúen conferencias, stands e workshops, sobre temáticas diferentes en horarios de mañá e tarde e que este ano se desenvolveron integramente en formato virtual.

## Cidades, Edificios e Fogares Dixitais: O novo hábitat intelixente

A Asociación Canaria de Enxeñeiros de Telecomunicación organizou o pasado mes de maio xunto coa Escola de Enxeñería de Telecomunicación e Electrónica EITE-ULPGC en Canarias, a xornada técnica baixo o título “Proxectos de integración de servizos - Cidades, Edificios e Fogares Dixitais: O novo hábitat intelixente”, na que a AETG colaborou a través da participación do enxeñeiro de telecomunicación galego, Javier Fernández Fraga como experto na materia. Esta xornada enmárcase dentro dos actos organizados polas Asociacións e Colexios Oficiais de Enxeñeiros de Telecomunicación nos distintos territorios para conmemorar a celebración do Día Mundial das Telecomunicacións e da Sociedade da Información de 2021.

Javier Fernández Fraga é enxeñeiro de telecomunicación, libre exercente con ampla experiencia en proxectos de Infraestruturas Comúns de Telecomunicación e Fogar Dixital. Posúe unha extensa traxectoria profesional materia de asesoramento a entidades locais e realización de informes técnicos e periciais. Participa ademais activamente nas iniciativas do Colexio e a Asociación en apoio do colectivo de enxeñeiros de telecomunicación e é

membro da xunta de goberno territorial do Colexio Oficial de Enxeñeiros de Telecomunicación de Galicia.

O acto pódese visualizar na canle de Youtube da Asociación Canaria: [Jornada Técnica Proyectos de integración de servicios Ciudades, Edificios y Hogares Digitales - YouTube](#)



## Proxectos de telecomunicacións para ICT e edificios públicos con BIM

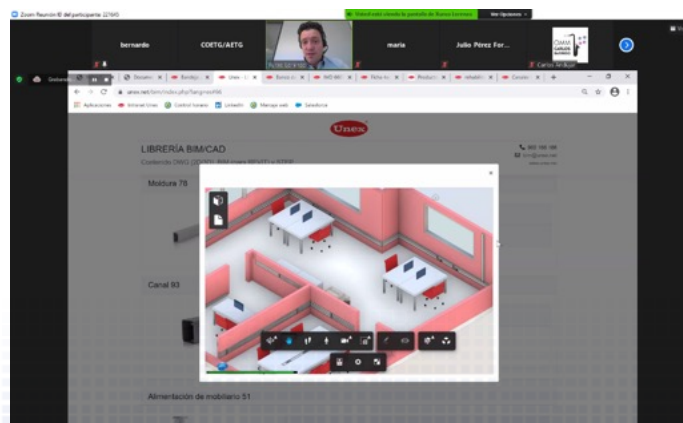
A asociación de Enxeñeiros de Telecomunicación de Galicia celebrou o pasado mes de marzo o webinar titulado “Proxectos de telecomunicacións para ICT e edificios públicos. Ferramentas para a prescrición e caso práctico BIM” en colaboración coa empresa Unex, grupo europeo especializado en condución de sistemas de telecomunicacións.

Xurxo Lorenzo, xefe de área de Galicia e Castela e León da empresa, e experto na materia, realizou unha exposición sobre os proxectos de telecomunicación tanto en edificios públicos como en privados, dos materiais dispoñibles para os devanditos proxectos e das ferramentas de axuda para a elaboración dos mesmos. Ademais ilustrou o relatorio cun caso práctico a través

dun exemplo de modelaxe coa metodoloxía de traballo colaborativa BIM, da que cada vez se falará máis, sobre todo nos proxectos do sector público.

Esta iniciativa presentada polo decano/presidente do COETG/AETG, está enmarcada tamén nas accións de difusión de 2021, en colaboración coa Axencia para a Modernización Tecnolóxica de Galicia (Amtega) para a promoción de actividades de fomento da Sociedade da Información.

O webinar pódese visualizar na canle de Youtube da AETG: [Proxectos de telecomunicacións para ICT e edificios públicos - YouTube](#)





## A IA: un dente decisivo no trinquete do crecemento da información

Javier Jurado González  
Director de Operacións de Axians

# axians



A *Sociedade da Información* (SI) era, en certo sentido, historicamente *inevitable*. O crecemento da información, e da complexidade como a súa estruturación na materia, foi o sinal da vida desde que xurdiu no noso planeta. Desde a bióxénese a partir de materia inorgánica que fixo gañar complexidade a sistemas químicos autocatalíticos, a vida caracterizouse por ir aumentando a complexidade de estruturas cada vez máis capaces de reteren e procesaren información. Á información xenética, predominante en todos os seres vivos e decisiva a nivel celular, suplíulle en importancia de cara á supervivencia a información procesada nos sistemas nerviosos centrais. A partir de aí, os mamíferos comezaron a interactuar socialmente ata que o ser humano exteriorizou esta encarnación de crecente información no que *Sagan* chamou información *extrasomática*. Tras dese salto, as revolucións da información externas ao propio corpo humano sucedéronse ao longo da súa historia. A súa cooperación simbólica a través do intercambio de información (caza, ferramentas, rituais, comercio, descubertas, guerras,...) fíxonos prevalecer sobre outros homínidos, e poboar con iso practicamente todos os recunchos do planeta. As *revolucións da información* han ir sumando, como nun trinquete, posicións na nosa escalada adaptativa: a revolución da linguaxe, a da escritura, a da imprenta, a revolución científico-tecnolóxica dos últimos séculos ou a revolución dixital dos nosos

días. Nese sentido, continxente, fráxil, pero enormemente flexible, era cuestión de tempo que alcanzásemos coa SE un estadio social no que a información fose o activo máis relevante da nosa interacción social e a nosa actividade económica. Neste certo sentido era *inevitable*.

No entanto, esta tendencia non segue nin moito menos unha lei estrita, necesaria, lineal e sempre incremental. A perda de complexidade, de tecido informativo, tamén sucedeu en numerosísimas ocasións en tan vasta historia. Só unha corrente subterránea, de fondo, logrou, a longo prazo, facer crecer a información, que a vida saía adiante como tendencia malia as catástrofes e as pancadas máis sonoras. Pero por moita flexibilidade que ofrezca, é un feito que a vida, e con ela o crecemento da información na Terra, é vulnerable e fráxil. Podería retroceder drasticamente, mesmo ata a extinción, como estamos a ver xa en numerosas especies da nosa biodiversidade. De xeito que, en pleno século XXI, a idea de progreso require dunha mirada moito máis escéptica e prudente cá que encoraxou os ilustrados do XVIII e a boa parte dos seus crentes máis fervorosos no século XIX. Un escepticismo san, que non incorra, pola contra, en ludismos tecnofóbicos, en vans intentos por evitar desenvolvementos tecnolóxicos que dunha ou outra forma acabarán chegando. O xusto medio aristotélico probablemente volva ser a opción preferible, entre quen ven atemorizados as innovacións que se avistan no horizonte e aqueles que se entregan a elas cun entusiasmo desmedido.

[Volver ao sumario](#)



Neste sentido, é evidente que a Intelixencia Artificial (IA), con todas as súas quizá precipitadas promesas e as súas promisorios futuribles, está a debuxar a aparición dun novo nivel emerxente de complexidade. A información, estruturada na materia, xa mostrou como é capaz de modificar substancialmente a súa taxa de crecemento cando realimenta este mesmo proceso, ao encarnarse en ferramentas e tecnoloxías que catalizan a súa propia difusión: a imprenta, o teléfono, a televisión, Internet,... Todo apunta a que os avances revolucionarios que a IA está a empezar a propiciar en eficiencia, capacidade predictiva, automatización, perfilado, optimización,... acabarán constituíndo un novo salto cualitativo neste trinquete.

O soporte tecnolóxico que sostén a SE experimentou un crecemento tan intensivo que a escaseza de recursos humanos formados e a necesidade de atender demandas crecentes no sector das TIC están a incentivar o interese polas potencialidades da IA. Non en balde o pai da teoría da información, Claud Shannon, participou directamente naquela conferencia de Dartmouth na que se fundamentou o termo a mediados de século XX. Construída inicialmente para optimizar tarefas específicas, no que se coñece como IA *estreita*, vimos como os Deepblue, Watson, AlphaGo ou AlphaZero gañaban por goleada a campións mundiais humanos en diversos xogos como o xadrez ou o Go, con aprendizaxes de apenas unhas horas. Hoxe, con todo, segue cuestionada a posibilidade de construír unha IA *Xeral* capaz de estender esta radical eficacia en dominios tan restrinxidos e competir coa intelixencia humana xeral, abrangendo diferentes áreas e capacidades.

Nese sentido, algunhas investigacións recentes en neurociencias sobre o funcionamento do noso cerebro,

rozaron unha vía pola que a IA xeral podería abrirse paso, combinando diferentes funcións dos cerebros artificiais existentes para lograr funcións cognitivas máis complexas<sup>1</sup>. Con todo, ese horizonte, tan suxestivo para as reflexións éticas, políticas e sociais, é a día de hoxe máis motivo para a ficción científica e a especulación que para a realidade palpable. Moitos investigadores cren que a IA será capaz de superar os humanos en todas as tarefas dentro duns 45<sup>2</sup> anos, e hai quen se aventuraron mesmo a prognosticar, a través da *lei de retornos acelerados*, o advento dunha *singularidade*, ese intre no que perdamos o control e a IA tome a substitución do seu propio desenvolvemento<sup>3</sup>; outros, con todo, cren que nunca sucederá non só a singularidade senón a propia superación das nosas capacidades<sup>4</sup>.

Namentres, a IA estreita xa comeza a proporcionar beneficios tanxibles para a sociedade, coas súas propias limitacións e desafíos, especialmente nun espazo como o sector das TIC que lle é tan próximo. Por extensión, a súa incisiva contribución ao desenvolvemento económico está a comezar a cuantificarse<sup>5</sup>, aínda que todo crecemento pode estar lastrado polo que Baumol chamou o "*enfermidade de custo*"<sup>6</sup>: o crecemento xeral na era da IA pode verse restrinxido non tanto por aquilo no que xa somos bos, e sobre o que a IA pode aplicarse, senón por aquilo que é esencial e, mesmo así, é difícil de mellorar - *automatizar*. Como as relacións humanas. En calquera caso, é probable que nos próximos anos vexamos como o concepto de SE evoluciona e comeza a falarse cada vez máis dunha Sociedade da Información *Intelixente*<sup>7</sup>. Sen medos infundados e sen falsas expectativas.



<sup>1</sup>Goodfellow, I. Y. Bengio y A. Courville (2016), Deep Learning, MIT Press, Cambridge, MA, [www.deeplearningbook.org](http://www.deeplearningbook.org)

<sup>2</sup>Grace, K., J. Salvatier, A. Dafoe, B. Zhang y O. Evans (2018), Viewpoint: *When will AI exceed human performance? Evidence from AI experts*, Journal of Artificial Intelligence Research, Vol. 62/2018, pp. 729-754, <https://arxiv.org/abs/1705.08807>.

<sup>3</sup>Kurzweil, Ray, *The Singularity is Near*, New York: Penguin, 2005.

<sup>4</sup>Muller, V.C. y N. Bostrom (2014), *Future progress in Artificial Intelligence: A survey of expert opinion*, in V.C. Muller (ed.), Fundamental Issues of Artificial Intelligence, Berlín, Biblioteca Springer/Synthese.

<sup>5</sup>Aghion, P., Jones, B. F., & Jones, C. I. (2019). 9. *Artificial Intelligence and Economic Growth* (pp. 237-290). University of Chicago Press.

<sup>6</sup>Baumol, William J., (1967) *Macroeconomics of Unbalanced Growth: The Anatomy of Urban Crisis*, American Economic Review, 57, 415-426.

<sup>7</sup>Kim, Min ho; Lee, Kyu Jeong; Kim, Hyunkyoung (2016) *지능정보사회의 규범설정 기본원칙에 대한 고찰 (Study on the basic principles of the norms of intelligent information society)*, 성균관법학 (Ley de Sungkyunkwan), Vol. 28, No. 3, 281-308.

## Un mundo físico colaborativo e automatizado

Iván Rejón

Director de Estratexia, Public Affairs, Marketing e Comunicación de Ericsson



# ERICSSON

Os acontecementos sen precedentes de 2020 puxeron de manifesto o papel fundamental que desempeñan as telecomunicacións e a infraestrutura dixital no funcionamento de practicamente todos os aspectos da sociedade contemporánea. O ano pasado, máis que nunca, as tecnoloxías da comunicación convertéronse nun servizo imprescindible para axudar a afrontar os retos que se nos presentaron de forma inesperada e repentina.

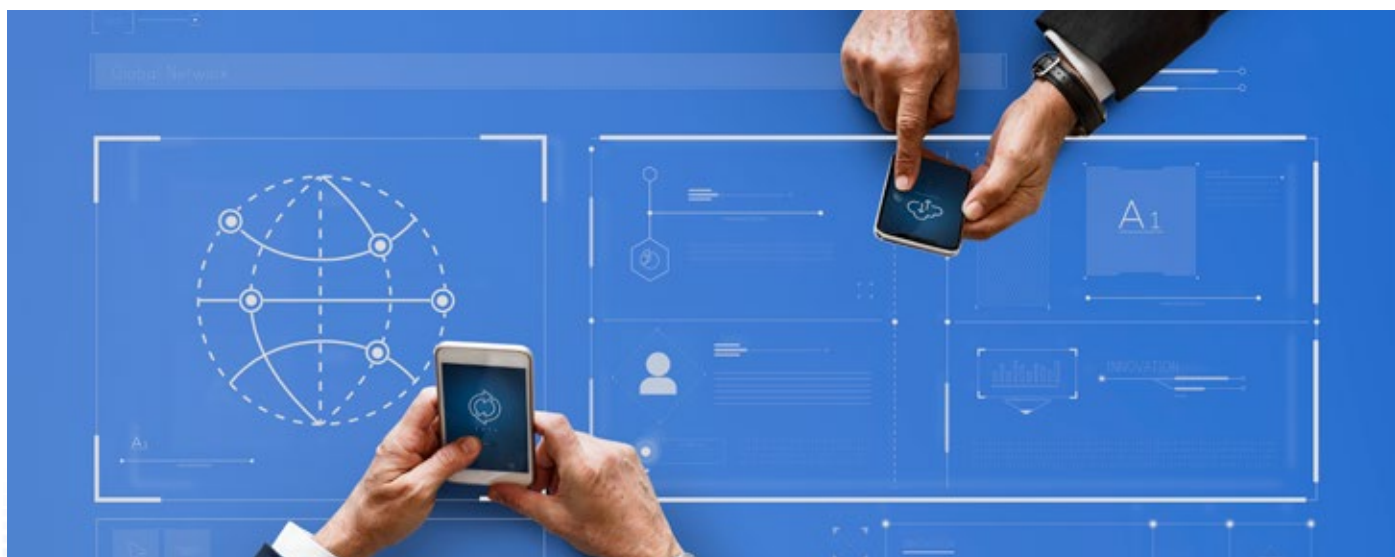
A capacidade de salvar distancias, manter ao mundo conectado e aos negocios e industrias en marcha, fíxose máis patente que nunca. Seguramente, por primeira vez, moitos foron conscientes de que a industria das telecomunicacións é un dos alicerces sobre os que se asentaron moitas outras industrias (a atención sanitaria, a educación, as finanzas, o comercio, a agricultura,...) e a que lles permite ofrecer os seus produtos e servizos de maneira dixital.

Se cadra, a situación xerada pola pandemia foi tamén a circunstancia en que unha gran maioría descubriron como as redes están a transformarse. A rede de conectividade universal que utilizamos hoxe baséase en servizos de voz e banda larga móbil que dan servizo a máis de 9.000 millóns de dispositivos en todo o mundo. Mais o seguinte paso xa está en marcha e esa rede está a evolucionar para converterse nunha plataforma aínda máis completa sobre a que se están desenvolvendo, despregando e mellorando aplicacións, procesos e todo tipo de tecnoloxías. É o que se denomina como Plataforma de Rede, que se está convertendo no núcleo da sociedade dixital e que permite tanto garantir a competitividade a longo prazo das empresas como satisfacer unha notable gama de necesidades sociais.

De feito, a plataforma de rede é a actual solución coa que contamos para garantir a resistencia, privacidade, fiabilidade e seguridade de todo tipo de organizacións, públicas ou privadas, pero tamén é a base sobre a que se van asentaren as innovacións que están por vir.

As tecnoloxías do futuro permitirán un mundo totalmente dixitalizado, automatizado e programable no que seres humanos, máquinas, cousas e lugares estarán conectados. Todas as experiencias e sensacións serán permeables e as fronteiras das realidades físicas e virtuais faranse case indistinguibles. O tráfico nas redes do futuro será xerado non só pola comunicación humana mais tamén por máquinas e bots conectados e intelixentes, dotados de intelixencia artificial (IA). Segundo pase o tempo, a porcentaxe de tráfico xerado polos seres humanos diminuirá, mentres aumente o das máquinas e os sistemas xerados por computador, incluídos os vehículos autónomos, os drones e os sistemas de vixilancia.

As máquinas serán cada vez máis intelixentes e autónomas a medida que aumenten as súas capacidades cognitivas. A comprensión do mundo que as rodea seguirá crescendo, do mesmo xeito que o fará a súa







capacidade para interactuar con outras máquinas, ata formaren un complexo sistema cognitivo. Por todo iso, a evolución da plataforma de rede e das novas tecnoloxías de telecomunicacións (coma a 5G) serán fundamentais nun mundo de máquinas intelixentes.

A plataforma de rede deberá ser a encargada de proporcionar unha contorna automatizado na que as máquinas intelixentes e interconectadas poidan actuar libremente, como sistemas autónomos que permitirán a comunicación entre vehículos autoconducidos, ou entre máquinas intelixentes nas fábricas que se autorregulasen e adaptasen ás necesidades, demandas e condicións do mercado.

Doutra banda, a plataforma terá que seguir evolucionando para se adaptar a novas situacións. As máquinas intelixentes teñen a súa propia forma de percibir a información (datos), que é diferente da que perciben os humanos. Por iso, por exemplo, a comunicación entre máquinas intelixentes requirirá de novos tipos de mecanismos de compresión de vídeo, xa que os códecs de vídeo actuais están optimizados para a percepción humana.

As máquinas e outras “ cousas ” que conforman a Internet das Cousas (IoT) requiren dunha comunicación aínda máis sofisticada cá dos humanos. Por exemplo, as máquinas intelixentes conectadas deben ser capaces de interactuar dinamicamente coa rede. Os datos dos sensores utilizaranse para apoiar o desenvolvemento de sistemas compostos por obxectos físicos conectados a xemelgos dixitais colaborativos.

Ademais, as futuras capacidades da rede tamén han incluír o apoio á transferencia de novas modalidades de detección, coma as sensacións e o olfacto. A plataforma de rede actuará como un tecido de conectividade universal sen fisuras cunha escalabilidade e asequibilidade case ilimitadas, e será quen de expor capacidades que van alén dos servizos de comunicación, coma a computación e o almacenamento integrados, e máis unha intelixencia distribuída que apoie os usuarios con ideas e razoamentos.

Outro aspecto a ter en conta é como as máquinas intelixentes van a interactuar e comunicarse entre si. Para mellorar a fiabilidade e a eficacia da comunicación entre máquinas, estas terán que entender o significado da comunicación en termos de capacidades, intencións e necesidades. Isto requirirá unha comunicación baseada na semántica. A cognición é unha das capacidades máis importantes das máquinas intelixentes. As máquinas cognitivas son capaces de autoaprenderen das súas interaccións e experiencias coa contorna. Xeran hipótese e argumentos razoados, fan recomendacións e accións. Poden adaptarse e dar sentido á complexidade e manexar a imprevisibilidade. Xa que logo, a rede do futuro terá que atender estas máquinas cognitivas subministrándolles novas funcións e servizos de rede, coma a detección, o posicionamento de alta precisión ou capacidades de computación distribuída.

A medida que as realidades física e dixital se interconecten cada vez máis, comezarán a xurdir sistemas ciberfísicos avanzados. Estes sistemas, que estarán formados por seres humanos, máquinas, procesos, redes e as interaccións entre todos eles, terán como obxectivo proporcionar a persoas, organizacións e empresas unha total transparencia para supervisaren e controlaren activos e lugares, de xeito que se poidan xerar enormes beneficios en termos de eficiencia.

En definitiva, a infraestrutura dixital que xa se está desenvolvendo ofrece unha infinidade de posibilidades a particulares, empresas e gobernos de todo o mundo, grazas á súa capacidade única de salvar grandes distancias e permitir novas e potentes solucións a unha ampla gama de problemas sociais, ambientais e económicos.

Deseñada para transportar mensaxes vitais, ordes, razoamentos, coñecementos, intelixencia e toda a información sensorial necesaria para apoiar a evolución continua da industria e a sociedade, a plataforma de rede está destinada a ser a medula espinal da nosa sociedade e economía nos próximos anos.

## A ética como elemento indisoluble no desenvolvemento e implantación da Intelixencia Artificial

David Pereira, Head of Data & Intelligence Europe

Mayte Hidalgo, Head of AI Strategy & Ethics



an **NTT DATA** Company

O impacto da tecnoloxía nas sociedades modernas está deixando unha pegada clara nos diferentes axentes sociais e, ineludiblemente, nas institucións públicas e as compañías privadas.



Fonte: Pixabay

Non é casualidade que Nacións Unidas inclúa a tecnoloxía como un factor relevante na consecución dos **Obxectivos de Desenvolvemento Sostible** na súa axenda para 2030. Mesmo Larry Fink, conselleiro do multimillonario fondo **BlackRock**, insiste aos seus **CEOs** na necesidade de redefinir o concepto de beneficio ao darlle un papel predominante ao factor social da tecnoloxía, sobre o da mera xeración de ingresos para a empresa.

### A crecente influencia da IA nas diferentes esferas sociais

Cada vez máis, recorreremos á tecnoloxía para procesar e interpretar a enorme cantidade de datos que son xerados de forma diaria. Esta situación coloca en primeira liña á Intelixencia Artificial (IA) como a tecnoloxía con maior potencial para fomentar crecemento económico e progreso social, axudándonos a desentrañar e descifrar o mundo complexo cara ao que nos diriximos.

Ás novas oportunidades que presenta a IA, tanto no ámbito privado como no público, súmanse unha serie de retos éticos e desafíos ao abordar as connotacións

sociais do uso de tecnoloxía. Para concretar o desenvolvemento dunha IA responsable e confiable é necesaria a colaboración multidisciplinar entre os expertos en datos masivos e IA e os equipos de negocio, guiados por principios éticos que permitan potenciar os aspectos positivos sobre: como a tecnoloxía afectará os traballadores na redefinición dos diferentes roles profesionais, as novas implicacións legais e regulatorias que permitan interaccións seguras e eficaces, evitar que a recompilación de información invada a privacidade das persoas e, en definitiva, lograr que a IA realice o traballo para o que foi deseñada sen violar determinados límites éticos e xerando un impacto social positivo.

### E, como afrontamos os retos formulados desde un punto de vista ético?

Nos últimos anos, asistimos á proliferación de innumerables guías e recomendacións académicas e institucionais en todo o mundo para pautar a infinidade de preguntas que xorden ao introducir os principios éticos ao longo do desenvolvemento de sistemas de IA: Saben as persoas cando están interactuando cun axente non humano? Estamos a comunicar de forma clara aos usuarios como un algoritmo tomou unha decisión concreta? Están definidos os mecanismos para asegurar a supervisión humana sobre a discrecionalidade da IA? No ámbito da responsabilidade, existe unha delimitación clara sobre a quen (humano ou máquina) lle corresponde exercela en situacións concretas? Está a ser monitorizado o correcto desempeño dos modelos de IA en produción? É posible revertir unha decisión que tomou un sistema de IA?

Estes son só algúns exemplos que mostran a enorme heteroxeneidade de cuestións abordadas desde o ámbito de Ética de Datos e IA. Con todo, desde o contexto europeo, o espectro ético organízase en sete ámbitos claramente definidos, os cales permiten achegar unha base que evite os seus efectos negativos no ámbito social:

- Supervisión humana.
- Robustez e seguridade técnica.
- Privacidade e goberno do dato.
- Transparencia.
- Diversidade, non discriminación e xustiza.
- Benestar social e ambiental.
- Responsabilidade.

Desde o punto de vista institucional, estes principios xa se expoñen baixo unha serie de requisitos, tanto a nivel de procedementos como técnicos, dentro da recente proposta do marco regulatorio europeo para a Intelixencia Artificial.



## Colaboracións



Fonte: Pixabay

A **Comisión Europea** publicou o pasado 21 de abril de 2021 a proposta de marco regulatorio para a Intelixencia Artificial, coñecido como o “**AI Act**”, documento que expón un instrumento legislativo horizontal que aplique un enfoque proporcional baseado no risco máis código de conduta para os sistemas de IA que non sexan de alto risco. Baixo esta normativa defínese unha clasificación de risco de sistemas de IA, vinculando o concepto de risco a potenciais vulnerabilidades á saúde e seguridade das persoas como aos seus dereitos fundamentais. Trátase do primeiro documento no mundo destas características e procura situar a Europa á cabeza deste sector, desde unha visión de ecosistema de IA baseado na excelencia e a confianza.

### As compañías deben aplicar estas directrices éticas na súa actividade

No contexto corporativo, resulta clave que as empresas empecen a definir unha estratexia de Ética de Datos e IA que articule como dar resposta á transposición do marco regulatorio que se estima entrará en vigor dentro do próximos tres anos. O reto involucra de maneira directa os **CDOs** e sitúaos como actores destacados para abordar a dimensión transversal da ética coas partes interesadas de toda a organización: responsables de Analítica e Intelixencia Artificial, **BPOs**, áreas de negocio e responsabilidade social empresarial, entre outros.



Fuente: Pixabay

En canto os principios éticos se achán presentes ao longo de todo o ciclo de vida do dato e o algoritmo, a estratexia de Ética de Datos e IA vincúlase de forma explícita a capítulos máis que recoñecibles na axenda do **CDO**: goberno, privacidade, seguridade e calidade. Con todo, para que esta funcione de forma orgánica, require dun enfoque integrador que permita orquestrar as

implicacións que comprende para o resto das áreas da organización.

Doutra banda, para cada sector da actividade económica, a estratexia de Ética de Datos e IA debe subliñar aqueles principios que poidan ter maior impacto na súa actividade. Así, en banca e seguros débese garantir a ausencia de rumbos discriminatorios no acceso a crédito ou aseguramento ou, en saúde e transporte, a supervisión humana sobre decisións automatizadas debe ser o obxectivo principal por salvagardar. O progreso tecnolóxico debe ser responsable, inclusivo e xusto no desenvolvemento da actividade de todas as industrias.



### A Intelixencia Artificial, o horizonte cara a un novo paradigma

A Intelixencia Artificial é unha realidade que chegou para ficar. O uso da IA xa permea, de maneira case imperceptible, en gran parte das nosas actividades diarias tanto na esfera do virtual como na do físico, impactando no ámbito empresarial e social. Malia que aínda fiquen moito por aprender e moitos retos aos que enfrontarse, segundo esta tecnoloxía se desenvolva baixo os principios éticos que nos rexen como sociedade, lograse un balance positivo no seu uso, limitando e mitigando os riscos que leva.

## O papel transformador da tecnoloxía para algúns sectores clave

Gonzalo Jiménez

Responsable de vendas de Huawei Galicia



# HUAWEI

**S**on innumerables as mudanzas impulsadas pola crecente dixitalización. De feito, a innovación e as novas tecnoloxías están a propiciar a evolución de sectores esenciais para a nosa sociedade, como a sanidade e a educación. Igualmente, está a producirse unha importante transformación noutros campos clave para o desenvolvemento e futuro económico do país como é o das empresas que operan no sector da venda ao consumidor.

A educación intelixente é unha das áreas nas que Huawei está a mostrar o seu máis firme compromiso, coa construción de pontes que permiten reducir a fenda dixital, igualar as oportunidades educativas e axudar a mellorar a calidade do ensino. Neste sentido, está a achegar a súa capacidade innovadora para impulsar a entrada á nova era da Educación Intelixente, que fará posible avanzarmos cara a unha sociedade máis preparada e con capacidade para abordar os retos que se presenten no futuro.

O obxectivo de Huawei é ofrecer unha solución completa centrada en catro grupos: dispositivos intelixentes (terminais de usuario de todo tipo), aulas intelixentes (*Live Virtual Classrooms* e clases con multimedia), as plataformas educativas (tamén xestión de universidades e colexios), e cursos e formacións en TIC.

Pero, ademais, o sector educativo demanda servizos cada vez máis avanzados derivados, entre outros aspectos, dun incremento exponencial da xeración de datos, tanto de carácter académico como de xestión. Esta tendencia fixo necesario dispor de redes máis rápidas e potentes, de solucións que proporcionen maior capacidade de almacenamento, procesamento, análise e xestión de datos masivos, e maior potencia de computación. Son todos eles ámbitos nos que a nosa compañía ofrece solucións avanzadas.

Xunto a iso, outro gran reto foi o da hiperconectividade. Neste eido, Huawei foi pioneira no desenvolvemento da norma WiFi6, a fin de achegar unha mellora da velocidade de transmisión, a concorrencia, a latencia e o consumo enerxético. Cómpre destacar que WiFi6 se ha ir integrando progresivamente non só nos espazos docentes nos campus universitarios senón tamén en oficinas, auditorios ou residencias, noutras áreas.

Un exemplo é o proxecto Escolas Conectadas, no seu maior parte canalizado por Rede é e no que colabora Huawei España, que teñen como obxectivo proporcionar conectividade a centros educativos de primaria, secundaria e educación especial de distintas Comunidades Autónomas e que propiciou o despregamento dunha rede WiFi de xestión e autenticación centralizadas.

Tamén compe salientar o labor de Huawei na actualización da rede WiFi da Universidade de Santiago







de Compostela, para o que achegou a solución de dous chasis S12704 con 4 controladoras ACU2, de ata 2.048 puntos de acceso redundados con 32.000 clientes concorrentes, 32 portos de transceptor pequeno de factor e forma conectable (*SFP+*, polas súas siglas en inglés) de 10 Gbps.

Por outra banda, é cada vez máis frecuente o uso nos centros educativos de ferramentas como *tablets* ou pantallas intelixentes. Neste sentido, conceptos como IdeaHub, desenvolvido por Huawei, achegan unha solución completa que integra funcións como telepresenza, *tablet* e videoconferencia *vía nube* que, ademais de faceren posible o acceso a unha gran variedade de recursos e contidos, tamén achegan novas opcións para a colaboración dixital.

Igualmente, existen innovacións que poden contribuír a unha mellor aprendizaxe, como son a realidade aumentada (*AR*) e a realidade virtual (*VR*), que axudan a proporcionar experiencias de usuario realmente increíbles. A través destas tecnoloxías é posible estimular a imaxinación e facilitar unha aprendizaxe máis práctica e intuitiva, en ámbitos como a formación profesional ou disciplinas que requiran a realización de simulacións con gran precisión, como é a cirurxía ou a aeronáutica.

#### **Innovación no entorno sanitario e venda finalista**

A innovación imparable tamén está a crear unha auténtica disrupción tecnolóxica no campo do medicamento, ademais de transforma a asistencia sanitaria. Entre outros aspectos, contribuíu a que cada vez máis hospitais estean totalmente conectados e poidan ofrecer servizos con mellor calidade, a un maior número de pacientes e con menores custos.

Para iso, as solucións de Huawei ofrecen a infraestrutura necesaria para que o persoal sanitario poida compartir, procesar e usar os datos sobre asistencia sanitaria de maneira máis eficaz. Ademais, desenvolve solucións

avanzadas de servizos médicos con aplicacións de telemedicina que ofrecen vídeo remoto en alta definición, teleconsulta, demostracións cirúrxicas remotas, vídeos baixo demanda e visitas médicas a distancia.

Entre os numerosos proxectos de Huawei no sector sanitario destaca a achega da súa solución de almacenamento a Cliniques Universitaires Saint-Luc, o maior hospital de Bruxelas, a fin de abordar un aumento do 20% anual no seu volume de datos almacenados. Con esta solución o acceso dos empregados aos sistemas informáticos acelerouse nun 500 %, en canto o TCO diminuíu en máis dun 50 %, ademais de garantir o funcionamento continuo dos servizos esenciais.

Outros dos ámbitos nos que a tecnoloxía demostrou o seu gran poder transformador é no das compras, que está a cambiar a forma de operar das compañías focalizadas no comercio polo miúdo, que están a pór foco na experiencia do consumidor. Igualmente, estas compañías do sector finalista están a incorporar solucións a fin de tirar maior partido dos datos comerciais –obtenção, integración e análise– e traducilos en resultados de negocio.

Neste sentido, a solución *Retail* de Huawei amplía a cobertura de rede completa e a adquisición de datos en contornas orientadas ao cliente utilizando tecnoloxías Wi-Fi e nube, o que mellora a experiencia de compra e a fidelidade do cliente. Mediante o uso de servizos con tecnoloxía de nube e a análise de datos masivos, a *Retail* de Huawei transforma varios aspectos do negocio para abordar as operacións diarias, a mercadotecnia centrada no cliente e os procesos de almacenamento e a xestión. A integración e a análise de datos mellora os procesos comerciais e a eficacia operativa.

## 5G: A nova conectividade que marcará un antes e un despois na sociedade e na economía

David Martínez Pradales

Responsable de Comunicación de Orange



**U**nha tecnoloxía disruptiva. Unha nova revolución industrial. Unha norma tecnolóxica con enorme impacto transversal tanto na sociedade como na economía.

Todo isto e moito máis oímos dicir do que suporá (mellor devandito, xa está a supor) a 5G nas nosas vidas.

Non é para menos. No último ano, o mundo enteiro deu unha virada de 180° pola pandemia e a crise económica. E neste complicado contexto, a dixitalización da sociedade, acelerada polas consecuencias da emerxencia sanitaria, será un factor clave para o necesario despregamento económico tras estes duros momentos.

Ao mesmo tempo, esta transformación tecnolóxica tamén é clave para reducir a fenda dixital dos máis vulnerables, que a pandemia e o confinamento puxeron de relevo con toda crueza; aínda máis, é unha oportunidade para reducir as distancias en infraestruturas entre territorios rurais e as grandes cidades; e finalmente non habemos

de esquecer a súa importante contribución para algo tan decisivo para as xeracións vindeiras como é facer un mundo máis sustentable e respectuoso coa nosa contorna.

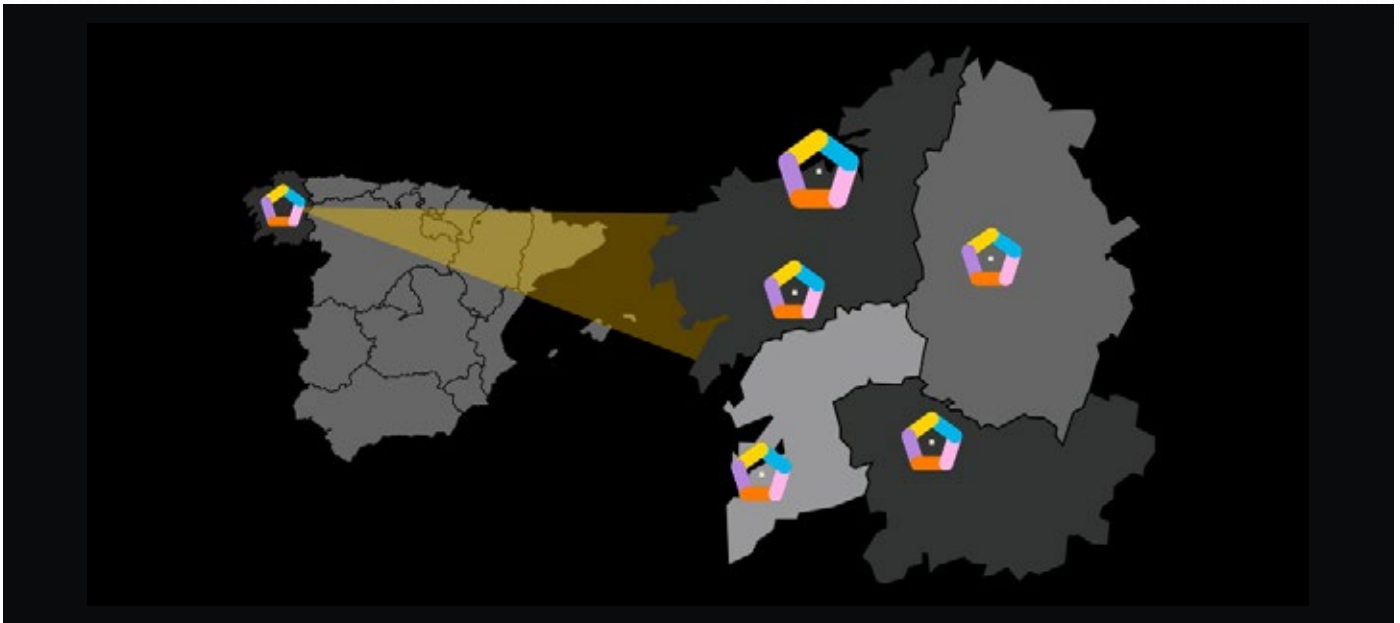
Como segundo operador de telecomunicacións do mercado español, en Orange asumimos o noso compromiso e a nosa responsabilidade como axente fundamental no progreso do país, como o levamos facendo ao longo das últimas dúas décadas. E, por iso, imos seguir dedicando todos os nosos esforzos para acompañar España neste camiño, co fin de seguir sendo un referente en infraestruturas de telecomunicacións dentro de Europa, e mesmo no mundo, tamén coa quinta xeración móbil.

Xa o estamos facendo, de feito. Impulsando, en primeiro lugar, a súa extensión para alcanzar coa rede 5G de Orange a máis da metade este ano e ao 90% en 2021.

Mais, se importante é seguir avanzando no despregamento,







igual de relevante, ou máis aínda mesmo, é descubrir e aproveitar as inmensas posibilidades que nos brinda esta tecnoloxía, que marcará un antes e un despois na eficiencia e competitividade da nosa industria e o noso tecido produtivo, e na maneira de relacionarnos e de comunicarnos. E é que a tecnoloxía 5G abre grandes oportunidades de desenvolvemento, progreso e futuro sustentable grazas ás notables melloras que achega en prestacións tales como velocidades pico por encima de 1 Gb/s, ultra baixa latencia (ao redor de 1 ms, fronte aos 20-30 ms das redes da 4G) ou capacidade de conectar simultaneamente moitos máis dispositivos (ata 1 millón por quilómetro cadrado).

Todas estas vantaxes pódense traducir nunha ampla tipoloxía de novos servizos, que beneficiarán a diferentes sectores produtivos da economía e permitirán impulsar de forma decisiva a transformación dixital da sociedade e o tecido empresarial en España. Tanto é así que estudos da Comisión Europea estiman que a soa introdución do 5G nas industrias de automoción, saúde, transporte e enerxía podería reportar uns beneficios indirectos de 14.600 millóns de euros en 2025 no noso país, ademais dun significativo impacto positivo na xeración de emprego.

Co obxectivo de explorar estas novas aplicacións, Orange participa actualmente nos pilotos adxudicados no verán de 2020 no marco do Plan Nacional 5G, o programa para o desenvolvemento de proxectos de tecnoloxía 5G que executa a entidade pública empresarial Red.es, impulsado polo Ministerio de Asuntos Económicos e Transformación Dixital e cofinanciado co Fondo Europeo de Desenvolvemento Rexional (FEDER). O obxectivo deste Plan, que ten continuidade na Estratexia de Impulso á Tecnoloxía da 5G, é estimular a definición e implantación de múltiples casos de uso desta tecnoloxía a través da constitución dun ecosistema de socios tecnolóxicos, que unirán os seus esforzos co fin de acelerar o proceso para facer realidade nun futuro próximo a chamada “economía dixital”.

En concreto, entre as probas que se están pondo en práctica en España para a futura aplicación do 5G no marco do devandito Plan Nacional 5G están até 13 actuacións que terán lugar en Galicia. Este proxecto presentouse oficialmente o pasado 2 de xuño nun acto institucional no que Mar Pereira, Directora da Axencia para a Modernización Tecnolóxica de Galicia (Amtega), acompañada do Secretario de Estado de Telecomunicacións e Infraestruturas Dixitais, Roberto Sánchez, deu o disparo de saída á Unión Temporal de Empresas (UTE) formada por Orange, Cinfo, Gamera Nest e Optar Solutions para colaborar no desenvolvemento de distintas probas de concepto ao redor da futura tecnoloxía 5G.

As iniciativas que levará a cabo dita UTE, cuxos detalles se recollen no enderezo da <https://5gpilotosgalicia.orange.es/>, contan cun orzamento de 9 millóns de euros e nelas colaboran outros axentes, como a Xunta de Galicia, o Concello de Santiago, o Servizo Galego de Saúde, a Universidade de Vigo, o Porto de Vigo, a Corporación de Radio e Televisión de Galicia, a Escola de Enxeñería de Telecomunicación, Armadora Pereira, Grupo Agroamb, Albo, Eleko e Intel.

Turismo 360 con realidade virtual, soporte remoto experto e control de planta de manipulado, educación 4.0 ou vídeo vixilancia son só algúns dos ámbitos nos que estas empresas desenvolverán os seus traballos e cuxos resultados se empezarán a dar a coñecer proximamente. E todas estas aplicacións son só a punta do iceberg. Ábrese unha oportunidade única para todo o talento que hai neste país, para buscar aplicacións, seguramente hoxe inimaxinables que nos permitirán achegar un valor diferencial para a nosa economía e nos que todos, desde as administracións até as empresas e os cidadáns, habemos de colaborar para levar a bo porto.

## Intelixencia Artificial, resolvendo problemas tamén nas pemes

Isidro Fernández de la Calle  
Director Corporativo Empresas de R

# R

*A IA abre un novo camiño para despexar incógnitas e afrontar problemas, un viro de futuro que percorreremos da man das TIC*

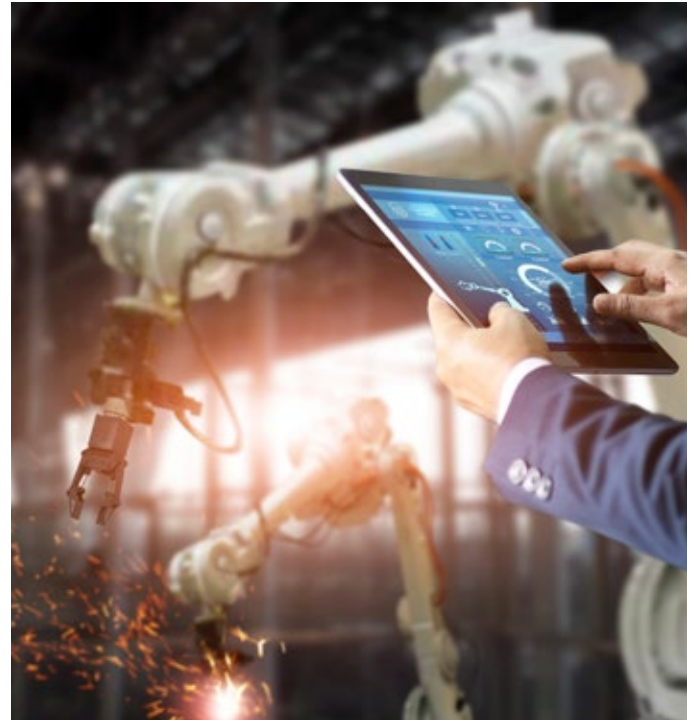
**N**a empresa, como na vida, pasamos un día tras outro intentando atoparles solucións ás dificultades que nos presenta o devir cotián. Somos homes e mulleres na procura de respostas axeitadas para, coma mínimo, achegarnos un pouco máis ás metas que nos marcamos. E nesta contorna social e psicolóxica en que camiñamos necesariamente, a Intelixencia Artificial (IA) é outro chanzo do noso viro, só que desta volta ese intento de despexar incógnitas chega vencellado a un mundo de infinitas posibilidades que nunca imaxináramos: o das novas Tecnoloxías da Información e da Comunicación.

En esencia, a IA é un conxunto de técnicas que tentan resolver problemas a través de métodos informáticos e matemáticos, botando man dunha inxente cantidade de datos históricos que nos permiten crear modelos para responder ás preguntas da nosa vida persoal e/ou laboral en multitude de campos.

### A transcendencia do factor humano

Hai moitísimas interaccións diarias realizadas en base a modelos de Intelixencia Artificial que nos condicionan; por exemplo, á hora de mercar algo recomendado para nós na rede a partir do noso perfil. E é importante entender que cando as decisións que tomamos teñen un grande impacto nas nosas vidas, non podemos obviar o factor humano (coma cando o/a piloto dun avión ten que coller os mandos e dirixir a aeronave, a maiores do apoio tecnolóxico que os sistemas desta lle brindan no panel de control).

As máquinas poden replicar con increíble verosimilitude os mecanismos da nosa mente pero non substituíla. Trátase de aproveitar todo ese potencial que nos ofrecen e que ninguén cuestiona para optimizar procesos tamén nas empresas; e facelo, á vez, da maneira máis eficaz e avanzada posible, sen esquecer que a Intelixencia Artificial e a nosa capacidade humana son complementarias e compoñen unha parella imbatible cando son ben entendidas tamén na contorna dos negocios.



### Empresas pequenas, problemas grandes (gobernanza e explotación dos datos)

Partindo destas premisas, un/a empresario/a con conciencia dixital (*“mindset dixital”*), mentalizado/a do valor engadido que a IA lle pode achegar ao seu negocio e decidido/a a aplicala, podería ter unha boa parte dos problemas da súa organización resoltos. BAI Analytics é o grupo que impulsamos dende R para, xustamente, conseguir que empresas de calquera tamaño logren xerar valor de negocio utilizando as mellores prácticas de IA. Trátase dun equipo con anos de experiencia aproveitando as tecnoloxías da Intelixencia Artificial e que, sobre todo, coñece moi de preto os/as clientes/as en diversos sectores.





A IA xa non é un terreo tecnolóxico reservado para as grandes corporacións. As empresas medianas e pequenas precisan, coma as grandes -ou inclusive máis que estas-, optimizar os seus procesos, incrementar a súas vendas e mellorar as súas relacións cos clientes se queren seguir competindo a todos os niveis e en calquera mercado. Trátase, polo tanto, de acompañalas neste novo xeito de transformarse dixitalmente, e de facelo da maneira máis próxima e eficiente posible.

Xestionar con tino os datos da empresa, pequena, mediana ou grande, é a primeira asignatura que teñen que superar todas elas, independentemente do seu tamaño. Este é, seica, un dos problemas máis urxentes que calquera organización precisa resolver para despegar con rotundidade. Só unha capa de datos dispoñibles, gobernados e de calidade pode utilizarse para realizar modelos predictivos de IA que respondan ás preguntas fundamentais do negocio e permitan ser máis eficientes. Os modelos de IA propoñen solucións que garanten a seguridade dos procesos e que optimizan o seu impacto positivo nas empresas.

### **IA en Galicia: empresa e administración. O caso de R**

Galicia conta con algunhas das empresas grandes e pequenas máis innovadoras no uso de datos para obter valor engadido nos seus negocios; e a nivel da Administración autonómica, aí está a Axenda Dixital de Galicia 2020, liderando proxectos de IA que empurran a transformación dixital na comunidade.

Ademais, todos os indicadores da dixitalización das empresas galegas están á alza nos últimos anos, o que pon de manifesto ese interese das compañías do territorio polo aproveitamento das novas tecnoloxías e pola utilidade das diversas ferramentas da Intelixencia Artificial.

Ao final, a responsabilidade de tirarlle partido a estas solucións nunha contorna cada vez máis competitiva no uso dos datos é de cada unha das empresas, e gañarán terreo comercial as que implanten estas tecnoloxías a costa das que non se decidan a coller este barco.

En **R**, como operador de telecomunicacións, manexamos gran cantidade de datos, e somos conscientes do valor que teñen. Ademais, no noso sector, a competencia tamén fai un inxente uso da información, polo que cómpre que esteamos á altura no seu aproveitamento para ser quen de manternos e de competir neste mercado. Parellamente, somos un operador local, cun tamaño menor que outros grandes grupos, o que nos esixe ser mesmo máis eficientes que os nosos competidores, e conseguir o mesmo ou máis con equipos máis pequenos. Esta experiencia pode ser de utilidade a moitas outras empresas galegas que estean a comezar para lle extraer o valor aos seus datos, sen necesidade de contar con equipos moi grandes de técnicos especializados ou persoas expertas en IA.

Pola súa banda, a Administración conta con multitude de recursos e servizos para o/a cidadán/á que requiren o uso e tratamento de enormes cantidades de datos, e é moi probable que vaian aumentando progresivamente as iniciativas neste sentido, pois a capacidade económica e técnica dos organismos públicos non é comparable con ningunha outra. Se a isto lle unimos que a/o cidadán/á cada vez é máis consciente da importancia dunha Administración eficiente, está claro que o vieiro aberto pola Intelixencia Artificial vén de anunciar un percorrido con vocación de futuro a longuíssimo prazo.

### **Intelixencia + TIC, un tándem decisivo**

IA vencellada a IoT, *Big Data*, automatización de procesos... Falamos de conceptos que xa conviven connosco na vida cotiá e nas empresas, e que están a marcar unha demanda de perfís laborais para os que aínda non hai cobertura nin por asomo abonda.

A Intelixencia Artificial está chamada a converterse na nosa grande aliada para resolver problemas na empresa co alicerce ineludible das TIC, compoñendo ese tándem imbatible do que falabamos. De nós depende, da nosa capacidade humana e da nosa "intelixencia natural", que sexamos quen de lle extraer todo o rendemento a estas valiosas ferramentas en beneficio do desenvolvemento da economía e da sociedade na que nos ten tocado vivir. Verémolo.

## AIOps no mundo das telecomunicacións

Guillermo Untroid

Responsable de Desenvolvemento de Negocio. Area OSS.

# satec\_

**S**e botamos a vista atrás, non hai tanto tempo desde que a operación e mantemento das grandes redes, como poden ser as dun provedor de servizos de comunicacións, facíase de forma monolítica. Nun principio, os problemas de rede detectábanse cando xa era demasiado tarde. O operador de quenda intuía que sistemas estaban relacionados co problema e ía un a un analizando os *logs* de cada un dos elementos ata atopar a orixe do problema. Isto dificultaba enormemente o traballo do operador e incrementaba drasticamente o tempo medio de reparación (*MTTR*).

Posteriormente, apareceron os *EMS* (*Element Management System*) e *NMS* (*Network Management System*), os primeiros específicos de cada fabricante e encargados de xestionar de forma xeral todas as funcións do marco de referencia FCAPS para todos os equipos dun mesmo fabricante e tecnoloxía, os segundos, coñecidos máis comunmente como “ferramentas de monitorización”, ofrecen unha resposta agnóstica ao fabricante e/ou a tecnoloxía pero resolvendo normalmente necesidades vinculadas a unha única función de xestión concreta, existindo por tanto gran variedade delas.

Coa chegada de novas tecnoloxías de rede o número de EMS creceu e, ante a gran variedade de NMS e EMS existentes no mercado, cada un dedicado ou

especializado nunha determinada tecnoloxía ou capa de rede, apareceron ferramentas “paraugas” encargadas de integrarse co resto de EMS e NMS e centralizar a información nunha única consola para facilitar o traballo do operador e achegar unha visión de servizo. Isto permitiu a correlación entre as distintas capas de rede e a capacidade de relacionar un problema final coa orixe (RCA) e proporcionou unha gran visibilidade aos provedores de comunicacións podendo reducir o *MTTR* e as caídas de rede, mellorando a experiencia de usuario, minimizando o famoso *churn* e indirectamente incrementando os beneficios. Ademais, algúns fabricantes de ferramentas de monitorización comezaron a incorporar mecanismos para disparar automatismos sobre os equipos tras a aparición dunha alarma, permitindo resolver o problema de forma automática e reducindo aínda máis o *MTTR*.

Volvendo á evolución das redes, a automatización con contornas de colectores, redes definidas por software (SDN) e a virtualización das funcións de rede (NFV) han ir gañando importancia, tanto na arquitectura como na automatización do despregamento. Isto é unha peza clave á hora de abarcar o seguinte paso, que consiste en tentar adiantarse a unha posible situación de problema ou conxestión da rede e resolvelo de forma automática mediante a orquestración.







Cada vez máis, as operadoras, ademais de necesitaren solucións flexibles, abertas e de baixo custo, tamén requiren que estas soporten a automatización, de forma que se consigan os denominados procesos de tipo *close-loop*, na provisión, aseguramento e optimización.

Outra das áreas de investimento dos provedores de servizo nos últimos anos foi a da xestión do dato, incluíndo a súa recolección, almacenamento e análise. É agora cando queren dar un paso alén diso, engadindo intelixencia artificial para mellorar a experiencia de usuario, aumentar a axilidade, mellorar a eficiencia e fiabilidade.

Aínda que, ata hoxe, a monitorización de rede no seu conxunto estaba enfocada principalmente en proporcionar visibilidade, tras décadas de avance no campo da intelixencia artificial, atopámonos agora ante o reto de seleccionar e aplicar os distintos algoritmos de aprendizaxe de máquina (*machine learning*) dispoñibles para ser capaces de detectar posibles fallos antes de que ocorran. Para iso, os novos sistemas deben ser capaces de integrar datos de diversas fontes de información, non só os procedentes dos dispositivos de rede (alarmas, *logs*, datos de rendemento) senón tamén información de negocio (incidencias, niveis de servizo) e mesmo datos de fontes externas (por exemplo, información meteorolóxica que poida afectar a certos servizos sen fíos) e adestrar con eles os algoritmos que permitan logo detectar anomalías.

Cando se fala dos sistemas de información dos provedores de servizo de comunicacións, normalmente fálase de dous grandes grupos: os sistemas de soporte á operación (OSS) e os sistemas de soporte ao negocio (BSS). Ambos soportan as funcións de provisión de servizos (*fulfillment*) e aseguramento da calidade (*assurance*), tal como se define na recoñecida *framework* de procesos de telecomunicacións (eTOM) do TM Forum. A unión de BSS, OSS, intelixencia artificial e automatización dá lugar ao marco de referencia AIOps (*Artificial Intelligence for IT Operations*).

AIOps defínese como a aplicación da intelixencia artificial

ás operacións de TI, mediante o uso de analítica e aprendizaxe de máquina sobre grandes volumes de datos recompilados por ferramentas e dispositivos, para a detección e reacción automática en tempo real. Así mesmo, segundo Gartner, AIOps pretende detectar anomalías a través do uso de dous compoñentes principais, Big Data e Intelixencia Artificial, correlacionando datos tanto de OSS como de BSS e actuar en consecuencia usando automatizacións.

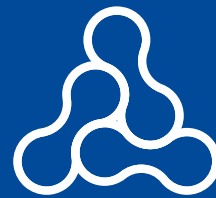
Existen múltiples factores que están a fomentar o uso de AIOps nos equipos de operacións para abordar os desafíos de axilidade, escala e complexidade da transformación dixital, entre eles algúns dos principais son:

- O crecemento constante das infraestruturas de comunicacións (pensemos por exemplo no 5G ou os dispositivos IoT) e a dificultade por tanto cada vez maior para xestionalas manualmente.
- O crecemento exponencial dos datos, derivado tanto do incremento do número de dispositivos como das novas tecnoloxías de rede dispoñibles, así como as necesidades de análises e almacenamento dos mesmos.
- A esixencia de tempos de resposta ante problemas cada vez menores.
- A aparición de novas capacidades de explotación dos datos nos bordos da rede (*edge computing*), moi ligado con igualmente ao citado crecemento das infraestruturas.

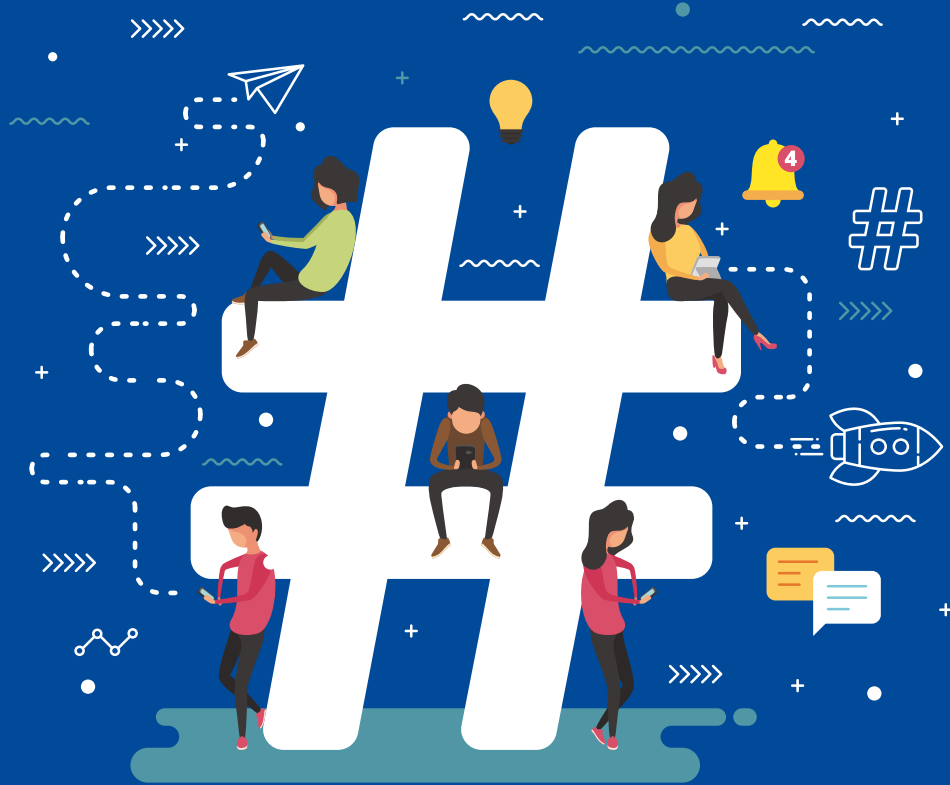
A adopción da intelixencia artificial en AIOps é incipiente en comparación coa aprendizaxe de máquina. Neste momento, os casos de uso máis urxentes abórdanse mellor cunha automatización simple ou unha combinación de ML e automatización. Queda por ver como evolucionará a IA e que novos casos de uso permitirá.



Colexio Oficial  
Enxeñeiros de  
Telecomunicación  
Galicia



Asociación  
de Enxeñeiros  
de Telecomunicación  
de Galicia



# SÍGUENOS EN



# [www.aetg.gal](http://www.aetg.gal)