bit

Editan: **COIT** y **AEIT**
2018 • nº 210 • 6 €



Mujer e Ingeniería

Entrevista a Nuria Oliver
Ingeniera del Año 2018

Monográfico:
La tecnología IoT entra en los edificios

colegio oficial
ingenieros de telecomunicación








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

Cursos COIT 2019

Para el primer trimestre de 2019, están previstas las siguientes actividades formativas promovidas desde Servicios Generales:

ENERO 2019

Curso On-Line de Hacking Ético y Técnicas de Hacking Avanzadas sobre Windows:
14 de Enero

Curso On-Line de Gestión de Proyectos orientado a la Certificación PMI:
21 de Enero

Curso On-Line de Seguridad en Proyectos Hardware:
28 de Enero

Curso On-Line de Adquisición, Análisis y Presentación de Evidencias Digitales:
28 de Enero

FEBRERO 2019

Curso On-Line de Introducción a la Ciberseguridad:
18 de Febrero

Curso On-Line de Virtualización de redes (NFV) y Redes definidas por software (SDN):
18 de Febrero

Curso On-Line de Telefonía y Acústica Forense:
25 de Febrero

Curso On-Line de Capacitación para el ejercicio de funciones de Delegado de Protección de Datos (DPD /DPO):
25 de Febrero

MARZO 2019

Curso On-Line de BIG DATA. Estrategias de Negocio y Fundamentos de Data Science:
18 de Marzo

Curso On-Line de Introducción a las Criptomonedas y Smart Contracts:
18 de Marzo

Curso On-Line de Proyectos de Despliegue de Redes de Fibra Óptica:
25 de Marzo

Sumario

2018



COMITÉ DE REDACCIÓN
Evaristo Abril, Marta Balenciaga, Juan Carlos López, Edita de Lorenzo, Juana María Fernández Silva, Francisco Javier Gabiola, Jesús Martín, Víctor Andrés Martín, Raquel Mora, Ana Mosquera, Félix Pérez, José Miguel Roca y José Luis Ruiz.

EDICIÓN
Almagro, 2 - 1º Izda. 28010 Madrid
Tel. 91 391 10 66

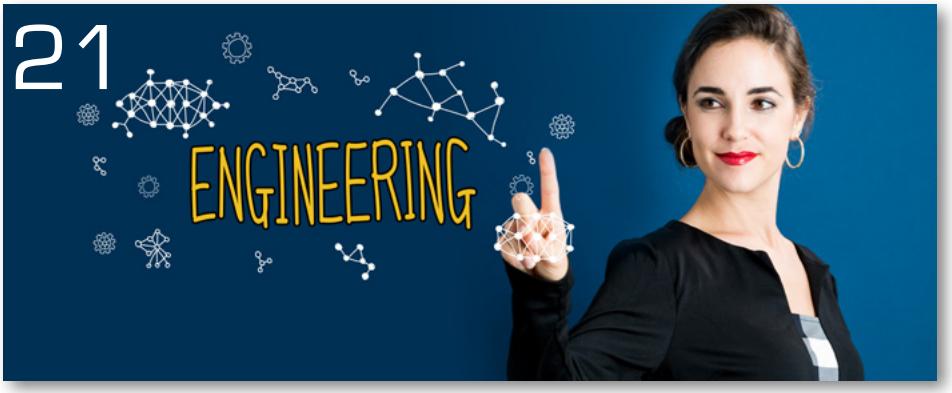
Suscripciones: bit@coit.es

Publicidad: publicidad@coit.es

Depósito Legal: M-23.295-1978

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACIÓN. JUNTA DE GOBIERNO DEL COIT
Decana-Presidente. Marta Balenciaga Arrieta
Vicedecana. María Nuño Valdés
Secretario. Fco. Javier Gabiola Ondarra
Vicesecretario. Evaristo J. Abril Domingo
Tesorero. José Luis Ruiz Mendoza
Vocal 1º. Juan Carlos López López
Vocal 2º. Julio José Sánchez Agrelo
Vocal 3º. Juan Luis Pedreño Molina
Vocal 4º. Raquel Mora Palomo
Vocal 5º. José Carlos Báez Castillo
Vocal 6º. Miguel Ángel Montesdeoca Hernández
Vocal 7º. José Fernando García Ródenas
Vocal 8º. Inmaculada Cava Ferreruela
Vocal 9º. José Antonio Portilla Figueras
Vocal Suplente 1º. Amaia Arrinda Sanzberro
Vocal Suplente 2º. José Miguel García Aguilar
Vocal Suplente 3º. Alexia Rodríguez Díaz
Vocal Suplente 4º. Mariano Martínez Gómez
Vocal Suplente 5º. Patricia Fernández del Reguero

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACIÓN. JUNTA DIRECTIVA DE LA AEIT
Presidente. Eugenio Fontán Oñate
Vicepresidente. Julio Navío Marco
Secretario. Francisco Javier Gabiola Ondarra
Vicesecretario. Evaristo J. Abril Domingo
Tesorero. José Luis Ruiz Mendoza
Contador. Diego San Segundo Hernández
Vocal 1º. Mª Olimpia Perulán Escanilla
Vocal 2º. María Nuño Valdés
Vocal 3º. Miguel A. Merino Gil
Vocal 4º. Diego Aisa Vicen
Vocal 5º. Alfonso Blanco i Guillermo
Vocal 6º. Regina Knaster
Vocal 7º: José Carlos Jiménez Calderón
Vocal 8º: Sergio Goterris España



Mujer e Ingeniería
Vocaciones y talento femenino en ingeniería



6

Entrevista a Nuria Oliver
Ingeniera del año 2018

Monográfico:
La tecnología IoT entra en los edificios





16

Entrevista a Luis Méndez:
Premio a la trayectoria profesional

Índice

2018

MAQUETACIÓN
Jesús Jiménez
jesusjv@comando-z.es

FOTOGRAFÍA
David Alonso
Cronos Multimedia SL
www.cronosmultimedia.com

CJJ Fotos
cjj.fotos@gmail.com

Sergio Sánchez M.
www.sergiosanchezm.com

Chus Blázquez
contacto@chusblazquez.com
http://www.chusblazquez.com/

IMPRIME
Creativos Manzanares SLU

El COIT y la AEIT no se responsabilizan de las opiniones vertidas por los autores en los artículos contenidos en esta publicación, ni comparte necesariamente sus criterios

3 Editorial
El futuro se escribe en femenino

4 Opinión
Absolución. *Javier Domínguez*
¿Operador neutro de fibra óptica en España? *Ramón Jesús Millán*

6 Entrevista a Nuria Oliver, ingeniera del año 2018

16 Entrevista a Luis Méndez Fernández, premio a la trayectoria profesional

21 Mujer e Ingeniería

23 Entrevista a Ester Gutiérrez

26 Entrevista a José Antonio Portilla

31 La formación en ingeniería para la sociedad de la información

37 Cableuropa: historia de unos pocos que hicieron mucho

41 Spotify / Netflix

44 Música y calidad de vida en las organizaciones empresariales

46 La prevención de riesgos laborales en entornos electromagnéticos

51 Blockchain, tecnología al servicio de la innovación empresarial

54 Monográfico La tecnología IoT entra en los edificios
- Situación actual y futuros objetivos de la ICT
- Edificios Inteligentes
- Guía para la elaboración de proyectos de telecomunicación en Edificios inteligentes
- Ciberseguridad, Calidad de servicio y Localización
- Seguridad conectada y visión artificial para espacios inteligentes
- El RGPD en el ejercicio de la profesión de ingeniero de telecomunicación

71 Tendencias Alegrías (y tristeza) metrológicas

73 Panorama COIT

75 Ocio y +
Sobre arte, vinos, viajes, cine… y más

80 Tribuna Granjas de cerebros
Mª Teresa Pascual Ogueta

Editorial

El futuro se escribe en femenino

Cuando los futuros ingenieros de telecomunicación lean este BIT en la hemeroteca, dentro de cinco, diez o quince años, quizás se sorprendan con este editorial. Encontrarán en estas líneas continuas referencias a la tecnología, los avances en nuestro sector y la incorporación de la mujer a nuestra profesión. Y se preguntarán cómo era el mundo hace cinco, diez o quince años. Un mundo, sin duda, diferente, pero en el que las telecomunicaciones jugaban, como seguro que lo seguirán haciendo, un papel fundamental.

De todos los temas que los futuros lectores encontrarán en este número 210 de BIT, sin duda el de la mujer y la ingeniería será uno de los que más les llame la atención. Quizás ellas, que hoy todavía no saben que algún día serán ingenieras, les pregunten a sus padres o abuelos por qué hablábamos tanto de la mujer y su papel en el mundo de la tecnología. Y la respuesta, que seguramente se la daréis alguno de vosotros, será clara: hubo un tiempo en el que las mujeres no estaban presentes de igual forma que los hombres en muchos ámbitos de nuestra sociedad, entre ellos el de la profesión de ingeniero de telecomunicación. Y podréis añadir, con orgullo, que formasteis parte de la generación que finalmente consiguió normalizar una situación que, dentro de cinco, diez o quince años, será solo, estamos seguros, un vestigio del pasado.

En el COIT, desde luego, estamos trabajando para ello. Como ya sabéis, en este 2018 hemos reconocido a Nuria Oliver como Ingeniera del Año. Si bien este reconocimiento responde a los excepcionales méritos conseguidos a lo largo de su trayectoria profesional, queremos que, por lo que representa, sirva igualmente para seguir poniendo en valor a la mujer en nuestra profesión. Por eso, en este número de BIT hemos querido que las mujeres sean protagonistas, porque la sociedad está en deuda con ellas.

Queremos que sea así para responder a una realidad que, por suerte, está cambiando. Desde el Colegio estamos muy orgullosos de ser, en cierto modo, artífices de este proceso. La nueva Junta de Gobierno cuenta con más mujeres y que, además, tienen responsabilidades en puestos clave. Más allá de ser algo simbólico, este hecho es una muestra del impulso que desde el COIT queremos dar a la figura de la mujer, para hacer más visible su trabajo y su excelencia en esta profesión.

Os podéis imaginar que todo esto tiene como fin último impulsar a las profesionales del mañana, eliminando sesgos basados en roles y estereotipos del pasado. Queremos que las niñas que hoy estudian Primaria o Secundaria conozcan lo que significa nuestra profesión, la ingeniería de telecomunicación. Y, para ello, todos tenemos la responsabilidad de mostrarles lo apasionante que resulta nuestro trabajo y el impacto real que estamos teniendo en nuestra sociedad y, sobre todo, el que tendrá en la sociedad del mañana. Porque, de la misma manera que hoy no podemos ya concebir nuestro planeta sin las telecomunicaciones, tampoco podemos renunciar a que el talento femenino impulse nuestra profesión.

Bajo este ideal, el empeño de la nueva Junta de Gobierno es renovar nuestro Colegio para ser referente profesional en una sociedad plural y diversa. Para ello ya hemos comenzado a fomentar la comunicación y la colaboración con administraciones, instituciones y empresas, y, en general, con toda la sociedad, fortaleciendo, a la vez, los lazos con nuestros colegiados, a través de nuestra estructura territorial.

Estamos, sin duda, en un momento histórico, no sólo por los avances tecnológicos, sino por lo que significa construir una sociedad mejor, donde hombres y mujeres sean protagonistas por igual. El mundo de la ingeniería tiene ese reto y desde el COIT lo enfrentaremos y contribuiremos a que todos nuestros profesionales sean actores del futuro que nos espera.

Absolución



Javier Domínguez
Ingeniero de Telecomunicación
domingja@coit.es

Los relatos sobre la historia reciente tienen un elevado índice de audiencia. Y no me refiero sólo a las series de TV; digamos que pienso en las narraciones y publicaciones que ofrecen una visión de lo acontecido en el pasado cercano de nuestras telecomunicaciones. Escuchar y leer los testimonios de quienes fueron actores principales del acontecer tecnológico en los últimos 50 años, genera una sensación de admiración no exenta de cierta desazón por los desaciertos que cometimos.

En las últimas décadas del siglo XX se concitaron todos los rasgos característicos de una crisis de las tecnologías: lo viejo no terminaba de morir y lo nuevo no acababa de nacer. Fue una época en la que se jugaba a la prospección del futuro, dibujando escenarios en los que la principal motivación era subsanar las carencias que presentaban las tecnologías entonces disponibles. Así se planteaban tendencias como la digitalización plena, la inteligencia y convergencia de las redes, la banda ancha, la separación entre la conectividad y los servicios, la gestión centralizada...En la evolución tecnológica nos sentíamos más confortables con un modo continuista (en los dibujos, la nube de Internet ocupaba un espacio apartado del núcleo de las redes) y las apuestas por soluciones disruptivas sobrevivían en un ambiente poco entusiasta.

Hoy, las incertidumbres han desaparecido y estamos inmersos en un modelo donde la opción tecnológica es incuestionable: la familia de protocolos TCP/IP gobierna, sin oposición, toda la conectividad digital. Nada que ver con lo que describíamos desde nuestra zona de confort. Ahora el escenario resulta tan obvio que uno se pregunta cómo no fuimos capaces de anticiparlo mientras nos dispersábamos en alternativas de escaso recorrido.

La historia reciente contada por sus protagonistas, además de mostrar diferentes miradas y sentimientos, tiene la ventaja de aportar información de la que se servirán los historiadores cuando analicen los hechos con perspectiva más lejana y mayor objetividad. Será, entonces, un análisis desprovisto de la dependencia que provoca el haber sido partícipe en las decisiones, y en el que se considerará no sólo lo que hoy se cuenta sino también lo que se omite para mostrar una versión amigable. Con el tiempo, se alejará también la tentación de comparar el presente con un ayer condicionado por un contexto -económico, social y tecnológico- muy diferente al actual.

Desde una mayor distancia temporal, será más fácil profundizar en la esencia de lo acontecido, descartando lo anecdótico y distinguiendo entre historia y homenaje. Así, se podrían incorporar argumentos sobre las fortalezas y debilidades de la industria europea de las telecomunicaciones; el desequilibrio innovador entre los EE UU y Europa; la reducida agilidad de los operadores monopolísticos; el impacto de la formación técnica que se impartía en las Universidades; la lentitud del proceso de normalización internacional...

Quizá entonces, los desaciertos cometidos en la apuesta tecnológica parezcan menos transcendentes, justificados, y se nos absuelva aunque sólo sea por aquello de que “el camino del éxito, transita por el error”. Y siempre nos quedará el éxito europeo (ya lejano) del GSM.

¿Operador neutro de fibra óptica en España?



Ramón Jesús Millán Tejedor
Ingeniero de Telecomunicación
www ramonmillan.com

España cerró el año 2017 como el mercado de referencia para el desarrollo de las nuevas infraestructuras de fibra óptica hasta el hogar (FTTH) en Europa, siendo el tercer país de la OCDE después de Japón y Corea en penetración. España estaba en 2008 en la posición 14 de Europa en cuanto a penetración de fibra óptica, pero después del esfuerzo inversor hecho principalmente por Telefónica durante la crisis económica, nos convertimos desde 2014 en los líderes.

En su informe de previsiones para el ejercicio de 2018, Morgan Stanley destacaba que Telefónica cubría ya el 75% de los hogares españoles con su red de fibra, por delante del 35% de Orange en Francia, el 5% de Deustche Telecom en Alemania o el 2% de BT en Reino Unido. José María Álvarez-Pallete, presidente de Telefónica, ha destacado en diversas ocasiones que "España tiene más hogares con fibra que Alemania, Reino Unido, Francia e Italia juntas". Además, aunque Telefónica ha sido la que ha dado el empujón necesario, al final el mérito no es sólo de ella, Orange tiene más fibra en España que en Francia y Vodafone tiene más fibra y cable en España que en Reino Unido.

En febrero de 2016, Telefónica creó Telxius, una compañía global que agrupaba varios de sus activos de infraestructura, como antenas de telecomunicaciones y cables de fibra óptica submarina. Entre octubre y noviembre de 2017, Telefónica vendió el 40% de Telxius al fondo KKR. Poco después, en julio de 2018, comenzaron a expandirse las noticias de que Telefónica estaba meditando vender su red de fibra en España.

De dar este paso, Telefónica de nuevo sería uno de los pioneros en crear operadores neutros en acceso de fibra óptica y, expandir así, la compartición de infraestructura entre operadores. Aunque podría pensarse que esto le restaría capacidad competitiva, en realidad, la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC) aprobó en febrero 2016 la regulación donde impuso a Telefónica la obligación de prestar el servicio mayorista de acceso virtual a su red de fibra a otras operadoras. Además, la venta de estos activos supondría una importante ayuda a la reducción de la deuda de Telefónica y a la revalorización de su castigado valor en bolsa.

Sin lugar a dudas, este movimiento penalizaría la inversión global en infraestructura en España e incluso podría monopolizar el control de activos críticos para la economía y seguridad del país en manos extranjeras. También reduciría los empleos en el sector, tanto en las operadoras como en los suministradores. Sin embargo, al final, por desgracia, es lo que están incentivando los reguladores europeos.



YouTube COIT_AEIT:
Ver video de la entrevista

Nuria Oliver

INGENIERA DEL AÑO 2018

En BIT entrevistamos a Nuria Oliver, recientemente nombrada ingeniera del año 2018. Nuria es Directora de Investigación en Ciencia de Datos en Vodafone, Científica Principal de Datos en Data-Pop Alliance y Asesora Científica Principal en el Instituto Vodafone. Tiene más de 20 años de experiencia investigadora en el modelado y predicción del comportamiento humano a partir de datos usando técnicas de Inteligencia Artificial, y en el diseño de sistemas interactivos inteligentes. Estudió ingeniería de telecomunicación en la Universidad Politécnica de Madrid. Tiene un doctorado en inteligencia perceptual por el MIT - Massachusetts Institute of Technology. Es académica electa de la Real Academia de Ingeniería de España (2018) y doctora honoris causa por la Universidad Miguel Hernández el 4 de octubre de 2018. Ha recibido multiud de premios y publicado más de 180 articulos.

"Es urgente reforzar las vocaciones STEM en las mujeres porque estamos perdiendo muchísimo talento, muchísima innovación por la falta de diversidad y tenemos que pensar que son tecnologías universales que utilizamos todos, de todos los grupos demográficos en todos los países del mundo, pero que están diseñados por grupos muy homogéneos y esto es algo que tenemos que intentar cambiar"

BIT. Enhorabuena Nuria, ¿qué significa para ti ser ingeniera del año 2018?

Realmente es un gran honor y fue una sorpresa cuando me lo comunicaron y estoy muy contenta. Creo que es un reconocimiento especial por parte de mis colegas de profesión y realmente es un grandísimo honor para mí que me hayan elegido este año.

BIT. Ahora eres embajadora del Colegio y de tus colegas...

Sí, efectivamente y muy orgullosa, cada vez que tenga la ocasión, intentaré darle el máximo de visibilidad al Colegio, especialmente para contribuir a generar más vocaciones femeninas en el contexto de la ingeniería en general y en particular la ingeniería de telecomunicación donde somos muy pocas las chicas.

BIT. ¿Por qué elegiste la profesión de Ingeniero de Telecomunicación?

Es una buena pregunta. Realmente siempre me ha interesado mucho la figura del inventor o el investigador y mis ídolos eran Leonardo da Vinci, Marie Curie, Einstein, pero desgraciadamente todos ya habían fallecido cuando yo no sabía qué carrera estudiar. Pero tuve la suerte que un amigo de mi hermano, mi hermano es mayor que yo, había empezado teleco en Madrid, entonces, en mi segundo año de bachillerato vino a Alicante por Semana Santa y pude quedar con él para que me contase en qué consistía la carrera, porque yo no sabía realmente lo que era teleco. Entonces me contó con tanta pasión las asignaturas y lo que era teleco y como era la vida en un colegio mayor en Madrid, que me acuerdo que llegué a mi casa decidida, entonces le dije a mis padres que quería hacer teleco en Madrid. Me gusta compartir esta anécdota porque creo que es tan importante escuchar el testimonio en primera persona de alguien a diferencia de leer en una revista o ver un vídeo de alguien lejano como puede ser Steve Jobs o Bill Gates, son figuras muy lejanas y escuchar a alguien de carne y hueso a tu lado que te cuente exactamente en qué consiste la carrera, desde luego para mí fue transformacional en mi vida.

BIT. ¿Qué les dirías a todos los estudiantes que están cursando el Máster al respecto de la profesión y de la ingeniería de telecomunicación?

Les diría que lo disfruten. Yo realmente lo disfruté mucho en la carrera, aprendí muchísimo y una de las principales ventajas que me ha dado en retrospectiva en mi vida el haber hecho teleco es la versatilidad tanto de conocimiento porque es una disciplina, una carrera en la que aprendes muchísimas cosas pero también tu versatilidad de la manera de pensar porque aprendes a aprender, aprendes a resolver problemas y a no sentir pánico cuando a lo mejor no sabes exactamente cómo abordar algo. Tienes que ser muy creativo y tienes que resolver muchos problemas y algunos de ellos difíciles cuando haces la carrera y yo creo que son unas habilidades críticas para la vida.

Papel del COIT

BIT. Vamos a hablar un poco del Colegio. ¿Qué es para ti el COIT y qué función piensas que tiene en la sociedad?

Creo que tiene muchas funciones, tiene obviamente la función más profesional de agrupamiento de todos los profesionales de esta disciplina, pero que también tiene un importante papel social de cara a dar más visibilidad a la ingeniería de telecomunicación, a mostrar el valor que aporta a la sociedad y a inspirar a las nuevas generaciones a que estudien esta carrera porque hacen falta miles. De hecho la Unión Europea estima que harán falta novecientos mil expertos y expertas en temas tecnológicos a corto plazo, que no sabemos dónde están porque no hay suficiente gente que esté estudiando estas carreras.

> “Creo que es un reconocimiento especial por parte de mis colegas de profesión y realmente es un grandísimo honor para mí que me hayan elegido este año

BIT. ¿Por qué estás colegiada?

Estoy colegiada porque soy teleco y me siento orgullosa de ello, pero de nuevo, también estoy colegiada creo que por la parte de red, de estar conectada con el resto de profesionales es valiosa y también por la parte social. Desde hace ya muchos años, dedico parte de mi tiempo a dar visibilidad a la tecnología en general y en particular a la ingeniería y a intentar inspirar a las nuevas generaciones a que estudien este tipo de carreras.

Mujer e ingeniería/ educación/investigación

BIT. Hablemos también de las mujeres y este tipo de carreras. ¿Es necesario el refuerzo de vocaciones STEM orientadas a la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas en las mujeres?

Definitivamente sí, no es solo necesario sino urgente, especialmente en las ingenierías cercanas a la informática, como puede ser teleco,

> Cada vez que tenga la ocasión, intentaré darle el máximo de visibilidad al Colegio, especialmente para contribuir a generar más vocaciones femeninas

la situación es muy, muy alarmante. Estamos hablando de porcentajes de entre un diez y un veinte por ciento de chicas que estudian las ingenierías más cercanas, más técnicas como siempre decimos, incluyendo teleco claro. Luego en las empresas tecnológicas tenemos porcentajes similares de mujeres en posiciones técnicas, no de mujeres que trabajen en recursos humanos o en marketing si no en posiciones técnicas. Esta situación de falta de diversidad de género es obviamente no deseable, estamos perdiendo muchísimo talento, muchísima innovación por la falta de diversidad y tenemos que pensar que son tecnologías universales que utilizamos todos, de todos los grupos demográficos en todos los países del mundo, pero que están diseñados por grupos muy homogéneos y esto es algo que tenemos que intentar cambiar. Así que aprovecho para animar a los que estén leyendo esta entrevista, que animen a las chicas que conozcan o si son chicas, pues a ellas mismas a que estudien estas carreras, porque son las carreras con más futuro, con menos paro, con más posibilidades y donde hacen falta muchísimas chicas.

BIT. ¿Cómo se consigue la conciliación familiar y el ejercicio de una profesión tan exigente como es la ingeniería de telecomunicación?

Es una buena pregunta. Yo realmente creo que la ingeniería de telecomunicación es una carrera ideal para conciliar y te puedo dar mi caso. Normalmente en el contexto tecnológico puedes trabajar desde casa con mucha flexibilidad y no hay nada mejor para conciliar que poder trabajar desde casa. Yo ahora mismo por ejemplo, por motivos personales nos tuvimos que mudar a vivir a Alicante y vivo en Alicante, pero mi trabajo principal, como Directora de Investigación de Ciencias y Datos en Vodafone está en Londres y luego tengo otras afiliaciones en Berlín y en Estados Unidos y puedo hacerlo desde Alicante. ¿Quién puede hacer esto? El otro aspecto muy importante es que no creo en el concepto de súper mujer ni de súper hombre tampoco, entonces yo creo que tenemos que aprender a delegar, tenemos que aprender a priorizar y en mi caso siempre lo digo. Yo estoy casada y yo creo que una de las mejores decisiones que he tomado además de estudiar teleco es con quién me he casado, porque realmente somos un equipo mi marido y yo y yo no podría viajar todo lo que viajo por trabajo, si mi marido no estuviese en casa apoyándome con los niños. Nos apoyamos mucho mutuamente.

BIT. Las empresas crees que deberían tener más en cuenta la conciliación familiar. En tu caso lo tienen en cuenta, y lo puedes combinar bien con el teletrabajo... pero las empresas en general, ¿crees qué deberían tener más consideración?

Definitivamente, es el futuro. Yo creo que uno de los impactos que la tecnología está teniendo y va a tener en el trabajo del futuro, es el permitir desvincular donde vives y donde trabajas y en particular la tecnología de telecomunicaciones. Si yo puedo trabajar desde casa, es gracias a la industria de las telecomunicaciones y a la ingeniería de telecomunicación. Yo creo que sobre todo en entornos tecnológicos donde muchas veces lo que necesitas son ordenadores potentes y una buena conexión a internet, realmente lo puedes hacer desde muchos lugares. Además la mentalidad de las empresas tecnológicas no es una mentalidad de fichar de cierta hora a cierta hora, es una mentalidad basada más en el resultado y no tanto en cuántas horas necesitas para hacerlo.

BIT. Cuéntanos un poco, ¿cómo está la Investigación en España?

La investigación en España yo creo que ha sufrido bastante por la crisis económica, hubo muchos recortes en los presupuestos de investigación. En el contexto tecnológico además, no solo en España, si no a nivel mundial, se está produciendo un cierto éxodo de investigadores e investigadoras en centros públicos hacia las empresas. En primer lugar, porque las grandes empresas tecnológicas hoy en día realmente dominan el espacio tecnológico y en segundo lugar, porque están haciendo realmente mucha investigación, ofrecen oportunidades profesionales, de crecimiento profesional muy buenas, de manera que (no solo aquí, en Estados Unidos también) equipos enteros de investigación, por ejemplo universitarios, están ahora trabajando para las grandes empresas tecnológicas. A nivel Europeo, incluyendo a España, hay una cierta preocupación sobre este tema y la Unión Europea, la Comisión Europea, tiene el compromiso de reforzar la inversión en investigación e innovación en áreas clave como pueda ser la inteligencia artificial, para continuar siendo competitivos.

BIT. ¿Faltan recursos?

Sí, por los recortes. Están los recursos a nivel de lo que pueda ser el salario, pero luego también, y



> Yo realmente disfruté mucho en la carrera, aprendí muchísimo y una de las principales ventajas que me ha dado en retrospectiva en mi vida el haber hecho teleco es la versatilidad tanto de conocimiento porque es una disciplina, una carrera en la que aprendes muchísimas cosas, pero también tu versatilidad de la manera de pensar porque aprendes a aprender, aprendes a resolver problemas

esto es más en mi área, la inteligencia artificial hoy en día, los modelos más competitivos en inteligencia artificial, son modelos basados en entrenamientos a partir de datos, son modelos que aprenden a partir de datos y resulta que gran parte de estos datos son datos que son privados y los tienen las empresas tecnológicas. Entonces, incluso si quieres hacer investigación a veces que beneficias más si estás en una empresa privada porque tienes acceso a millones y millones de datos que no tendrías acceso si estás en una entidad pública.

Comunicaciones

BIT. Vamos a entrar un poco más en materia del comportamiento humano que también lo dominas dentro de tu trabajo.¿Cómo predice el comportamiento humano la ingeniería de telecomunicación?

Es una muy buena pregunta y muy interesante, porque es algo que realmente ha empezado a ser muy importante en los últimos diez, quince años, conforme, cada vez más la adopción de los teléfonos móviles se ha ido haciendo prácticamente universal. Hoy en día, a nivel de dispositivos, ya hay más móviles en el mundo que humanos, pero si miramos el nivel de suscriptores al servicio móvil, pues puede estar oscilando entre un ochenta y nueve por ciento creo que es y un ciento veinte por ciento según la ITU. Lo que es muy interesante es que el móvil es realmente un ordenador conectado que está siempre contigo. De hecho pasamos más tiempo con el móvil que con nadie o nada en nuestras vidas. Además es un fenómeno global que sucede tanto en países en desarrollo como en países desarrollados. Desde esta perspectiva podemos ver el móvil como un sensor de humanidad porque resulta que todos llevamos este dispositivo conectado que está con nosotros todo el tiempo. Podemos utilizar datos totalmente agregados



y anonimizados preservando la privacidad que nos permiten modelar el comportamiento de una ciudad entera o de una región entera o de un país entero, algo que nunca antes en nuestra historia habíamos sido capaces de hacer. Esta idea de utilizar datos, no solo del móvil, pero sobre todo del móvil, para entender el comportamiento humano a gran escala, ha dado lugar a que aparezca una nueva disciplina que se llama las ciencias sociales computacionales, que es un área en la que yo he estado trabajando desde hace once años, ese es un aspecto. El otro aspecto donde las telecomunicaciones también juegan un papel importante es más a nivel individual. Aunque nuestros teléfonos se llamen Smartphone, hasta ahora tampoco han sido muy

> La Unión Europea estima que harán falta novecientos mil expertos y expertas en temas tecnológicos a corto plazo

inteligentes, ahora ya empiezan a serlo un poquito. Pero de nuevo, el hecho de tener un ordenador potente contigo que además tiene sensores, que además tiene una capacidad de computación superior a lo que podía tener un portátil hace cinco o diez años, lo convierte en un aliado muy importante para intentar entenderte a ti mismo y ayudarte a mejorarte a ti mismo. Hay dos vertientes a nivel humano, el nivel individual como el móvil me puede ayudar a mí y luego agregado como el móvil es un sensor de humanidad.

BIT. Los jóvenes ya no hablan por teléfono, sino que se envían textos, en los textos se pierde la comunicación no verbal y la interacción física. ¿Cómo va a afectar eso las telecomunicaciones del futuro?

Realmente desde mi punto de vista es preocupante y no sé si has leído el libro de Sherry Turkle, (Profesora Abby Rockefeller Mauzé de Estudios Sociales de Ciencia y Tecnología en el Instituto de Tecnología de Massachusetts) que se llama "Reclaiming Conversation", donde ha estudiado durante estos últimos años el impacto que precisamente este tipo de comunicación textual, básicamente está teniendo en la capacidad que tienen las nuevas generaciones para mantener una conversación como la que estamos teniendo tú y yo ahora mismo. Entonces, tenemos que entender que la comunicación humana, hasta un 70% de la comunicación humana, está en el lenguaje no verbal, es decir, no es lo que yo te digo, es como te lo digo. Es mi tono de voz, son mis gestos, es el hecho de que te veo y estás asintiendo con la cabeza, etc. Y todo eso lo perdemos cuando utilizamos texto, de manera que estamos limitando la riqueza de la comunicación humana y esa es la parte un poco preocupante. El otro lado de la moneda, es que estamos investigando en la comunidad de la ingeniería de telecomunicación, cómo conseguir que la comunicación persona a persona, mediada por la tecnología sea lo más similar posible a la comunicación persona a persona, cara a cara. Es decir, que en lugar de yo mandarte un mensaje de texto, por qué no puedo sentir que estés tu a mi lado, igual verte en tres dimensiones, poderte tocar aunque a lo mejor estés en Barcelona o estés a miles de kilómetros. Esa sería la visión de adonde creo que deberíamos ir con respecto a la comunicación persona a persona usando tecnología.

BIT. ¿Hay posibilidades de transmitirlo?

Sí, sí, sí, hay prototipos, está en fase de investigación pero es un área activa de investigación.

Big data

BIT. Hablemos de Big Data. ¿Dónde están los datos y quién son los propietarios de estos datos?

Datos hay de muchos tipos, entonces los datos están en muchos sitios. Hay datos lo que se llama personales, es decir, datos generados por personas, datos que permiten identificar a las personas y hay datos que no tienen nada que ver con las personas. Por ejemplo: en una ciudad, como puede ser Madrid, pues hay datos de polución, de temperatura, de tráfico, de humedad… En la ciencia hay muchísimos datos, por

ejemplo los aceleradores de partículas, generan cantidades ingentes de datos. Toda la astronomía y las ciencias del espacio generan cantidades también ingentes de datos. Los datos están casi en todas partes y en la ciencia se generan cantidades masivas de datos.

BIT. Y las personas, ¿generamos muchos datos?

En este contexto, los humanos también generamos cantidades masivas de datos, en gran parte por la ubicuidad de los móviles. Los móviles generan grandes cantidades de datos específicamente los servicios que usamos en nuestros móviles. Cuando usamos redes sociales, cuando usamos mapas, cuando nos conectamos a internet, hacemos búsquedas de internet, todo esto va dejando lo que se conoce como huellas digitales, muchos datos. Estos datos normalmente si son el resultado del uso de un servicio, son propiedad de quien proporciona ese servicio porque cuando nos hemos instalado el servicio, bien sea la aplicación o accedemos a una página web, normalmente nos preguntan. Hay unas páginas muy largas que te explican en qué consiste el servicio y ahí explican qué datos captan y te dicen que todos los datos son suyos y pueden hacer con los datos más o menos lo que quieran, el problema es que nadie lee esto. No existe realmente ONGs en el contexto de las empresas tecnológicas y si usas un servicio gratis pues probablemente es que estés pagando con tus datos, no porque quieran ser altruistas y ofrezcan el servicio realmente gratis y luego estos datos se usan para entenderte, para modelarte, para modelar tus gustos y mayoritariamente para venderlos para que te hagan publicidad personalizada. El principal modelo de monetización ahora es la publicidad personalizada.

BIT. ¿Se puede borrar la huella digital?

Realmente es muy difícil, porque una propiedad que tiene la información digital a diferencia de los objetos físicos, es que a coste prácticamente cero la puedes distribuir infinitamente, entonces es muy difícil, por eso yo creo que es importante antes de postear nada en internet, pensar en este hecho, el hecho de que así como las palabras se las lleva el viento, pero cuando pones cualquier frase, pones cualquier foto en internet, esa se queda ahí para siempre y por mucho que tu lo quieras borrar, ya se ha distribuido, pierdes el control de ese mismo contenido aunque sea tuyo, ya has perdido el control al ponerlo en internet.

BIT. Hemos hablado de las nuevas maneras de comunicarse, con el nuevo RGPD europeo, ¿podremos garantizar la protección de datos y, a la vez, el envío de información?

Sí bueno, el Reglamento General de Protección de Datos, realmente ha sido pionero a nivel mundial y de hecho ahora está siendo un poco el modelo a seguir en otros países, porque ha colocado a la persona en el centro y ha dicho… bueno en el contexto de datos personales, pues la persona debería tener el control con respecto a qué datos se captan o no y debería haber transparencia con respecto a cómo se están utilizando esos datos. Estos dos principios de control y transparencia son muy positivos. Al mismo tiempo, es muy difícil conseguir realmente este control y transparencia, porque lo que está pasando es que cuando tu intentas acceder a una página web que capta datos personales, como pueden ser los cookies de las páginas web o utilizas un servicio, te muestran una pantalla si dices que sí y al final la gente dice que sí y tampoco lee todo el detalle de qué es lo que están haciendo.

BIT. ¿Cómo las empresas podrán ofrecer los servicios a los usuarios sin sus datos?

El modelo sería que moneticen de otra manera. Por ejemplo (me lo estoy inventando): en lugar de usar una red social gratuitamente, tú podrías decir… no, no uséis mis datos, pero yo os pago cinco euros al mes o diez euros al mes. Entonces lo usarías privadamente y pagarías por ello, porque de alguna manera tienen que sobrevivir, obviamente es una empresa, pero en lugar de pagar con tus datos, pues pagas con dinero. Hay muchos servicios con éxito de internet, donde tu pagas una suscripción. Servicios de música o de películas, donde no pasa nada, pagas una suscripción mensual y utilizas los contenidos, no es que sea imposible, lo que pasa es que nos hemos acostumbrado como sociedad a utilizar todo gratis. Entonces, no hay la opción de decir… bueno, yo no lo quiero gratis, quiero pagar, pero a cambio que se preserve mi privacidad.

BIT. Estamos en plena trasformación digital, ¿qué perfiles profesionales traerá técnicos? ¿Qué demandará el Big Data? ¿Qué demandará la IA?

La demanda de profesionales técnicos, de perfiles técnicos como

> La Comisión Europea, tiene el compromiso de reforzar la inversión en investigación e innovación en áreas clave como pueda ser la inteligencia artificial

puede ser ingenieros de teleco, es altísima. A nivel europeo, no va a haber suficiente gente con estas cualificaciones, ni tampoco a nivel mundial, hay una grandísima demanda que tenemos que intentar ver de qué manera podemos suplir y por eso necesitamos más vocaciones de gente que decida estudiar ingenierías o informática. Con la Inteligencia Artificial se anticipa una transformación profunda del mercado laboral donde van a desaparecer muchos trabajos, pero también van a aparecer muchos trabajos nuevos. Se estima un crecimiento neto según el foro económico mundial de cincuenta y ocho millones de puestos de trabajo y estos nuevos puestos van a ser cualificados y mayoritariamente tecnológicos. Entonces, tenemos que ver de qué manera como sociedad, nos movemos para tener suficientes personas, suficientes profesionales, suficiente gente joven que esté estudiando este tipo de perfiles para poder suplir esta gran demanda que va a haber y que ya hay de posiciones tecnológicas. Yo creo que es el mejor momento para estudiar ingeniería de telecomunicación, mejor incluso que cuando yo estudié.

Inteligencia artificial

BIT. ¿Tú crees que la sociedad actual está preparada para la implementación de la Inteligencia Artificial en el funcionamiento cotidiano humano?

En primer lugar, tenemos que entender todos y todas, que desde que nos despertamos hasta que nos acostamos estamos interaccionando con sistemas de inteligencia artificial. No podríamos encontrar nada en internet si no utilizásemos algoritmos de inteligencia artificial. El hecho de que tú puedas hablarle a tu móvil, si usas Siri o usas Cortana o Google voice… ¿Cómo es posible que tú le puedas hablar a tu móvil? Ese es un sistema de inteligencia artificial, y te entiende y te contesta. El hecho de que yo saque ahora la cámara y te haga una foto y vea un recuadro donde está tu cara, eso es un sistema de inteligencia artificial. El hecho de que te recomienden películas o que te recomienden libros o que te recomienden amigos o que te recomienden noticias, son sistemas de inteligencia artificial. Incluso los programas de mapas que te indican la ruta, incorporan inteligencia artificial para predecir el tráfico.

> **Estamos investigando cómo conseguir que la comunicación persona a persona, mediada por la tecnología, sea lo más similar posible a la comunicación persona a persona, cara a cara**

BIT. Entonces, ¿la IA ya convive entre nosotros?

Sí, la inteligencia artificial ya está aquí, lo que pasa es que no nos damos cuenta. La inteligencia artificial iba a decir no son robots, los robots necesitan inteligencia artificial si son inteligentes, pero la gran parte de los sistemas de inteligencia artificial hoy en día no tienen cuerpo, es software, son programas, son algoritmos dentro de programas. ¿Estamos preparados? Preparados estamos en el sentido de que la estamos usando y ya está generando este año solo según estadística, más de cuatro mil millones de dólares, es el mercado de la inteligencia artificial, es inmenso y la expectativa de crecimiento exponencial. La otra parte que yo creo que a lo mejor es lo que tú me preguntas es… ¿Entendemos realmente lo que es la inteligencia artificial como sociedad? Y ahí mi respuesta es no. Anecdóticamente, para saber yo esa respuesta a esa pregunta, me bajé a la calle hace un par de meses con una cámara y le hice a la gente de la calle cinco preguntas. Bajé varios días porque como el primer día lo que me contestaban no me lo podía creer, pues dije… seré que he tenido mala suerte y seguí bajando y entrevisté a muchísima gente y les pregunte: ¿Has oído hablar de la inteligencia artificial? ¿Me podrías decir lo que es? ¿Piensas que es algo del presente o del futuro? ¿Crees que será bueno o malo para la sociedad? y ¿Me podrías dar un ejemplo? Un cuarto de la gente me dijo que no, que no sabía lo que era, que no tenía ni idea, que en su vida habían oído hablar... Los otros que sí me contestaron, todos, absolutamente todos, el único ejemplo que me pudieron dar es… sí, la inteligencia artificial, son estos robots que están en Japón y que nos van a quitar el trabajo a todos. Cuando todos tenían un smartphone y todos utilizan los servicios que hemos dicho y todos hablan con Siri. Hay una gran falta de conocimiento y de comprensión tecnológica y por eso yo creo que esta entrevista o intentar hacer más divulgación científico-tecnológica es tan importante y es uno de los papeles también del Colegio, porque si no, lo que tenemos es el riesgo de tener una gran brecha entre donde está el mundo tecnológico y una minoría que entendemos de cómo funciona el mundo y que haya una gran mayoría que no entienda, realmente vivan en un mundo mágico y de manera que no podamos tomar decisiones informadas sobre temas que no entendemos lo que son y yo creo que esta situación es una situación peligrosa a nivel social.

BIT. En qué temas relacionados con la Inteligencia Artificial estás trabajando. ¿Qué novedades hay?, ¿qué beneficios pueden ofrecer a la sociedad y cómo van a mejorar la calidad de vida?

En mi caso, lo que más me interesa desde hace casi veinticinco años es modelar el comportamiento humano computacionalmente, con ordenadores, utilizando técnicas de inteligencia artificial, estoy haciendo muchos proyectos de entender diferentes aspectos del comportamiento humano, pero una de las áreas que más me apasiona y en la que llevo trabajando unos ocho o nueve años, es el área de ver cómo podemos aprovechar este concepto que he explicado antes de ver el móvil como sensor de humanidad para ayudarnos a mejorar el mundo. Estoy haciendo proyectos por ejemplo en el tema de la salud pública, para ver cómo podemos entender mejor enfermedades infecciosas como puede ser la malaria, el ébola o la gripe y cómo podemos modelar mejor como se propagan para intentar evitar que haya pandemias a través del análisis de datos de la red de telefonía móvil y técnicas de inteligencia artificial. Otra área muy interesante es el área de la inclusión financiera. Como he dicho, hay aproximadamente dos mil millones de personas en el mundo que no tienen cuenta bancaria y que por tanto están fuera del sistema financiero, pero muchas de estas personas si tienen móvil. Entonces, ¿Cómo podemos utilizar la tecnología para fomentar la inclusión financiera? Porque sabemos que tener acceso por ejemplo al crédito, es fundamental para poder prosperar como persona. Puedes pedir un crédito, con ese crédito puedes poner una pequeñita tienda o puedes comprar una vaca y gracias a la vaca puedes ir construyendo. Estoy haciendo bastantes proyectos en esta área de utilizar la inteligencia artificial para tener impacto social positivo. Luego también a nivel individual, como nos puede ayudar para entendernos mejor y el área donde más interés tengo es en el área de la salud.

BIT. Entonces, ¿nos ayudará la IA en temas relacionados con nuestra salud?

Sí, a nivel sociedad, no creo que vayamos a poder afrontar los retos a los que nos enfrentamos como el cambio climático o el envejecimiento de la población, la prevalencia de las enfermedades crónicas, la desigualdad, etc., sin la ayuda de la inteligencia artificial. Por ejemplo, no vamos a poder tener una medicina que se conoce de precisión, es decir, que sea personalizada, que sea predictiva y preventiva sin utilizar técnicas de inteligencia artificial, que son las que nos van a permitir pues modelarte a ti, analizar tu ADN, entender tu ADN, analizar los historiales médicos y darles sentido. La clave aquí es que como hemos hablado antes, tenemos estas grandes cantidades de datos, que son tantas y además tan complejos, que sin apoyarnos en técnicas de inteligencia artificial no les podemos sacar partido y no podemos encontrarles el sentido, de manera que esta combinación de tener todos estos datos con las técnicas de inteligencia artificial, es lo que nos va a permitir progresar en muchas áreas de conocimiento. De hecho, no solamente en el aspecto médico, pero por ejemplo en educación personalizada, todo el tema del transporte, la logística y luego también las ciencias básicas, en física, en astronomía, se están utilizando muchas técnicas de inteligencia artificial para poder analizar todos los datos que se captan.

BIT. Técnicas de inteligencia artificial mezcladas con datos…

El área dentro de la inteligencia artificial que más impacto está



teniendo hoy en día y que nos ha permitido conseguir hitos son las técnicas entrenadas con datos y están dentro de una disciplina, dentro de la inteligencia artificial que se llama machine learning o aprendizaje estadístico por ordenador y dentro de machine learning hay un área que está creciendo exponencialmente desde los últimos ocho años que se llama deep learning o aprendizaje profundo, que en lo que consiste es entrenar redes neuronales que seguramente suenan a

lo mejor a la gente pero profundas. Una red neuronal básicamente, es una red donde tú tienes unos nodos. Entonces, una red neuronal sencilla, pues tendrías unos nodos de entrada y luego tendrías unos nodos de salida. Bueno, pues en una red neuronal profunda, lo que tienes es los nodos de entrada, muchas capas de nodos, muchas, muchas, puedes llegar a tener cien, y luego tienes los nodos de salida y estas capas lo que intentan hacer es modelar los datos de entrada y abstraerlos y darles sentido automáticamente y todo esto se hace automático. Para poder hacerlo automático, tienes que enseñarle a la red y le enseñas con datos, le muestras ejemplos.

BIT. Hay una opinión generalizada sobre el papel de las máquinas y los puestos de trabajo. ¿Estamos preparados para afrontar esta nueva situación?

La mayoría de las predicciones por parte de empresas consultoras expertas o del foro económico mundial, anticipan una creación neta de trabajo, pero esta creación neta es el resultado de una destrucción de trabajo y de una creación de nuevos puestos de trabajo. Lo que sí que coincide todo el mundo es que va a haber una transformación del mercado laboral como ha habido históricamente en nuestra historia cada vez que hemos desarrollado tecnologías disruptivas. Pues cuando se descubrió la electricidad y se universalizó su uso, pues aparecieron muchas profesiones nuevas y desaparecieron muchas profesiones, incluso más recientemente, hay muchas profesiones de la generación de mi abuela que no existen hoy en día. Yo que sé, telefonista, sereno, lamparero, el ascensorista, muchísimas y al mismo tiempo hay muchas profesiones hoy que no existían en la generación de mi abuela. Todas las profesiones relacionadas con los ordenadores porque no había ordenadores, pero más recientemente todas las relacionadas con móviles, desarrollador de aplicaciones móviles, que es una industria mega ultra millonaria, no existía hace quince años porque no había Smartphone. Entonces, es natural que cuando tienes un progreso tecnológico y tienes una tecnología disruptiva como es la inteligencia artificial, que se produzca esa transformación. El reto como sociedad es como nos preparamos para esa transformación y ahí un elemento clave es la educación.

> “Va a haber una transformación del mercado laboral como ha habido históricamente en nuestra historia cada vez que hemos desarrollado tecnologías disruptivas

BIT. ¿Cómo conseguimos que se comprenda esta transformación por parte de los empleados afectados?

Tenemos que conseguir que los profesionales cuyas profesiones vayan a verse transformadas, puedan seguir contribuyendo a la sociedad, de alguna manera puedan reinventarse profesionalmente. Esto requiere por una parte formación, pero por otra parte requiere templanza mental. Porque no es fácil al ser humano, no resulta fácil reinventarse. Tenemos también que invertir en desarrollar habilidades de la inteligencia emocional y de la inteligencia social que nos permitan manejarnos en un mundo de cambios constantes. En general y sobre todo, conforme envejecemos, a los seres humanos nos cuesta el cambio y el darte cuenta de que todo en lo que eras bueno o buena, pues ahora lo hace mucho mejor un algoritmo y tienes que aprender de nuevo. Es más fácil si tienes veinte años que si tienes cincuenta y eso es algo que tenemos que anticipar. Hay autores como Yuval Harari que piensa que habrá un subconjunto de la sociedad que a lo mejor es incapaz de adaptarse a este cambio, lo llama el la “clase inútil” y entonces ahí puede haber soluciones como un salario base universal o modelos donde los gobiernos esponsoricen o paguen las necesidades básicas a todos sus ciudadanos y ese dinero para poder pagar venga del exceso de productividad gracias a la inteligencia artificial.

BIT. Para acabar, ¿se nos irá la IA de las manos, ¿cuáles son los límites que no pueden sobrepasarse?

Sí, obviamente cualquier tecnología potente como es la inteligencia artificial se puede usar para mejorar el mundo o para destruir el mundo. Eso sucede con la tecnología nuclear y con otras tecnologías. En el contexto de la inteligencia artificial hay un gran debate, tanto a nivel político, por ejemplo en la Unión Europea, bueno en la mayoría de los países del mundo están elaborando sus estrategias nacionales de inteligencia artificial como a nivel científico de cuál debería ser el marco ético que debería acompañar al desarrollo y aplicación de la inteligencia artificial. Y en ese contexto, muy brevemente, a mí me gusta hablar de cinco dimensiones, que en inglés se llama FATEN. ¿Qué significa? La “F” significa justicia, es decir, tenemos que asegurarnos que los sistemas que utilizamos no discriminan. La “T” es de transparencia, hemos hablado antes un poco, deberíamos exigir que entendamos cómo funcionan los sistemas que usamos o por qué toman las decisiones que toman. La “E” es doble, es de beneficencia, es decir, deberíamos aspirar a que estos

desarrollos tecnológicos contribuyan al progreso de la humanidad a asegurarnos que… por ejemplo uno de los retos es el reto de la veracidad. Se habla mucho de face new y de face contact. Como podemos garantizar, tener unas garantías de veracidad, como podemos preservar o tener sostenibilidad, porque el desarrollo tecnológico tiene un impacto negativo en el medio ambiente y la "E" también significa educación, tenemos que invertir en educación. La "N" significa no mal eficiencia, es decir, no solamente que el desarrollo tecnológico sea positivo si no cómo podemos asegurarnos que no es negativo, que no va hacer daño. Y ahí tenemos en primer lugar que preservar la privacidad pero también tenemos que hacer un desarrollo con prudencia, tenemos que asegurarnos obviamente la seguridad de los sistemas, la fiabilidad, la reproducibilidad, etc. Estas cinco dimensiones es fácil decirlas, forman parte muchas de ellas del código deontológico de otras profesiones, como pueda ser el derecho o la medicina y el reto está en cómo implementarlas, en cómo conseguir ejecutarlas en sistemas tecnológicos, este es un área ahora muy activa de investigación.

BIT. ¿Cuándo llegaremos a comunicarnos sin dispositivos?

Sin dispositivos… dispositivos va a tener que haber. Tú y yo ahora nos estamos comunicando sin dispositivos, me imagino que quieres decir en la distancia. En la distancia hay muchas áreas de investigación. Ahora mismo una de ellas efectivamente es el área de los implantes, donde ya existen numerosos implantes con fines médicos. El más famoso es el marcapasos o los implantes cocleares para ayudar a las personas que no pueden oír, que tienen dificultades con la audición, esa es un área, el aumentarnos biológicamente utilizando tecnología. Otra área activa que no es excluyente de los implantes es el área de lo que se conoce como interfaces con el cerebro, donde en lugar de reconocer el habla, reconocer las expresiones faciales, usando cámaras o usando micrófonos, directamente podamos medir los niveles de activación neuronales, interpretarlos y de alguna manera entender qué es lo que estoy pensando y entonces luego estimular tu cerebro y entonces tu recibes lo que yo estoy pensando, sin ni siquiera tengamos que hablar. En todos los casos, los dispositivos se van a necesitar. La pregunta quizás es si esos dispositivos son visibles o son externos a nuestro cuerpo o están dentro de nuestro cuerpo.

BIT. Muchas gracias por concedernos esta entrevista con tanta información interesante, para el Colegio es un honor tenerte como la Ingeniera del Año 2018.

Muchísimas gracias. Gracias por el interés y el placer también ha sido mío.

Los ingenieros de Telecomunicación han designado como 'Ingeniera del Año 2018' a Nuria Oliver, conocida a nivel internacional por su trabajo en modelos computacionales de comportamiento humano, inteligencia artificial, interacción persona-máquina, informática móvil y "big data". Su trabajo en equipo es reconocido por el gran número de personas que lidera actualmente en Vodafone Group, compañía a la que se unió en 2017 convirtiéndose en la primera Directora de Investigación en Ciencias de Datos. Marta Balenciaga, Decana-Presidente del COIT ha hecho entrega del galardón en la cena-homenaje celebrada en el salón Real del Casino de Madrid, con la presencia de Roberto Sánchez Sánchez Director General de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información.



YouTube COIT_AEIT: Ver video resumen Cena Homenaje



Luis Méndez Fernández

Luis Méndez ha desarrollado su carrera profesional en ITT/ALCATEL desde 1965 en Madrid, con diversos periodos también en Estados Unidos y Bélgica. En 1987 se incorporó a ALCATEL-CITESA en Málaga como Director de Exportación, hasta su jubilación. Además, participó en la creación y desarrollo de la normativa sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación en los edificios y en su divulgación, publicando diversos manuales sobre la materia. Ha recibido varios reconocimientos entre ellos la Placa Homenaje (ELP 1999 y 2010) y la Placa Homenaje COIT-AEIT 50 años de profesión (2015)

Además, Luis Méndez es un colegiado que ha trabajado mucho por y para el COIT. Excelente profesional, una excelente persona que este 2018 ha recibido el Premio Trayectoria Profesional (2018) y el Premio-Homenaje Ingeniero de Telecomunicación "20 años de ICT" (2018).

"Señalar que mi dedicación ha sido siempre para el Colegio y los colegiados y que, en mi entendimiento, solo ellos merecen todo este esfuerzo"

BIT. Muchas felicidades Luis y gracias por concedernos esta entrevista.

Decidiste estudiar ingeniería de telecomunicación, ¿cómo transcurrieron esos primeros años hasta la obtención del título y cómo fue en la Escuela??

Nací en Navia, un pequeño pueblo de Asturias donde transcurrió mi juventud y de donde salí para Madrid para, después de una larga y meditada decisión, estudiar Ingeniería de Telecomunicación.

El ingreso fue aceptablemente bien hasta que un par de lugares geométricos dieron al traste con dos convocatorias y así necesité 6 años para el ingreso.

En la Escuela no lo hice mal, terminé el 12º de mi promoción con un solo suspenso en Antenas, de mi profesor, y gran amigo José María Pardo, que ha fallecido recientemente, y durante los tres primeros años fui subdelegado de curso.

BIT. ¿Recuerdas algunos eventos que te marcaran posteriormente en el terreno profesional?

Al disponer de vacaciones completas de verano durante mi carrera, me involucré en la organización de una prueba deportiva de natación, Descenso a nado de la Ría de Navia, del cual llegue a ser coordinador general. Era un gran esfuerzo, tanto en invierno como en verano, pero ello me ayudó mucho para la vida profesional ya que aprendí que la organización y la sincronización, la planificación y la toma de decisiones constituyen la base de un trabajo que tiene que desarrollarse sí o sí un día concreto y con un horario concreto y que nada debe fallar.

Finalizada la carrera y metido ya en todos los sentidos en el trabajo profesional me fue imposible seguir con esta actividad así que en 1967 tuve que dejarlo. Mi premio fue la Medalla de Bronce del Municipio y el nombramiento de hijo Predilecto y que aun, hoy, más de 50 años después en el pueblo se me sigue vinculando al Descenso.

BIT. Obtienes el título de ingeniero de telecomunicación en 1965, ¿cómo discurre tu carrera profesional?

Mi carrera profesional comenzó el 11 de Octubre de 1965 y terminó el 31 de Diciembre de1991 con la prejubilación.

Entré en Standard Eléctrica S.A. (SESA) para integrarme en un grupo de reciente creación, el Departamento de Exportación de Conmutación, del cual, sinceramente, lo que más me apetecía era la posibilidad de viajar. Por eso mis comienzos estuvieron ligados a la introducción en SESA de un nuevo sistema de conmutación para zonas rurales, PC32. En 1968 hice mi primer viaje a Ecuador y ya en 1969 me vi involucrado en la negociación de un contrato de centrales y material telefónico en Chile, eran más de 14 millones de dólares de la época.

Después de Chile fue Argelia, actividad comercial y técnica que comenzó en 1971 y me mantuvo ocupado hasta 1979, mezclando estancias en Argel. Llegué a tener un apartamento alquilado ante la dificultad de conseguir hotel, combinando viajes al desierto con actividades en Tijuana, Costa Rica y Venezuela. Mis trabajos en ese departamento finalizaron en diciembre de 1979 con la firma, por parte de Manuel Márquez, entonces Director General de SESA, de un contrato de 20 millones de dólares para suministrar centrales telefónicas a Iraq. Conseguir la firma de ese contrato fue la condición para comenzar una nueva andadura profesional en USA.

Había colaborado con un ingeniero del Staff de ITT NY en la realización de ciertos trabajos de investigación en España, y cuando éste fue nombrado por ITT Project Manager del incipiente Sistema 12, solicitó formalmente a SESA mis servicios para trabajar en su grupo como responsable de las relaciones con el grupo de Telefónica que, liderado por Julio Linares, participaría en las tareas del desarrollo del sistema.





En 1981 la descentralización de ATT abrió posibilidades de nuevos negocios entre ATT e ITT, donde entraba SESA, y me encargaron simultanear el trabajo en el sistema 12 con la posible apertura de relaciones comerciales. Iniciadas conversaciones en Madrid con Digital para la fabricación de monitores para dicha firma en Madrid, me encargaron la coordinación in situ de las relaciones.

El 1981 se decide el traslado de los trabajos de desarrollo del sistema 12 a Europa, dado que el grupo de Telefónica ya estaba terminando su plan de trabajo, se decide mi regreso a España para, en 1982 ser destinado a Amberes como responsable de la coordinación SESA-BTM para el sistema 12 en Europa así como de la coordinación de un grupo de ingenieros de SESA que estaban en Amberes. En 1983 soy nombrado Project Manager del sistema 12 en España y nuevamente, en 1985 se me destina a USA como Director de Negocios de SESA en USA.

La diferencia entre nuestra capacidad de productos y fabricación en España no cuajaba mucho con los mercados accesibles en USA. Surgió, sin embargo, la posibilidad de ser suministrador para IBM de fuentes de alimentación para una nueva familia de ordenadores y de eso me encargué hasta que en 1987 decidieron mi traslado a España para ser Director Comercial de Citesa - Málaga.

En 1991 me acojo al Plan de Prejubilación y aquí empieza la tercera etapa de mi vida profesional. Jubilado con 55 años en busca de entretenimiento.

BIT. Sabes, Luis, que los expertos denominan a esta etapa de prejubilación "impacto". ¿Cómo se está desarrollando esta etapa de impacto del ingeniero Luis Méndez?

Un compañero de CITESA me comentó que, hacía años, habían creado la Asociación de Ingenieros de Telecomunicación en Málaga, yo ni me había enterado, y que ahora que tenía tiempo podía ocuparme de la misma. Dicho y hecho. La Junta Directiva se reunió y me nombró Presidente.

Me informaron que todos los meses había una Junta en Madrid a la que podía asistir y decidí acudir a la misma. En las primeras reuniones hubo dos cosas que aprendí: que existía FITCE y el Grupo de Ejercicio Libre.

Pronto me di cuenta que el Grupo de ELP, gran descubrimiento para mí de esa faceta de la profesión, contaba con un grupo de entusiastas al cual me podía unir. Así conocí a Bernardo Balaguer, Julio Martínez, Carlos Valero, Raúl Heranz, Emilio Batres y algunos otros buenos profesionales más. Poco a poco comencé a tomar cuenta de sus actividades, preocupaciones e inquietudes y me sumé a ellas desde dentro, esto es, dedicándome a poner por escrito y operativamente aquellas ideas que ellos tenían pero que, por su actividad del día no podían atender.

Así con todas estas tareas y mi colaboración con el COIT y la AEIT ocupé gran parte de mi tiempo.

BIT. Se cumplen 20 años de la ICT en España, tú fuiste parte activa del proceso. ¿Qué acciones importantes para la profesión respecto a las ICT recuerdas?

Recuerdo que ávidamente nos adentramos en el Real Decreto-ley 1/1998 y pronto surgió la pregunta. ¿Qué podíamos hacer? ¿Cuál iba a ser nuestro papel en el tema ICT?

La SETSI (SEAD en la actualidad) organizó un grupo de trabajo para desarrollar el Reglamento de la ICT y Jorge Pérez, Decano del COIT en aquel momento, me nombró representante del COIT en dicho grupo. Comenzó una frenética actividad en la cual el COIT con el apoyo de todo

> "El Grupo de ELP fue un gran descubrimiento para mí de esa faceta de la profesión y contaba con un grupo de entusiastas al cual me podía unir.

el grupo de trabajo tuvo un papel muy importante, en la legislación de ICT, Real Decreto 279/1999 así como en la orden Ministerial que lo desarrolló.

Recuerdo, como si fuera ayer, que en compañía de Pedro Alonso, subdirector general en la SETSI y responsable de la ICT hicimos la presentación del Real Decreto en una reunión en Gijón con FENITEL y su presentación a los Ayuntamientos de Gijón y Oviedo que fueron los primeros en conocerlo.

SETSI convocó a FENITEL, COITT y COIT a una reunión con hora final y con obligatoriedad de acuerdo para que decidiésemos cual era el límite de viviendas a partir del cual, fuese necesaria la certificación final de obra y, como era preceptivo, llegamos al acuerdo de 20 como número, a partir del cual se hacía necesaria la certificación Final de Obra firmada por facultativo competente y debidamente visada.

Nuestra siguiente batalla fue conseguir que en la legislación sobre la ICT se señalase la obligatoriedad de que los proyectos técnicos y las certificaciones fin de obra fuesen firmadas por un Ingeniero o Ingeniero Técnico de Telecomunicación de la especialidad correspondiente en lugar *"de técnico competente en materia de telecomunicaciones"*

Y al respecto recuerdo con cariño también que en 1999 tuve la idea de realizar un congreso de ELP, nunca se había celebrado ninguno, y así lo plantee a la Junta de Gobierno, presidida en aquel entonces por Enrique Gutiérrez Bueno, que la acogió y aprobó, celebrándose el mismo con un gran éxito de asistencia de colegiados y la apertura al colectivo del tema ICT y de las oportunidades que, al mismo, ofrecía.

BIT. ¿Qué acciones se pusieron en marcha con relación a las ICT?

Se aprobó e implementó un Plan para informar a los Ayuntamientos de más de 50.000 habitantes y con un amplio historial de construcción sobre la obligatoriedad de solicitar el proyecto ICT para dar licencia de obras.

El COIT puso en marcha la celebración de cursos de formación sobre la ICT y la realización de proyectos para asegurar a la SETSI que el colectivo de ingenieros de telecomunicación era capaz de hacer frente al reto ICT.

La ICT, en línea con el boom de la construcción constituyó una importante fuente de ingresos tanto para los libreejercientes como para el COIT por los derechos de visado.

La actividad continuó e ideamos realizar unas maquetas – con com-





> La ICT, en línea con el boom de la construcción constituyó una importante fuente de ingresos tanto para los libreejercientes como para el COIT por los derechos de visado.

ponentes reales- de los diferentes elementos de la ICT y la colaboración y el apoyo de Julio Martínez Sabater y de una empresa instaladora de su zona (Comunidad Valenciana) así como de varios fabricantes que aportaron sus productos, aportaron al escenario de trabajo los elementos reales de la ICT que permitieron superar las reticencias de la Asociación de Promotores y Constructores de España (APCE).

Así fueron pasando los años, nuevas iniciativas, nuevos trabajos, más cursos, la preparación de manuales sobre cómo realizar los proyectos, y los libros sobre certificación de obra y riesgos laborales, etc. fueron aportaciones personales al COIT y al ELP.

BIT. Pero compaginaste la labor intensa en las ICT con la labor institucional en la asociación andaluza. ¿Qué pasaba con AITA, mientras tanto?

Realmente las actividades colegiales repercutían en la actividad de la Asociación Andaluza ya que mis contactos en Madrid me permitían aportar ponentes de alto nivel para la celebración de actos en Málaga.

En Málaga organicé el primer curso sobre el Ejercicio Libre dictado por Julio Martínez. Así acordamos que Málaga, con el potencial de la zona fuese el laboratorio de cursos de formación del ELP y allí se impartieron por primera vez, cursos de antenas colectivas, de Televisión por cable, de domótica, cableado estructurado, peritaciones judiciales, de forma que "limados y pulidos" se implementasen en los Servicios Generales de Madrid para todo el colectivo.

Quiero señalar que mi dedicación ha sido siempre para el Colegio y los colegiados y que, en mi entendimiento, solo ellos merecen todo este esfuerzo.

BIT. En estos momentos, ¿a qué dedicas el tiempo libre, si es que lo tienes?, ¿cuál es el día a día del ingeniero de telecomunicación, Luis Méndez?

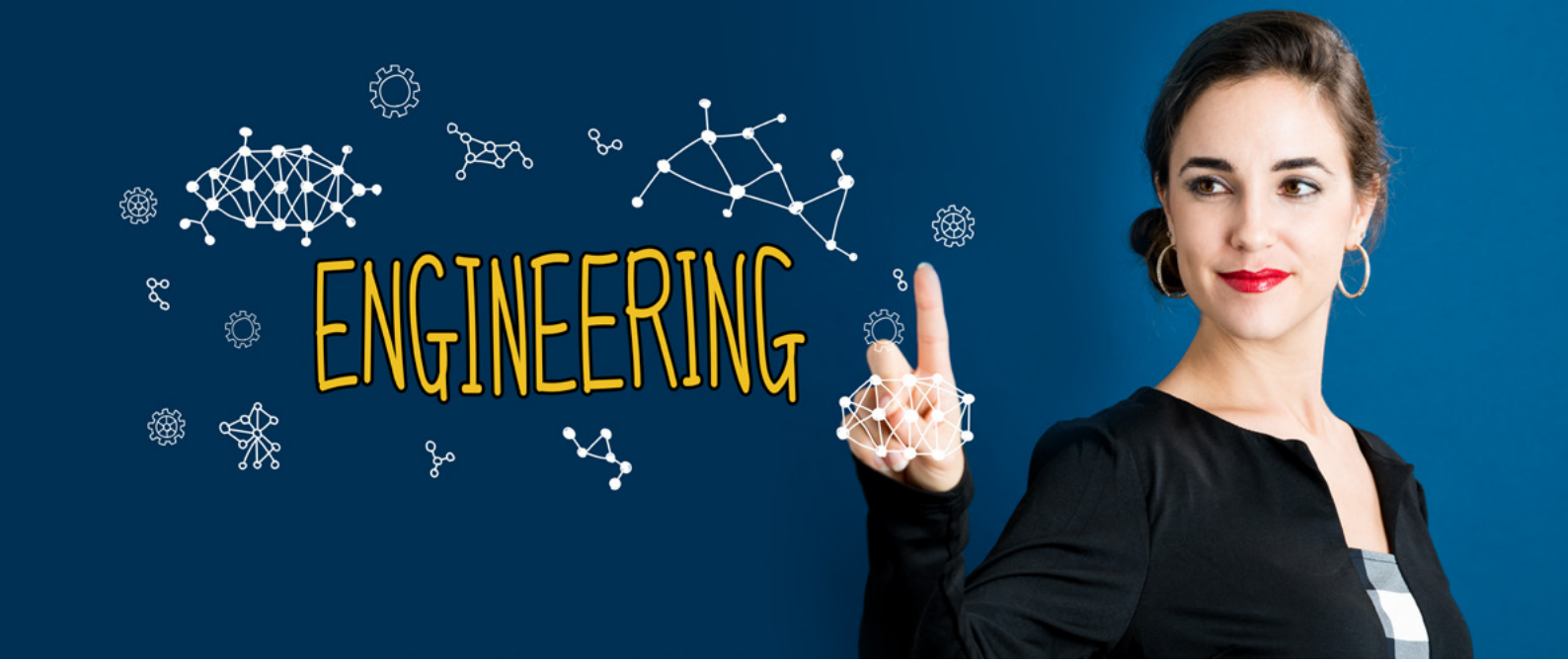
Desde que en 2015 dejé los cargos tanto en la AEIT como en la AITA, solo perduró, hasta 2017 la ocupación durante 20 años, de Presidente de mi Comunidad de Vecinos.

He iniciado la colaboración con el Foro Histórico de las Telecomunicaciones (FHT) al cual he planteado y ha sido aprobada, la inclusión de una nueva senda titulada EL SERVICIO TELEFÓNICO EN ESPAÑA DURANTE EL SIGLO XX en la que pretendemos recoger todos y cada uno de los aspectos relacionados con el mismo. Es una tarea muy amplia y con bastantes inconvenientes pues la desaparición de algunas empresas, suministradoras de productos, y de sus archivos, hace difícil la obtención de información y por ello, desde aquí, hago un llamamiento a todos los que hayan trabajado en estos temas pidiendo su aportación, ya sea en forma de vivencias o de documentos, que permitan la documentación de esta etapa de nuestra evolución técnica.

El resto del tiempo lo dedico a disfrutar de la vida con mi esposa, sufridora en casa, a quien tanto tiempo le he robado a lo largo de estos años con mis viajes y el "ordenador", tratando de devolvérselo con todo cariño y dedicación.

BIT. ¿Alguna recomendación para el COIT?

Son muchas y muy variadas mis recomendaciones a mis amigos de la actual Junta de Gobierno todas tendentes a conseguir el crecimiento del colegio, la excelencia de sus servicios a los colegiados, el apoyo especial al ELP. A veces me gustaría volver a tener 55 años para dedicárselos.



Inmaculada Cava Ferreruela
Vocal de la Junta de Gobierno del COIT
Coordinadora del Grupo de Trabajo "Mujer e Ingeniería"



MUJER E INGENIERÍA

El problema de la baja representación de la mujer en las ingenierías y, en particular en la de Telecomunicación, es un problema conocido y ampliamente estudiado por organismos e instituciones nacionales e internacionales. Existen ya numerosos trabajos sobre las causas que llevan a las mujeres a no optar por estudios en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), y las circunstancias por las que, una vez siendo ingenieras o científicas, su carrera profesional es menos exitosa y peor remunerada que la de sus colegas varones. Uno de los modelos más integrales es el elaborado por la UNESCO, que categoriza las medidas que pueden favorecer la educación de las mujeres en los estudios STEM en capas concéntricas alrededor de la propia estudiante (ver Figura 1). Recoge así de manera exhaustiva medidas que se pueden tomar en el ámbito de la familia y las relaciones sociales, la escuela y en general el sistema educativo y la sociedad, incluyendo aquí desde la legislación y el liderazgo político, hasta la presencia de mujeres con perfil STEM en los medios.

Muchos de estos elementos surgieron en la interesantísima Jornada "Mujer e Ingeniería" organizada por la Asociación Navarra de Ingenieros de Telecomunicación y el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación[1] el pasado 15 de noviembre pasado en Pamplona. Además de la constatación, con datos preocupantes, de la tendencia a la baja en la matriculación de mujeres en carreras STEM, y de la brecha salarial y la baja representación en cargos de responsabilidad en el ámbito laboral, las ponencias y sobre todo la mesa redonda y el activo diálogo con los asistentes, sirvieron para traer a la luz percepciones, tendencias, comportamientos, estereotipos y otras razonas de fondo que son las que realmente mueven y explican las cifras y los hechos.

Pudimos comprobar, algunos reconozco que con sorpresa, que las jóvenes que escogen las opciones tecnológicas se ven como los bichos raros en su grupo de amigos, que las propias madres recomiendan elegir carreras más fáciles a sus hijas o, una de las claves más preocupantes, que las propias mujeres se están auto imponiendo límites y condicionantes que están aceptando como propios. Estereotipos que pensábamos desfasados parece que ganan terreno, y esto lleva a que las mujeres no elijan las carreras que pueden darles más proyección profesional y por tanto remuneración económica, sino aquéllas que consideran más propias de una condición femenina artificial y forzadamente centrada en el ámbito asistencial y educativo.

Esta situación merece sin duda una lucha renovada. Actuaciones como las presentadas en la Jornada de Navarra y tantas otras en todos los ámbitos, son muestras claras de lo que se puede hacer para intentar revertir estas dinámicas. También a nivel internacional se están moviendo grandes iniciativas para luchar contra la llamada "brecha digital de género" (*Digital Gender Divide*), como las de la OECD, la ITU o la propia Comisión en el ámbito europeo. En este sentido, seamos realis-

[1] https://www.anit.org.es/index.php/jornadas-divulgativas-panel-destacados

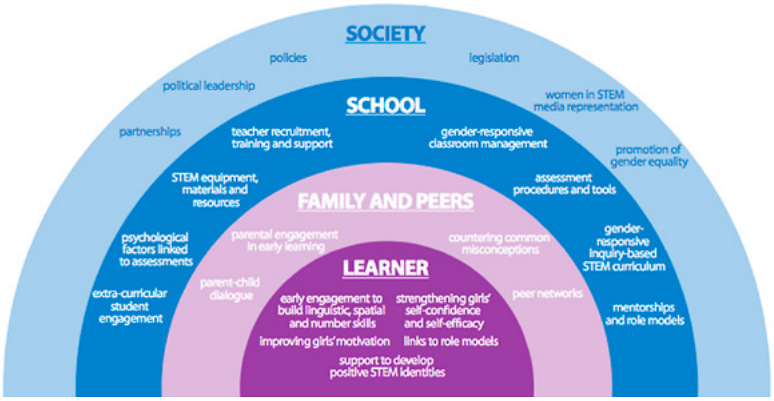


Figura 1 – Educación de las mujeres en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), según la UNESCO

tas, hay un potente motor que mueve las estrategias globales de cambio social y que tiene poco que ver con la convicción de la igualdad entre los géneros, y es la necesidad de no desperdiciar el 50 por ciento de la fuerza de trabajo para un sector, el digital, llamado a ser el motor de la economía en los próximos años. Sin duda la razón económica fue una de las razones de la emancipación de las mujeres en la época de la primera revolución industrial, pero bienvenida sea si ayuda a alcanzar mayores cotas de libertad y de desarrollo personal a las personas que forman ese 50 por ciento.

En este contexto, desde la Junta de Gobierno del COIT nos hemos propuesto impulsar iniciativas para que el Colegio contribuya a que la presencia de las mujeres en las ingenierías corresponda con su talento, habilidades y aspiraciones. Por eso, el Grupo de Trabajo "Mujer e Ingeniería" tendrá como objetivo proponer y coordinar las actuaciones del Colegio en este ámbito, generando opinión e influyendo en otros agentes que puedan contribuir al mismo objetivo. No se trata de hacer un nuevo grupo de expertos, sino de nutrirse de los resultados de los numerosos estudios que se van publicando para aplicarlos en actuaciones concretas.

En este sentido, es nuestra intención aplicar tres principios generales al trabajo del Grupo. En primer lugar, colaborar con otras organizaciones que trabajan para favorecer la presencia de la mujer en las ingenierías, y diseñar actuaciones conjuntas y complementarias para trasladarlas al ámbito de las ingenierías en TIC. En segundo lugar, sacar partido del carácter institucional del COIT, de manera que las propuestas del Grupo puedan encontrar un canal efectivo para llegar a otras instituciones como las administraciones públicas y el sistema universitario. Y finalmente, proporcionar herramientas, plataformas e infraestructuras comunes a disposición de las organizaciones o personas que están actuando sobre el terreno, como la generación de puntos de encuentro y canales de comunicación, tanto digitales como presenciales, la traslación de los resultados de la colaboración hacia las instituciones, o la creación de marcos para hacer visible a la mujer ingeniera en los medios de comunicación social.

En resumen, desde el COIT somos conscientes de que el desequilibrio entre géneros en el ámbito de las ingenierías no es un hecho que se pueda entender de manera aislada, y que está muy relacionado con tendencias sociales más generales y de amplio alcance. Entendemos asimismo que es un problema complejo, con muchas capas (tomando el modelo de la UNESCO), y que desde una organización sólo podemos abordar en algunos aspectos. Arrancamos sin embargo la línea de actuación "Mujer e Ingeniería" con la máxima ambición, ya que contamos con algo que es clave en cualquier cambio, que es la complicidad del talento y del empuje de muchas personas, convencidas de que una sociedad en igualdad es el objetivo que debemos alcanzar.





Ester Gutiérrez

Directora General de Agenda Digital de La Rioja (Consejería de Administración Pública y Hacienda)

Ester Gutiérrez Riaño es la ingeniera del año 2018 de La Rioja, con este reconocimiento AITER y el COIT en La Rioja han querido reconocer la trayectoria profesional de la Ingeniera de Telecomunicación.

Ester nació en Santo Domingo de la Calzada (La Rioja) en 1972. Con formación de Ingeniero de Telecomunicación por la Universidad de Valladolid, su actividad profesional estuvo ligada al sector privado en su primera etapa pero en junio de 1998 comenzó su actividad en el sector público en el Gobierno de la Rioja. A mediados de 2017 fue nombrada Directora General de Agenda Digital..

"Deberíamos intentar que las niñas tengan contacto con la tecnología desde edades tempranas de forma que seamos capaces de despertar en ellas la curiosidad por la tecnología"

Durante casi dos años (1997-1998) trabajó en el departamento de Desarrollo de Software de Lucent Technologies Network System (Madrid), en un Proyecto de certificación y traducción de interfaces gráficos para gestores de nodos y redes telemáticas SDH. En junio de 1998 comenzó su actividad en el Gobierno de la Rioja, en el Servicio de Información, Calidad y Evaluación de la entonces Consejería de Desarrollo Autonómico y Administraciones Públicas. A partir del 2002 ingresó como funcionaria de carrera del Cuerpo Técnico Superior de Administración Especial (Ingeniero de Telecomunicación) en el Servicio de Telecomunicaciones y Tecnología de la Información. En diciembre de 2002 pasó a ocupar el puesto de Auditora de Tecnologías de la Información en la misma Consejería, luego en la Agencia del Conocimiento y la Tecnología y por último en la Dirección General de Tecnología de la Información y la Comunicación. Durante estos años sus funciones, entre otras, fueron la de asesorar a diferentes Consejerías en proyectos TIC, determinar directrices y estándares tecnológicos dentro del Gobierno. **Ha participado en la gestión de diferentes proyectos dentro de la Administración y el Gobierno de La Rioja,** como la red corporativa y de telefonía, la implantación de la ISO 27001 en su CPD, y más recientemente, colaborando en la implantación de diferentes proyectos TIC dentro de Educación, como "Escuelas Conectadas", entre otros. En julio de 2017 fue nombrada Directora General de Agenda Digital, puesto que sigue desempeñando en la actualidad.



> La presencia del COIT en La Rioja es muy importante para dar visibilidad a la profesión y sobre todo ha conseguido darle un gran prestigio convirtiéndose en referente dentro de la región.

BIT. Muchas gracias Ester por concedernos esta entrevista y colaborar con la institución siempre que la ocasión te lo permite.

Gracias a vosotros encantada de acompañaros y poder colaborar en BIT.

BIT. Su dirección general se denomina Agenda Digital, ¿a qué se debe este nombre y cuáles son los objetivos de la agenda digital riojana?

La Agenda Digital de La Rioja surge como una iniciativa para conseguir la digitalización de la sociedad riojana. La Agenda riojana recoge una serie de medidas concretas y evaluables que se estructuran en varios ejes para cubrir los diferentes ámbitos de la digitalización. Se elaboró por un grupo de expertos y fue consensuada con diferentes agentes, convirtiéndola en una iniciativa de todos los riojanos. AITER, Asociación de Ingenieros de Telecomunicación de La Rioja tuvo un papel destacado en la elaboración de la misma y participa activamente en las juntas de gobernanza.

BIT. ¿Qué proyecto destacaría de cara a conseguir los objetivos de la Agenda Digital?

Se ha dado mucha importancia al talento desde edades tempranas y se ha puesto foco en dotar a los centros educativos de las infraestructuras necesarias que junto con formación específica para el profesorado, se pretende que los alumnos adquieran competencias digitales ya desde su formación académica. Por una parte está el proyecto Escuelas conectadas que Red.es está poniendo en marcha en todas las Comunidades Autónomas garantizando conectividad wifi y acceso a Internet en todos los colegios. Además, se ha reforzado este objetivo con un proyecto de libro digital junto con otro llamado EDUCERE que pone a disposición de los profesores contenidos digitales para facilitarles la preparación de sus clases y ofrecerles un espacio para compartir sus propios contenidos. También se les proporciona un puesto de trabajo virtual en la nube que les dé acceso a su máquina desde cualquier punto con conexión a Internet.

BIT. ¿Cómo ve la actividad y presencia del COIT en La Rioja?



La presencia del COIT en La Rioja es muy importante para dar visibilidad a la profesión y sobre todo ha conseguido darle un gran prestigio convirtiéndose en referente dentro de la región. Gracias al esfuerzo de los colegiados se ha conseguido colocar a los ingenieros de telecomunicación en una situación de privilegio de forma que se garantiza su profesionalidad y versatilidad para trabajar en diferentes campos.

BIT. ¿Por qué cree que las mujeres no quieren estudiar carreras STEM del sector TIC?

Hay que conseguir volver a ilusionar con la profesión. Tenemos suerte porque la tasa de paro es muy baja, pero eso no es suficiente para que los jóvenes quieran estudiar carreras STEM. Y encima si las mujeres no se deciden por estas carreras, estamos perdiendo el 50 % del talento. Deberíamos intentar que las niñas tengan contacto con la tecnología desde edades tempranas de forma que seamos capaces de despertar en ellas la curiosidad por la tecnología. Y también hay que mostrarles referentes femeninos, de forma que se vean puedan ver reflejadas en ellas y sientan que también podrían conseguirlo.

BIT. ¿Cuál es el Papel del ingeniero en la administración pública y qué puede aportar?

Una de las principales características del ingeniero de telecomunicación es su versatilidad y capacidad de adaptarse a diferentes proyectos y situaciones y su capacidad para resolver problemas. Estos perfiles son imprescindibles dentro de la administración pública de forma que se puedan abordar nuevos proyectos basados en tecnologías emergentes con ciertas garantías de éxito.

BIT. ¿Cuál puede ser el papel de las políticas relacionadas con las nuevas tecnologías?

Está claro que la revolución de la digitalización que estamos viviendo en estos tiempos está cambiando nuestra sociedad a una velocidad vertiginosa. Las administraciones públicas tenemos la obligación de poner en marcha políticas que permitan que dicha digitalización esté al alcance de todos y poner los medios necesarios para que reforzar aquellos aspectos que ayuden a reducir la brecha digital. Sólo de esta forma conseguiremos una sociedad digital a la altura de las circunstancias que nos está tocando vivir.



José Antonio Portilla Figueras

Director de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alcalá de Henares

José Antonio Portilla Figueras, director de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alcalá de Henares, impartió hace pocas semanas una conferencia titulada: "Hacedores de sueños: la fábrica de ingenieros de la UAH". Y el título de esta sesión no es casual.

Volcado en la docencia y en la investigación desde los inicios de su carrera, se encuentra entre los profesores mejor valorados de su universidad, fundamentalmente por su accesibilidad y cercanía. Es Catedrático del Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones, del mismo centro del que es director (desde diciembre de 2016). Doctor Ingeniero de Telecomunicación por la Universidad de Cantabria (en 2004), ha sido merecedor de varios premios relacionados con su carácter docente-investigador, como el Premio COIT/AEIT-Vodafone a la Mejor Tesis Doctoral en Comunicaciones Avanzadas (en 2005).

Sus líneas de investigación se centran en el diseño de redes de telecomunicación (principalmente en redes móviles y regulación) y en la aplicación de heurísticos modernos de optimización a temáticas diversas, desde las redes de telecomunicación hasta las energías renovables pasando, por el campo de la economía.

"La universidad, el motor de la investigación en nuestro país, debe estar atenta a la trasformación digital para que mediante la I+D+i demos respuesta a las necesidades de la sociedad"

BIT. ¿A qué desafíos se tiene que enfrentar día a día como director de la Escuela Politécnica Superior de la UAH?

Sinceramente: de todo y muy variado. No te aburres nunca. Desde la gestión de la organización de la docencia, pasando por el sistema de calidad, las relaciones con las empresas e instituciones, crear ilusión en profesores y estudiantes, hasta las situaciones más curiosas con alumnos, profesores, padres…

BIT. ¿Ha cambiado en los últimos años el perfil de los estudiantes en el ámbito de la Ingeniería de Telecomunicación?

Ha cambiado significativamente: tanto el de ingreso como el de egreso. En el de ingreso, los estudiantes vienen menos preparados y motivados para una carrera de Ingeniería, que tiene su dificultad específica. En cuanto al perfil de egreso, el ingeniero está ahora más focalizado en aspectos tecnológicos. En cierta manera hemos permutado una formación básica más potente por una mayor orientación al mercado y mejores competencias transversales.

BIT. ¿Cuál ha sido, hasta el momento, su mayor logro profesional?

La verdad: cada cosa es importante en su momento. Creo que ni la satisfacción por los éxitos ni la decepción de los fracasos debe durar más de 24 horas. El éxito más importante es en el que estés involucrado en conseguir en cada instante. Sin embargo, si me preguntas de qué estoy más orgulloso es de la conformación de equipos de trabajo, de saber estimularlos e impulsarlos, tanto en el grupo de investigación como en el de la Escuela en su conjunto.

> “Hemos permutado una formación básica más potente por una mayor orientación al mercado y mejores competencias transversales”

Los retos del modelo educativo

BIT. ¿Qué nota le pondría a la formación académica en nuestro país?

Muy elevada, tanto en grado como en máster. Nuestros grados y másteres, principalmente los habilitantes, son reconocidos por las empresas e instituciones, tanto dentro como fuera de España. Una prueba de ello es la cantidad de titulaciones que están obteniendo sellos de calidad de carácter internacional, como el Eur-ACE. En la Escuela de la Universidad de Alcalá los Grados de Telecomunicación ya tienen este sello, y estamos en vía de consecución del sello en el Máster en Ingeniería de Telecomunicación. Otro dato que atestigua la calidad de nuestras Ingenierías es que, en general, su tasa de empleabilidad es alta. Y en nuestro sector, en particular, tenemos únicamente lo que los economistas denominan “desempleo friccional”.

BIT. ¿Cuál cree que es la ‘asignatura pendiente’, en nuestro sistema educativo, para conseguir nuevos ingenieros?

La concienciación en los institutos: que los chicos entiendan que la Ingeniería es una de las profesiones con más futuro, que además tiene un fin social y que ayudamos a que los sueños de la gente se realicen. En este sentido tenemos que fomentar las vocaciones de las chicas, puesto que sólo el 20% (en grandes números) acuden a nuestras Escuelas. Además, debemos recuperar el prestigio de la profesión, aunque eso es un asunto que nos llevará tiempo.

BIT. Se ha abierto un debate por el llamado proceso de Bolonia, acerca de la estructura académica y profesional en la Ingeniería… ¿Cree que estamos en el buen camino?

Como en todos los procesos, se han hecho cosas bien y también cosas mal. Entre las cosas que se han hecho (o se están haciendo) bien están los mecanismos de gestión de la calidad. Entre las cosas que debemos mejorar está la enor-



Entrevista a José Antonio Portilla Figueras

Galardones



- Premio COIT/AEIT-Vodafone a la Mejor Tesis Doctoral en Comunicaciones Avanzadas (2005)
- Premio Fundación 3M a la Innovación en la categoría de Medio Ambiente (2010)
- Premio del Consejo Social de la UAH a la Transferencia del Conocimiento a la Sociedad (2011)
- Premio Sacyr-Vallehermoso "Hacemos lo Imposible" en la Categoría de Proyectos Ciudadanos (2011) Premio al Mejor Joven Investigador de la Universidad de Alcalá (2011)
- Premio al Mejor Profesor Docente-Investigador (PDI) de la Universidad de Alcalá (2011)

me sobrecarga de trabajo en los estudiantes a causa de la evaluación/calificación continua que les impide vivir la Universidad y formarse en otros aspectos. También el catálogo de titulaciones se ha ampliado tanto que puede provocar confusión en la sociedad. Finalmente, la distinción entre grado y máster no es adecuadamente percibida por el entorno profesional y las empresas.

BIT. ¿Y cuál cree que será la evolución a medio y largo plazo de las titulaciones?

Es necesario realizar modificaciones importantes de carácter legislativo. En la Ingeniería en general, se debería modificar el Real Decreto 1393/2007 para permitir programas integrados de Grado + Máster que permitan, mediante un currículo adecuado, formar ingenieros del llamado ciclo largo. Además, creo que es fundamental una racionalización del catálogo de titulaciones, de manera que se identifique la titulación académica con la profesión que se ejerce en el ámbito laboral.

BIT. ¿El futuro pasa por la digitalización de la educación?

La pregunta es compleja, como también lo es la respuesta. Tiene que haber una adecuada sinergia entre el conocimiento fundamental (recordemos que somos ingenieros) y las tendencias actuales, entre ellas la trasformación digital. Lo que es cierto es que debemos adaptarnos al mercado laboral puesto que nuestro fin es la formación de profesionales que sirvan a la sociedad; y en ese sentido, sí: la digitalización forma parte de la educación del futuro.

BIT. ¿Y en el campo de la investigación e innovación?

> "Un dato que atestigua la calidad de nuestras Ingenierías es que, en general, su tasa de empleabilidad es alta. Y en nuestro sector, en particular, tenemos únicamente lo que los economistas denominan 'desempleo friccional'".

Si en la educación mi opinión era un "sí", pero con matices, en el caso de la investigación y la innovación en materia TIC es un "sí" sin reservas. La sociedad en su conjunto tiende a ello, solo hace falta ver las tendencias tecnológicas de los informes de consultoras como Gartner, Everis, Accenture o Capgemini, por citar algunas fuentes, para saber dónde está el foco y las necesidades de innovación. Y, por supuesto, la universidad, que no olvidemos es el motor de la investigación en nuestro país, debe estar atenta a esta trasformación digital para que mediante la I+D+i demos respuesta a esas necesidades.

BIT. En el mundo de la Ingeniería es necesario estar al día de las últimas tendencias y técnicas, ¿cómo podemos aspirar a la especialización, en función de las necesidades laborales?

Actualmente el marco normativo materializado en las órdenes ministeriales, que regulan las titulaciones, nos dejan poco margen para adaptarnos y especializarnos ya que esto se hace, usualmente, mediante asignaturas optativas. En el grado este margen es muy reducido, y en el máster, aunque es más amplio, es

a costa de incrementar su duración y, por lo tanto, hacerlo más costoso para os estudiantes. En todo caso, los profesores de las asignaturas tecnológicamente más próximas al mercado siempre intentamos adaptar nuestros temarios, aunque sea complicado.

BIT. En muchas ocasiones nos encontramos con ingenieros de teleco que, una vez finalizado su paso por la universidad, les cuesta continuar formándose ¿cómo incentivarles? ¿Es el e-learning una herramienta fundamental para ello?

Evidentemente es una posibilidad, y buena, además. Pero creo que la solución pasa por que concienciemos a los ingenieros de que, en nuestro sector, todo debe ser aprendido de nuevo cada 5 años (más o menos). Esto implica que tenemos que formarnos continuamente. Si lo interiorizamos, entonces podremos plantear diferentes estrategias para conseguirlo.

Un teleco vocacional

BIT. ¿Por qué decidió estudiar Ingeniería de Telecomunicación? ¿Le interesaba desde pequeño?

La verdad es que lo que tenía claro es que quería ser ingeniero. Siempre se me ha dado bien solucionar problemas, ya sea técnicos o entre personas. Mi vocación en el campo de la Ingeniería de Telecomunicación empezó con un juego el "Scatron: Chispas y Motores" y finalmente fue mi hermana (que es física electrónica) la que, viendo mis preferencias, me orientó adecuadamente.

BIT. De su formación académica en Santander, ¿qué recuerda de la Universidad de Cantabria?

Fueron tiempos duros (estudiábamos hasta reventar) pero buenos. Allí hice verdaderos amigos, que son grandes profesionales del mundo TIC, y que todavía hoy conservo. En el plano académico recuerdo con especial cariño al plantel de profesores, la mayoría excelentes, empezando por mi director de tesis, Klaus Hackbarth, o Luis Muñoz, Andrés Prieto Zamanillo, Constantino Pérez... por citar solo algunos. Ellos fueron los que, al final, forjaron al ingeniero que soy ahora.

BIT. Su trayectoria ha estado ligada a la docencia-investigación, ¿por qué este segmento?

La docencia es algo muy gratificante. Si pones ilusión, pasión, fuerza y conocimientos, los chicos (sobre todo los de cursos altos) te responden. Y al final sacas al mercado un ingeniero que lleva algo de ti mismo, y que hace las cosas según un patrón que tú mismo has definido, al menos parcialmente. En cuanto a la investigación, el porqué es muy sencillo: porque trabajar en lo que te gusta no es solo trabajar, es divertirte y, si tienes la red de contactos adecuada, como la que me ha proporcionado el COIT, pue-

> "El ingeniero de telecomunicación, y en general el profesional TIC, es el hacedor de la realidad que estamos viviendo y eso debemos transmitirlo".



Entrevista a José Antonio Portilla Figueras



GHEODE: Grupo de Heurísticos Modernos de Optimización y Diseño de Redes de Comunicaciones

Las líneas de investigación de José Antonio Portilla, en la UAH, son las redes de telecomunicación y el soft computing, que desarrolla dentro del Grupo de Heurísticos Modernos de Optimización y Diseño de Redes de Comunicaciones.

La trayectoria del grupo de investigación ha permitido por una parte la publicación, en los últimos 5 años, de más de 40 artículos de investigación en las mejores revistas internacionales con índice de impacto JCR, entre las que se debe destacar Informations Sciences, IEEE Transactions on Evolutionary Computation, Renewable Energy, OMEGA Journal, Applied Soft Computing.

GHEODE hace una apuesta clara por la transferencia de tecnología y la cooperación con el sector productivo e industrial. En los últimos años han trabajado con empresas internacionales y administraciones tales como Iberdrola Renovables, ISDEFE, AIRBUS o WIK-Consult GMBH.

des estar en el meollo de las cosas y ser partícipe de la innovación que se genera.

BIT. Recientemente reconoció que consideraba la Ingeniería de Telecomunicación como una carrera estimulante, y su conferencia titulada "Hacedores de sueños: la fábrica de ingenieros de la UAH" lo demuestra... ¿cómo podemos orientar a los jóvenes estudiantes de teleco?

Lo primero: revalorizándonos y creyéndonos tan importantes como verdaderamente somos. El ingeniero de telecomunicación, y en general el profesional TIC, es el hacedor de la realidad que estamos viviendo y eso debemos trasmitirlo. Pero, además tenemos que mostrar lo hermoso que es el camino para conseguirlo, el bien que realizamos en la sociedad. Observemos tan solo los avances en e-health o atención a la discapacidad que hemos construido, y la cantidad de gente a la que hemos servido. De hecho, la frase original "constructores de sueños" es de José Miguel García Aguilar, compañero ingeniero, y que yo la he ampliado a "hacedores de sueños" (que creo que refleja un poco más lo que somos).

BIT. A lo largo de su carrera ha sido merecedor de importantes premios, como el Premio COIT/AEIT a la Mejor Tesis Doctoral en Comunicaciones Avanzadas (2005) ¿cree que es importante la participación de empresas y entidades en la motivación y orientación de los alumnos?

No es importante: es fundamental, es obligatorio. Pero no solo en la motivación y orientación, sino también en la vida universitaria. En la Escuela de Alcalá así lo entendemos, y recientemente hemos hecho una Feria de Ingeniería, Empresas y Empleo (FIE3) con más de 20 empresas e instituciones, donde la interacción estudiante-empresa se ha llevado a otro nivel. Desde la captación de talento por parte de las empresas, pasando por la orientación socio-profesional de los estudiantes llegando incluso a darnos ideas para adaptar contenidos de asignaturas a las necesidades actuales de las empresas.

BIT. ¿Cree que es importante pertenecer a una Asociación Profesional, como es el COIT, como apoyo en su carrera?

Como ya he dicho anteriormente, los equipos son la base del éxito, asociarte con gente que aporta experiencia, colaboración y - por supuesto - contactos es fundamental en nuestra profesión. En mi caso particular, llevo perteneciendo al COIT-AEIT desde el año 1999 (cuando egresé de la carrera) y siempre me ha aportado cosas positivas. Y siendo ya muy concreto, solo como ejemplo, mi participación en el grupo de políticas públicas y regulación me ha aportado contactos que han impulsado mi investigación en el ámbito de la 5G, entre otras muchas cosas.



LA FORMACIÓN EN INGENIERÍA PARA LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN

Antoni Elias Fusté
Catedrático de la UPC



Charles Darwin, en su libro "El origen de las Especies", sentenció: No es el animal más fuerte, ni el más inteligente, el que sobrevive, sino aquel que es capaz de adaptarse a los cambios del entorno. Propiciado por nuestras técnicas y tecnologías, las TIC, el entorno socioeconómico actual está en un proceso de cambio continuamente acelerado. Ante esta circunstancia ineludible, la formación de los futuros ingenieros requiere una flexibilidad y una dinámica que no se puede conseguir con la extrema rigidez del sistema universitario configurado con el llamado Plan Bolonia: la minimización de asignaturas optativas, los farragosos y lentos sistemas de verificación y homologación (que por otra parte no han servido para evitar, por ejemplo, los fraudes de la URJC), no permiten, en absoluto, que las enseñanzas innoven y se adapten al cambio acelerado de nuestro entorno. Las enseñanzas técnicas y tecnológicas requieren una conceptualización, una redefinición, y una estructuración más acorde con la dinámica del actual entorno socioeconómico. Si no nos ponemos, ya, manos a la obra, en menos de un lustro las escuelas de ingeniería no serán más que unos parques temáticos vintage.

Nos encontramos en plena Sociedad de la Información, este nuevo modelo socioeconómico que está periclitando a la sociedad industrial y a la post industrial, que se inició en 1995 con dos eventos del mundo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), éstos fueron: la apertura comercial de Internet, la telaraña que envuelve al mundo se puso a disposición de todos, y la puesta en marcha del primer sistema de telefonía móvil digital GSM.

Desde entonces todo ha cambiado, fijémonos sólo en unos datos cuantitativos: Según un estudio de la revista Science[1] la humanidad creó desde sus orígenes hasta el año 2003, **5 Exabytes** de información. En 2014 esa misma cantidad de información (5 exabytes) se creó en **6 meses**, la extrapolación nos permite aventurar que en 2016 esa misma cantidad de información se generó cada 24 horas, es decir en 2016 cada hora se generaban unos 400 petabytes de información. Si tenemos en cuenta que la edad estimada del universo es de unos 13.800 millones de años, o lo que es lo mismo 432 petasegundos, podemos decir que ya en el año 2016 cada hora generábamos una cantidad de información del mismo orden de magnitud que la edad estimada del universo en segundos.

1 http://science.sciencemag.org/content/332/6025/60/tab-pdf

Ante este nuevo entorno debemos considerar que nada puede continuar, o ser igual, en esta segunda década del siglo XXI, que a finales del siglo XX, y evidentemente todo está evolucionando a un ritmo muy acelerado, no obstante, parece que en la Universidad española, especialmente en la formación de los ingenieros, y salvo algunas excepciones, seguimos intentando transmitir el conocimiento de la misma manera que se hacía en la edad media, y con unas titulaciones y planes de estudios pensados para una sociedad industrial que hace más de 20 años que ya no existe ni siquiera en su forma más moderna, la sociedad post-industrial.

Con la incorporación de España al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), más conocido como Plan Bolonia (año 2007), se perdió una gran oportunidad para redefinir las ingenierías de acuerdo con las necesidades del nuevo modelo socioeconómico en el que estamos inmersos. Se mantuvieron las titulaciones de la sociedad industrial y se reajustaron los planes de estudios de acuerdo con el EEES pero, todo ello respetando los intereses del profesorado, de los grupos departamentales universitarios, y de las asociaciones y colegios profesionales, todos ellos actuando desde su óptica egoísta anteponiendo los privilegios a los objetivos educativos, unos, e intentando obtener por ley lo que no se había conseguido en las aulas, otros. Resultado una oferta de titulaciones obsoleta y además difícil de encajar con el resto de países europeos con carreras académicas de 3 + 2 cursos, mientras que aquí se materializó el 4 +1.

La singular estructuración temporal de los planes de estudio españoles, junto con la rigidez que imponen los sistemas de evaluación de la calidad, la desaparición de las asignaturas de libre elección y la fortísima disminución de los créditos para asignaturas optativas, han convertido los estudios de ingeniería en una carrera de obstáculos más parecida a las ingenierías de los años 60 y 70 y sin los alicientes de superación y progreso social de aquellas décadas.

Según la agencia de acreditación de centros de formación de ingenierías ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology), en su documento "Criteria for Acrediting Engineering Programs 2017", indica que las habilidades recomendadas para los titulados en ingeniería deben ser:

a) Capacidad de aplicar su conocimiento en matemáticas, ciencia e ingeniería.

b) La capacidad de diseñar y realizar experimentos, así como de analizar e interpretar los resultados

c) La capacidad de diseñar un sistema, componente o proceso para satisfacer las necesidades deseadas dentro de restricciones realistas tales como económicas, ambientales, sociales, políticas, éticas, de salud y seguridad, manufacturabilidad y sostenibilidad

d) Capacidad para funcionar en equipos multidisciplinarios

e) Capacidad para identificar, formular y solucionar problemas de ingeniería

f) Comprensión de la responsabilidad profesional y ética

g) Habilidad para comunicarse efectivamente

h) Una amplia educación necesaria para comprender el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto global y social

ANTONIO COBAS 1952-2004

Fue el inventor del chasis de doble viga para las motocicletas de competición, innovación que llevó a Sito Pons a ganar en 1984 el gran premio de España y ser bicampeón mundial de 250 cc. en 1988 y 1989, este chasis también se incorporaba a la motocicleta diseñada por Antonio Cobas, una JJ Cobas, con la que Alex Crivillé fue campeón del mundo en 125 cc. en 1989.

Además, fue pionero en el uso de la telemetría en las motocicletas de competición y fue jefe de ingeniería del equipo Camel-Honda, hasta su muerte en 2004.

En los 80 y 90, fue un referente mundial de la ingeniería mecánica y del diseño de motocicletas y bicicletas.

No consiguió el título de ingeniero industrial porque suspendía repetidamente la mecánica de segundo en la escuela de ingeniería industrial de Terrassa (UPC).

i) Un reconocimiento de la necesidad y la capacidad de participar en un aprendizaje permanente

j) Un conocimiento de los problemas contemporáneos

k) La capacidad de utilizar las técnicas, habilidades y herramientas de ingeniería modernas necesarias para la práctica de la ingeniería

Parece acertado y sensato, que estas 11 habilidades configuran a su poseedor como un buen profesional de la ingeniería, por tanto los planes de estudio de las ingenierías deberían

"LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN COMO OPORTUNIDAD DE EMPRENDIMIENTO". Informe fundación Everis y del Colegio Nacional de Ingenieros ICAI. Observatorio de Emprendimiento Tecnológico everis-Odiceo (OETEO). 2017

Se observa que no existe una relación directa entre las titulaciones y las áreas de emprendimiento.

La economía demanda emprendimiento innovador en ciertos campos, siempre con el foco adecuado, pero el sistema educativo debe hacer un esfuerzo para satisfacer dicha demanda.

El profesional del futuro debe tener un perfil multidisciplinar en constante reciclaje para adaptarse a un mercado cambiante.

Los retos de negocio y tecnológicos actuales requieren de perfiles híbridos, lo cual supone una gran oportunidad para el conjunto del sistema educativo y, especialmente, el universitario.

contemplarlas, sin embargo, un simple vistazo a los diferentes programas de grado y máster de ingeniería, nos permite aventurar que las habilidades recomendadas por ABET de la "a" a la "h", ambas inclusive y la "k", están contempladas y se procuran en todos los programas, sin embargo, las habilidades "f", "g", "h", "i", y "j", en la mayoría de los casos, son meras declaraciones que no aparecen más allá de las guías docentes.

Dado que, afortunadamente, el tiempo de formación reglada está acotado y que, el conocimiento humano mantiene un crecimiento sostenido, las 11 habilidades del ABET y otras que en cualquier momento puedan aparecer como imprescindibles sólo se podrán alcanzar con la innovación de los planes de formación, haciéndolos más flexibles y posibilitando una adaptación dinámica de los mismos a los entornos socioeconómicos de cada momento. Esto requiere asumir el concepto de innovación permanente. **La innovación, esta palabra que siempre vemos en casa del vecino**, debemos asumirla como algo inherente a la formación. En un entorno de cambio acelerado, innovación y procesos formativos forman una dupla conceptual intrínseca dado que siempre se pretende que la formación sea algo útil para el espacio-tiempo, contexto socio-económico, correspondiente.

En este sentido, la innovación en la formación universitaria, con el sesgo de la formación en ingeniería, debería considerar, aparte del método docente, al menos, tres conceptos:

- Personalización,
- Interdisciplinariedad,
- y Universalización,

PERSONALIZACIÓN:

Vivimos en una sociedad globalizada, y ante esta realidad, individualmente procuramos ser diferentes, únicos. Los tatuajes y los piercings son una muestra de este intento de particularizarse, pero también la creciente personalización de los productos y servicios corroboran esta afirmación, la "customización" es otra alternativa a este anhelo de ser diferentes, y dado que somos capaces de fabricar en serie atendiendo las demandas personales de cada consumidor, por ejemplo la fabricación de automóviles, ¿por qué la formación universitaria de la ingeniería tiene que ser tan rígida y prácticamente uniforme, la misma, para todos los aspirantes a titularse en una determinada ingeniería?

Universidad-Empresa: un binomio imprescindible Universidad 27/11/2017

Juan José Álvarez
Catedrático Derecho Internacional Privado de la UPV/EHU

La educación superior y el desarrollo científico y tecnológico son en la sociedad del conocimiento la herramienta imprescindible para conseguir el desarrollo económico y social sostenido.

En particular, la universidad no puede convertirse en un fin en sí mismo. Hay que combatir la ola de utilitarismo que algunos quieren imponer a las Universidades. ¿Cómo hacerlo? reafirmando los valores tradicionales de la Universidad: el pensamiento básico y crítico, el rigor intelectual, la honradez, la dedicación, el entusiasmo, y la motivación.

Los cambios tan acelerados de esta Sociedad de la Información no nos permiten conocer, quizá tan sólo aventurar, en que trabajarán nuestros titulados dentro de dos años, y **ante este entorno tan incierto, los docentes deberíamos compartir con los estudiantes el riesgo de optar, de personalizar su formación.**

Personalización no implica necesariamente especialización, aunque la especialización sea una forma de personalizar, y se puede personalizar incluso dentro de una especialidad.

Casos como el de Antonio Cobas (ver recuadro) cada vez pueden ser más frecuentes en nuestras universidades, sencillamente porque el entorno de acceso al conocimiento que

Las 10 habilidades más valoradas en el mercado laboral. La Vanguardia edición del 29 de diciembre de 2015

Creatividad, capacidad de adaptarse, polivalencia y habilidades comunicativas, entre las competencias más demandadas.

propician las redes cada vez es más importante, y porqué los futuros estudiantes cada vez tienen más claros sus objetivos y que es lo que necesitan para conseguirlos. Episodios de frustración como el caso de Antonio Cobas deben evitarse al máximo, ni la sociedad ni la universidad se lo pueden permitir.

Ahora, y aquí, hay muchos innovadores jóvenes, que no se sienten atraídos por las ingenierías, sencillamente porque han visto los planes de estudios y no quieren ser derrotados por un montón de materias que consideran inútiles para sus objetivos personales, y no es la osadía de la ignorancia, generalmente estos jóvenes suelen estar bien informados. También es el caso de algunos titulados interesados en realizar determinados másters hasta que consultan el temario y se decepcionan al constatar que en un 80% es "más de lo mismo".

Ante esta situación los docentes deberíamos anticiparnos y flexibilizar **los planes de estudio, éstos deberían enfocarse compartiendo con los estudiantes el riesgo de su futuro profesional**, en las escuelas de ingeniería deberíamos ofrecer un gran abanico de optativas que contemplen explícitamente las habilidades ABET, más del 60% de los créditos de cada titulación. Hay que empezar a personalizar los currícula, eso sí, con una buena mentorización, tenemos profesores de sobra.

Deberíamos definir unos planes de estudio que permitan esta personalización, con (dicho en términos matemáticos) una base canónica del espacio vectorial de cada ingeniería, o especialidad, bien definida, con materias específicas propias que no debería representar más del 40% de los créditos, el resto de los créditos deberían ser optativos.

Afortunadamente, el tiempo reglado de formación es finito, por eso debemos de medir muy bien qué materias se incluyen en el núcleo de cada titulación, y sin menospreciar el papel formativo de la mente que representan las matemáticas, deberíamos optimizar también la provisión de dichas herramientas. Deberíamos ensayar de proporcionar la herramienta cuando se necesita, cuando haga falta, no suministrarla, de forma previa mediante una amplia panoplia de herramientas que prácticamente nunca se utilizarán.



Randstad Research 30 Nov 2016

Randstad Research prevé que la digitalización genere en España 1.250.000 empleos en los próximos cinco años. De esta cifra, 390.000 empleos son STEM (acrónimo de Science, Technology, Engineering & Mathematics) puros; 689.000 corresponden a empleos inducidos, que darán soporte a los STEM; y 168.000 serán empleos indirectos. Para que esta generación de nuevas oportunidades de trabajo sea efectiva, se deben tener en cuenta aspectos como la capacidad de cubrir estos puestos de trabajo con los perfiles existentes, las políticas educativas que se apliquen, o el marco laboral regulatorio del mercado laboral, entre otros.

La optatividad facilita la personalización.

INTERDISCIPLINARIEDAD

En tiempos de cambios acelerados la especialización exhaustiva necesita de pocas unidades o personas, lo más natural es conocer un poco de todo.

Áreas de trabajo, por ejemplo, como las "smarts cities", el IoT (internet of Things), los Juegos y las aplicaciones multimedia, entre otras, requieren una formación combinada de disciplinas propias de las ingenierías de telecomunicación, informática, civil, industrial y arquitectura.

Los Campus Universitarios deberían dejar de ser meras coincidencias geográficas y ofrecer la posibilidad de cursar asignaturas en distintos centros del campus. Habría que abrir la formación entre centros para interconectar métodos y tecnologías diversas, que

Las Tecnológicas quieren humanidades.
Elena Arrieta
El Mundo Domingo.
29 de enero de 2018

A STEM le falta la "A" de Arte.

permitan especular sobre nuevas aplicaciones de la tecnología, por ejemplo: aplicaciones de los drones, los sistemas radar de muy alta frecuencia para explorar el cuerpo humano, etc.

También habría que explorar la posibilidad de reconocer con créditos, las materias cursadas en centros de otras universidades, cursos de la red tipo MOOC, etc.

En resumen, una buena planificación de la formación universitaria para la Sociedad de la Información, debería saber aprovechar todas las ventajas que ofrece la globalización, y la ubicuidad de la red. Hay que aprovechar las posibilidades del todo el sistema.

Naturalmente, lo anterior hace más compleja la gestión universitaria, pero **los procedimientos administrativos deben estar al servicio de la Academia, no al revés.**

La interdisciplinariedad también ayuda a la personalización.

UNIVERSALIZACIÓN

Los modelos sociales requieren de visionarios capaces de liderar los cambios e innovaciones para conseguir que estos representen un incremento de confort y bienestar social. La formación de los profesionales del futuro debe ir más allá de la mera formación técnica y tecnológica.

Necesitamos unos planes de estudio que incluyan materias que permitan a los futuros profesionales sentirse confortables en el ejercicio profesional consecuente con sus ideas, confortables cuando tengan que decir que no. La Sociedad de la Información necesita profesionales que, aparte de conocimientos técnicos y tecnológicos, dispongan de criterios humanísticos, sociales y económicos.

La optatividad de los planes de estudio debería incorporar asignaturas humanísticas, especialmente la ética. Hay que dar a conocer la función social del oficio elegido. Hay que acostumbrar a los estudiantes a añadir valor, la Creatividad y la Gestión de la Innovación también tienen que formar parte de la optatividad de los nuevos planes de estudio.

Hay que fomentar las habilidades comunicativas, y la intuición como complemento del método científico.

También son imprescindibles los conocimientos económicos, que son la base de la mayor parte de las decisiones de gestión. **Los nuevos profesionales necesitan comprender la complejidad del sistema socioeconómico y deben ser capaces de distinguir los procedimientos de ingeniería que añaden valor en la producción de bienes y servicios, de los artificios financieros que sólo buscan aumentar el beneficio dentro de la legalidad.**

Hay que fomentar los deportes de equipo. Generosidad, entrega, responsabilidad, sacrificio, compañerismo, cohesión, bien común, lealtad, autoestima, etc. son conceptos que se adquieren y maduran practicando deportes de equipo.

La formación universitaria debe proporcionar profesionales eficientes y ciudadanos con criterio.

En conclusión, hay que procurar que los nuevos planes de estudio faciliten el desarrollo de modelos mentales que tengan en cuenta la complejidad del todo y sus interrelaciones.

Monjes Copistas
13/12/2017
Universidad

Neila Campos González
dpto. Matemática Aplicada y Ciencias de la Computación
Universidad de Cantabria

En un mundo global en el que la información está por todas partes, es papel fundamental de la Universidad guiar al estudiante para que sepa seleccionar con criterio dicha información, interpretarla, y utilizarla de un modo que tenga sentido en el campo que le corresponda. Al fin y al cabo, formarse –por ejemplo– como biólogo, ingeniero o historiador no consiste solo en acumular conocimientos sobre esta materia, sino en aprender a pensar como un biólogo, pensar como un ingeniero, pensar como un historiador. Y esto sí que se aprende del profesor que se esfuerza para transmitirlo, enseñando en sus clases a pensar. Mucho más allá del folio escrito.

EL MÉTODO

El mundo es muy complejo, la realidad está fuera de la universidad. El aprendizaje es un proceso social. Los estudios universitarios que además de la formación procuran un oficio, deben contemplar la realidad del mundo que se encontrarán los titulados cuando se incorporen al sistema socioeconómico.

Los profesores universitarios, en dedicación exclusiva, tenemos tendencia a producir clones de nosotros mismos y no es este el papel principal que se espera de la universidad. Las facultades de medicina lo tienen muy



bien solucionado; a partir de segundo, las clases se hacen en hospitales, en contacto con la realidad. Lamentablemente en el resto de estudios aplicados no disponemos de suficientes empresas susceptibles de ser empleadas como los hospitales, entonces necesitamos recuperar, y remunerar adecuadamente a los profesionales de la industria y de los servicios, los profesores asociados, para que nos aporten la visión actualizada de la realidad. Con la última crisis prácticamente los despedimos a todos. Necesitamos fomentar y facilitar mucho más las prácticas en empresas. **Una universidad sin contacto con la realidad del entorno socioeconómico, haciéndolo muy bien,** sólo puede aspirar a ser un parque temático.

El estudiante debe disfrutar aprendiendo, estudiando. Los estudiantes nos llegan motivados, y lejos de desmotivarlos, debemos incrementar su motivación, y esto significa que la actitud del profesor debe ser estimulante, el profesorado ha de transmitir entusiasmo.

El profesor debe ser brújula y no timón, debe guiar, no repetir lo que está mejor explicado en los libros y en algunos sitios de internet. Debe compartir su visión personal de la ingeniería, y solamente si está entusiasmado con su trabajo será capaz de trasladar la imprescindible ilusión del aprendizaje.

Hay que reivindicar el valor de las sesiones de clase, éstas deben ser participativas, fomentar la discrepancia y la crítica. Incluso en aquellas materias con conceptos perfectamente asentados por una teoría consolidada y avalada por el método científico, la discusión y el cuestionamiento de los postulados, favorece la comprensión, la maduración y, en definitiva, la asimilación del conocimiento. Emulando a Marshall McLuhan cuando en 1964 publicó "The Medium is the Message"[2], y a Manuel Castells que en 2002 extendió y actualizó el concepto a "the Network is the Message"[3], en la docencia universitaria deberíamos poder decir: **El mensaje es la sesión de Clase.**

Los profesores no podemos seguir impartiendo asignaturas como hace veinte años o más. **No podemos seguir justificando, en base a una cierta pureza facultativa, que algunas materias son intocables por método y contenido.**

El actual sistema español de incentivación para los profesores universitarios, ha procurado que la docencia parezca una actividad secundaria, esto es inaceptable, la transmisión de conocimiento, la formación, debe ser, a mi modo de ver, el primer objetivo de la Universidad.

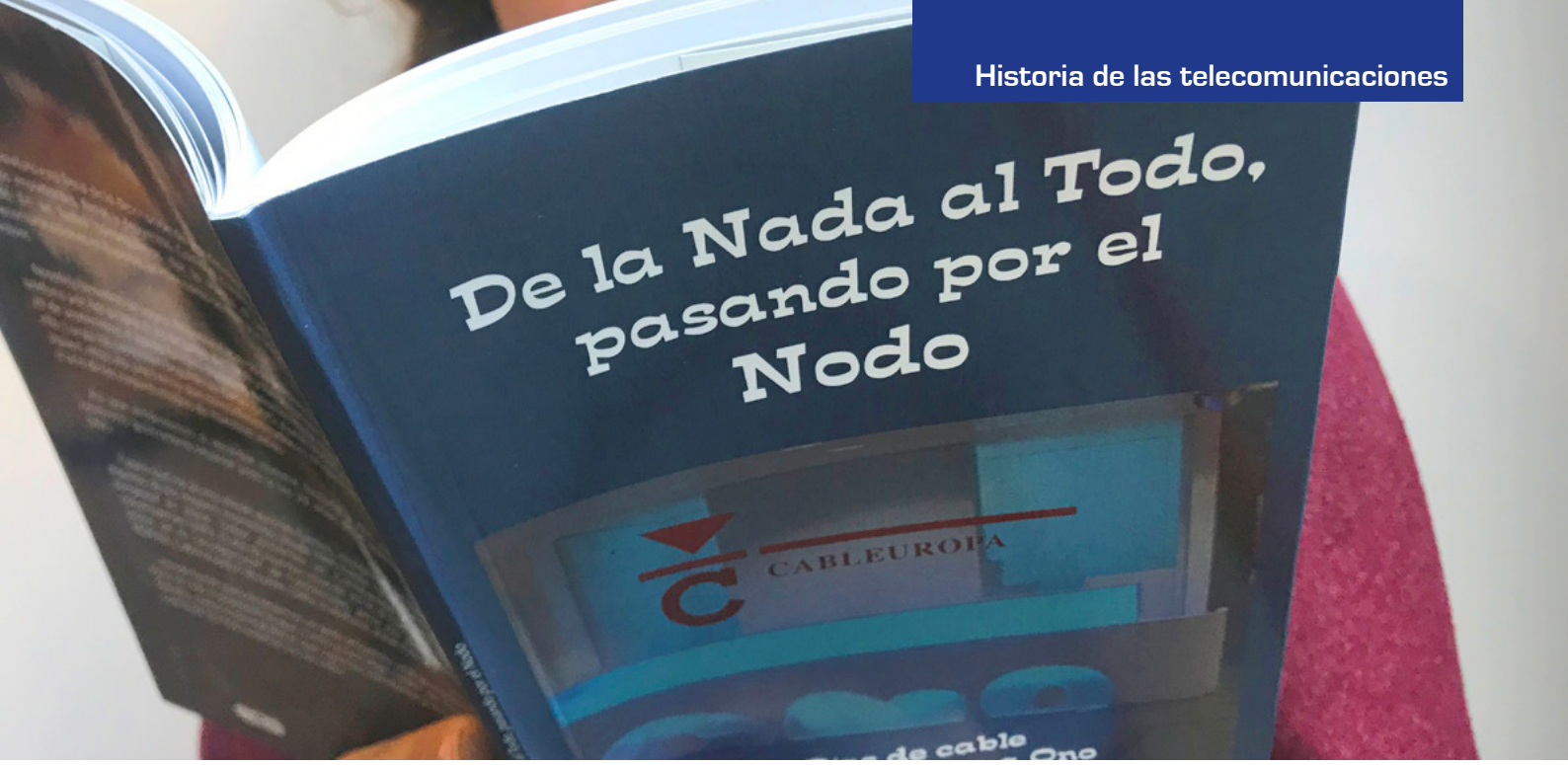
Las tecnologías TIC serán las herramientas del futuro, pero la técnica no sirve de nada si el concepto sigue siendo anticuado.

También tenemos que cambiar la forma de evaluar, especialmente en las ingenierías, el problema con resultado único no es natural, no es real, sólo es una comodidad para el profesorado, los exámenes tipo test no tienen una significación de décimas y no digamos de centésimas. La evaluación también debe acercarse a la realidad, las mejores pruebas de evaluación son las que se pueden hacer en casa.

Concluyendo: la formación de los nuevos profesionales de la Sociedad de la Información, requiere, en todos sus aspectos, una adaptación dinámica al entorno socioeconómico de cada momento y al contexto individual de cada estudiante. Las TIC nos facilitan esta adaptación, pero las herramientas no sirven de nada si los conceptos docentes están periclitados. La docencia universitaria precisa innovarse y adecuarse al nuevo entorno de la Sociedad de la Información o será substituida. Todos sabemos que no es lo mismo "tocar el piano" que "ser pianista". Las universidades, especialmente las públicas, estamos al servicio de la sociedad. Las escuelas y facultades de ingeniería no deben limitarse a enseñar ingeniería, deben formar y proporcionar a la sociedad, ingenieros e ingenieras.

2 Marshall McLuhan. Understanding Media. The Extensions of Man. 1964. http://robynbacken.com/text/nw_research.pdf

3 Manuel Castells. The Internet Galaxy: Reflections on the Internet, Business, and Society Print publication date: 2002. Print ISBN-13: 9780199255771



Pedro Piñar 
Antonio Miranda 
Juan Pedro Chico 
Juan Manuel Rodríguez 
Sonia Falo 

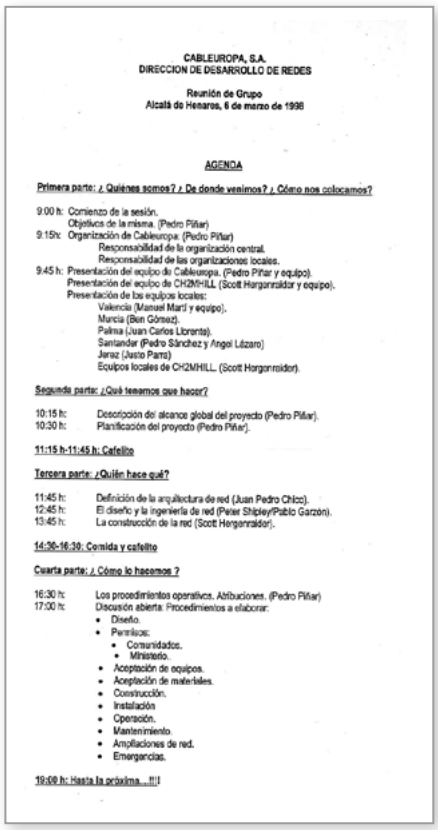
* en nombre del equipo original de redes

CABLEUROPA: historia de unos pocos que hicieron mucho

El viernes 6 de marzo amaneció soleado en Madrid. Ese día se estrenaba en los cines de la capital la película "Grandes Esperanzas" de Alfonso Cuaron; con Gwyneth Paltrow, Ethan Hawke y el grande De Niro.

Aquella mañana, el equipo de Redes de Cableuropa tenía programada una reunión en el Parador de Alcalá de Henares. Su objeto era lanzar el programa de construcción de las redes de banda ancha en las concesiones de cable que ya habíamos obtenido (Valencia, Albacete, Murcia, Cádiz, Palma de Mallorca) y…., sí, también esperábamos que al menos en una demarcación de las tres en que se había dividido la Comunidad de Madrid, donde competíamos con el consorcio capitaneado por el tándem Endesa-Fenosa. También se trataba de iniciar el plan de adaptación de las redes ya desplegadas (Jerez y Santander) para incluir el servicio de voz.

La información de la que disponíamos hasta el 4 de marzo, proporcionada, según le gustaba decir a nuestro Presidente, "por quien podía decir estas cosas"; era que Madrid se repartía. Una demarcación sería para cada uno de los licitantes y la tercera para la mejor oferta. Pero la realidad fue que "quien podía decir estas cosas", no dijo la verdad; o quien le escuchó; no le entendió bien del todo porque Martín Villa, sus confluencias y sus afluencias pesaron más que toda nuestra experiencia y apoyos, lo que significó finalmente que nos doblaron el brazo con significativo estrépito.



CABLEUROPA, S.A.
DIRECCION DE DESARROLLO DE REDES

Reunión de Grupo
Alcalá de Henares, 6 de marzo de 1998

AGENDA

Primera parte: ¿ Quiénes somos? ¿ De donde venimos? ¿ Cómo nos colocamos?

9:00 h: Comienzo de la sesión.
Objetivos de la misma. (Pedro Piñar)
9:15h: Organización de Cableuropa: (Pedro Piñar)
Responsabilidad de la organización central.
Responsabilidad de las organizaciones locales.
9:45 h: Presentación del equipo de Cableuropa. (Pedro Piñar y equipo).
Presentación del equipo de CH2M•HILL (Scott Horgenraldor y equipo).
Presentación de los equipos locales:
Valencia (Manuel Martí y equipo).
Murcia (Ben Gómez).
Palma (Juan Carlos Llorente).
Santander (Pedro Sánchez y Angel Lázaro)
Jerez (Justo Parra)
Equipos locales de CH2M•HILL. (Scott Horgenraldor).

Segunda parte: ¿Qué tenemos que hacer?

10:15 h: Descripción del alcance global del proyecto (Pedro Piñar).
10:30 h: Planificación del proyecto (Pedro Piñar).

11:15 h-11:45 h: Cafelito

Tercera parte: ¿Quién hace qué?

11:45 h: Definición de la arquitectura de red (Juan Pedro Chico).
12:45 h: El diseño y la ingeniería de red (Peter Shipley/Pablo Garzón).
13:45 h: La construcción de la red (Scott Horgenraldor).

14:30-16:30: Comida y cafelito

Cuarta parte: ¿ Cómo lo hacemos ?

16:30 h: Los procedimientos operativos. Atribuciones. (Pedro Piñar)
17:00 h: Discusión abierta: Procedimientos a elaborar:
- Diseño.
- Permisos:
  - Comunidades.
  - Ministerio.
- Aceptación de equipos.
- Aceptación de materiales.
- Construcción.
- Instalación
- Operación.
- Mantenimiento.
- Ampliaciones de red.
- Emergencias.

19:00 h: Hasta la próxima...!!!

Así que a última hora del día 5 supimos, y el 6 se publicó en prensa, que Madrid no iba a ser para Cableuropa. Para nosotros, para Juan Pedro, Juan Manuel, Antonio, Norman, José Manuel, Ramón, Héctor, José Antonio, Carlos, Luis y Pedro no hubo ese día ni mucho sol, ni grandes esperanzas.

Habíamos diseñado y construido más redes de televisión por cable de fibra que nadie hasta entonces: Santander y Jerez prácticamente al completo, así como importantes zonas de Oviedo, Palma de Mallorca, Valencia, Murcia y Cartagena. Hicimos el primer despliegue en tercera ventana de FO en España. Estábamos trabajando en el plan de diseño y despliegue de las nuevas redes de fibra multiservicio (triple-play) para las concesiones ya obtenidas; incluidos los distintos posibles escenarios de Madrid. No habíamos lanzado antes los procesos de diseño y construcción por una simple cuestión de escala: incluir una, dos o las tres demarcaciones de Madrid cambiaban el alcance del proyecto de manera dramática.

La reunión la celebramos a pesar de todo, incluso con bastantes dosis de optimismo y cumplimos los objetivos previstos dejando de lado todos los rumores que venían de dentro de la casa, incluso, afirmando que tras la derrota en Madrid, Cableuropa se retiraba a Valencia e iniciaba un proceso de minimización de tamaño y recursos que muy bien nos podría acabar afectando a nosotros.

Durante la reunión repasamos también las noticias de la prensa y comentamos lo publicado por El País a instancias de los ganadores, que afirmaban que en septiembre de ese mismo año 700.000 madrileños podrían estar ya conectados.

Nos hizo bastante gracia porque todos sabíamos que eso era absolutamente imposible. Lo afirmado equivalía a cablear una ciudad como Valencia en dos trimestres. “Una ciudad abierta en canal durante seis meses”, será divertido verlo; decíamos a modo de consuelo.

Bueno, para ser sinceros, primero nos irritó; luego nos hizo gracia y, finalmente, nos lo acabamos tomando como un reto: “ellos no pueden hacerlo, pero nosotros sí”.

Y así fue como al final de la reunión nos fuimos convencidos de que podríamos ofrecerle a nuestro Consejo de Administración, la posibilidad de tener las redes en servicio y funcionando en las cinco concesiones ya obtenidas en un plazo de tiempo de seis meses, es decir, en septiembre de ese mismo año. No se trataba de tener la totalidad de cada una de las ciudades cableadas, pero sí las primeras áreas funcionando. Ello podría demostrar el compromiso de Cableuropa con el desarrollo del sector y ayudarnos en los futuros concursos a evitar otro Madrid. También la posibilidad de pedirle a Alcatel un esfuerzo y, dado que en Valencia ya habíamos lanzado los servicios de televisión por cable e internet en un piloto con sus equipos de acceso y transporte; tratar de iniciar la prestación de telefonía por acceso directo rompiendo más de siete décadas de monopolio de Telefónica antes de la llegada del verano, instalando nuestra propia central de conmutación.

Habíamos concebido las redes de cable de banda ancha como una estructura jerárquica de distribución y recepción de señal desde la cabecera de señales de TV y la central de conmutación, que compartían ubicación física. Un primer anillo de fibra, del que desplegábamos anillos secundarios de fibra para cubrir toda la ciudad. De cada anillo secundario colgaban nodos de fibra para cubrir manzanas de hogares (a razón de 500 por nodo), que en un futuro se podrían redundar. Desde ahí coaxial y pares para ofrecer televisión, internet y teléfono.

Pero además tomamos una serie de decisiones que resultaron claves para el éxito de nuestro despliegue de red. Desde el principio decidimos normalizar y estandarizar todo los elementos de red (nodos, conexiones de fibra, arquitecturas,...) y procedimientos de actuación para permitir altos volúmenes de producción (todos los nodos iguales) y racionalizar los costes operativos

Bastaba por tanto, construir en cada ciudad la cabecera y la central de conmutación, hacer coincidir la cabecera con el primer nodo primario y secundario de fibra; y trazar desde allí la red capilar hasta los primeros nodos terminales de fibra que cubrían



MADRID, VIERNES 6 DE MARZO DE 1998 NÚMERO 30.061 CIENTO VEINTICINCO PESETAS

ABC

REDACCIÓN Y TALLERES J. I. LUCA DE TENA, 7 28027 - MADRID

El Gobierno indultará a todos los insumisos con condenas de prisión

El Consejo de Ministros concede hoy más de una docena de indultos

Unanimidad al elegir la oferta de Endesa y Fenosa para el cable en Madrid

EL PAIS

Los cráteres de la Luna esconden millones de toneladas de agua, según la NASA

Fuerzas policiales serbias causan una nueva matanza de albaneses en la región de Kosovo

El Ejecutivo vasco cree que la sentencia del Supremo supone un ataque al autogobierno

Matutes hizo coincidir su visita a Cabo Verde con la de sus empresarios hoteleros

MADRID

700.000 madrileños podrán recibir el servicio de cable de CyC en septiembre

JOSÉ MANUEL ROMERO

Unos 700.000 madrileños con residencia en la capital y en 12 municipios periféricos podrán abonarse a los servicios audiovisuales y de telefonía por cable que CyC, Telecomunicaciones Madrid empezará a prestar desde septiembre.La mesa de contratación del *superconcurso* del cable (la explotación de los servicios audiovisuales y telefónicos en las tres demarcaciones de la región, donde viven cinco millones de habitantes) adjudicó ayer el contrato a CyC, consorcio integrado por Unión-Fenosa, Endesa, Telecom Italia, el grupo Acciona y el Grupo Zeta, entre otros.

los hogares y negocios cercanos. Casi nada.

Y a nuestro CEO le pareció una propuesta excelente. La sugerencia se convirtió en orden. Y de la noche a la mañana todo empezó a funcionar a mil por hora.

A mediados de junio, después de un durísimo y complejo proceso de solicitud y evaluación de ofertas, se decidió que el proveedor tecnológico sería Alcatel. Cuando le dijimos a José Manuel Silva (responsable de conmutación de Alcatel), ya fallecido aunque siempre en nuestra memoria; que lanzábamos en otras cuatro ciudades el servicio en septiembre incluyendo telefonía e internet, además de televisión; nos dijo que era imposible. Imposible del todo. "No es posible tener cuatro centrales de conmutación funcionando en tres meses desde la nada"…nos dijo. Ya verás que sí, le contestamos. Sin más razón detrás de nuestra respuesta que la fe ciega en que el buen trabajo de un equipo unido siempre ofrece resultados.

Muchos otros telecos se habían unido ya al equipo: Julio, José Manuel, Mauricio, Ana, Eva, Víctor, Manuel, Rafael, Enrique….

Contratamos a CH2MHill, una gran compañía de servicios de ingeniería americana, para la ingeniería del proyecto y su gestión. Nunca olvidaremos el optimismo sempiterno de Ignacio Zabala, su director general, que también nos dejó para siempre. Él fue coprotagonista, junto a su equipo, de aquellos logros. Con ellos implementamos en dos meses el mayor centro de diseño de redes de banda ancha de Europa, donde llegaron a trabajar más de doscientos ingenieros de diseño de redes.

Se trabajó en todos los ámbitos. También codo con codo con el rival a batir: Telefónica. Tuvimos que convencer al "incumbente" de que ya tocaba hablar con otros operadores, no solo Retevisión. Fueron unas duras negociaciones, al final como casi siempre a contrarreloj; pero recordamos con mucho respeto la profesionalidad de Pedro Mayor (luego en Jazztel, también hoy ya tristemente desaparecido), José María Genís y el resto de su equipo.

Hubo que buscar la fibra óptica debajo de las piedras, porque en aquella época había una muy fuerte demanda. No sabemos quién se quedó sin ella, pero seguro que alguien en algún lugar del mundo tuvo que parar su proyecto de despliegue porque su fibra fue para Cableuropa.

Finalmente, llegó el primer gran día, ese inolvidable 23 de junio de 1998. Galdón, nuestro Presidente descolgó, marcó el número del entonces Presidente de la Generalitat, Zaplana; los tonos de llamada se sucedieron, mientras a nosotros situados al final de la sala; detrás de los invitados, el corazón nos latía a mil pulsaciones por minuto. hasta que se oyó un diga, un buenos días Presidente…Y entonces, cientos de miles de horas trabajadas por muchísima gente cobraron sentido.

CABLEUROPA: HISTORIA DE UNOS POCOS QUE HICIERON MUCHO



Luego vino un verano frenético de trabajo en el que conseguimos diseñar, instalar y poner en marcha las cabeceras de señal de televisión de las demarcaciones citadas, así como las centrales de conmutación; abrir zanjas, instalar la fibra…conectar los primeros clientes. El 29 de septiembre se lanzó el servicio, con su nueva marca, Ono.

Cableuropa quedó entonces únicamente como nombre de la denominación societaria de la compañía. Exiliado a territorio de Notarios, donde ha venido transitando todos estos años entre textos de poderes, contratos, escrituras y, también por qué no decirlo, de demandas.

Salvo para nosotros, para aquellos que vivimos esos excitantes años formando parte del equipo de Redes. Para nosotros; Cableuropa siempre será el nombre del proyecto más ambicioso, entusiasta y exitoso que hemos vivido en nuestra maravillosa profesión de ingenieros. En nuestro fuero interno, todos estamos convencidos que el valor que alcanzó la compañía estuvo más en lo que dejó hecho Cableuropa en el subsuelo, suelo y vuelo; que en lo que se escondía detrás de la marca.

Un proyecto que hoy, desde el recuerdo más cariñoso, queremos compartir con vosotros, queridos compañeros.



SPOTIFY / NETFLIX

Álvaro Rebollo Ena
alvarorebolloena



En este artículo, el autor, que cuenta con más de 16 años de experiencia en el sector discográfico, siempre vinculado a puestos digitales, analiza los modelos de negocio de Spotify y Netflix, y cómo, aunque en estos momentos ambas plataformas ofrezcan una propuesta similar en cada uno de sus sectores (musical y audiovisual), y puedan estar convergiendo en cierta medida, cuentan con muchas diferencias.

Muchas voces se empeñan en comparar a Spotify con Netflix, y si bien es cierto que ambas proporcionan el acceso a contenidos (musicales o audiovisuales, en cada uno de los casos) bajo demanda mediante la tecnología de streaming, cuentan con muchas diferencias entre sí, provocadas por los muy diferentes puntos de partida de ambos negocios.

Hay que recordar que Netflix se establece en un ya muy lejano 1997, comenzando a ofrecer sus servicios un par de años después. Lo que inicialmente comenzó en Estados Unidos como un servicio de suscripción de alquiler de DVD mediante correo postal, a través de internet, terminó mutando en la popular plataforma digital a nivel mundial que todos conocemos.

Ahora que tanto se habla de la transformación digital y de la disrupción en los modelos de negocio, que de hecho tenemos la responsabilidad de abanderar desde nuestro sector como comentó Eugenio Fontán en la clausura de la II Noche de las Telecomunicaciones en Madrid, es digna de elogio la postura de Netflix. Su servicio alcanzó una gran popularidad, y en 2009 ofrecía una colección de 10.000 títulos en DVD, superando los 10 millones de suscriptores. Para entonces, la compañía fundada por Reed Hastings, había tenido que enfrentarse a los competidores que habían surgido en el negocio que él y su colega Marc Randolph habían puesto en marcha unos años atrás. Blockbuster, la popular cadena de alquiler de DVD, entró en este negocio en el 2004, y durante algunos años ambas compañías se enzarzaron en una guerra de precios, de la que salieron beneficiados los usuarios (la competencia, como bien sabemos, es siempre positiva). Finalmente, en 2010, Netflix

decide lanzar el servicio por el que todos la conocemos hoy, aún a sabiendas de que sin duda iba a canibalizar el que les estaba resultando tan exitoso hasta entonces. Esta fue una decisión muy valiente, y que nos retrotrae a ejemplos de anteriores revoluciones tecnológicas, como el que enfrentaba a las neveras a base de hielo (con todo un sistema para hacer llegar ese elemento de la mejor forma posible) con los modernos frigoríficos de electricidad.

Por otra parte, Spotify surge de una forma muy diferente. Comienza a ofrecer sus servicios en el 2008, y nace directamente en el entorno digital. Para entonces, y seguramente porque la industria discográfica se había visto mucho más afectada por la piratería que la audiovisual, el entorno en este sector ya había cambiado mucho.

Por un lado, gracias a iTunes, la tienda de descarga de canciones lanzada por Steve Jobs en el 2003, era ya inconcebible pensar en una plataforma que no albergase toda la producción musical (como ocurría, y sigue ocurriendo, en el caso audiovisual).

Y, por otro, y seguramente porque la mayor fuente de ingresos de la industria discográfica por aquel entonces se basaba en los lanzamientos, el modelo de ventanas de distribución había caído ya. En esa industria hace años que los lanzamientos son simultáneos a nivel mundial, y en todas las plataformas, a diferencia de la audiovisual, que se resiste a adoptar esa forma de trabajo, al contar con muchas más fuentes como eran, y siguen siendo, la exhibición en salas comerciales, alquiler, venta, pases en televisiones bajo pago y en abierto. De hecho, las excepciones, como puede ser el estreno en nuestro país de la película "Carmina o revienta" de Paco León, han recibido mucha atención por parte de los medios.

Dicho esto, es cierto que en estos momentos se puede apreciar una cierta convergencia entre ambos servicios.

Así, aunque Spotify ofrece un modelo Freemium, y el de Netflix es exclusivamente de pago, no hay que olvidar que competidores de Spotify como por ejemplo Apple, han puesto en marcha un servicio de pago desde el comienzo, como hace Netflix (ofreciendo un periodo de prueba gratuito inicial igualmente)… y no es descartable que en el futuro, y una vez que Netflix consiga una masa crítica de suscriptores, esta plataforma pudiera poner en marcha un servicio con una menor oferta de contenidos, y una calidad menor, sustentada mediante publicidad, y amenazando (un poco más) a actores establecidos como son las televisiones en abierto… y es que no debemos olvidar que la transformación digital nos afecta a todos, en todos los sectores.

No parece factible, eso sí, que Spotify vaya a prescindir de su servicio gratuito en un futuro. Aparte de la campaña de publicidad que han lanzado recientemente en nuestro país promocionándolo, este servicio es uno de los elementos diferenciadores respecto a parte de su competencia. Y el mayor número de usuarios, aunque sean gratuitos y aporten mucho menos valor a través de la publicidad, es una herramienta de negociación de un valor enorme con las compañías discográficas, ya que va a influir en el alcance de las canciones de los artistas, y por tanto, en su posible éxito, giras de conciertos, acuerdos comerciales, venta de merchandising, etc. Otra cosa distinta es que, por lo que parece, el número de suscriptores de pago a nivel mundial de una plataforma como Apple Music se pueda estar acercando al de Spotify, convirtiendo a ésta, a nivel de ingresos para las compañías discográficas, en una competidora importante.

Además, y como bien apuntaba el muy inteligente ejecutivo Jimmy Iovine a Billboard a finales de 2017, con motivo de la presentación del documental "The Defiant Ones" que protagoniza junto a Dr. Dre (disponible en Netflix, por cierto), "en la música,

"Spotify y Netflix son dos auténticos modelos disruptivos en cada uno de sus sectores, que han abierto camino a muchos otros imitadores"



todo el mundo tiene acceso a todo, además de en los servicios gratuitos, todas las canciones están en YouTube (…) Y si te pones en el lugar de alguien en Kansas sin trabajo, con YouTube gratis, Pandora gratis, Spotify gratis... si hay un restaurante en tu calle con la misma comida que en otro, pero que está en lo alto de una montaña con unas bonitas vistas, sólo que el primero es gratis, seguro que mucha gente va a ir comer allí. Usarán servilletas de papel, porque les importa *una mierda* que sean de tela" (Traducido por el autor de "Jimmy Iovine Breaks Down What's Wrong With the Music Business, Warns Against Overoptimism in Streaming: 'They're Not Making Money'").

Es decir, ¿está la gente dispuesta a pagar por la música?, o ¿por qué pagar por algo que se puede conseguir gratuitamente?

La otra gran diferencia entre ambos servicios es que Spotify depende de sus acuerdos con las compañías respecto a los contenidos, y Netflix ha optado por centrarse en gran medida en la autoproducción.

Esto es así, en gran parte, por lo que comentaba antes respecto al entorno en el que surge Spotify. Nadie se plantea ya que en una plataforma no estén disponibles todas las canciones, y tanto las compañías como las plataformas terminaron por abandonar la política de exclusivas con la que flirtearon durante un tiempo, una vez vieron que perjudicaba tanto a los artistas como a los seguidores, sin que pareciera traducirse en un incremento de beneficios. Igualmente, las compañías tampoco se han atrevido a poner en marcha, al menos de momento, la puesta a disposición de ciertos lanzamientos por un periodo inicial sólo para usuarios de pago. Todo esto implica que no haya apenas diferenciación en cuanto a contenidos entre unas plataformas musicales y otras, a diferencia de lo que sí ocurre en las audiovisuales.

Aún así, la pregunta que todo el mundo parece hacerse en el sector, y más teniendo en cuenta que Netflix gana dinero, y que Spotify de momento no, es si ésta última no debería tratar de emular a la primera en este aspecto.

Lo que pasa es que Spotify depende de los acuerdos con las compañías discográficas para poder ofrecer todo el catálogo musical, y a éstas no les hace demasiada gracia contar con un nuevo competidor que además controle el canal de distribución (como es lógico). Además, hasta hace relativamente poco, el poder de Spotify era muy limitado, y los artistas perseguían los acuerdos con las compañías para que éstas les promocionasen a nivel mundial, haciendo llegar su música a oyentes de todo el planeta. Sin embargo, y como se puede ver sobre todo en el caso de los artistas de música urbana y reggaeton, estos dependen cada vez menos del trabajo de las compañías, y más del suyo y de las redes sociales… y de Spotify, dado que se ha convertido en la plataforma musical con mayor número de usuarios a nivel mundial. Esto se está traduciendo en que muchos artistas están decidiendo firmar acuerdos con compañías de distribución simplemente, o con discográficas, pero muy alejados de los que eran estándar hace tan sólo unos pocos años. Y, por otra parte podemos intuir que Spotify, a través de sus potentes algoritmos, tiene en cuenta también los diferentes acuerdos económicos para ofrecer unas u otras canciones en las playlists que genera para sus usuarios.

Aunque no sean del todo comparables (pese a que puedan estar convergiendo en cierta medida), Spotify y Netflix son dos auténticos modelos disruptivos en cada uno de sus sectores, que han abierto camino a muchos otros "imitadores" (en el caso de Spotify, influyendo incluso en las terminaciones en "fy" de "startups" y otros negocios digitales, como puede ser el caso de Cabify en nuestro país). También son dos de las compañías citadas de forma recurrente en cuanto a la buena utilización del "Big Data", del que se sirven para ofrecer un mejor servicio a sus usuarios y mejorar los contenidos, creando playlists musicales en base a las escuchas de los usuarios, ofreciendo películas y series en función de lo que estos han visto anteriormente, apostando por unas canciones u otras en función de su evolución en el servicio o creando las series de una forma determinada en función del consumo que otras han tenido antes en la plataforma.

"¿Está la gente dispuesta a pagar por la música?, o ¿por qué pagar por algo que se puede conseguir gratuitamente?"

Finalmente, si este artículo te ha parecido interesante, puedes ver cómo todo esto es tan sólo uno de los últimos cambios a los que se ha enfrentado este sector en "La industria de la música, conejillo de indias de la transformación digital", que se publicó en "La tribuna del asociado" de la Delegación de Madrid de la Asociación Española de Ingenieros de Telecomunicación. Ahí analizaba su evolución en estos últimos 20 años desde un punto de vista digital. Lo tienes en http://www.aeitm.es/noticias/300-la-industria-de-la-musica-conejillo-de-indias-de-la-transformacion-digital.html



MÚSICA Y CALIDAD DE VIDA EN LAS ORGANIZACIONES EMPRESARIALES

Jordi A. Jauset Berrocal
Doctor en comunicación,
ingeniero y músico
Divulgador científico



A lo largo de la historia, la música ha sido una herramienta ampliamente utilizada para aumentar el rendimiento en el trabajo, en particular, cuando éste exige un cierto esfuerzo físico y se basa en movimientos repetitivos. En algunas obras, se hallan referencias a sus aplicaciones en la antigua cultura egipcia citándose que las tareas de recolección de cosechas eran acompañadas con música. Por otra parte, estoy seguro de que todos recordamos aquellas escenas de las películas de "romanos" en las que los esclavos remaban bajo el sonido de un intenso ritmo de tambor. Con ello se conseguía una sincronización perfecta de movimientos, imprescindible para que la nave avanzara adecuadamente y, además, según sabemos hoy en día, los sonidos de percusión generan un aumento de endorfinas, nuestros opioides endógenos, aumentando la excitación y favoreciendo un estado físico más energético. Hace unos pocos años, exactamente en el año 2012, investigadores de la universidad de Sheffield Hallam (Reino Unido) publicaron un estudio en el que concluían que cuando se realizaba ejercicio físico sincrónico al ritmo de la música, se requería un consumo menor de oxígeno. En términos energéticos, pues, resulta que metabólicamente es más eficiente acompañar los movimientos rítmicos al son de la música.

Otro ejemplo más reciente en la Historia se produjo en el siglo XIX - aunque sus orígenes se remontan al siglo XVII- con los conocidos espirituales negros, de los que posteriormente derivaría el blues. Era una forma de expresión, de los esclavos africanos, que les ayudaba a sentirse aliviados en las extenuantes jornadas de trabajo en las plantaciones de algodón del sur de los EUA. La neurociencia constata, hoy en día, el aumento de la neurohormona "oxitocina" que se produce durante el canto y que contribuye al refuerzo del vín-

culo o sentimiento de cohesión entre sus participantes.

Pero, ¿qué podemos decir acerca del uso de la música en las empresas para mejorar o aumentar el rendimiento cognitivo? Las organizaciones son entes formados por personas y en ellas, el capital humano es lo primordial. Sabemos que la música agrada e influye a casi todas las personas (95% según algunos estudios) y que puede afectarnos fisiológicamente, pero también emocionalmente y cognitivamente. Si estamos contentos o satisfechos, si somos valorados, si compartimos un ambiente acogedor, en definitiva, si nos sentimos bien, es cuando se dan las condiciones ideales para rendir más. Si tenemos problemas de pareja, familiares, de autoestima, económicos, de salud o laborales, éstos afectarán negativamente a nuestras capacidades cognitivas y dificultarán el mantenimiento de la atención y ejecución de las tareas que nuestros responsables directos nos han encomendado. La música puede ser, entre otras, una herramienta de ayuda que mejore nuestro estado de ánimo y contribuir a gestionar mejor nuestros recursos cognitivos.

No debemos olvidar que la música es algo muy individual. Las preferencias son las que son y, además, cambian en función de multitud de variables a las que diariamente estamos expuestos. En una determinada situación necesitaremos o estaremos más cómodos acompañados de una determinada obra musical que nos ayudará a concentrarnos mejor, pero al cabo de unos minutos quizás prefiramos el silencio. Desde este punto de vista, no es aconsejable el famoso "hilo musical" excepto si se consensua, entre los oyentes, el tipo o género musical y, aun así, sería preferible que fuera instrumental (sin voces) para que su interferencia en la actividad cerebral no fuera excesiva. Los parámetros musicales más idóneos dependerán del tipo de trabajo o tarea: en una cadena de montaje, la estructura musical debería ser de mayor contenido rítmico y menor melódico que en aquellas otras áreas dedicadas al diseño y creatividad, en los que la música clásica posiblemente sea preferible.

Pero, al margen de determinados patrones musicales universales, es evidente que hay que tener en cuenta las preferencias de los usuarios. Es obvio que si escucho una música que me agrada, aumentará mi bienestar y me predispondrá a ejecutar mejor mis tareas. Por ello, la mejor solución sea probablemente la individualizada: que el usuario, cuando lo crea conveniente, se conecte con su reproductor y auriculares a su música preferida. Según su conveniencia, utilizará música para tranquilizarse, para activarse o incluso para desconectar y resolver un bloqueo ocasional. Hay que huir del temor de considerar que el trabajador que escucha música estará distraído pues, en determinados momentos, esa "distracción" puede favorecerle estados emocionales positivos que concluyan en una mayor eficacia de su tarea.

Otra propuesta musical, no individual sino grupal que se aplica ya en muchas empresas como actividad formativa (*teambuilding*) son los denominados "círculos de percusión". Estas sesiones, de 60 ó 90 minutos, están destinadas a grupos de trabajadores de un mismo departamento bajo la dirección de un especialista. Mediante instrumentos de percusión, por ejemplo tambores africanos o *djembes*, se trabajan aspectos como la cohesión de grupo (mientras interpretan deben escucharse unos a otros) así como las relaciones interpersonales. Los participantes están inmersos en un ambiente nuevo donde los roles tradicionales y habilidades son reemplazados por una nueva escena en la que forman parte los sonidos y el manejo del ritmo, lo cual supone todo un desafío. Además, el espacio musical compartido genera en los participantes alegría, visión de equipo, (todos son responsables del sonido conseguido), sensación de bienestar y un estado de ánimo positivo.

Estamos en la era de la innovación, de nuevos retos, y a veces, reinventar lo que ya existe puede dar sus buenos resultados. ¿Por qué no probarlo?





José María de Bona
Vicepresidente de AIPREX



Ismael Bataller
Director de Sinergia Telecom, SL
Miembro Grupo Ejercicio Profesional COIT



Juan María Fernández
Director División de Telecomunicaciones EUROCONTROL, S.A.



LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN ENTORNOS ELECTROMAGNÉTICOS

Información sobre RD 299/2016 y su relación con el RD1066/2001 y la necesidad de realización de medidas por parte de un Ingeniero de Telecomunicación / Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

La evaluación de los riesgos

Es evidente que no podemos concebir un modelo de sociedad en la que estén ausentes los campos electromagnéticos (CEM). El hombre apareció y se ha desarrollado inmerso en ellos, con la única diferencia de que hasta un determinado momento su origen le era ajeno y en la actualidad hemos añadido los producidos por el desarrollo tecnológico.

Que determinado tipo de campos pueden producir modificaciones en nuestras células es un hecho demostrado y por tanto la sociedad se ha dotado de normas para prevenir los posibles daños. Hablamos de campos en rangos de frecuencias muy elevadas y que se han denominado ionizantes. La frontera podemos ponerla en valores algo más altos que la frecuencia de la luz ultravioleta, en el entorno de los 10^{17} Hz.

Por debajo del espectro de luz infrarroja, los estudios realizados no son determinantes a la hora de establecer una relación directa entre exposición y daños permanentes, salvo casos debidos a la proximidad a la fuente de emisión y al uso de una potencia elevada. Lo normal es que dependiendo de la energía absorbida por el cuerpo se lleguen a observar síntomas que desaparecen al cesar la exposición.

Estas ideas pretenden exponer de forma muy resumida que el estado actual de las investigaciones sobre efectos para la salud de CEM no ionizantes, se centran en evitar o limitar la exposición en función de las características del espectro, su potencia y la distancia del foco emisor.

La Constitución Española y las Directivas europeas son determinantes a la hora de exigir la adecuada protección de los trabajadores y público en general frente a factores de riesgo



que puedan dañar su salud. A estos efectos, existe una Directiva-Marco traspuesta a nuestro ordenamiento jurídico mediante la denominada Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL) que establece los principios generales de esta exigencia y determina que el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) sea el órgano técnico de la Administración General del Estado (AGE) que desarrolle sus aspectos técnicos y de detalle. Asimismo, crea una Comisión Nacional para que los Agentes Sociales, las Comunidades Autónomas y la AGE debatan los contenidos en aras de un adecuado consenso.

Tras la Directiva-Marco, se fueron produciendo directivas específicas para tratar los distintos factores de riesgo (pantallas de visualización, electricidad, manejo de cargas, trabajo en altura, etc., etc.) que fueron también trasladadas a nuestro ordenamiento mediante Reglamentos de desarrollo de la mencionada LPRL, bajo la forma de Reales Decretos.

Uno de ellos, que se corresponde con lo tratado al principio, es el Real Decreto 299/2016, de 22 de julio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos.

De su lectura, y partiendo de la base de su indudable necesidad, se desprenden tres aspectos destacables que todo ingeniero que participe en el diseño y/o el mantenimiento de instalaciones generadoras de CEM, debe tener en cuenta:

- Que el real decreto contiene gran número de ambigüedades cuyo alcance es importante analizar en función del proyecto o instalación implicada.
- Que ante una denuncia por supuestos daños, la forma en que se describen las posibles interacciones de los CEM con la salud contempla solamente aspectos genéricos cuyo origen no necesariamente está en un riesgo real por este motivo.
- Que el real decreto asigna la competencia para analizar los riesgos que pueden originar los CEM en los Técnicos Superiores de PRL, sin tener en cuenta el alcance de su formación para enfrentar el estudio de un área tan compleja.

Los detalles técnicos que deben tenerse en cuenta para cumplir legalmente con la protección de las personas sometidas a cualquier tipo de riesgos se desarrollan en documentos denominados Guías Técnicas, cuya redacción es competencia del INSST y que en este momento está pendiente de producirse para el caso de los CEM. Normalmente se toman como modelo las correspondientes Guías Europeas que se producen en paralelo con las Directivas.

Parece evidente que los tres problemas destacados deberían resolverse en este documento específico, toda vez que la Guía Europea destaca de forma explícita:

- Las dificultades técnicas que implica una correcta evaluación del posible riesgo, debido a la complejidad que puede darse si existe confluencia de diversos puntos de emisión y por interacciones con la infraestructura próxima a estos.
- La necesidad de que los estudios sean llevados a cabo por personal **COMPETENTE EN ESTE TERRENO**, sin mencionar para nada titulaciones concretas.
- Pone numerosos ejemplos de tipo técnico que demuestran la importancia de contar con personal experto en CEM.

Antecedentes

Ya contábamos previamente con un precedente en términos de regulación en esta materia como es el **Real Decreto 1066/2001,** el cual establece las condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas para zonas de paso o residencia habitual de personas. El **RD 299/2016**, se centra en los trabajadores expuestos en el ámbito de prestación de su ocupación.

Lo anterior tiene como consecuencia el hecho de que los límites de exposición sean diferentes para el **RD 1066/2001** y el RD **299/2016**, en virtud de la aplicación de los valores establecidos por la Comisión Internacional sobre Protección Frente a Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP) para el caso de exposición pública u ocupacional, respectivamente.

Del mismo modo, al estar circunscrito al entorno laboral, el **RD 299/2016** se ampara en la regulación establecida en materia preventiva, depositando la facultad de evaluación de su cumplimiento en los Servicios de Prevención Propios o Ajenos, y en particular en el dictamen de un Técnico Superior en PRL, como decíamos.

Otra cuestión no obvia es identificar sobre quién recae la responsabilidad de proteger al colectivo de aplicación. En el **RD 1066/2001** son los titulares de la instalación (mayormente operadores de telecomunicación), los que deben adoptar las medidas adecuadas para reducir los niveles de exposición por debajo de lo límites establecidos o bien limitar el acceso a los mismos. En cambio, en el **RD299/2016** es el titular del centro de trabajo quien asume esta responsabilidad, ostente o no la titularidad de la instalación que puede producir un efecto en su centro por exposición a campos electromagnéticos.

La complejidad de la evaluación de los riesgos

La aplicación práctica de lo que está previsto en el Real Decreto 299/2016 no está exenta de elementos que añaden complejidad a las incertidumbres, ya aludidas anteriormente, en relación con la falta de una guía de aplicación que sea vinculante, y defina una uniformidad de criterios y protocolos de evaluación.

Tal y como se ha indicado, la competencia para la realización de la evaluación de riesgos recae sobre los Técnicos Superiores de PRL por lo que, cuando un ingeniero de telecomunicación, que no sea técnico de PRL, se implica en esta cuestión, tiene que realizarlo, sí o sí, de la mano de un servicio de prevención o en colaboración con éste. La primera dificultad aparece en el momento de la identificación de los riesgos relacionados con los CEM que pueden existir en diferentes tipologías de industrias. La existencia de otros riesgos con "superior percepción" puede enmascarar la detección, por parte del técnico o del propio trabajador implicado, que en su ámbito de trabajo puede estar expuesto a campos electromagnéticos de valor relevante. Esta situación puede darse en trabajos donde la componente del riesgo de caídas en altura, torres de alta tensión, aerogeneradores, etc., resulta más perceptible que la exposición al CEM debido a la línea eléctrica o el generador.

El técnico que realice la evaluación de riesgos, previa a la intervención del "experto" en materia de CEM, deberá ser capaz de identificar, con la ayuda del trabajador y del empresario, que es en definitiva el último responsable de la prevención de riesgos, la posible exposición a campos electromagnéticos en un determinado puesto de trabajo, ya sea porque trabaje directamente con su manipulación (instaladores de radiofrecuencia, operarios de soldadura, etc.), o porque en su entorno de trabajo puedan existir fuentes CEM, como líneas de alimentación de maquinaria.

Cuestiones de "amplio espectro"

Un segundo elemento de dificultad radica en el amplio abanico de posibilidades, dependiendo de la aplicación y la banda de trabajo. La parte del espectro electromagnético a la que le aplica el RD 299, abarca desde los campos estáticos hasta los 300 GHz, enmarcándose cada aplicación en una porción diferente del espectro y siendo lo más relevante en cuanto a la evaluación, que los efectos derivados de la exposición sobre el cuerpo humano son diferentes y, en consecuencia, también lo son las metodologías de análisis y medición. Por este motivo se establecen límites de exposición diferentes, en función de la frecuencia. En baja frecuencia, por debajo de 1 MHz, donde el cuerpo humano tiene un carácter más cercano a lo que sería un conductor, predominan los efectos no térmicos, siendo el campo magnético la magnitud que puede ser más relevante en cuanto a efectos sobre la salud. A frecuencias altas, predominan los efectos térmicos, y para evaluar la exposición se tiene en cuenta el tiempo durante el cual el cuerpo está expuesto al campo electromagnético.

En baja frecuencia los campos eléctrico y magnético están desacoplados, por lo que se requiere una evaluación de ambos. En alta frecuencia y, a una distancia suficientemente grande de la fuente, se puede obtener el valor de uno a partir del conocimiento del otro. Las metodologías de análisis y medición serán diferentes si se trata de generación eléctrica, equipos de soldadura, telecomunicaciones o equipos médicos, lo cual deberá ser tenido muy en cuenta.

Siguiendo los criterios de la Directiva de la cual emana el Real Decreto, se establecen unos niveles de Acción que, de no ser superados, se garantiza que el nivel de exposición en el interior del cuerpo está por debajo de los límites que se derivan del conocimiento científico.

¿Evaluar significa medir?

En tercer lugar se nos plantea una nueva incertidumbre, también deriva-

da de la poca concreción del real decreto, relacionada con la disyuntiva de medir o no medir. Según el redactado, lo que se debe realizar es una evaluación, que permita determinar si se superan los niveles de Acción.

Bajo determinadas circunstancias indicadas en la normativa, no es necesario la realización de medidas. En estos casos el técnico en cuestión sólo debe cerciorarse de que el equipamiento presente en el entorno se engloba o cumple con determinados requisitos, para lo que no es necesario tener conocimientos del comportamiento o naturaleza de los campos electromagnéticos.

La cuestión que surge es ¿cómo sabemos si de la evaluación realizada, excluyendo la realización de mediciones, se puede garantizar que se cumplen los niveles de Acción que establece la norma? Cuando el equipamiento es de uso común, lo que quiere decir que ha sido diseñado para ser utilizado sin restricciones por el público en general, o se trata de máquinas de las que se dispone de datos de emisión en campo, la evaluación puede limitarse a la verificación del cumplimiento de las distancias que se definen en los manuales de usuario. Cuando no se dispone de dichos datos, y se superan unos determinados parámetros de voltaje y/o intensidad, deben hacerse evaluaciones a partir de cálculos, que suelen ser complejos, o mediciones.

En evaluaciones de Radiofrecuencia, con patrones de radiación bien definidos puede calcularse con bastante precisión el volumen fuera del cual se va a garantizar el cumplimiento de las restricciones.

A medida que se superponen diversas fuentes de CEM y existen condiciones de contorno, la determinación de los campos E y H por cálculo se complica. En entornos complejos, con distribuciones de corriente desconocidas, o en condiciones de proximidad a las fuentes de CEM, la medición resulta más sencilla y fiable que el cálculo teórico.

Concretamente y según se establece en las recomendaciones de la guía de buenas prácticas de la Comisión Europea, la presencia o proximidad en el entorno de trabajo de determinados instrumentos o equipos, puede precisar de una evaluación específica que requiera de la realización de medidas, mayormente cuando existan trabajadores con riesgos particulares o implantes activos. Tales casos pueden darse ante la presencia o cercanía de:

- Estaciones base de telefonía móvil.
- Estaciones de transformación.
- Instrumentos de electrolisis industrial (de corriente continua o alterna).
- Equipos de tratamiento sanitario que utilicen radiofrecuencia de alta potencia promediada en el tiempo.
- Radares.
- Calentamiento por inducción y dieléctrico.
- Transportes de tracción eléctrica: trenes y tranvías.
- Soldadura y fusión eléctricas.
- Arcos detectores de metales.
- …

Es con relación al técnico competente para la realización de las posibles medidas de campo, donde surge el principal punto de controversia. Si bien queda claramente establecido que la evaluación debe firmarla un Técnico Superior en PRL, no queda claro el criterio que debería obligar a éste a solicitar el apoyo adicional.

En el caso del RD 1066/2001, queda clara la figura del Ingeniero de Telecomunicación como habilitado para realizar tal evaluación, quien además deberá firmar el estudio radioeléctrico o certificación correspondiente. En cambio, en el caso del RD 299/2016, se indica explícitamente que "cuando no pueda determinar con fiabilidad el cumplimiento de los límites de exposición basándose en datos fácilmente accesibles (niveles de emisión comunicados por fabricantes de equipos), o los riesgos derivados de los campos electromagnéticos no son bajos o se desconocen, será necesario contar con asesoramiento externo con la experiencia necesaria para el uso de herramientas de cálculo o instrumentos de medición específicos." Pero, repetimos, se trata de una indicación ambigua porque depende de la valoración que haga de los propios conocimientos el Técnico de PRL.

Existen, como ya hemos indicado, factores tanto del entorno (ubicación, concurrencia, presencia de objetos metálicos, distancia…), como de la naturaleza de la fuente de emisión (frecuencia, potencia, polarización…) que requieren de la aplicación de conocimientos específicos sobre el comportamiento y naturaleza de los campos electromagnéticos, para así poder al menos identificar las circunstancias o puntos de exposición sobre los que deberá centrarse la evaluación por resultar más representativos o desfavorables.

A lo anterior, se le une el hecho de que, según la naturaleza y distancia a la fuente, será necesario registrar el campo eléctrico (E), magnético (B) o ambos, según nos encontremos en condiciones de campo cercano,



debiendo emplearse un equipamiento específico y adecuado para cada caso.

También conviene reseñar el hecho de que el uso y configuración de los equipos que se requieren, nada o poco tiene que ver con los empleados para la realización de mediciones menos complejas como las que se realizan en el ámbito de la seguridad en el trabajo para el caso de la iluminancia, que registraríamos con un simple luxómetro.

Por lo tanto, resulta evidente que la realización de estas comprobaciones empíricas debiese ampararse bajo el criterio de evaluación de un Ingeniero de Telecomunicación / Ingeniero Técnico de Telecomunicación, del mismo modo que ocurre en el caso del RD1066/2001, de hecho, en lo que respecta a trabajadores especialmente sensibles, el cumplimiento de los valores de referencia planteados en el ámbito del RD1066/2001 garantizaría un nivel de protección adecuado para el cumplimiento del RD 299/2016, por lo que de una forma implícita estamos otorgándole éste papel al Ingeniero de Telecomunicación / Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

Cuarto Elemento, los trabajadores especialmente sensibles

El Real Decreto 299 hace una especial mención a aquellos trabajadores, que pueden considerarse especialmente sensibles, en particular, en relación con las trabajadoras embarazadas cuyo estado gestacional sea conocido por el empresario, o los trabajadores que hayan declarado que llevan dispositivos médicos implantados activos o pasivos, como marcapasos cardíacos, o bombas de insulina, que puede generar duda a la hora de definir los niveles a considerar.

Para evitar la eventual exposición a campos que pudieran ser perjudiciales para personas "especialmente sensibles" o que, simplemente, superen los niveles para el público en general, en muchas ocasiones se aplica un criterio de prudencia superior, considerando los niveles del RD 1066/2001.

Conclusiones

El RD 299/2016 y la creciente preocupación en materia de Seguridad Laboral abre un marco óptimo para la participación en los procesos de evaluación y medida de CEM en el entorno laboral. Aunque la competencia para la realización de la evaluación es de los técnicos superiores de PRL, a menudo concluyen que, aunque tienen conocimientos de Seguridad en el Trabajo, Higiene Industrial y Ergonomía, no se encuentran capacitados, o no desean cargar con esa responsabilidad, o no tienen los medios técnicos, para llevar a cabo la evaluación, por lo que recurren a técnicos cualificados en materia de CEM.

Los Ingenieros de Telecomunicación disponemos de una formación que nos posiciona como uno de los agentes más solventes para la evaluación y medida de la exposición laboral a campos electromagnéticos.

Respecto a los retos que hay que superar debemos mencionar: La dificultad, por parte de empresarios y técnicos de PRL, para la identificación de fuentes con posibles niveles de CEM que requieran protección; la exigencia de que las evaluaciones deben ser realizadas por técnicos de PRL acreditados en lugar de citar simplemente a "técnicos cualificados" como indica la Guía Europea; el coste del equipamiento para la realización de mediciones tanto en compra como en mantenimiento y calibración; las complicadas restricciones de acceso a los centros de trabajo para la realización de mediciones, que comporta la coordinación de Actividades Empresariales, incluyendo la acreditación de cursos de PRL relacionados con las actividades que se realizan en la planta de trabajo.

En todo caso, esperamos que los problemas expuestos sean resueltos por el INSST a la hora de redactar la Guía Española. El COIT se pone a disposición de la administración con el apoyo del Comité Científico Asesor en Radiofrecuencias y Salud (CCARS) en la elaboración de la citada guía.



Javier Martín
Ingeniero de Telecomunicación por la Universidad Carlos III y
Graduado en Economía por la UNED.
Árbitro de consumo de la Comunidad de Madrid.
Estudiante Master de Ciberseguridad en la Universidad Carlos III.
Director Internacional de Alisys. Miembro del ecosistema Alastria"
javier.martin@alisys.net



BLOCKCHAIN, TECNOLOGÍA AL SERVICIO DE LA INNOVACIÓN EMPRESARIAL

En el momento actual estamos viviendo un amplio desarrollo de nuevas tecnologías que nos prometen cambiar la forma de cómo interactuamos con nuestro entorno. Como otras tantas veces, lo importante no es la tecnología en sí, sino las ideas y aplicaciones que se seamos capaces de desarrollar sobre ellas.

Desde hace cuatro o cinco años, se han puesto de moda numerosos términos relacionadas con las nuevas tecnologías. Big data, internet de las cosas (IoT), inteligencia artificial, ciberseguridad, o blockchain, entre otros, han invadido prácticamente todos los ámbitos de la sociedad, desde titulares de medios de comunicaciones hasta propuestas formativas de universidades, escuelas de postgrados e instituciones educativas. Sin embargo, a pesar de su repercusión mediática o académica, es ahora cuando las aplicaciones de estas nuevas tecnologías comienzan a despegar y a materializarse en soluciones concretas.

En los últimos eventos internacionales a los que he tenido la oportunidad de asistir, he podido comprobar cómo la industria de las TIC, y especialmente el sector de las telecomunicaciones, está viviendo un momento crucial. Las grandes corporaciones están apostando por las nuevas tecnologías como base para el diseño y desarrollo de soluciones vanguardistas. Esta nueva ola de innovación despierta entusiasmo, entre los que creemos en el potencial de la tecnología como motor de cambio y de transformación social, y cierto miedo e incredibilidad, entre los más escépticos que dudan del efecto positivo de la digita-

lización de la sociedad. Al final, las revoluciones y los cambios tecnológicos disruptivos tienen que estar enfocados a alcanzar un mayor bienestar de la sociedad, permitiéndonos, de alguna manera, llegar a conseguir un aumento de nuestro nivel de confort y, por qué no, de nuestro nivel de felicidad.

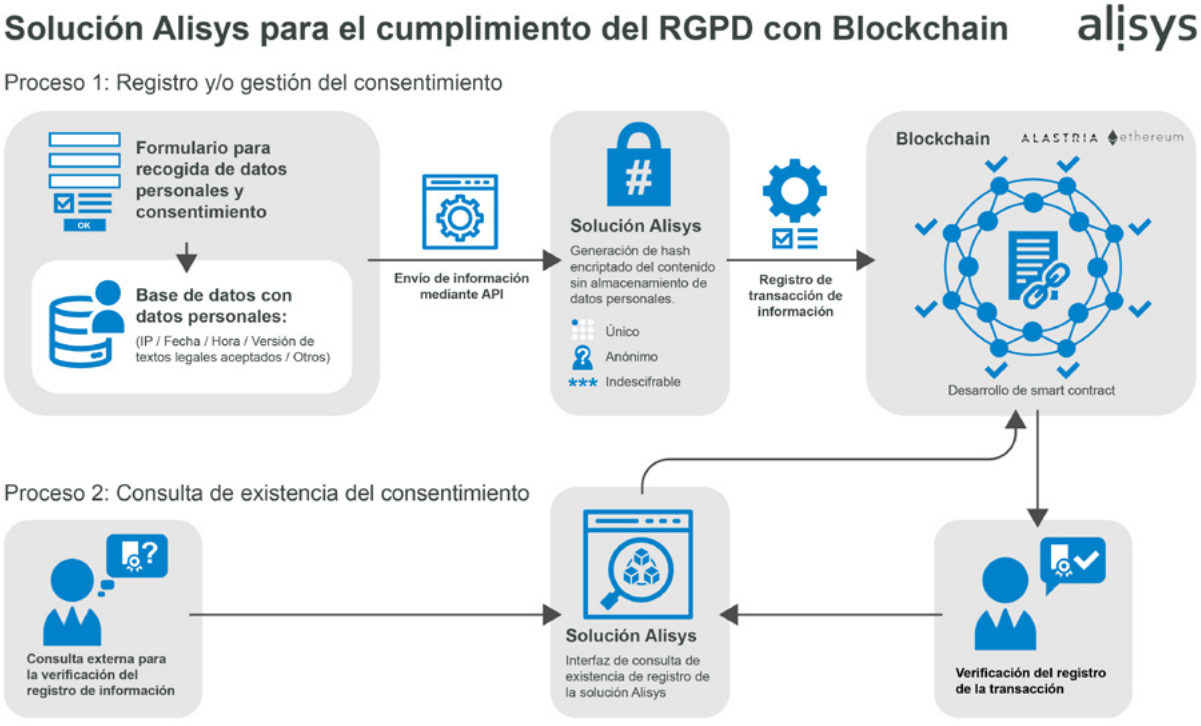
Aunque no es habitual hablar de felicidad en un artículo de tecnología, he podido comprobar de primera mano que en otros países los estados están invirtiendo en soluciones de última generación con el objetivo, no sólo de obtener un retorno económico, sino también de incrementar la prosperidad y el bienestar de sus ciudadanos y, en definitiva, la felicidad de la sociedad. Este enfoque se basa en la premisa de que un individuo más feliz demanda menos recursos, por ejemplo sociales o sanitarios. No podemos olvidar que 1776, La Declaración de Independencia de los Estados Unidos hablaba de la búsqueda de la felicidad: "Sostenemos como evidentes estas verdades: que los hombres son creados iguales; que son dotados por su Creador de ciertos derechos inalienables; que entre estos están la vida, la libertad y la búsqueda de la felicidad".

Algunas soluciones que aprovechan el potencial del big data, blockchain, inteligencia artificial, o IOT revolucionarán nuestra forma de vivir y comunicarnos con nuestro entorno; otras aportarán más seguridad en nuestras transacciones. Sin embargo, lo verdaderamente importante, no es la tecnología en sí, sino el uso de la misma, las aplicaciones y servicios que seamos capaces de ofrecer al gran público. Serán los consumidores, el mercado y el paso del tiempo los que determinarán qué soluciones han llegado para quedarse y cuáles son efecto de una moda pasajera.

Blockchain y su potencial disruptivo

Una de las tecnologías que más interés despierta por sus enormes posibilidades de uso es blockchain. Y es que tiene la ventaja de proporcionarnos un entorno descentralizado y fiable donde la información se distribuye a todos los nodos de la red en tiempo real, sin que exista ninguna entidad que puede prevalecer o imponer sus reglas respecto al resto. Esta estructura nos invoca la idea de democracia en el más amplio sentido, donde todos somos iguales y nadie prevalece sobre otros. Blockchain no sería lo mismo si no se hubiese diseñado como una red inalterable, no manipulable y sin la posibilidad de borrar el pasado. Con la tecnología de la cadena de bloques podemos realizar un trazabilidad de las transacciones realizadas que permanece inalterable con el paso del tiempo, es decir, el histórico permanece y no es posible eliminarlo.

La tecnología blockchain es transversal a la aplicación que se vaya a utilizar. Es una tecnología que sirve como soporte y fuente fiable para tener la certeza de que el dato registra-



do en la blockchain ha sucedido. En sí sus potencialidades son amplias y diversas por las múltiples aplicaciones de uso que están investigando y que ya han dado sus primeros frutos. Sin embargo, el gran valor para el ciudadano reside en el servicio, en la aplicación práctica de la solución basada en blockchain.

Internet, ordenadores conectados entre sí

Echando la vista atrás, fueron muchos los que defendieron que la aparición de internet no provocaría cambios significativos, no eran nada más que ordenadores conectados entre sí. Sin embargo, la Red ha revolucionado el mundo de los negocios, la comunicación e incluso modificado comportamientos sociales por el potencial de uso de los servicios y soluciones que utilizaron y utilizan internet como soporte. La red de redes no sería lo mismo sin el nacimiento de nuevos soportes como las tablets, los smartphones, o los recién llegados robots sociales; sin el nacimiento de los todopoderosos Google, Amazon, Facebook, Uber o Airbnb, etc. Sin internet estos productos y servicios no existirían pero ¿cómo sería internet sin el consumo de datos en dispositivos móviles, sin el famoso buscador de Google o sin el nacimiento de las redes sociales? En definitiva, más allá de la tecnología, el verdadero potencial de la misma reside en las ideas y servicios que se desarrollan.

Blockchain, el nuevo internet

En mi opinión, este concepto se va a repetir con la blockchain. Aunque parezca una tecnología simple (al igual que lo era internet) su potencial es enorme. Surgieran nuevos actores, como aparecieron con internet, y otros muchos desaparecerán o se transformarán. Si con la llegada de internet fueron las grandes operadoras de telecomunicaciones las que "tuvieron" que hacer un hueco a incipientes empresas, esta nueva revolución hará que otros sectores tengan que hacer un hueco a nuevos modelos de negocio que posiblemente superarán con sus servicios las expectativas del consumidor actual.

Blockchain puede ayudarnos en ámbitos tan diversos como el sistema bancario, ofreciendo un sistema más robusto, seguro, fiable y rápido; o potenciar el desarrollo del IoT. En el primer caso, permitirá tener todas las transferencias e intercambios monetarios que hemos realizado en nuestra vida en un histórico que permanecerá inalterable y que podrá ser comprobado en cualquier momento y lugar (con previa autorización y autenticación). Por su parte, en el segundo, resolverá algunos de los retos a los que se enfrenta el internet de las cosas como los problemas de privacidad o seguridad de los dispositivos y los datos que recopilan.

Soluciones basadas en blockchain

En Alisys apostamos por integrar la tecnología de la cadena de bloques en los procesos de las organizaciones como motor de digitalización gracias a su capacidad para aportar flexibilidad, fiabilidad y confiabilidad. Fruto de los esfuerzo de innovación, una de las soluciones desarrolladas en los últimos meses es la utilización de blockchain para verificar la existencia del consentimiento expreso de obligado cumplimiento con el nuevo Reglamento General de Protección de Datos (GRPD). La ley de protección de datos afecta a todos los ciudadanos, tanto en nuestro ámbito personal como en el profesional.

En la actualidad, es necesario disponer del consentimiento expreso para poder tratar datos de clientes y usuarios. Este consentimiento tiene que ser eliminado de la base de datos de las empresas previa solicitud por parte del usuario. Hasta aquí todo perfecto, pero, ¿qué pasa si un usuario otorga su consentimiento expreso y al tiempo desea que todos los datos sean eliminados de la base de datos? Según la ley, la empresa debe eliminar toda la información del usuario, incluso la que indica que un día tuvo el consentimiento y posteriormente dejo de tenerlo. ¿Cómo puede una empresa demostrar que existió ese consentimiento expreso y posteriormente fue eliminado por petición del usuario? Curiosamente la blockchain también nos proporciona la tecnología necesaria para solucionar esta situación.

Si la blockchain permite almacenar cronológicamente y de manera irrefutable información, sin necesidad de guardar los datos personalizados, ¿por qué no utilizar la cadena de bloques para diseñar una aplicación que garantiza la existencia presente y pasada del consentimiento expreso y resuelve la retirada del mismo? En Alisys hemos diseñado una solución que anonimiza la información, a través de la generación de hash criptográfico, y la sella certificando su existencia en una fecha y hora concreta. Así, combina el cumplimiento de la normal con los beneficios de confiabilidad e inmutabilidad inherentes al blockchain. Es decir, tecnología al servicio de la innovación para diseñar una solución eficaz que resuelve un problema concreto.

El futuro del blockchain, la inteligencia artificial o el big data dependerá de la capacidad de innovación de las corporaciones para diseñar nuevos productos y servicios basados en estas tecnologías con el fin de mejorar el bienestar, la satisfacción y la felicidad de los individuos y, por ende, optimizar y democratizar los servicios y soluciones creando nuevas oportunidades comerciales y modelos de negocio.



Monográfico

La tecnología IoT entra en los edificios

La regulación de las telecomunicaciones, en determinados tipos de edificios, ha cumplido 20 años y se conoce como ICT (Infraestructuras Comunes de Telecomunicación). Este artículo hace un repaso de los retos asumidos y las ventajas que esta regulación ha supuesto para todos los sectores implicados, su adaptación a los avances tecnológicos y la demanda de su urgente actualización.

Los edificios inteligentes contribuirán a que también lo sean las ciudades. Para ello, es indispensable una nueva regulación que, partiendo de la ya citada, establezca los equipos, la semántica, las infraestructuras y los sensores y actuadores que a través del Nodo IoT faciliten el trasvase, bidireccional, de la información necesaria. Tanto IoT como 5G llaman a la puerta.

Estamos en el momento adecuado para impulsar que se produzca esta necesaria y urgente actualización.

Situación actual y futuros objetivos de la ICT

Bernardo Balaguer
Ingeniero de Telecomunicación, coordinador del Grupo de Ejercicio Profesional del COIT



José Carlos Báez
Ingeniero de Telecomunicación, coordinador del Grupo de Ejercicio Profesional del COIT



En el año 1998 se sembraban las semillas de la actual ICT con la publicación del RDLey 1/98, producto claro del esfuerzo de todos los sectores implicados. Su innegable éxito a lo largo de los años transcurridos desde su publicación, se ha basado en la propia evolución de la ICT a través de los distintos reglamentos recogidos en los correspondientes Reales Decretos, y que han facilitado la colaboración entre arquitectos e ingenieros de telecomunicación en el proceso de la edificación, lo cual ha convertido a la ICT en un elemento básico y fundamental en las edificaciones. Actualmente son el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, y la Orden ITC/1644/2011, de 19 de junio, las disposiciones legales que regulan las redes e infraestructuras de telecomunicaciones.

El hito que ha supuesto la regulación de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicación (ICT), tanto para el desarrollo profesional de los Ingenieros de Telecomunicación como para la eliminación de barreras al despliegue de las redes e infraestructuras de telecomunicación en el interior de los edificios, ha sido la razón por la que la Normativa actual que regula la ICT ha sido ampliamente reconocida. Si la Comisión Europea la presenta como un caso de estudio de éxito en el informe "*Support for preparation of an impact assessment to accompany an EU initiative on reducing the costs of high-speed broadband infraestructure deployment. Final report*", la OCDE, en su estudio "*Reaping the benefits of ICT in Spain*", considera que el reglamento de ICT es una excelente herramienta que sirve para eliminar barreras al despliegue de infraestructuras en los edificios.



Distintos factores han influido en su éxito, debido, no solo a la oportunidad del momento de su concepción, sino también, a las necesarias adaptaciones, que recogidas en las correspondientes normativas, como ya se ha indicado, son y deben ser una constante en un campo tan cambiante como es el de las telecomunicaciones.

La normativa ICT que establece las condiciones relativas a espacios, canalizaciones y servicios a distribuir, bajo unos parámetros perfectamente definidos tanto para materiales como para las señales que implementan los servicios, queda restringida a un determinado ámbito de aplicación dentro de los edificios de nueva construcción.

Esta normativa ha abierto las puertas a los ingenieros de telecomunicación a un entorno de trabajo multidisciplinar, del que vamos a destacar la necesaria colaboración con:

- El arquitecto, como figura fundamental, desde que elabora su proyecto de edificación, contemplando los espacios necesarios para alojar la instalación de telecomunicaciones, hasta que se finaliza la obra,

en la que siempre se producen modificaciones más o menos relevantes en la ejecución del edificio y que deben ser recogidas en los correspondientes documentos.

- Los fabricantes, que llaman a nuestra puerta para ofrecer productos fiables y competitivos, y que han adaptado sus productos a los parámetros establecidos y que obligan a todos por igual.

- Los operadores, que consultan la ubicación de las acometidas al edificio y el acceso individual a sus clientes para, en igualdad de condiciones, poder ofrecer sus servicios.

- Los instaladores, que parten del correspondiente proyecto, y, que, estando sujetos a las prescripciones del mismo, deben consultar cualquier modificación sobre lo prescrito.

- La administración, que dispone de una potente herramienta de control de calidad de los servicios de los que disfrutan los ciudadanos.



Y todo orientado a que los servicios de telecomunicaciones permitan satisfacer las necesidades de los ciudadanos en cuanto a contenidos y velocidad a unos precios competitivos.

Por ello, al igual que la ICT ha facilitado en los edificios construidos después de 1.998 una inestimable ayuda para el despliegue de las redes ultrarrápidas, léase fibra óptica, también puede contribuir a facilitar el asentamiento de nuevas tecnologías emergentes. Este es el caso de la implantación de los nodos IoT en los edificios, que supondrán un cambio importante en cuanto al concepto del propio edificio como objeto interno de la ciudad inteligente, capaz de recibir todo tipo de datos, almacenarlos, procesarlos y generar información útil para su gestión, siempre preservando la seguridad y la privacidad de las personas.

La Agenda Digital debe ser el denominador común de todos los tipos de edificaciones que propicien que las ciudades sean más inteligentes. Para ello habrá que aplicarla, no solo a aquellos edificios de uso residencial, sino a los de todas las tipologías, como son los de uso industrial, terciario, y dotacional. Ese punto lo corrobora la vigente Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones, que establece en su artículo 45 la necesidad de desarrollar "la normativa legal en materia de infraestructuras comunes de comunicaciones electrónicas en el interior de edificios y conjuntos inmobiliarios", sin distinguir entre tipos de edificaciones. Así, el apartado 3 del citado artículo abre una puerta a que la regulación promueva la sostenibilidad en las edificaciones y conjuntos inmobiliarios, facilitando la introducción de aquellas tecnologías de la información y las comunicaciones que favorezcan la eficiencia energética, accesibilidad y seguridad, con



independencia del uso de las edificaciones, siendo preciso para ello el desarrollo del artículo 45 de la LGTEL y la revisión de la actual Normativa ICT. De esta forma se da mayor protagonismo a la red multiservicio y a la fibra óptica, dotando a las viviendas de infraestructura e instalaciones para el nodo IoT, para el 5G y para otras futuras tecnologías, que doten de inteligencia a nuestros edificios, paso previo hacia verdaderas ciudades inteligentes.

En el Congreso "Telecomunicaciones en Edificios Inteligentes" organizado por el Grupo del Ejercicio Profesional del COIT, se planteó el presente y futuro de las telecomunicaciones en los edificios inteligentes, surgiendo diferentes propuestas que deberán ser tenidas en consideración para el futuro de la ICT. Entre ellas está la definición de la relación entre edificios y ciudades, la planificación de la movilidad (WI-FI, DAS, Smalls Cells…), el establecimiento de infraestructuras e instalaciones que precisarán los sensores (IoT), la necesidad de transmitir todo el tráfico que se avecina con el crecimiento de los terminales IoT lo que impulsa al desarrollo e implantación del 5G, los aspectos relativos a la seguridad y privacidad, enmarcados en el RGPD de la Unión Europea, la regulación sobre la interceptación de datos...

Y en este contexto no debemos olvidar nuestra especial relación con el necesario aliado para realizar nuestra labor en la "obra": el arquitecto. Con él, buscaremos los espacios para nuestros recintos y registros, estudiamos los mejores trazados para las canalizaciones y elegimos los puntos de entrada, tanto inferior, para los servicios via cable, como superior para los servicios via radio. Sólo con él podremos abordar, ya no sólo la comprensión de un nuevo lenguaje (pasamuro, muro pantalla, viga de coronación, jácenas, rozas, pasaforjado, rasillón…), sino el correcto trazado de nuestros conductos (tubos, bandejas, canaletas...) en los casos de dificultad.

Igualmente, deberemos contemplar también otras normativas, como, por ejemplo, la relativa al ruido, ya que la instalación de los registros necesarios, empotrados en pared, provoca una importante disminución del aislamiento acústico.

Pero si nuestra labor, tanto en el planteamiento como en la dirección de obra, con visitas periódicas en las que "ver, analizar y decidir", es esencial, igualmente lo es, por la garantía que ofrece, la emisión correspondiente Certificado de Fin de Obra, colofón a una correcta labor de diseño y dirección.

Por todo esto, nos encontramos en el punto de partida para la adaptación de la ICT a los nuevos retos que, con el concurso de todos los agentes implicados, desemboque en una nueva regulación que vuelva a ser reconocida como un caso de éxito por la Unión Europea. Y esa regulación no deberá olvidar que, para que un edificio sea inteligente, precisa de la colaboración de profesionales, arquitectos e ingenieros de telecomunicación, capaces de aunar esfuerzos para que el edificio sea inteligente desde el mismo momento de su concepción.

Edificios Inteligentes

El IoT ya entró en los edificios

Santiago Díaz-Mor Bautista
Responsable del Servicio de eficiencia energética para Empresas de Telefónica de España



Una construcción estable, hecha con materiales resistentes y destinada a la actividad humana es lo que la Real Academia de la Lengua Española define como **edificio**. Mientras que ninguno pondríamos en duda la definición de este término, ¿ocurriría lo mismo si intentamos consensuar en qué consiste un edificio inteligente?

Llevamos más de 15 años inquietos preguntando a internet sobre los **edificios inteligente**s o Smart Buildings y el grado de interés que suscita la materia no ha bajado desde entonces. La inquietud que hay detrás puede ser meramente semántica, o incluso la de descubrir nuevos servicios u oportunidades de negocio.

Empecemos por definir lo que caracteriza a un **edificio inteligente:** según el equipo Telefónica, consiste en un edificio que gestiona inteligente y remotamente sus automatismos para mejorar el confort, el mantenimiento, la accesibilidad, la salubridad, la seguridad y, en definitiva, para transformar la experiencia del usuario independientemente del tipo de uso que tenga el edificio.

Esta definición estática del término Smart Building conlleva implícita la adaptación dinámica a lo largo del tiempo, dado que, tanto la inteligencia, como los automatismos evolucionan progresivamente en función de la tecnología disponible.

Como todo en la vida, uno nace o se hace, y esto aplica a los edificios igualmente. Teniendo en cuenta



que la edad media de los inmuebles en venta en el año 2018 es de aproximadamente 40 años, cabe esperar que el número de automatismos desplegados en un edificio de esa antigüedad es muy bajo o nulo. Es por ello por lo que, salvo en algunos edificios de nueva construcción con cierto enfoque *Smart*, un primer paso para transformar un edificio en inteligente pasa por determinar las diferentes necesidades de los usuarios del edificio e identificar las soluciones tecnológicas disponibles en ese momento.

Desde Telefónica, estructuramos las soluciones tecnológicas para edificios inteligentes en base a 3 pilares fundamentales:

1. **Conectividad**: La base de cualquier solución radica en permitir que los dispositivos hablen entre ellos y a su vez con un ente central en la nube que los orqueste. Hoy en día existen múltiples soluciones de conectividad, lo cual no quiere decir que todas ellas se adapten a cualquier escenario. Hemos oído hablar, por un lado, de conectividad fija con el cobre tradicional o la ultra rápida y escalable fibra óptica, y por otro lado de conectividad radio con 2G, 3G, 4G, wifi en interiores, … Pero los últimos avances en conectividad radio los protagonizan las redes de tipo LPWA que están revolucionando el sector de las telecomunicaciones con el objetivo de atender las necesidades de los objetos conectados (IoT). En esta línea, **Telefónica ya ha desplegado la red NB-IoT y se encuentra en proceso el de la red LTE-M, caracterizadas por el bajo consumo eléctrico, sesiones de datos pequeñas y compromiso de cobertura en lugares de difícil acceso**, lo cual resulta revolucionario en múltiples ámbitos como hogar, automoción, sanidad, industria, ciudades y edificios inteligentes… Seguiremos haciendo ruido próximamente con el 5G y el LTE-privada.

2. Por tanto, la conectividad y la comunicación con los sensores o con los dispositivos ya desplegados, es el paso inicial para cualquier proyecto de edificios inteligentes.

3. **Plataformas de gestión**: Tradicionalmente estas plataformas se han conocido como el Building Management System o BMS. Las plataformas que impulsamos desde Telefónica e integramos dentro de la propuesta extremo a extremo, soportan cualquiera de las soluciones que precisan los usuarios del edificio en cuestión. Desde estas plataformas recibimos en tiempo real y desde cualquier parte del mundo la información que envían los dispositivos desplegados sobre su entorno y podemos definir reglas para interactuar sobre ellos de forma remota. En Telefónica trabajamos tanto con plataformas dedicadas como con plataformas sobre las principales nubes públicas.

4. **Seguridad y analítica:** Como consecuencia de la captura de todos los datos generados por el edificio, es crucial implementar medidas de seguridad físicas y lógicas para evitar que las amenazas se materialicen identificando los sistemas de detección más adecuados en función de la naturaleza de los riesgos. Los datos generados junto con la inteligencia programada en las plataformas, permite sacar conclusiones muy valiosas sobre el comportamiento del edificio y sus usuarios.

Mientras que estos pilares conforman un edificio inteligente, como ya comentamos en el Congreso del pasado 25 de octubre, una red de edificios inteligentes conforma entre sí una ciudad inteligente extendiendo el alcance de sus beneficios a todos los habitantes de la misma, para mejorar su experiencia y su calidad de vida.



Ejemplo de la gestión de la evacuación en una crisis en una ciudad inteligente

Y es así como lo determina el Plan Nacional de Territorios Inteligentes de la Agenda Digital para España, que incluye entre sus medidas, actuaciones dirigidas al tratamiento de los edificios como objetos internos de la ciudad inteligente, y a la integración de los primeros en la segunda como **un nodo IoT** (Internet of Things), que aporta toda la información del edificio a una plataforma de ciudad inteligente compatible con la norma UNE 178104:2015.

Así pues, desde Telefónica nos apoyamos una vez más en la tecnología para ofrecer soluciones extremo a extremo que implantamos en los edificios cada vez más inteligentes y que faciliten la vida de los habitantes de las ciudades.

Guía para la elaboración de proyectos de telecomunicación en Edificios inteligentes

Juan Antonio Santiago Carretero
Ingeniero de Telecomunicacion
Miembro del Grupo de
Ejercicio Profesional del COIT



El 50 % de la población mundial (el 80 % en España) vive en grandes ciudades. Esta tendencia es creciente, calculándose que el porcentaje aumente al 66 %, a nivel global, en 2050.

La concentración de la población en las ciudades genera desafíos de tipo social, económico y medioambiental y complica extraordinariamente la gestión de los servicios que demandan los ciudadanos, lo que ha movido a Instituciones y expertos de diversos países a elaborar la definición y realización práctica del concepto de "Ciudad Inteligente", de la que es parte fundamental, como objeto generador de datos, el "Edificio Inteligente".

El concepto de "ciudad inteligente" responde a un tipo de desarrollo urbano basado en la sostenibilidad. Para ello, es fundamental la obtención de todo tipo de datos sobre las actividades de los ciudadanos, mediante el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), especialmente 5G y el Internet de las cosas (IoT). Una gran parte de estos datos se genera en los edificios por lo que **una ciudad será "inteligente" en la medida en que lo sean sus edificios**.

Los cada vez más complejos sistemas que integra un edificio inteligente, tanto los propios servicios o facilidades que ofrece el inmueble, como la correcta administración del mismo, exigen su operación de la manera más eficaz y eficiente. Además, los edificios pueden proporcionar información que permita mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y ofrecer respuestas más rápidas de los servicios de asistencia en situaciones de crisis o desastres (contaminación, incendio, terremoto, etc.), mediante la integración de los datos del edificio con la ciudad. Pero la base de esta interrelación y coordinación automatizada de todos los sistemas de un edificio inteligente y de éstos con las redes y plataformas exteriores son las distintas redes de telecomunicaciones que los interconectan, internamente y con el entorno.

Esta Infraestructura de Telecomunicaciones posibilita la integración del Edificio con la ciudad inteligente, como nodo IoT, para el intercambio de información entre ambos (transmisión y recepción parámetros y variables) que permite analizar el entorno y realizar ajustes en tiempo real para mejorar la gestión eficaz y eficiente del propio edificio y de la ciudad.

Las redes de telecomunicación están basadas en medios de transmisión y sistemas de comunicación y necesitan soportes físicos de transmisión de las señales eléctricas que procesan, ahora y en el futuro. De aquí la importancia que tiene que las edificaciones estén preparadas para que, con el menor número de actuaciones necesarias, se les puedan incorporar los sistemas de telecomunicaciones que la tecnología del futuro exigirá para no perder el grado de inteligencia del edificio e incluso incrementarlo. Ello implica la dotación, en el momento del diseño del edificio, de las redes e infraestructuras que las soportan para evitar la imposibilidad de implantar en un futuro servicios imprescindibles para mantener o incrementar el grado de inteligencia del edificio, debido al coste de las obras de remodelación que serían necesarias.

Los Ingenieros de Telecomunicación diseñamos, tanto las redes exteriores e interiores de los edificios, como los servicios avanzados que se canalizan a través de ellas y que contribuyen a garantizar la seguridad y mejorar la calidad de vida de sus usuarios. Por ello, el Grupo de Trabajo de Ejercicio Profesional, del COIT, ha publicado, en los últimos tres años, la *Guía Técnica para la elaboración de Proyectos de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación en Edificios de Hostelería"* y la *"Guía Técnica para la elaboración de Proyectos de*

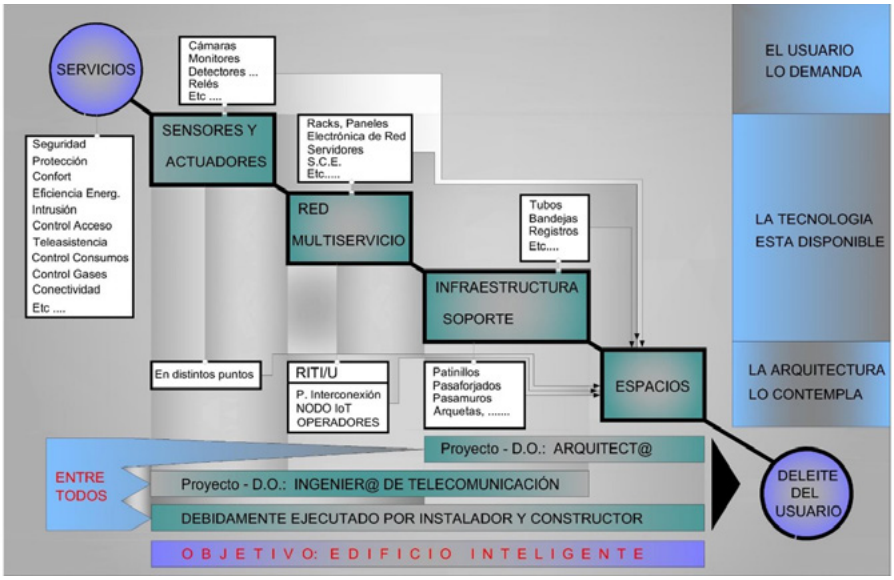


Fig.1: Esquema representativo de los servicios de un edificio inteligente y los agentes que intervienen en su realización

Infraestructuras Comunes y Servicios de Telecomunicación en Edificios Sociosanitarios", habiéndonos decidido a publicar esta *"Guía Técnica para la elaboración de Proyectos de Telecomunicación en Edificios Inteligentes "*, con el objetivo de que sea una herramienta útil para los Ingenieros de Telecomunicación encargados de redactar estos proyectos, pero también como orientación a los empresarios promotores del sector inmobiliario, al diseñar sus edificios y como elemento diferenciador en el momento actual de renovación de este sector.

Es también nuestro deseo que esta guía pueda servir de punto de partida para el desarrollo de una normativa específica por parte de las Administraciones Públicas competentes, con quienes compartimos el objetivo final de que los ciudadanos disfruten de una mayor seguridad, confort, conectividad y calidad de vida, permitiendo que puedan beneficiarse de las posibilidades que hoy ofrecen las nuevas tecnologías. Ello está previsto en la vigente Ley 9/2014, de 9 de mayo, General de Telecomunicaciones, en cuyo artículo 45 se establece la necesidad de desarrollar *"la normativa legal en materia de infraestructuras comunes de comunicaciones electrónicas en el interior de edificios y conjuntos inmobiliarios."* y, en su apartado 3:

> 3. La normativa reguladora de las infraestructuras comunes de comunicaciones electrónicas promoverá la sostenibilidad de las edificaciones y conjuntos inmobiliarios, de uso residencial, industrial, terciario y dotacional, facilitando la introducción de aquellas tecnologías de la información y las comunicaciones que favorezcan su eficiencia energética, accesibilidad y seguridad, tendiendo hacia la implantación progresiva en España del concepto de hogar digital.

Para este desarrollo podrá también aplicarse el artículo 11. de la citada ley, previa normalización de las especificaciones técnicas aplicables en los Comités Técnicos correspondientes de AENOR.

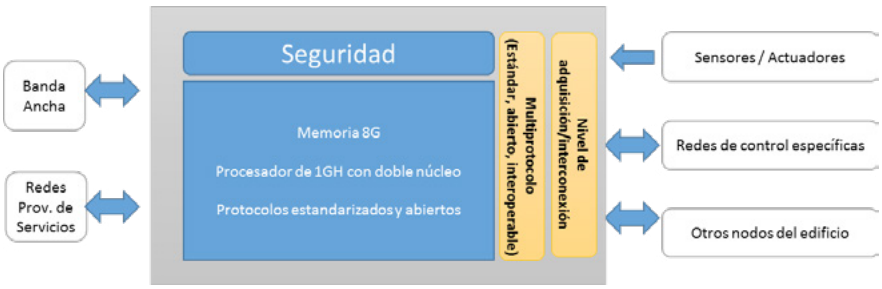


Figura 2: Estructura de Nodo IoT de edificio (Fuente Norma UNE 178108)

Ciberseguridad, Calidad de servicio y Localización

Alrededor de la implantación de las soluciones IoT, se plantea en este articulo la conveniencia de definir una correcta estrategia para la ciberseguridad, para el control de la calidad de los servicios radio y de la localización de personas/cosas en los edificios del futuro.

José Manuel Cámara Rodriguez
Director General Aplicaziones
jmc@aplicazion.es
www aplicazion.es
@Aplicaziones



Los que ya tenemos unos años a nuestra espalda hemos estado hablado de los edificios inteligentes y de la domótica desde hace mucho tiempo. Durante estas últimas décadas, los avances en electrónica, sistemas de control, comunicaciones e informática han permitido mejorar las prestaciones, reducir los costes de operaciones y aumentar el confort de nuestras viviendas / oficinas.

Así hemos conocido, por ejemplo, la revolución del cableado estructurado, de las ICT, de los sistemas de control, la aparición de las WiFi y ahora del IoT en los edificios. En cada época nuevas tecnologías han habilitado la aparición de nuevos servicios de comunicaciones y han permitido, en general, la reducción de los costes de las operaciones, la mejora de la explotación de los edificios y de la calidad de los servicios de los usuarios.

El IoT no será una excepción. La disponibilidad de dispositivos inteligentes de bajo costo y grandes capacidades de tráfico sin apenas coste, va a permitir un grado de automatización, control y calidad de vida que no hemos conocido hasta ahora.

Los procesos de ingeniería de estos proyectos IoT normalmente tienen sus propios desafíos y compromisos (prestaciones vs coste). Muchos de estos retos ya están en camino de resolverse (anchos de banda, miniaturización de sensores y radios, etc.). Sin embargo, hay otros que, según nuestra opinión, todavía no han sido tratados adecuadamente.

Por ello, en este escenario, desarrollamos aquí varias líneas de trabajo en las que nuestra empresa se está especializando y que consideramos de gran interés para el éxito futuro de los proyectos de despliegue de IoT en edificios:

1. Ciberseguridad
2. QoS en servicios inalámbricos
3. Localización de personas y cosas



Ilustración 1: Lineas de trabajo IoT en Aplicaziones

Ciberseguridad

Pensamos que el problema de las ciber-amenazas puede ser uno de los talones de Aquiles de las tecnologías que están detrás de las nuevas soluciones de IoT. Aunque ya llevamos un tiempo conviviendo con ellas en nuestras redes de banda ancha convencionales, no podemos decir que tengamos la situación controlada, pues cada día aparecen nuevas estrategias de ataque que intentan sacar partido de este mundo conectado.

Ahora, con la aparición del IoT, será muy fácil desplegar múltiples dispositivos (sensores, actuadores, lectores, etc.) inteligentes que se comunicarán entre ellos con gran facilidad. Estos nuevos ecosistemas se basan en la interoperabilidad y lo que por un lado es una ventaja, puede ser a la larga también una desventaja. Así, estos sistemas abiertos podrían ser explotados por los hackers para construir métodos de ataque a estas redes y por tanto comprometer su funcionamiento.

Nuestra visión es que la tecnología IoT se va a convertir en un producto de consumo y, por lo tanto, vamos hacia un escenario de tecnologías y productos heterogéneos, similar al que ahora vivimos con los smartphones o los PC.

Se nos ocurren múltiples ejemplos. Las cerraduras electrónicas se comprarán no tanto porque sean seguras (se dará por descontado), sino porque se puedan programar con múltiples funcionalidades o por compatibilidad con nuestro smartphone. Las luces pasarán a ser elementos de comunicaciones, decorativos y de entretenimiento. La temperatura de los despachos/habitaciones se regulará de modo automático y en función de las necesidades de cada persona. Se desarrollarán dispositivos en las viviendas que facilitarán la vida a las personas mayores y/o a las dependientes.

En fin, no vamos a extendernos en demasiados casos. Lo principal es que habrá múltiples dispositivos alrededor de nuestro entorno que se estarán comunicando con los sistemas de las viviendas, de los edificios, de las empresas y en último lugar con las propias personas.

Este escenario altamente conectado hace que sea muy necesario asegurar la inviolabilidad de las comunicaciones y la autentificación de los datos. Si no se construyen las soluciones IoT pensando en la ciberseguridad, las mismas (o parecidas) amenazas que nos encontramos en nuestras redes actuales redes IP se extenderán a este mundo y en este caso incluso pueden ser más peligrosas (p.e. pensemos en la regulación de dispositivos personales de salud).

Para enfrentarnos con este problema nuestra empresa está promoviendo en este momento en el uso de soluciones de Firewall Software UTM7 que puedan ser implantados en arquitecturas ARM, Intel y/o en la nube.

En la Figura 1 puede verse un diagrama sobre cómo se protegerían diferentes redes de sensores.

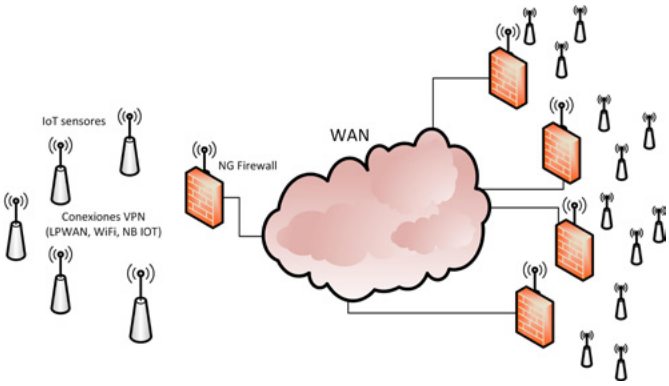


Figura 1

En este esquema algunos de los nodos se convierten también en Firewalls y el resto se conectan con ellos vía redes VPN con tráfico encriptado.

Implantando este tipo de soluciones en todo tipo de dispositivos o redes de dispositivos IoT se podrá aislar a los mismos de las amenazas que les lleguen desde internet, pudiendo definir además políticas en función de cada caso de uso o de dispositivo a controlar. Un caso típico de uso sería el de construir una sencilla red VPN para asegurar las comunicaciones de todos los dispositivos industriales (robots) en una fábrica o de los sensores de un edificio.

QoS en servicios móviles

En muchos casos los servicios IoT en los edificios estarán soportados por diferentes redes inalámbricas. Aquí va una colección de ellas: 4G, BLE, WiFi, LoRa, Sigfox, ZigBee, Dash7, RFID, NB IoT, etc. Cada una de estas tecnologías (y otras que aparecerán como el 5G) estarán peleando por su cachito de mercado. Los usuarios tendrán, muchas veces, varias alternativas para resolver sus necesidades y es muy probable que muchas de ellas coexistan en un mismo edificio, especializándose cada una en algunas funcionalidades y prestaciones.

En este escenario, entonces, dependeremos del buen funcionamiento de estas soluciones radio para el correcto funcionamiento de nuestras redes IoT. Para asegurar que las redes desplegadas funcionan adecuadamente, estamos proponiendo a los fabricantes de dispositivos de nuestros

proyectos que incluyan algún sistema de medición de la calidad de los servicios. Esto es algo crítico para poder disponer de comunicaciones fiables y seguras.

Sin embargo, ni siquiera para algo tan común como una red WiFi, se suele tener en cuenta la medición de la calidad de servicio. Así que normalmente acabamos con aquello de que la "red WiFi funciona mal".

Para empezar a concienciar a la industria hemos desarrollado unos sistemas de medida que permiten estresar estas redes y así analizar comportamientos ante diversas situaciones de tráfico. Hasta ahora se consideraba que simplemente con tener un buen nivel de señal (dBm) ya bastaba para tener unas buenas comunicaciones. Sin embargo, nosotros hemos demostrado que es además muy importante analizar las redes con carga real de conexiones y tráfico asociado. Así, en el gráfico de la Figura 2 puede verse el tráfico agregado de un Punto de Acceso (AP) WiFi en función de la carga de estaciones conectadas. La línea verde corresponde con un AP con un buen comportamiento. El rojo y el morado corresponde a AP que, aunque tienen buenas prestaciones con pocos clientes, rápidamente reducen sus prestaciones a medida que se le conectan más estaciones.

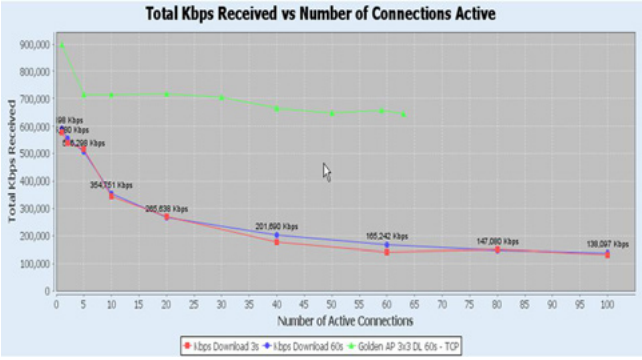


Figura 2

La conclusión es que no todos los dispositivos se comportan igual cuando se van cargando de conexiones.

Este mismo analisis deberíamos tenerlo en cuenta a la hora de elegir nuestras soluciones Wireless IoT. Una cosa es que se cumplan los estándares, otra que sean interoperables y una última es que, además, las prestaciones que están en los catálogos se cumplan. A veces, el problema se resuelve con un cambio en la configuración del sistema, pero otras veces, el producto (AP en este caso) es deficiente. Ya se sabe, nadie da duros a pesetas …

La realidad es que diseñar solo para tener cobertura se ha demostrado insuficiente para garantizar anchos de banda. En muchos casos es necesario realizar una verificación en campo para comprobar los SLA si se quiere estar seguro de que no nos están dando gato por liebre.

Para facilitar este tipo de medidas en nuestra empresa hemos desarrollado soluciones que permiten similar y probar escenarios de múltiples conexiones sobre redes Wireless. En la Figura 3 puede verse un equipo simulador de múltiples estaciones de radio, capaz de generar tráficos de 256 estaciones/dispositivos.


Figura 3

De esta manera se puede hacer una certificación de las redes inalámbricas una vez desplegadas y validar, de manera real, que los servicios IoT están funcionando de manera correcta y segura.

Para completar la perspectiva de este punto (Wireless QoS), queremos comentar que en este entorno de redes radio, hay que considerar que nuestros sistemas de medida deberían poder validar que las redes radio son capaces de asegurar las comunicaciones ante todo tipo de amenazas.



Figura 4

Como paradigma de los problemas con los que se enfrentan estos sistemas, tratamos a continuación el caso, no por conocido menos importante, de "man in the middle" (Fugura 4). Este ataque ha sido ampliamente utilizado desde el comienzo de las redes de comunicaciones de datos. Así un dispositivo, se pone en medio de las comunicaciones entre los equipos de las víctimas que no detectan nada

y se creen que están hablando entre ellos. Pero, para su desgracia, todo el tráfico está siendo redirigido a través del dispositivo del atacante, el cuál dispone de esta manera de acceso a toda la información que circula entre los dispositivos de las víctimas.

Al ser las redes radio más ubicuas, es más fácil para los atacantes acceder a los dispositivos de las víctimas (ya ni siquiera hay que conectar un cable a la red).

Afortunadamente existen soluciones conocidas para este problema y se basan en la utilización de redes Wireless seguras que llevan, entre otras cosas, sensores que detectan este tipo de ataques. Sin embargo, es increíble que a estas alturas la gran mayoría de las instalaciones WiFi de las Pymes en España no estén protegidas contra este problema. Así que, podemos imaginar que podrá pasar con las redes IoT si se generalizan y se despliegan sin tener este tipo de amenazas en cuenta.

Es por esto por lo que estamos proponiendo a nuestros clientes trasladar las buenas prácticas de las redes Wireless seguras al mundo IoT. Esto significa no solo unas inversiones adecuadas, sino también un diseño para conseguir unos SLA y/o QoS (prestaciones y ciberseguridad) determinados. Posteriormente se hace necesaria una certificación / verificación de estos compromisos. Con todo el marketing que se genera en nuestra industria, la única manera de asegurar que las redes se despliegan correctamente es midiéndolas.

Localización de personas y cosas

Como todo el mundo sabe en el interior de los edificios no es posible utilizar los servicios de localización basados en satélites. Sin embargo es precisamente en los edificios donde permanecemos la gran parte de del tiempo de nuestra vida y en los que se realizan la gran mayoría de las actividades económicas de nuestra sociedad. Esto ha conducido a una actividad frenética de nuestra industria para buscar soluciones de localización que funcionen en zonas sin cobertura GPS (centros comerciales, almacenes, metros, aeropuertos, etc.).

Así, en la actualidad, existen múltiples tecnologías y soluciones para la localización de personas y cosas. La gran mayoría se apoyan en el concepto de uso de balizas (RFID, WiFi, BLE y UWB son las más conocidas) como referencia.

Existe otra línea de investigación (en la que ha trabajado Aplicaziones) que consiste en el uso de la navegación inercial mediante el uso de sensores aplicados al movimiento de las personas. Esta solución minimiza la necesidad de balizas como referencia y, mediante unos algoritmos de fusión de múltiples fuentes de información, se consigue ubicar a las personas en interiores con un coste mínimo (Figura 5). Estos trabajos se han desarrollado en nuestra empresa desde hace más de 5 años. Incluso con alguno de nuestros proyectos hemos conseguido éxito en algunos programas europeos de investigación.

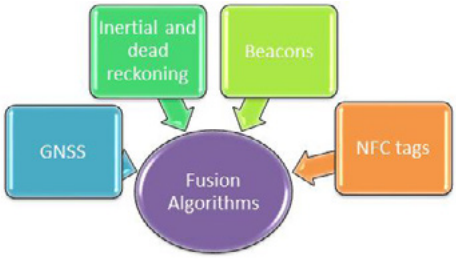


Figura 5

Pero además, con los despliegues de redes IoT actuales, estas estrategias deberán evolucionar, pues en breve tendremos múltiples dispositivos de bajo coste en los edificios que podremos utilizar para facilitar los servicios de localización. De esta manera los motores de posicionamiento basados en balizas, normalmente con algoritmos TDOA (Time Difference of Arrival) o AOA (Angle-of-Arrival), dispondrán de múltiples alternativas de redes para la determinación de la ubicación.

Esto es sólo un avance de la revolución que se avecina en los servicios de localización en edificios. Toca, por tanto, ponerse manos a la obra para que las empresas y las personas puedan sacar partido a toda esta innovación. La implementación de este tipo de soluciones de posicionamiento permitirá la aparición de nuevos sistemas de gestión de los recursos humanos (por ejemplo, facilitando los procesos de prevención de riesgos laborales) y de las cosas (controlando la ubicación de los activos valiosos).

Finalmente, y para dar una pequeña perspectiva del mercado de localización en interiores, solo queremos indicar unos datos de un último estudio realizado durante el mes de Noviembre del 2018 por una compañía de estudio de mercado americana (Marketinsights):

El mercado de localización y navegación en interiores alcanzará los USD 28,2 Billones, con una tasa agregada de crecimiento del 38,2% durante los próximos años.

Es por todo lo anterior por lo que creemos que tenemos una buena razón para ser optimistas de cara al futuro de las redes de IoT en los edificios.

Seguridad conectada y visión artificial para espacios inteligentes

Alejandro García Martín
Ingeniero Industrial. Sales District Manager
alejandro.garcia@es.bosch.com
www www.boschsecurity.es



Seguridad conectada

las tendencias del sector de la seguridad en edificios inteligentes se encaminan a un escenario de integración en el cual todos los elementos están interconectados. Por ello cada vez es más importante ofrecer una mayor seguridad en la nube, conectada a su vez con el módulo de comunicaciones TCP/IP, y que permita en cualquier caso encriptar y desencriptar la información.

El paso de los sistemas de videovigilancia pasivos a los activos

tradicionalmente en las ciudades, las cámaras de videovigilancia han sido elementos pasivos que captaban imágenes que requerían un elevado componente humano a la hora de visualizar esas imágenes en directo para detectar posibles situaciones de riesgo, como, por ejemplo, hechos delictivos.

En los últimos años, las cámaras de videovigilancia han evolucionado exponencialmente en cuanto a su capacidad de procesado de imágenes, convirtiéndose en dispositivos inteligentes que ofrecen respuestas más rápidas y automáticas ante situaciones de riesgo y permite comunicarlas en tiempo real gracias a la utilización de algoritmos informáticos.

En los sistemas de videovigilancia de nueva generación, los operadores, en lugar de observar pantallas, atienden las alarmas generadas por los sistemas inteligentes, consiguiendo así un máximo foco de atención a situaciones reales de riesgo, y mejorando la productividad en los tiempos ociosos. Esto, unido a la posibilidad de sincronizar los avisos con dispositivos móviles, mejora la eficiencia del operativo de seguridad en su conjunto.

Cámaras inteligentes que actúan como sensores

una serie de mejoras como son el desarrollo de unos procesadores más potentes, el ajuste del precio de la



electrónica y el desarrollo de algoritmos de visión artificial han contribuido a la aparición de una generación de cámaras de vídeo que generan datos y los envían en tiempo real a los gestores municipales.



La clave está en la inteligencia distribuida, tecnología que posibilita el uso de redes de ancho de banda limitado como 3G/4G, WiFi, WiMax, Satélite o sistemas B-PLC sobre la red de alumbrado público. Esto permite que la cámara se utilice como sensor, facilitando su despliegue en una ciudad al estar fuera del ámbito de la normativa de protección de datos. Algunas de las funciones que las cámaras inteligentes ya realizan de forma autónoma son: detección de cualquier objeto en la escena, de cruce de línea, objeto entrando y saliendo en campo virtual, merodeo, seguimiento de ruta, conteo y ocupación, búsqueda de similitud, sabotaje, objeto abandonado, etc…

Todas estas funciones de detección pueden aplicarse a diferentes tipos de objetos, pudiendo distinguir entre personas, motocicletas, turismos o camiones, o estableciendo filtros por tamaño, relación de aspecto, color, o velocidad. Dependiendo del tipo de aplicación, podrán ser útiles a diferentes verticales relacionados con la gestión municipal como pueden ser el tráfico, el transporte, y la movilidad, el ahorro energético, el turismo, la limpieza, y, por supuesto, la seguridad.

La nueva generación de cámaras inteligentes proporciona una mayor eficiencia gracias a la cohesión de las más novedosas tecnologías. Así, por ejemplo, la tecnología *starlight*, permite ofrecer imágenes de calidad en situaciones de escasa o nula visibilidad, y la tecnología WDR gestiona de forma eficiente los fuertes contraluces y los rápidos cambios de iluminación. También, el uso de iDNR, el *Intelligent Streaming* y Onvif, permite la optimización de la red de datos y almacenamiento. Igualmente, diferentes tecnologías ofrecen una mayor seguridad de extremo a extremo desde las propias cámaras para evitar ataques maliciosos, pasando por los equipos esenciales y sus comunicaciones, consiguiendo así una mayor protección. Por último, diferentes tecnologías integran ya analítica de vídeo en las cámaras, de forma que se pueden analizar los datos localmente.

La interconexión de distintos elementos permite utilizar además estas cámaras inteligentes incluso para muchas más aplicaciones, como, por ejemplo, para control de aforo en edificios de alta densidad e incluso como sensores de alumbrado inteligente o para aplicaciones en el sector del *retail*, incrementando la productividad de las tiendas.



El RGPD en el ejercicio de la profesión de ingeniero de telecomunicación

Consideraciones sobre el caso particular del edificio inteligente

Este artículo analiza el posible impacto de la implantación del RGPD (Reglamento General de Protección de Datos) en el ejercicio de la profesión de ingeniero de telecomunicación y, recíprocamente, el apoyo que dichos profesionales podrían prestar para la eficiente aplicación de dicho Reglamento en su ámbito de actividad.

Dionisio Oliver Segura
Ingeniero de Telecomunicación
Profesional libre ejerciente
@DionisioOliver



Este documento se centra en la labor que los ingenieros de telecomunicación desarrollan como diseñadores, elaboradores de proyectos técnicos y directores de obra para la puesta en marcha de infraestructuras y servicios de telecomunicación que involucran actividades de captura y transporte de datos personales y ciberseguridad de las comunicaciones.

No es objeto de consideración aquí el posible ejercicio profesional del ingeniero de telecomunicación como Delegado de Protección de Datos (DPD), figura identificada en el propio RGPD y cuyas tareas, formación y posibles áreas de actuación están recogidas en su articulado.

Una de las áreas de máxima actividad del ingeniero de telecomunicación en el ámbito citado es el relacionado con las redes multiservicio, infraestructura de la que puede dotarse al edificio inteligente para la prestación de servicios de diversa índole y que asegura la interoperabilidad entre los distintos sistemas internos al edificio y otros sistemas externos que formen parte de la ciudad inteligente.

Los servicios vinculados con la red multiservicio responden a diversos tipos que, a grandes rasgos, pueden clasificarse como sigue:

- Servicios de seguridad: servicios que proporcionan seguridad física al edificio y a las personas usuarios del mismo.
- Servicios de control del entorno: servicios que facilitan el uso y la gestión del edificio.
- Servicios de eficiencia energética: Servicios que permiten supervisar y optimizar los consumos de agua, gas o electricidad del edificio.
- Servicios asistenciales: Servicios para supervisión y teleasistencia a enfermos crónicos y personas mayores o discapacitadas.

En la actualidad la prestación de los servicios asistenciales y de seguridad ya involucra la aplicación de procedimientos sujetos al cumplimiento de lo dispuesto en la legislación vigente en materia de protección de datos, ya que ello resulta inherente de la incorporación de datos biométricos y de reconocimiento de personas para videovigilancia, respectivamente.

Pero, además, en concreto se espera un crecimiento masivo de forma exponencial de comunicaciones tipo máquina entre una gran cantidad de objetos con necesidades de calidad de servicio variadas y con aplicaciones gestionadas desde la nube, ecosistema en eclosión conocido como Internet de las Cosas (IoT).

Entre ellos, revisten particular importancia, los servicios prestados en edificios singulares, de especial tratamiento por la sensibilidad de los datos manejados (cárceles, hospitales, residencias de ancianos, etc.).

La información asociada a las comunicaciones IoT lleva implícito la existencia de datos tales como dirección IP, coordenadas de geolocalización, cookies, siluetas, "logins" realizados, contraseñas y lecturas de identificación personalizada (de iris, de voz, de huella digital, etc.), entre otros, que pueden ser asociados a identificadores unívocos, directos o indirectos, y pueden ser utilizados para elaborar perfiles de las personas físicas e identificarlas.

Por todo lo expuesto, toma una especial relevancia el principio rector, recogido en el RGPD, de privacidad y protección de datos por defecto: desde el diseño de la red y la planificación de los servicios a prestar hasta su correcto despliegue y puesta en servicio. Ésta es una labor a desarrollar por el ingeniero de telecomunicación a lo largo de todas las fases del proceso involucradas: recogida, registro, comunicación por transmisión, difusión o interconexión, almacenamiento, acceso y tratamiento de los datos.

Otro aspecto a tomar en consideración durante las labores de elaboración del proyecto y dirección de obra por parte del ingeniero de telecomunicación es el relacionado con la obligatoriedad de notificar las brechas de seguridad y de extraer información constante sobre los intentos de intrusión y los accesos exitosos no autorizados, lo que le obliga a definir e implementar herramientas técnicas que faciliten la prestación de dichos requisitos. Téngase en cuenta que dichas herramientas deben resultar, de nuevo, válidas para toda la cadena susceptible de sufrir una falla de seguridad.

De forma similar a como se ha descrito para las redes multiservicio, el ingeniero de telecomunicación realiza también labores profesionales en el ámbito de los servicios de comunicaciones electrónicas prestados a través de redes de comunicaciones electrónicas sujetas al cumplimiento de lo dispuesto en la Ley 25/2007 de conservación de datos relativos a las comunicaciones electrónicas y a las redes públicas de comunicaciones, de servicios prestados a través de redes Wi-Fi de uso público, de nuevos desarrollos para la ciudad digital y, en breve, se espera que extienda tales actividades al despliegue de redes 5G en la última milla (DAS, femtoceldas, etc.). Todas ellas sujetas a consideraciones paralelas a las ya expuestas.

Por otra parte, el ejercicio de la profesión de ingeniero de telecomunicación en España implica una especial relación con microempresas y pequeñas y medianas empresas, bien porque las labores de elaboración de proyectos y dirección de obra se realicen para entidades de este tipo (caso muy habitual en el sector socioeconómico español) o bien porque el propio ingeniero actúe como autónomo o como gerente de una pyme que atiende a una empresa de mayores dimensiones.

En este sentido se debe tener presente lo dispuesto en el RGPD relativo a la promoción de códigos de conducta destinados a contribuir a la correcta aplicación del propio Reglamento, teniendo en cuenta las características específicas de los distintos sectores de tratamiento y las necesidades particulares de las microempresas y las pequeñas y medianas empresas.





La disponibilidad de estándares prácticos que orienten a las organizaciones en la implementación efectiva de tales controles se hace imprescindible, por ejemplo, mediante la adhesión voluntaria a mecanismos de certificación y de sellos y marcas de protección de datos como mecanismos efectivos de verificación del cumplimiento.

Todo esto resulta de especial relevancia para empresas que tratan datos biométricos, realizan labores de videovigilancia o que resultan próximas a un riesgo cierto, si bien se recomienda el cifrado a todas las empresas, independientemente del volumen o importancia de los datos personales que traten. Circunstancias que, como se deriva de lo expuesto en el presente informe, afectan de forma inmediata a muchas de las tareas técnicas desarrolladas por el ingeniero de telecomunicación.

Así pues, entre las posibles contribuciones que el ingeniero de telecomunicación puede realizar para promover la rápida y eficiente aplicación en el ámbito profesional del RGPD en que se desarrolla su actividad se encuentran el apoyo a la:

- Definición de estándares prácticos que orienten a las organizaciones en la implementación efectiva del RGPD para su adhesión a mecanismos de certificación y de sellos y marcas de protección de datos como mecanismos efectivos de verificación del cumplimiento.
- Identificación de criterios de cifrado de la información para aquellas entidades que se hayan adherido a un código de conducta, que traten datos biométricos, observen de forma sistemática zonas de acceso público y siempre que exista un riesgo cierto.
- Elaboración de modelos de proyectos técnicos bajo un formato adecuado que, por diseño, respondan a las obligaciones técnicas y organizativas que se establezcan por Ley.
- Realización de auditorías de las infraestructuras ya desplegadas que se encuentran en explotación por pymes que realizan actuaciones sobre los datos a las cuales resulta de aplicación la nueva normativa legal.
- En el supuesto anterior, si se identifica como necesario, propuesta de elaboración de las adaptaciones necesarias.
- En todos los casos citados, verificación final del cumplimiento de las obligaciones que se establezcan y permitan la adhesión a un sello de garantía que se pudiese establecer al respecto.

ALEGRÍAS (y tristeza) METROLÓGICAS

Antonio Moreno Calvo
Ingeniero de Telecomunicación



Como es bien sabido, el 16 de Noviembre de 2018, en Versalles (París), con ocasión de la celebración de la XXVI Conférénce Generale de Poids et Mesures, se procedió a la redefinición de 4 de las 7 unidades fundamentales del Sistema Internacional (SI) de unidades.

La redefinición afecta a las unidades de masa (kilogramo), intensidad eléctrica (Amperio), temperatura (Kelvin) y cantidad de materia (mol).

En la vida diaria esas redefiniciones no van a tener consecuencias, porque la nueva unidad se hace coincidir con el valor anterior a la redefinición.

La idea es que todas las unidades estén referidas a constantes universales, y no dependan de un artefacto. Ese era el caso del kilogramo, cuyo prototipo internacional se conserva en el Bureau International de Poids et Mesures. La dependencia de un artefacto es muy grave porque, en primer lugar no se sabe si es estable o no, y segundo, su pérdida o deterioro conlleva la pérdida o alteración de la referencia.

Para los Ingenieros de Telecomunicación, la unidad más cercana es el Amperio. Cabe recordar que el Amperio se definía como aquella corriente que, circulando por dos hilos paralelos e infinitamente largos, de grosor despreciable, situados a 1 metro de distancia, da lugar a una fuerza entre ellos (atractiva o repulsiva) de 200 nanonewtons por metro. Si ya un newton es de por sí bastante pequeño (aproximadamente unos 100 gramos en la incorrecta jerga usual), 200 nanonewtons lo es mucho más. A ello se añade la necesidad de que los dos hilos sean infinitamente largos, etc., condicionantes todos ellos imposibles de cumplir.

Con la nueva definición, se parte de *definir* la carga de un electrón, lógicamente la ya conocida de $1{,}602 \cdot 10^{-19}$ Culombios, pero ahora no se le atribuye ninguna incertidumbre. De esa manera, el Amperio es la corriente que pasando por un cable, en una sección recta de él, hace que pasen $6{,}241 \cdot 10^{18}$ electrones (o cargas elementales) por segundo. Puede parecer una definición un tanto absurda, pero existen dispositivos cuánticos que permiten tal medida. Son los llamados SQUIDS, pero no se piense que los calamares (eso significa squid en inglés) están capacitados para detectar electrones de uno en uno. SQUID viene de Superconductor Quantum Interference Device, y en la literatura se puede ahondar más en los principios de su funcionamiento.

En cuanto al kilogramo (una unidad no precisamente eléctrica, pero que afecta a todas las facetas de la vida), la nueva definición es: **"El kilogramo, símbolo kg, es la unidad de masa del SI. Se define asignando el valor numérico fijo de $6{,}626\,070\,040 \times 10^{-34}$ a la constante de Planck *h* cuando ésta se expresa en la unidad $J \cdot s$, que es igual a $kg \cdot m^2 \cdot s^{-1}$, donde el metro y el segundo están definidos en términos de *c* y Δv_{Cs}."**

¿Sirve para algo esta definición? Se observa, en primer lugar, que a la constante de Planck (*h*) se le asigna un valor fijo y sin incertidumbre (algo paralelo a la asignación al electrón de una carga exacta y sin incertidumbre), el metro viene definido a partir de la velocidad de la luz (que también se definió hace tiempo sin incertidumbre) y Δv_{Cs} es la frecuencia (también definida sin incertidumbre) de una transición entre dos estados hiperfinos del átomo de cesio, el principio de los relojes de cesio que tan familiares son. Esta frecuencia es de 9 192 631 770 Hz, o lo que es lo mismo, el tiempo necesario para que transcurra tal número de oscilaciones de esa frecuencia es lo que se define como segundo.

Por lo tanto para la realización física de un kilogramo hay que acudir a una balanza en la que se puedan combinar todas esas variables. La balanza, anteriormente llamada de watt (derivada a su vez de la balanza de Ampere), permite equilibrar una masa con la fuerza magnética ejercida entre bobinas (o entre una bobina energizada con corriente continua sumergida en un campo magnético). La distribución espacial de los campos magnéticos es extraordinariamente difícil de conocer con precisión, y ello obliga a un paso previo para evaluar **cómo se atraen entre si esas bobinas. Se llamaba balanza de watt porque** la masa así medida resulta ser función del producto de tensiones y corrientes, esto es potencia (vatios), pero actualmente se la deno-

mina balanza de Kibble, porque ese científico fue el que propuso el método de medida que conduce a la realización del kilogramo. El resultado obtenido será un artefacto cuya masa (medida de este modo) será de un kilogramo (o lo que se desee), pero vendrá afectado de una incertidumbre. Antes, el kilogramo estaba dotado de incertidumbre nula, y la constante de Planck se medía y el resultado arrojaba un valor numérico afectado de incertidumbre.

Las nuevas definiciones son motivo de alegría para la comunidad de metrólogos, porque se han desembarazado de la dependencia de un prototipo que es un artefacto. Cualquiera, en cualquier lugar y en cualquier momento, puede recrear el experimento y obtener un resultado para su pesa-patrón (siempre que tenga a mano una balanza de Kibble ….)





Otro motivo de alegría, en este caso para los españoles, es que desde ese mismo día 16 de Noviembre la investigadora del Centro Español de Metrología, Dolores del Campo forma parte del selecto grupo de 18 científicos que tratan estos temas y proponen ideas al más alto nivel. Desde hace algo más de 40 años no teníamos ningún representante en ese lugar, siendo el último Otero Navascués (1907 - 1983).

Pero también hay tristezas. Hasta el 16 de Noviembre (o más exactamente, hasta el 20 de Mayo de 2019 que entrarán en vigor las nuevas definiciones), los españoles poseíamos un kilogramo patrón, procedente de la fundición original de la aleación de platino e iridio, allá por 1879 (otras fuentes indican 1889). Es el mismo estado en que se encontraban Francia, Alemania, etc, los países que firmaron originalmente la Convención del Metro. Otros países también tenían su kilogramo patrón, pero ya no procedía de la colada inicial (lo que tampoco es tan importante). Pero desde el 20 de Mayo, los países que no posean una balanza de Kibble pasarán a ser países, metrológicamente hablando, de segunda fila.

Ciertamente no hay muchos países que posean tal balanza. Desde luego, en ese club están los países punteros (Estados Unidos de América, Reino Unido, Suiza, … y quizá también Turquía entre ellos). Eso países llevarán a cabo sus calibraciones de sus masas patrón (de trabajo o transferencia) en su propia geografía, en tanto que los que no tenemos tal balanza, deberemos enviar los prototipos para su calibración a Institutos Metrológicos Nacionales de otros países. Esa es la tristeza, nuestra tristeza.

Esta colaboración a la revista **BIT** podría acabar aquí, pero seguro que surgirán preguntas. Una de ellas, tal vez la más inmediata, sea: ¿Por qué se define el nuevo kilogramo a partir de $\boldsymbol{h}$ (la constante de Planck), e indirectamente de $\boldsymbol{c}$ y $\Delta\nu_{Cs}$ (la velocidad de la luz y la frecuencia de la transición hiperfina del Cesio), cuando tenemos la fórmula de la Gravitación Universal de Newton ($F = G \cdot \mathbf{M} \cdot \mathbf{m} / \mathbf{r}^2$), en la que sólo aparece la constante $\boldsymbol{G}$?

La respuesta a esta pregunta lleva a plantear el desde muy antiguo problema de la $\boldsymbol{G}$.

A modo de comparación, la velocidad de la luz fue medida por Roemer (1676) y estimada en $2{,}12 \cdot 10^8$ m/s, valor que se aleja del definido actualmente de 299 792 458 m/s.

En 1849, Fizeau consigue un valor mucho más aproximado, $3{,}13 \cdot 10^8$ m/s.

Hasta que los valores de la medida de la velocidad de la luz llevada a cabo por múltiples científicos no fueron congruentes, no se pudo asignar a la luz el valor numérico antes referido.

En el caso de $\boldsymbol{G}$, según aparece en las tablas de CODATA, su valor es de

$6{,}674\ 08(31) \cdot 10^{-11}\ m^3 / kg \cdot s^2$, con una incertidumbre relativa de 47 ppm (o lo que es lo mismo, 47000 partes por mil millones).

Y en el caso de $\boldsymbol{h}$ se tiene $6{,}626\ 070\ 040(81) \cdot 10^{-34}$ J · s, con una incertidumbre relativa de 12 partes por mil millones. Por eso se ha preferido usar $\boldsymbol{h}$ y no $\boldsymbol{G}$ para definir el nuevo kilogramo. En otras palabras, la $\boldsymbol{G}$ se mide muy mal para esos menesteres y no vale para establecerla como referencia en el campo de la metrología. Al menos por ahora …

PANORAMA COIT

La Rioja

El Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación de la Rioja, conjuntamente con La Consejería de Administración Pública y Hacienda, celebraron el Viernes, 9 de noviembre de 2018 la "Noche de las Telecomunicaciones y Sociedad de la Información de La Rioja". Un evento ya consolidado dentro del panorama de la región y que este año ha llegado a su XI edición. El objetivo es el de ser el punto de encuentro anual entre instituciones, empresas y profesionales comprometidos en el desarrollo del sector de las Nuevas Tecnologías y la Sociedad de la Información, así como el ofrecer un reconocimiento a aquellos profesionales, empresas o instituciones que, por sus esfuerzos personales o colectivos, han contribuido de forma más destacada en este cometido.



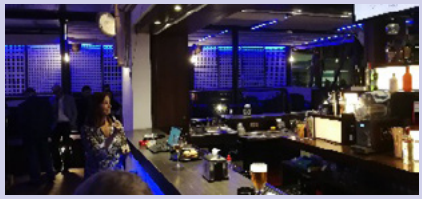
Comunidad Valenciana

El 28 de noviembre tuvo lugar el "Encuentro de las Telecomunicaciones de Alicante" organizado por el Colegio Oficial dy la Asociación de Ingenieros de Telecomunicación de la Comunitat Valenciana (COITCV/AVIT) con la colaboración Universidad Miguel Hernández, Universidad de Alicante, Encamina, Tyris IAy A3P Integración digital. El objeto del Encuentro fue el dar a conocer las posibilidades profesionales que ofrece la inteligencia artificial, las mejoras y ventajas que implica su aplicación a las empresas y por lo tanto el efecto de la IA en el desarrollo y crecimiento de la provincia, estado del arte y futuro inmediano.



Andalucía Oriental y Melilla

Por San Gabriel el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación de Andalucía Oriental y Melilla y la Asociación Andaluza de Ingenieros de Telecomunicación (COIT-AORM) se fue de gira porque los ingenieros de Andalucía Oriental celebraron la festividad del patrón de las telecomunicaciones con reuniones de colegiados, familiares y amigos en ciudades de las 4 provincias de la demarcación, Almería, Granada Linares y Málaga. Distendidos encuentros entre compañeros de la profesión.



Extremadura

La AEXIT y el COIT celebraron en Badajoz el XV Encuentro de las Telecomunicaciones de Extremadura, en el que ingenieros y representantes de instituciones y empresas analizaron el estado de desarrollo de los proyectos tecnológicos en la región, con especial énfasis en los proyectos de Smart City. La Junta de Gobierno del COIT apoyó con su presencia este evento, que fue patrocinado por Telefónica, Cellnex y Orange.



Cantabria

El pasado 30 de noviembre de 2018 tuvo lugar una reunión, seguida de una cena, con los estudiantes del Master Universitario en Ingeniería de Telecomunicación que se han pre-colegiado este año en Cantabria. Al encuentro asistieron varios ingenieros de telecomunicación colegiados para difundir las ventajas y beneficios de unirse al COIT.



Cataluña

La demarcación del COIT en Cataluña celebró el San Gabriel con la conferencia "No vale rendirse", impartida por el conocido Emilio Duró. El ponente invitó a reflexionar a los colegiados de Cataluña sobre las necesidades de un mundo en constante cambio donde la tecnología está al servicio de las personas. Además, el acto sirvió para que los ingenieros de telecomunicación pudieran intercambiar opiniones e impresiones, así como generar nuevas ideas para futuros proyectos.



Galicia

El COETG y la AETG entregan el premio Mejor Expediente Académico del Máster en Ingeniería de Telecomunicación de la promoción 2018 a Pablo Fondo Ferreiro. "Trabajo y motivación y sobre todo, disfrutar con lo que se hace" son las claves del éxito según Pablo Fondo, premiado con el Mejor Expediente en Ingeniería de Telecomunicación de la Escuela de Vigo. El egresado recibió el premio de manos del decano del COETG y presidente de la AETG, Julio Sánchez Agrelo, en un acto que tuvo lugar en la propia Escuela y en el cual participaron también representantes de la Universidad. Este galardón está enmarcado dentro de los *Premios Galicia de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información* que se otorgan anualmente a personas y entidades con el objetivo de distinguir trayectorias profesionales y proyectos que favorecen el emprendimiento, la investigación y las buenas prácticas en el ámbito TIC gallego.



Aragón

El Colegio y Asociación de Ingenieros de Telecomunicación de Aragón celebró el 7 de noviembre la 7º edición del "Congreso de las TIC y el sistema socio-sanitario". La temática de este año 2018 fue "Soluciones TIC enfocadas a la movilidad y la teleasistencia". El Congreso versó sobre los retos y las necesidades asistenciales especiales que requieren los pacientes en situación de dependencia (como la tercera edad, los enfermos crónicos y las personas con alguna discapacidad física, psíquica o sensorial) que, hoy por hoy, constituyen una parte cada vez más importante de los pacientes tratados por las entidades sanitarias públicas y privadas.



Canarias

El pasado 11 y 12 de diciembre el Grupo Smart Cities / Smart Regions del COIT tuvo la oportunidad de participar en uno de los encuentros relevantes a nivel nacional en materia Smart como es el Congreso "Territorios Insulares Inteligentes" (ya en su tercera edición) y celebrado en la isla de La Palma. El grupo, en la figura de su coordinador - Dr. Felix Herrera Priano - tuvo la oportunidad no sólo de moderar la mesa del cuarto bloque (dedicada a los territorios inteligentes) sino también de exponer parte de la actividad y de la especialización del equipo en materia de Regiones Inteligentes o Smart Regions. El Congreso reunió a más de cuarenta destacados profesionales de sectores tan importantes como el energético, la sostenibilidad o el turismo y estuvo dirigido al personal de las administraciones públicas y profesionales de la innovación y las nuevas tecnologías.



Castilla-La Mancha

Los principales actores del sector TIC se reunieron en la VII Noche de las Telecomunicaciones de Castilla-La Mancha, evento anual que ya va por la séptima edición y que cada año se hace en un lugar distinto de la región. Un acto organizado por el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación de Castilla-La Mancha y la Fundación Eurocaja Rural, con la colaboración del Gobierno de Castilla-La Mancha y en el que se reúnen los profesionales, empresas e instituciones más destacadas del sector TIC. Durante la cena, se reconoció la trayectoria profesional del ingeniero de telecomunicación castellano-manchego Jesús Rivero Laguna.



Andalucía Occidental y Ceuta

Un año más, el pasado 5 de octubre, la Noche Sevillana volvió a acoger a los ingenieros de telecomunicación de Andalucía Occidental y Ceuta con la conmemoración la Festividad de su patrón San Gabriel. El evento tuvo lugar en el Hotel Doña María, en su Ático 17, con impresionantes vistas a la Giralda y se homenajeó a aquellos compañeros que este año cumplían sus 25 años de profesión imponiéndoles la Insignia del Colegio.



Asturias

El pasado 8 de noviembre tuvo lugar en las instalaciones del GITPA en Oviedo (sociedad "Gestión de Infraestructuras Públicas de Telecomunicaciones del Principado de Asturias S.A) un encuentro entre Luis González Fernández, Director del GITPA, y Fernando Las Heras Andrés, Decano Delegado del Colegio de Ingenieros de Telecomunicación y Presidente de la Asociación de Ingenieros de Telecomunicación en Asturias.
Dicha reunión se enmarca en los objetivos que tiene el COIT y la AEIT en Asturias de incrementar la visibilidad y las relaciones institucionales con otros actores del sector de las Telecomunicaciones.




País Vasco

El pasado viernes 30 de noviembre se celebró la I Edición de la iniciativa B24-24 horas de innovación para estudiantes universitarios. Esta iniciativa pionera en el Estado español fue organizada por la Asociación y el Colegio de Ingeniería de Telecomunicación del País Vasco. Todo un reto *non stop* que comenzó el viernes 30 de noviembre a las 16:00h y finalizó el sábado, 24 horas más tarde. Esta primera edición dirigida a estudiantes de carreras científico-tecnológicas contó con aliados de diferentes ámbitos, como EUSKALTEL, MAIER, AGUAS ALZOLA, IMQ, DERMITEK y SATEC que plantearon los diferentes retos para cada grupo poniendo a prueba el conocimiento, el talento y la visión de las y los participantes.



Murcia

El Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación de la Región de Murcia celebró el pasado 16 de noviembre, la decimoctava edición de la 'Noche de las Telecomunicaciones', que volvió a reunir un año más en Murcia a la gran mayoría de empresas que encabezan el crecimiento económico de la Región.
El evento, de referencia nacional, congregó a unas 300 personas de distintos colectivos en especial del sector de las telecomuniciones. Participaron más de 30 de las principales empresas del sector del país, así como autoridades de la Comunidad Autónoma y los decanos de las facultades que imparten ingeniería de telecomunicación de varias universidades.



Cine



Atanasio Carpena Martín

Searching.

Dirección: Aneesh Chaganty, 2018



David Kim es un padre que busca a su desaparecida hija quinceañera y solo cuenta con la pantalla de un portátil que reproduce vídeos privados y públicos, chats, llamadas por Skype, correos electrónicos, cuentas bancarias, páginas web, imágenes de cámaras de seguridad y programas de televisión en directo. Searching arranca como melodrama, en su primer cuarto de hora nos cuenta la historia de una familia por medio de fotos, mensajes y vídeos que determinan la memoria de las imágenes como uno más de sus mensajes subliminales, y entra en régimen como thriller de investigación planteado como un entretenimiento de ritmo salvaje por su puesta en escena enmarcada en la pantalla de un portátil. El montaje de la película duró dos años y los avances durante ese tiempo obligaron a cambiar la historia. Los responsables, director y productor, ambos coguionistas, se dieron cuenta de que cuando la película estuviera terminada, sería de época. Y optaron por dejar de luchar contra los cambios decidiendo que transcurriese entre el 11 y el 13 de mayo de 2016. Así, cada línea de texto, cada noticia, cada web es fiel al aspecto que tenía durante esos días.

First man (El primer hombre).

Dirección: Damien Chazelle, 2018



Es la historia de un matrimonio a punto de desmoronarse tras la muerte de su hija pequeña. Sin embargo, la pareja debe ocultar su dolor y su distanciamiento; son los Amstrong y él, Neil, en plena huida mental a un oscuro mundo interior, está a punto de viajar a la Luna. La cámara, en lugar de ofrecer majestuosas vistas, es alguien más en el claustrofóbico interior de aeronaves minúsculas y oscuras, pegada a los rostros y los cuerpos de los astronautas, haciéndonos tan vulnerables como ellos a las sacudidas, los temblores continuos, el ruido ensordecedor de los motores y el crujiente metal. Y cuando llega el clímax del alunizaje, la mirada se mantiene fija en Armstrong, convirtiendo ese momento en una reflexión sobre el dolor, los sacrificios y las convicciones que lo han llevado hasta allí. El resultado es una película extraña pero casi siempre fascinante: un relato sobre la toma del espacio abierto narrado con encuadres muy cerrados y primerísimos planos, empecinado en inducir la amenaza del error y la duda de lo analógico en el actual paraíso digital del confiado espectador. Así, el paseo por la luna, visualmente minimalista, luce sugestivamente apoteósico.

Un día más con vida.

Dirección: Raúl de la Fuente, Damian Nenow, 2018



La película empieza donde acaba la Revolución de los Claveles, la revolución que anunció el fin del colonialismo portugués en Angola. Es 1975, la Guerra Fría está en plena ebullición y la proclamación de independencia da paso a una cruenta guerra, supuestamente civil pero realmente internacional. Un tablero de ajedrez en el que se juntan cubanos, sudafricanos, mercenarios, niños soldado, la CIA, Kissinger, Fidel, portugueses que cambian de bando para unirse a la guerrilla... El reportero polaco Ryszard Kapuscinski es testigo de este desolador momento histórico y ha de lidiar con un conflicto interno cuando ante el teletipo se ve incapaz de limitarse a ser un observador pasivo y objetivo. Kapuscinski sufre un gran cambio como ser humano y vuelve a nacer como escritor, con el libro autobiográfico del cual la película toma el título. El film es un híbrido que entrelaza 60 minutos de animación con 20 minutos de imagen real. Las dos capas son permeables y se complementan mutuamente, sobre todo con quienes protagonizaron los sucesos y que Kapuscinski describe en su libro. Y cuando un personaje en la parte animada luego aparece en carne y hueso, la animación se hace de pronto mucho más profunda.

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

fht Foro Histórico de las Telecomunicaciones

Vinos



Manolo Gamella

LOS COLORES DEL VINO

Como bien dicen todas las guías de cata, la primera información que nos da un vino es la que entra por la vista. Y es importante porque un buen vino es también bonito, y además su aspecto dice cosas interesantes sobre él, más allá de si es blanco, tinto o rosado.

El color de un vino proviene principalmente de las pieles (los hollejos) de las uvas, porque las pulpas son prácticamente incoloras, salvo excepciones como la garnacha tintorera. Así las uvas tintas producen vinos tintos cuando el mosto fermenta junto con los hollejos, o vinos rosados si sólo permanece en contacto (maceración) corto con ellos antes de fermentar, o incluso blancos si las uvas se prensan con cuidado separando rápidamente los hollejos, como ocurre con gran parte del champán francés elaborado con tintas de pinot noir. Si las uvas son blancas el vino será blanco, y normalmente se fermenta separado de las pieles para dejar una mayor ligereza sin los taninos que éstas aportan.

A través de copas de cristal fino y transparente podemos observar un vino de dos modos: en volumen y en borde delgado. Lo primero es alzar la copa y ver si el vino es limpio o turbio, brillante o apagado, y el tipo e intensidad (la capa) de su color. Lo segundo consiste en inclinar con cuidado la copa sobre una superficie blanca (quizá el mantel o la servilleta) hasta precisar bien el tono de la lámina de líquido que queda en el extremo. No es ciencia exacta, cada vino es un mundo, pero estas observaciones pueden dar algunas buenas pistas.

En vinos tintos una capa oscura suele indicar una fuerte relación con los hollejos, que eleva también el contenido de taninos y extractos armando un cuerpo intenso. El color de los tintos jóvenes tiende al rojo amoratado que, según las formas de crianza y conservación, evoluciona con el tiempo por oxidación hacia el rojo cereza o rubí, el anaranjado y el teja, llegando a tintes marrones al entrar en la decadencia.

Los vinos rosados y blancos no cuentan con taninos para soportar cambios oxidativos, por lo que el margen de evolución aceptable suele ser muy inferior. En rosados los distintos grados de maceración entre el mosto y los hollejos puede dar lugar a intensidades de color que van desde tonos muy pálidos, tipo piel de cebolla, hasta el rosa intenso. La gama de colores de los blancos abarca tonos de amarillo claro, verdoso o pajizo, según la uva y el grado de prensado, o más intensamente dorados por elaboraciones que pueden incluir la fermentación o crianza en barricas de roble, y tiempos de maceración con las levaduras (lías).

Para vinos, como para personas, la cara es un espejo del alma y como decía Vázquez Montalbán, a partir de cierta edad todos tenemos alguna responsabilidad en ello.



El Rincón de la Música Clásica



J. M. Martínez Adrados

LA MÚSICA SACRA EN EUROPA

Aunque la música de carácter religioso está presente en todas las culturas del mundo, su importancia en Europa ha sido decisiva, ya que ha conducido a la formalización de unas estructuras musicales que luego han evolucionado, dando lugar a nuevas formas que han servido de soporte para lo que hoy se considera como música clásica.

En Europa, la Música Sacra o Música Religiosa tiene su principal antecedente en el Canto Llano o Gregoriano, que estaba ligado al texto religioso utilizado en la liturgia de la Iglesia. El uso del Gregoriano se extiende a lo largo de la Edad Media, teniendo como referencia temporal la aparición, en el siglo VII, del Papa Gregorio Magno, quién se encargó de fijar una normativa sobre la música que ya utilizaba el canto llano.

La escritura musical se consolidó, dando lugar a un nuevo lenguaje escrito, a partir del benedictino Guido de Arezzo, quién aportó a la música sacra el tetragrama y luego el pentagrama, permitiendo escribir las notas musicales o neumas a diferentes alturas. De aquí surgió la Polifonía, en la que pueden sonar simultáneamente varias voces.

Durante el Renacimiento, la aparición del protestantismo marcará la evolución de la música religiosa, al crear una división que dará lugar el Concilio de Trento, que tendrá una gran influencia sobre la música al dar prioridad sobre ella al texto religioso. A partir de aquí aparecen músicos relevantes, como Palestrina y Victoria, que aportaron un importante número de obras religiosas, como los Motetes y sobre todo sus Misas.



La Misa católica se convierte así en una de las obras habituales de la música clásica, de forma que compositores posteriores de todas las épocas, incluyendo a Bach, Haydn, Mozart o Beethoven, realizarán diversas versiones, algunas de las cuales se han convertido en habituales en los conciertos, lo mismo que ocurre con el Requiem.

En el ámbito cristiano luterano aparecieron también un gran número de obras sacras, entre las que destacan las Cantatas de Bach, utilizadas de forma habitual en el culto luterano. La Cantata es una de las grandes formas musicales y puede incluir coro y solistas, pero no escenografía teatral. Bach compuso también, dentro de su repertorio sacro, importantes obras como las dos Pasiones o su Oratorio de Navidad.

Con el Oratorio surge otra de las grandes formas de la música sacra, teniendo su referente más popular en El Mesías de Händel, que se interpreta con frecuencia desde el siglo XVIII hasta la actualidad. Entre las formas religiosas, en esta ocasión vamos a destacar el Stabat Mater, obra que figura en el repertorio de diversos compositores.

De las múltiples versiones del Stabat Mater, hemos elegido la de G. B. Pergolesi, en una grabación de la Sinfonietta de Montreal, con Cecilia Bartoli y June Anderson. La grabación incluye también la Salve Regina, otra pieza clásica de la Música Sacra.



Arte



José Monedero

EL PRADO, DOS SIGLOS NO ES NADA

En este otoño cargado de importantes onomásticas, el inicio de los actos conmemorativos del bicentenario del Museo del Prado tiene un especial significado por lo que su andadura ha supuesto para conformación de la cultura nacional y para la consolidación universal de la imagen de aquella España que ya deslumbraba con sus genios del Siglo de Oro (XVI-XVII).

Con estos antecedentes en la recámara, en una mañana luminosa de típico azul velazqueño, salgo de casa a las 10, cojo el bus 27 que me deja en la Plaza de Neptuno, y, tras cruzar el Paseo del Prado, me encuentro de nuevo a las puertas del museo.

En la soleada entrada de la zona nueva, junto a los Jerónimos, me uno a la cola formada por los visitantes más madrugadores, jubilados, estudiantes, turistas japos y, sobre todo, grupos familiares dispuestos a dedicarle unas horas a recorrer las salas con la intención, en segunda derivada, de que los pequeños vean algo diferente a su mundo digital, el arte con mayúsculas.

Una vez superados los controles de rigor, entro en luminoso hall que proyectó Rafael Moneo para la ampliación del museo, donde junto a la tienda de recuerdos y a la cafetería, se plantea la disyuntiva al visitante de si marchar hacia la derecha, para visitar la exposición permanente, en la zona principal del museo, el edificio Villanueva, o girar a la izquierda para ir a la zona de las temporales. Mi interés está hoy a la izquierda.

Inicio la que será mi primera visita a la temporal "Museo del Prado 1819-2019. Un lugar en la Memoria" en la que se exponen 160 obras y gran número de documentos que cerrará sus puertas el 10 de marzo del año que viene.

Mi primera impresión es que a la exposición le falta un punto de grandiosidad, de amplias salas, con más Velázquez, Goyas, Riberas, Murillos…, aunque, recapacito, el museo real es el que se extiende por los 42.000 m2 que forman el Edificio Villanueva, aquí lo que se expone es su evolución en los dos siglos transcurridos desde su creación.

Entro con el firme propósito de ser disciplinado, de no centrarme solo en las obras expuestas dejando en segundo plano las informaciones escritas que explican el contenido de las distintas salas que conforman la exposición. En esta ocasión, más si cabe, esa información mural es tan importante como las piezas y documentos que se ofrecen al visitante, porque nos ayudan a entender mejor las etapas que ha atravesado el Prado desde su fundación.



Y entro decidido a aprovechar el tiempo, porque sé que a partir de una hora, me saturo de belleza y de información, y la visita se me hará cuesta arriba. Lamento que no se permita tomar fotos porque es la forma que tengo de personalizar la visita, aunque esta obligada abstinencia reporteril me permitirá concentrarme mejor en el material expuesto.

Recorro disciplinadamente las ocho salas que componen la muestra, que nos guían cronológicamente desde la creación del Museo Real, el 19 de noviembre el año de 1819, bajo el reinado de Fernando VII, hasta la actualidad del Museo Nacional del Prado convertido en un fenómeno universal, centro de estudio y promoción de la historia del arte e importante destino turístico, todo ello gracias a una gestión moderna que, liderada desde 1912 por el Patronato del Prado, amplia y complementa los extraordinarios fondos del museo con periódicas exposiciones temporales.

Pasada hora y media regreso al hall de Moneo, inundado de información, no tanto de pintura, y me reconforto con un descafeinado y un cruasán. Y, ya con las pilas cargadas, recapacito sobre lo mucho que ignoraba sobre el Prado, lo interesante que han sido las explicaciones ofrecidas en los paneles y documentos expuestos.

Reconozco que lo mas positivo de la visita, informaciones y erudición aparte, es que me ha provocado ganas de volver a ver la exposición permanente para deleitarme con la contemplación de las obras mil veces vistas, pero aho-

ra complementándolas con el contexto histórico recién aprendido.

El Museo del Prado se abrió el 19 de noviembre de 1819, bajo el Nombre de Museo Real, en el edificio que hoy sirve de sede, el entonces denominado "Gabinete de Historia Natural" creado por Carlos III y diseñado por el arquitecto Juan de Villanueva. Desde su origen, y durante los primeros cincuenta años, el museo fue propiedad de la Corona y sus fondos procedían de las Colecciones Reales que hasta entonces permanecían en palacios y otros edificios vinculados a la Monarquía.

En la sala 2 descubro la importancia que tuvo el Museo de la Trinidad en la complementación y desarrollo del Museo Real. Tras la muerte de Fernando VII, en 1833, se produjo un periodo de apertura política con importantes consecuencias para el patrimonio como fue la desamortización de Mendizábal, que condujo a la venta de una parte notable del patrimonio eclesiástico que pasó a manos privadas. Simultáneamente se decidió preservar de la venta los archivos bibliotecas y pinturas que almacenaban, para cuya custodia se creó en 1838, entre otros, el Museo de la Trinidad , situado en la calle Atocha junto a la actual plaza de Benavente, que se nutrió de obras de carácter religioso procedentes de instituciones desamortizadas de Madrid y otras provincias castellanas.

La sala siguiente muestra como llegó la nacionalización del Museo del Prado y como se convirtió en la meca para los pintores a raíz de la revolución liberal de 1868, que puso fin al reinado de Isabel II. En esa época el Prado pasó a formar parte del patrimonio del Estado, dejando de ser el "Museo Real" para convertirse en "Museo Nacional del Prado". Este hecho propició la incorporación de los fondos del Museo de la Trinidad y la de obras de artistas vivos, lo que proporcionó a su colección la condición de "contemporánea", hecho que atrajo la atención de los artistas modernos que buscaban inspiración en los maestros antiguos, como fue el caso





de los españoles Fortuny, Sorolla o del jovencísimo Picasso, e internacionales como Manet, Renoir o Klimt. En esta época las Meninas se convirtieron en el cuadro mas popular de Velázquez y este, junto a Goya, el que más atrajo el interés de los pintores del XIX.

En la sala 4 se explica como la condición de "contemporaneidad" del Prado se vio alterada en 1898 cuando se decidió abrir el Museo de Arte Moderno, ubicado en la actual Biblioteca Nacional, para exponer la obra de los artistas posteriores a Goya, hecho que propició que, a partir de este momento, el Prado se especializase en arte antiguo. Años más tarde, en 1912, se creó el Patronato del Museo Nacional del Prado, compuesto por coleccionistas e historiadores, que acometió su primera gran ampliación, actualizó sus criterios expositivos, asumió su responsabilidad científica, puso en marcha una importante política de adquisiciones, promocionó la captación de legados como forma alternativa a la compra para ampliar la obra existente, y se potenciaron las exposiciones temporales iniciadas en 1902 con la dedicada al Greco.

En la sala siguiente, se expone la importancia de las donaciones y legados testamentarios para el crecimiento de la colección del museo, gracias a los cuales se ha podido completar la representación del primer Renacimiento italiano, la naturaleza muerta del Siglo de Oro, los Tiepolo, Zurbarán. Particular interés tienen las donaciones y legados en la pintura posterior a Goya, como los paisajes de Carlos de Haes y Aureliano Beruete, mereciéndose destacar las donaciones de Ramón de Errazu que legó 25 obras de españoles del siglo XIX que constituyen la base de la representación de Fortuny y Raimundo Madrazo.

En las salas 6 y 7 se recoge el dramático peregrinaje de ida y vuelta a Ginebra de las obras del museo durante el periodo 1931 a 1939, y la actividad del museo durante el franquismo, época en que coincidieron importantes ampliaciones arquitectónicas y destacadas adquisiciones (Greco, Rubens, Goya, Tintoretto).

Finalmente en la sala 8 se describe el periodo más reciente del museo (1975-2019) caracterizado por las importantes repercusiones de la llegada de un régimen democrático: aumento del número de visitantes, conversión del museo en destino turístico, crecimiento de la oferta educativa, adopción de la Ley del Patrimonio Histórico Español. En este periodo se redefinen las colecciones volviendo las obras del siglo XIX del Museo de Arte Moderno al Casón del Buen Retiro que albergó temporalmente el Guernica de Picasso, trasladado definitivamente al Museo Reina Sofía en 1992, museo de arte contemporáneo.

Dicho todo lo cual, reconozco que, para mí, el punto álgido de la muestra, ha sido la contemplación conjunta, cuadro junto a cuadro, de la visión de la misma mujer por nuestros dos grandes "monstruos" de la pintura Goya y Picasso. "La maja desnuda", y el "Desnudo tumbado" en el que Picasso, en 1964, reinterpreta a Goya. Es una ocasión única para ver juntos ambos cuadros antes que el "Desnudo tumbado" vuelva al Israel Museum.

Ha sido un placer, un poco fatigoso, pero un placer al fin.

Granjas de cerebros



Mª Teresa Pascual Ogueta
tpascual@coit.es



El brillo que rodea a las empresas tecnológicas más avanzadas deslumbra y atrae, como en una nueva fiebre del oro, a algunos de los que son considerados y se consideran a sí mismos muy inteligentes.

En estos entornos punteros en tecnología, cuidan de los "genios" en ciernes satisfaciendo sus necesidades primarias y construyendo el ambiente adecuado para que su producción sea óptima. La metodología para conseguirlo se asemeja mucho al que se utiliza en las granjas más innovadoras. Para que las vacas produzcan leche de mayor calidad y en más cantidad, en algunos establos se escucha música clásica; aquí disponen de futbolines, salas de reposo y bicicletas de colores. Estas personas, "muy inteligentes", trabajan de la mañana a la noche, 80 horas a la semana, para cumplir con los objetivos que les marcan. Ganan un dinero que emplean en apartamentos caros que no disfrutan, en congelarse los óvulos para un futuro, o en asesoramiento sobre cómo vestir o encontrar pareja. Un día tras otro, sin parar, sin levantar la vista del ordenador o del móvil; sin desviarse del objetivo asignado y sin salir de la jaula dorada. Sin vivir. El autobús de la empresa los recoge a primera hora de la mañana y los devuelve a casa para dormir. Un mundo encerrado en una burbuja que empobrece la mente, que limita la vida a la sola misión de hacer ganar más dinero y poder a quien les paga.

En las granjas de animales, para hacerlas aún más rentables, tienen que estar en permanente evolución. En algunos lugares, es práctica habitual que a las vacas les amputen los cuernos, para que no se peleen entre ellas causándose heridas que hay que curar y para que ocupen menos espacio en los establos. En definitiva, aumentar el rendimiento reduciendo costes. No es de extrañar por tanto que empresas, cuya herramienta principal es la "inteligencia", reclamen también unos cerebros con una mente más adaptada a sus necesidades. De momento, ese papel de adaptación, el equivalente a la amputación de la cornamenta de las vacas, se hace en el periodo de formación. En ese punto, el cerebro está en desarrollo, apenas conoce y se adapta a lo que le enseñan. No se tiene interés en formar a las personas para ser felices y para ser libres, sino para adaptarlas a lo que necesitan quienes presumiblemente les van a contratar en un futuro. Hay una amputación mental; se procura un crecimiento limitado a aspectos muy concretos y se impide el desarrollo de aquellas facetas que contribuyen al crecimiento personal.

Es probable que la inteligencia artificial venidera no sea la que nos traen los algoritmos, sino una "inteligencia" humana adaptada desde temprana edad a las necesidades de quienes la van a utilizar en su beneficio. Los planes de estudios se utilizan como herramienta para conseguirlo.

Las personas necesitan para desarrollarse en todas sus capacidades una excelente educación y la excelencia educativa va más allá de lo que ofrecen universidades de renombre, al servicio de las tendencias de mercado.



SÍGUENOS EN REDES SOCIALES

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

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



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

colegio oficial
ingenieros
de telecomunicación

www.coit.es

Tú siempre zen, con tus archivos a salvo en una nube ilimitada

MOVISTAR CLOUD
incluido en Fusión

Actívalo en
movistar.es/seguridad

Di hola a vivir



movistar
ELIGE TODO

UNA MARCA DE Telefónica

Movistar Cloud: Servicio de almacenamiento ilimitado **gratuito** para clientes Movistar Fusión y líneas de contrato móvil #15 y 25, resto de contratos móviles **3€**.