

@ntena

Asociación y Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos de Telecomunicación

www.coitt.es

N 194

Diciembre 2015

SMART CITIES

Miguel Roca

Abogado y uno de los padres
de la Constitución



«Los Colegios Profesionales
son un elemento vertebrador del país»

Marc Goodman

Experto en cibercrimen que ha colaborado
con el FBI, la Interpol y la OTAN



«Las organizaciones ilegales son las principales
asimiladoras de las nuevas tecnologías»

**NUESTROS APARTAMENTOS
VACACIONALES, TODO EL AÑO
DISPONIBLES EN**

BENIDORM

Estupendos apartamentos te están esperando a ti y a los tuyos, en un edificio a primera línea de playa con todas las comodidades. Pasear, ir a la playa, salir a dar una vuelta, divertirse y después regresar a un confortable apartamento donde relajarse.

Haz tu reserva ya. Lo mejor de Benidorm te está esperando.

*Queremos que vengas
Queremos que vuelvas*

INFORMACIÓN Y RESERVAS:
Edificio ESTOCOLMO.
Contactar con, Carlos Arreaza.
Teléfono: 91 536 37 87 / Fax: 91 535 25 66.
Correo electrónico: apartamentos@coitt.es



PITT S.A.

Patrimonio de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación



LAS PERLAS DE ANTENA 3

PERSONAJE DE ANTENA ... 4

Miquel Roca destaca la posición que la Constitución da a colegios profesionales y su papel vertebrador de la sociedad



CIUDADES INTELIGENTES 6

TIC, Smart Cities, Big Data e Internet de las cosas

¿Quo Vadis Smart City?

El Colegio organiza un encuentro con el Libre Ejercicio para explicar los nuevos proyectos e iniciativas en Smart Cities



REPORTAJE 18

La tecnología al servicio del patrimonio



NUEVAS TECNOLOGÍAS 20

El optimista irracional: ¿por qué soy así?

ARTÍCULOS 24

El Visado de documentos de la Ingeniería de Telecomunicación cada vez más necesario en la sociedad en la que vivimos

Diseño de los sistemas de control



ESPACIO 26

A la caza y búsqueda de exoplanetas

¿Estamos solos en el cosmos?

NOMBRAMIENTOS 40

ACTIVIDADES 42

CIENCIA Y TECNOLOGÍA ... 57

Einstein, el genio: ciencia y contradicciones

EMPRESAS 62

Fujitsu inauguró en Madrid el Centro de Investigación Europeo especializado principalmente en Analítica de Datos

Científicos de IBM logran un importante avance hacia la construcción del ordenador cuántico

TECNOLOGÍA 65

Radares para el control del tráfico

LAS TIC EN LA PRENSA 70

Los grandes desafíos de Internet según uno de sus padres

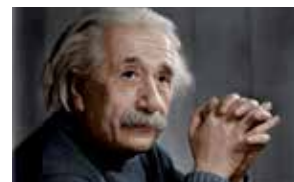
¿Qué cambiará con las redes 5G?

John Cohn, "Yoda" de Internet de las cosas: "En los próximos años los objetos serán inteligentes por estar conectados"

"La mayor parte de la información no se publica; está en la mente de las personas"

REPORTAJE DE CIERRE 76

Los cisnes negros marcan el ritmo de la historia



ANTENA de Telecomunicación

PRESIDENTE DE HONOR
S.M.D. Juan Carlos I

DIRECTOR
José Antonio García Martínez

COORDINADOR TÉCNICO
Carlos A. Domínguez Hernández

REDACTOR JEFE
Fernando Cohnen

ADMINISTRACIÓN, REDACCIÓN Y PUBLICIDAD
General Moscardó, 33. 28020 Madrid
Tel.: 91 536 37 87 • Fax: 91 535 25 53
Internet: www.coitt.es • E-mail: prensa@coitt.es

Depósito Legal: M-16.255-1964

EDITA EL COGITT Y AEGITT

DISEÑO E IMPRESIÓN

Km.0. Desarrollo Gráfico y Comunicación, S.L.
Pintores, 2. Pol. Ind. Urtinsa. 28923 Alcorcón. Madrid
Tel.: 91 644 45 69

COGITT

DECANO
José Javier Medina Muñoz

VICEDECANO
Tomás Pastor Gutiérrez

SECRETARIO GENERAL
Isidoro García Alonso

TESORERO
Luis Miguel Chapinal González

VICETESORERO
Luis Alberto Zapata Segado

VICESECRETARIO
Gustavo Martín Ramírez

VOCALES
Pilar Santamaría Hernando
Gregorio Núñez Tintero
Nuria Redondo Gándara

AEGITT

PRESIDENTE
José Javier Medina Muñoz

VICEPRESIDENTE
Tomás Pastor Gutiérrez

SECRETARIO
Isidoro García Alonso

VICETESORERO
Luis Miguel Chapinal González

VOCALES
Pilar Santamaría Hernando
Rubén Caravaca López



LLEGAN LAS CIUDADES INTELIGENTES

Las **TIC (Tecnologías de la información y las Comunicaciones)** hoy están cambiando las formas, modos de hacer y pensar de los ciudadanos. “Estas TIC no son unas “nuevas tecnologías”, pues ya vienen participando intensamente en nuestras vidas desde finales del siglo pasado. Se trata pues, de que las telecomunicaciones o comunicaciones electrónicas están conformando unas transformaciones en los usos y costumbres de la mayoría de las personas, de tal envergadura que se han convertido en un cambio cultural con implicaciones en todo nuestro entorno”, escribe nuestro Decano, José Javier Medina, en un artículo que publicamos en este número de Antena.

Uno de los próximos grandes objetivos de la era digital es la ciudad. En las actividades cotidianas de todos nosotros se sitúan precisamente los entornos físicos de hogares, oficinas, comercios, edificios, barrios y ciudades, donde albergamos las relaciones vitales en las 3 esferas de comunicación de nuestras agendas: familiar, laboral y social. “Las ciudades están descubriendo cómo pueden utilizar los datos que generan mediante las tecnologías de telecomunicaciones para ser más eficientes, sostenibles y rentables desde muchos usos, prestaciones ciudadanas y perspectivas diferentes”, subraya Medina.

Dada la importancia que está cobrando el concepto de “Smart City”, nuestra revista Antena ha decidido dedicarle su portada y varios artículos, que esperamos sean de interés para nuestros lectores. Además de las implicaciones anteriormente señaladas, las ciudades inteligentes se presentan como un nuevo y apasionante campo de actividad profesional para nuestro colectivo de ingenieros. Es el momento de descubrir y aprovechar las oportunidades que brindan las TIC en un campo tan dinámico como este.



Las perlas de Antena

Una selección de frases, declaraciones y comentarios que se han publicado en los últimos meses en distintos medios de comunicación

“Europa no puede perder el tiempo en el sector tecnológico”, Bill McDermott, consejero Delegado de SAP, gigante tecnológico alemán propietario del programa de gestión empresarial más popular del mundo.
(El País, 30 de noviembre de 2015)

“Vamos a estar rodeados de objetos inteligentes por todas partes”, Jesús del Álamo Doctor Honoris Causa por la Universidad Politécnica de Madrid y profesor del MIT desde 1988.
(El Mundo, 29 de noviembre de 2015)

“El videojuego hecho en Europa empieza a ser un referente mundial”, Jim Ryan, consejero Delegado de Sony Playstation en Europa.
(El País, 2 de agosto de 2015)

“También se comete fraude con el euro y no decimos que la moneda sea fraudulenta”, Joan Matonis, cofundador de la Fundación Bitcoin.
(ABC, 15 de noviembre de 2015)

“La precariedad en el mercado laboral impide una recuperación plena del consumo”, Donald Kohn, ex vicepresidente de la Reserva Federal Norteamericana.
(El País, 23 de agosto de 2015)

“En un siglo habrá minas y centrales nucleares en la Luna”, Pedro Duque, astronauta e ingeniero aeronáutico.
(El País Semanal, 17 de mayo de 2015)

“Las universidades se quedan desfasadas”, Rolf Tarrach, Presidente de la Asociación Europea de Universidades (EUA).
(El Mundo, 10 de mayo de 2015)

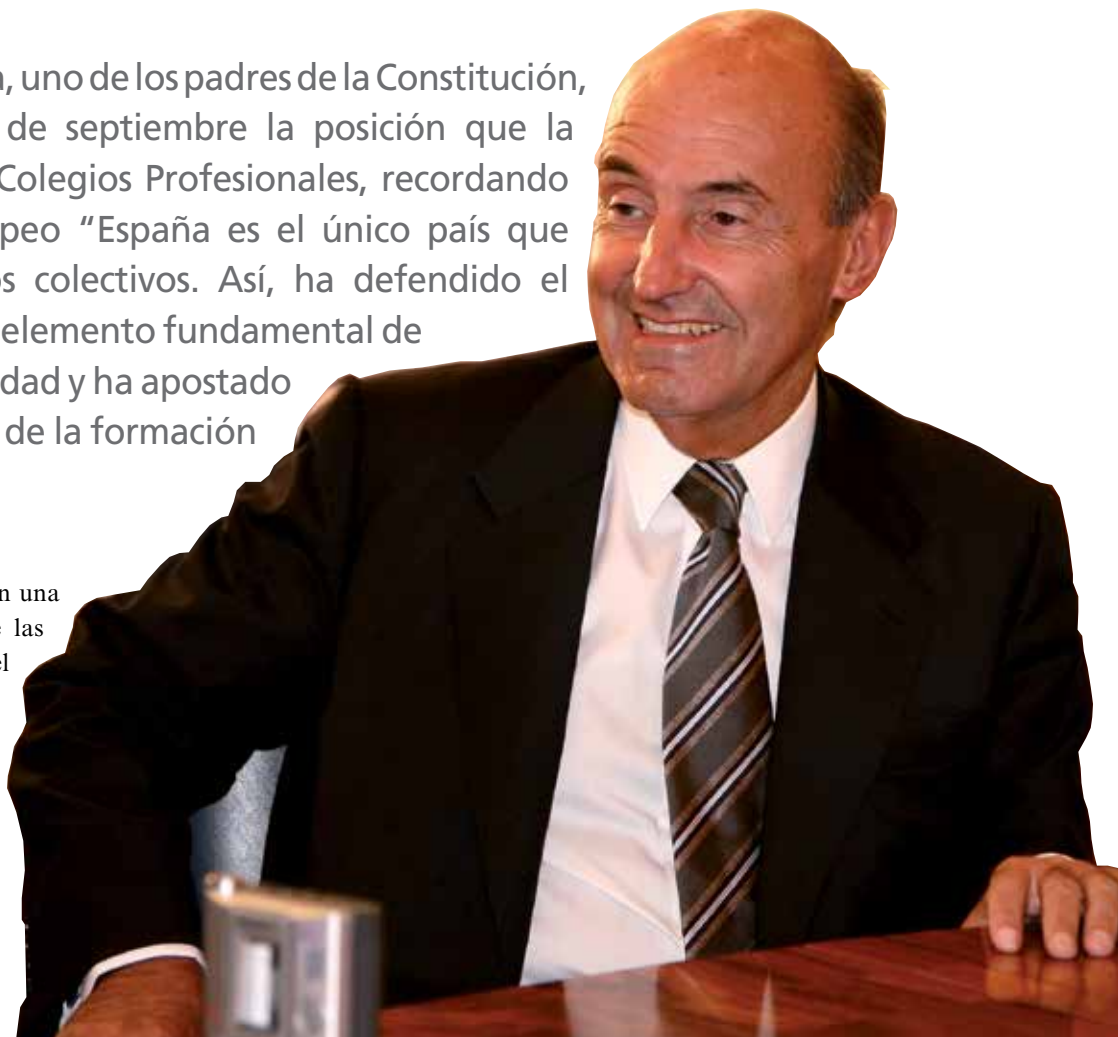
Miquel Roca destaca la posición que la Constitución da a colegios profesionales y su papel vertebrador de la sociedad

El abogado Miquel Roca, uno de los padres de la Constitución, destacó el pasado 16 de septiembre la posición que la Carta Magna da a los Colegios Profesionales, recordando que en el marco europeo “España es el único país que constitucionaliza” estos colectivos. Así, ha defendido el papel que tienen como elemento fundamental de vertebración de la sociedad y ha apostado por reforzarlos a través de la formación permanente.

Roca, que participó ese día en una jornada sobre el futuro de las entidades profesionales del Colegio de Abogados malagueño, aseguró que “si en el 78 convinimos que era bueno que los Colegios Profesionales se constitucionalizasen como elemento vertebrador del país e instrumento de participación, en 2015 este elemento se ratifica”.

Roca explicó que si se repasa la Carta Magna – “háganlo con cariño porque parece que se termina”, ha ironizado– “lo mismo que dice en relación con sindicatos y partidos políticos es lo que dice para Colegios Profesionales”, incidiendo en que el límite del legislador para estas instituciones está “acotado constitucionalmente y no es interpretable más allá del tiempo”.

En este análisis de la figura de los Colegios Profesionales dentro de la Constitución, incidió en que el ejercicio de las profesiones tituladas “es patrimonio constitucionalmente atribuido” a estas



Miquel Roca

“

Estábamos acostumbrados a pensar que esta inmigración podría ser de poca cualificación profesional. Y ahora esto ya no va a ser verdad porque muchos de los que van a venir van a tener muy buenas formaciones”

”

instituciones y ha señalado que el constituyente se compromete con la continuidad de las mismas, destacando el papel dentro del entramado de la Administración.

Roca, que no quiso hacer manifestaciones sobre otros asuntos distintos a los de su conferencia, ha dicho desconocer la razón por la que se cuestiona el mantenimiento de los Colegios Profesio-

nales, aunque apuntó que “ningún fundamento debe tener tanta consistencia porque tras tantas tentativas ahí están”. No obstante, confió en que la presión desaparecerá.

EL FUTURO

Roca subrayó que una sociedad cambiante demanda elementos de fijeza, “más cuando nos encontramos ante un fenómeno en el que el poder se dispersa territorialmente. Europa está legislando sobre nosotros, por tanto, las decisiones se alejan”. En esa situación, incidió, “las sociedades tienen necesidad de encontrar referentes más cercanos”.

Para reforzar el papel, Roca hizo hincapié en la formación permanente, que “no podrá hacer sólo la Universidad sin los Colegios”, y aludió a la participación, junto a la Administración, “de los instrumentos precisos que cada profesión requiere para estimular la emprendeduría de sus colegiados”, apostando por llevar a cabo medidas proactivas.

Aseguró que Europa “se preocupa de los servicios profesionales por una razón que estos días está dramáticamente de actualidad”. Europa no es sólo una libre circulación de personas, sino que es el foco de atracción de calidad de vida que existe en el mundo”, señaló, apuntando que “tenemos el drama de los refugiados, pero tendremos el de otras inmigraciones que querrán venir”.

“Estábamos acostumbrados a pensar que esta inmigración podría ser de poca cualificación profesional. Y ahora esto ya no va a ser verdad porque muchos de los que van a venir van a tener muy buenas formaciones”, indicó el letrado, al tiempo que aseguró que “no debemos impedir esto, ni soñarlo, pero hemos de prepararnos para esto”.

Asimismo, Roca, que ahora representa a la infanta Cristina, se refirió a la deontología como algo “fundamental” en los Colegios, “una preocupación que existe en toda España en general, vinculada no sólo a las profesionales sino a todo. No hay nada más inflacionario y más caro y perjudicial para la salud económica de un país que la falta de deontología”, apostilló.

Se declaró un “firme defensor de la colegiación obligatoria”, algo que diferencia a estas instituciones de las



“

En opinión de Roca, para ganar la confianza de un cliente el abogado tiene que transmitirle que su problema es el suyo propio. Y esa relación profesional-cliente se da en todos los ámbitos profesionales. Tiene que haber una confianza

recíproca

”

asociaciones y que considera “fundamental” porque es “en beneficio de la sociedad, del control deontológico, de la formación, del examen de la cualidad”, al tiempo que se preguntó si había sido adecuada la proliferación de titulaciones universitarias.

Hace unos años, la revista Antena de las Telecomunicaciones entrevistó a Roca y le preguntó acerca del ejercicio profesional de la abogacía y de sus opiniones sobre las Telecomunicaciones y los Colegios Profesionales. A continuación, extractamos algunas de sus respuestas, que refuerzan sus anteriores declaraciones en defensa de la colegiación profesional.

Miquel Roca desvelaba qué tipo de cosas son las que espera el cliente de su abogado. “Lo primero que busca es la garantía de su derecho. Intuye que tiene derechos y que tiene un límite de su libertad, pero necesita que alguien se lo concrete, que le aporte la información necesaria. En segundo lugar, el cliente busca un abogado que le inspire confian-

za, y esto requiere aprendizaje y aptitud por parte del profesional de la abogacía. No por impresionar al cliente vas a ganar su confianza”.

En opinión de Roca, para ganar la confianza de un cliente el abogado tiene que transmitirle que su problema es el suyo propio. Y esa relación profesional-cliente se da en todos los ámbitos profesionales. Tiene que haber una confianza recíproca. Es como la relación que tiene un creyente con su confesor. “Para mí, un Ingeniero o Ingeniero Técnico de Telecomunicación es alguien que puede explicar cosas de un mundo tecnológico que desconozco. Si tengo alguna duda, si necesito consejo sobre algún aspecto de las telecomunicaciones, tengo que depositar mi total confianza al ingeniero. Es algo que ocurre con todas las profesiones, subrayó este abogado que tan protagonismo tuvo durante la transición política española.

Habida cuenta que esta revista se dirige al sector de las Telecomunicaciones, le preguntamos si se sentía satisfecho de la calidad de servicios que ofrecen los operadores de telefonía y las nuevas tecnologías. A lo que respondió que no seríamos nada sin las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). “Todo lo que no está en la Red no existe. Hoy los abogados se mueven a través de Internet, donde buscan y encuentran un caudal ingente de datos e información. Antes, la redacción de un contrato era una cosa larguísima. Hoy sigue siendo una tarea larguísima, pero la comunicación a través de la Red es muy fluida e inmediata en tiempo real, lo que contribuye a facilitar esa tarea y otras que se llevan a cabo en un bufete”, sentenció Roca. ●

TIC, Smart Cities, Big Data e Internet de las cosas

José Javier Medina Muñoz, Decano y Presidente del COGITT y la AEGITT

Vivimos un entorno ciudadano y tecnológico cambiantes y acelerados. Las telecomunicaciones no sólo no experimentan la crisis, sino que su uso intensivo es lo que mejor puede sacarnos de problemas como la falta de competitividad de las empresas, la precaria tecnificación del tejido industrial, la precaria calidad laboral y los bajos ratios de desempleo.

Vivimos rodeados de datos que necesitamos compartir y facilitar su acceso para todos. La disponibilidad ubicua de información es clave para el conocimiento y diferencial en las oportunidades económicas y en las interacciones entre personas, grupos, empresas, redes sociales y todo tipo de comunidades. En todas las áreas empresariales convergen las comunicaciones y se procesa cada vez más información con el intercambio de ingentes datos. En los departamentos de gestión, financiero, comercial, industrial, recursos humanos y otras muchas áreas de nuestras empresas y administraciones públicas se toman decisiones basadas en datos objetivos, sobre entorno, personas y todas las "cosas" que nos rodean.

Las TIC (Tecnologías de la información y las Comunicaciones) hoy están cambiando las formas, modos de hacer y pensar cotidianos de los ciudadanos. Estas TIC no son unas "nuevas tecnologías", pues ya vienen participando intensamente en nuestras vidas desde finales del siglo pasado. Se trata pues, de que las telecomunicaciones o comunicaciones electrónicas están conformando unas transformaciones en los usos y costumbres de la mayoría de las personas, de tal envergadura que se ha convertido en un cambio cultural con implicaciones en todo nuestro entorno, de cada detalle que nos rodea, de cada actividad que emprendemos,



con cada gadget que sumamos a nuestras actividades y hábitos, en el tiempo libre, si buscamos aparcamiento, un hotel o un restaurante, o viajamos en transportes públicos, por la noche en casa, en el trabajo de la oficina, en las escuelas de nuestros hijos, en nuestras reuniones sociales, para ir al médico, para realizar una compra, o pasear, o hacer un trabajo, o pagar nuestros impuestos, o cualquier otra actividad del día a día, ya no podemos prescindir de las TIC.

Como pronosticaban en el siglo pasado los grandes visionarios sociales, las aldeas globales y las autopistas de la información trazan nuestras vidas en las últimas décadas a través de unas infraestructuras

y unos servicios que ideamos, diseñamos, construimos y mantenemos los ingenieros, junto con otros muchos profesionales que emplean las aplicaciones digitales con toda naturalidad para mejorar sus prestaciones a la sociedad.

Estamos viajando desde la sociedad de la información hacia una sociedad del conocimiento, futura y con potencial de alcanzar descubrimientos, multiplicar los beneficios de las comunicaciones o acercar cada día más a los seres humanos en sus condiciones de vida.

Uno de los próximos grandes objetivos de la era digital es la ciudad. En lo más habitual de las actividades cotidianas de los ciudadanos se sitúan precisamente sus entornos físicos, hogares, oficinas, comercios, edificios, barrios y ciudades, donde albergamos las relaciones vitales en las 3 esferas de comunicación de nuestras agendas: familiar, laboral y social. Las ciuda-



des están descubriendo cómo pueden utilizar los datos que generan mediante las tecnologías de telecomunicaciones para ser más eficientes, sostenibles y rentables desde muchos usos, prestaciones ciudadanas y perspectivas diferentes.

La implantación de la tecnología de "Smart Cities" se combina con la infraestructura física y de servicios que, con las aplicaciones de soluciones en TIC, pueden simplificar la vida de sus habitantes. Esa es la promesa de la "ciudad inteligente". En el plano técnico, la idea es una comunicación en redes IP cada vez mayor, donde se integren sensores y estén etiquetados todos los elementos de nuestra vida cotidiana: aquí radica el Internet de las Cosas (IoT), con el transporte, los servicios públicos, y la aplicación de la ley entre las muchas áreas que están siendo afectadas. Este es el momento ideal para proponer soluciones desde este tipo de tecnologías, ya que más del 70% de la población mundial vivirá en ciudades en 2050, según las recientes estimaciones sociológicas.

El Internet de las cosas puede estar dando a la red Internet un ilimitado conjunto de utilidades accesibles para todos a medida que más y más usos se idearon para la nueva ola de Ciudades Inteligentes. En el Internet de las cosas, los objetos tienen su propia dirección IP, lo que



ESTE ES EL MOMENTO IDEAL PARA PROPONER SOLUCIONES DESDE ESTE TIPO DE TECNOLOGÍAS, YA QUE MÁS DEL 70% DE LA POBLACIÓN MUNDIAL VIVIRÁ EN CIUDADES EN 2050, SEGÚN LAS RECIENTES ESTIMACIONES SOCIOLÓGICAS

significa que los sensores conectados a la web pueden enviar datos a la nube sobre casi cualquier cosa: la fluidez de tráfico que está circulando a través de un semáforo o barrio, la cantidad de agua que está utilizando en una comunidad de vecinos o un pueblo, la energía que se consume en una empresa o polígono industrial, o cómo llena un contenedor de basura son el tipo de datos que pueden monitorizarse y mejorarse permanentemente. No obstante, el camino para convertirse en una ciudad inteligente no es una carrera de velocidad sino de largo recorrido, pero con el pistoletazo de salida ya realizado.

Es bastante probable que en el futuro, todas las ciudades serán ciudades inteligentes en la medida de su respuesta a las demandas ciudadanas. Hoy ya con más de la mitad de la población mundial que vive en las ciudades los "profesionales digitales" investigamos más soluciones de IoT innovadoras, con resultados muy prometedores para la lucha contra los grandes desafíos de la rápida urbanización y con la complicidad positiva de las administraciones públicas en el diseño de ayudas y proyectos para fomentar estas soluciones ciudadanas. Al igual que sucedió en el pasado con la adopción de tecnologías revolucionarias como fueron los servicios públicos de alcantarillado, electricidad, semáforos, y el Internet, los alcaldes de nuestros municipios buscan implementar soluciones de IoT para reducir el consumo energético y ahorrar





EL INTERNET DE LAS COSAS
OFRECE A LAS CIUDADES
LA OPORTUNIDAD ÚNICA
DE GENERAR NUEVOS
INGRESOS, REDUCIR COSTES,
MEJORAR LA EFICIENCIA
Y AUMENTAR EL VALOR
GLOBAL Y LA EXPERIENCIA
PARA SUS CIUDADANOS

dinero en las facturas de suministros; pero también figuran en los programas políticos más innovadores ideas como las de dar forma al futuro con soluciones digitales e inteligentes y hacer que sus ciudades sean cada día mejores lugares para vivir.

El Internet de las Cosas ofrece a las ciudades la oportunidad única de generar nuevos ingresos, reducir costes, mejorar la eficiencia y aumentar el valor global y la experiencia para sus ciudadanos. Soluciones como las desarrolladas ampliamente en numerosos municipios de nuestro país con la irrupción de tecnologías LED y de control de iluminación inteligente pueden reducir considerablemente los gastos de una ciudad en la electricidad, confort luminiscente y las operaciones de mantenimiento, mientras que al mismo tiempo que mejora la seguridad y la satisfacción de los usuarios. Los estacionamientos inteligentes no sólo permiten a las personas pasar menos tiempo en su coche en busca de un lugar accesible para aparcar, sino que adicionalmente y reduce los consumos de CO₂ crea nuevas fuentes de ingresos para la ciudad. Las cámaras de seguridad y soluciones de gestión del tráfico no sólo hacen los ciudadanos más seguro su entorno vial, sino que también les ahorra tiempo, y aumenta la seguridad ya que permiten que la policía y las fuerzas de emergencia obtengan datos e imágenes que redundan en los procedimientos de orden público y en una gestión mucho más eficiente y sensible a posibles incidentes.

Todas estas soluciones basadas en la disponibilidad en las concejalías y áreas de servicios municipales de ingentes cantidades de datos son potencialmente capaces de entregar otro nuevo valor real a la ciudad y sus habitantes basado en el conocimiento de sus necesidades y datos de usos habituales. La próxima gran fuente de innovación estará en el empleo inteligente de técnicas de una auténtica minería de datos, necesaria para extraer el valor sin límites de los datos que se genera desde cada uno de estos dispositivos y aplicaciones, así como las propias comunicaciones de los usuarios. Baste con imaginar sencillamente cómo el tiempo y los datos ambientales podrían ayudar a regular el flujo de tráfico y la necesidad de una mayor iluminación de la iluminación inteligente antes descrita, o cómo basados en la localización de datos de Wi-Fi, podrían ayudar a identificar la formación de atascos de tráfico, o movimientos de multitudes que indican posibles riesgos de seguridad o simplemente la necesidad de vaciar los contenedores de basura con más frecuencia en cualquier zona. Creo que sólo hemos empezado a rascar la superficie en cuanto a cómo podemos utilizar los datos y análisis avanzados para desbloquear el valor individual y colectivo de todas estas nuevas soluciones inteligentes.

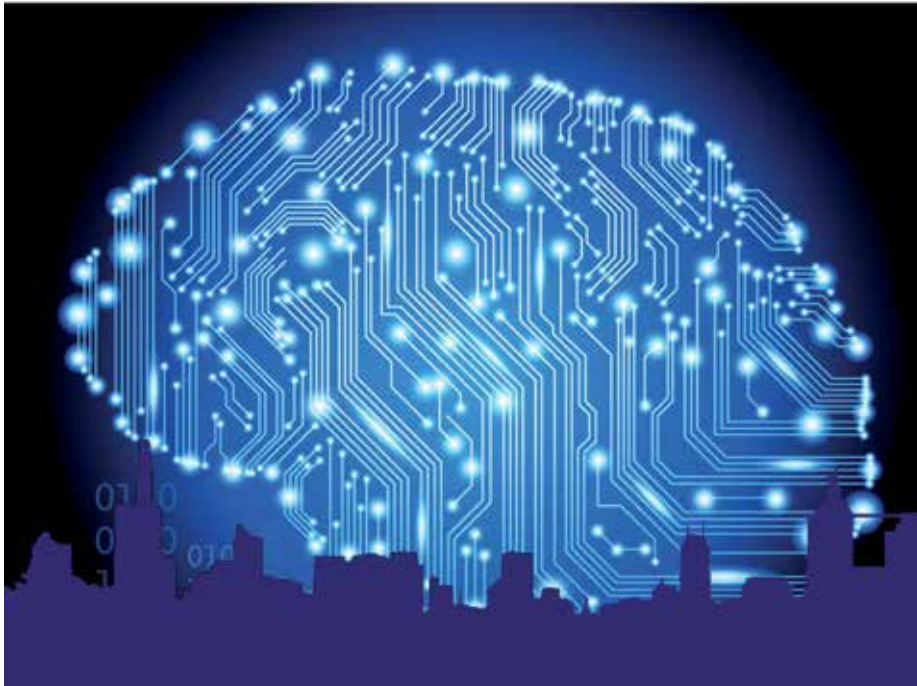
Como vemos, el internet de las cosas, va a ser de aplicación en todas las actividades de las personas y en todo perfil de ciudades. El futuro tecnológico es multidisciplinar y en lugares de investigación y conocimiento donde venimos coordinando grupos de de-

sarrollo en Smart Cities desde el COGITT, nos orientamos a ello de forma proactiva: En AMETIC, se trabaja ya en la creación de una alianza de asociaciones empresariales de ámbito nacional, cuyo objeto sea el desarrollo de ciudades inteligentes “que permitirán una mejor calidad de vida para el ciudadano, al tiempo que constituya una oportunidad para desarrollar una industria de productos, servicios y empleo de todos los agentes de la cadena de valor presentes en este nuevo mercado”¹.

Con el uso racional de las TIC aplicadas en la “**gobernanza municipal**”, se puede facilitar que las viviendas sean asequibles e inclusivas en propuestas para ciudades inteligentes y avanzar en desarrollos urbanos sostenibles dotando centros urbanos modernos, con eficiencia de consumos y accesibles a las personas, a partir de proyectos de expansión vertical y horizontal

¹ Presidente de Ametic en la presentación a la Setsi de informe sobre Smart Cities.





equilibrados, donde se conjuge la economía digital con la sostenibilidad en los ámbitos públicos y privados. Cada una de estas soluciones forma una pieza compleja en la estrategia global de lograr una ciudad mucho más inteligente y conectada. Cada una de estas soluciones pueden ser alcanzadas en una propuesta de Smart City global, pero esto no es necesario para todos los perfiles de pueblos y ciudades, ya que quizás lo más interesante y útil es el aprovechamiento de soluciones Smart por separado para alinearse con un “menú a medida” de implantaciones digitales y sostenibles para cada pueblo, su propio presupuesto o las restricciones políticas en cada situación.



Inteligencia en ciudades y gobernanza Smart ya está llegando a muchas de las ciudades españolas, que han desarrollado iniciativas, o recibido ayudas o se han integrado en grupos de trabajo o conocimiento, como en el caso de los 62 municipios que componen la RECI, que es la red de ciudades inteligentes de amplia promoción en estos avances, por cierto con un perfil de actuaciones muy bien reconocido en toda Europa.

Están ya tan definidas las capacidades potenciales en TIC & Sostenibilidad y las líneas de trabajo en avances digitales para muchas de nuestras ciudades, que un número creciente de los ciudadanos comienzan a usar y conocer las comodidades, ahorros y eficiencias que se ponen a su alcance en el día a día de los servicios municipales que integran las TIC.

La gobernanza municipal pasa de ser recomendada desde los usos planificados por los dirigentes políticos y sociales, a ser demandada por los habitantes de las ciudades de distintos tamaños.

Pasamos ya en algunos casos a una segunda fase de necesidades públicas, en la que el gobierno debe intervenir para garantizar que las viviendas son asequibles eficientes y dotadas de servicios inclusivos en propuestas concretas de aplicaciones a partir de proyectos de ciudades inteligentes. En los centros urbanos modernos es ineludible la medición de indicadores en creciente número de servicios al ciudadano referidos a su movilidad,

transporte, servicios sanitarios, uso del agua y la energía, datos de la ciudad, índices de contaminación, reducción de CO₂, gestión de residuos, mantenimiento de edificios, control de accesos, iluminación de calles, coordinación de obras, consumos energéticos, afluencia de visitantes, etc.; deben tener un plan digital de expansión vertical en el futuro inmediato.

El éxito para el uso de los datos masivos que se generan en las ciudades “**Big Data**”, también dependen de su disponibilidad abierta a nuevos desarrollos permanentes porque nunca conocemos las tecnologías concretas que nos depararán las necesidades de las ciudades en cada momento. Por lo tanto se hace imprescindible la disponibilidad abierta de datos para los tecnólogos y profesionales, en sus innovadores proyectos de ciudades inteligentes. Las soluciones a partir de estos “**Open Data**” son proporcionales a las capacidades de planificación y provisión de las necesidades básicas en estas ciudades y aquí juega un papel fundamental el know-how en soluciones de ingeniería aplicada en TIC y Sostenibilidad.

LA GOBERNANZA MUNICIPAL PASA DE SER RECOMENDADA DESDE LOS USOS PLANIFICADOS POR LOS DIRIGENTES POLÍTICOS Y SOCIALES, A SER DEMANDADA POR LOS HABITANTES DE LAS CIUDADES DE DISTINTOS TAMAÑOS

También el protagonismo de las personas y usuarios finales de las comunicaciones de datos es fundamental en las ciudades inteligentes. Los ciudadanos, cuyos cerebros ya nacieron inteligentes, precisan de comunicaciones adaptadas a la formas de pensar y actuar humanas y propias de los grupos sociales. No obstante, los ciudadanos para nada tienen que ser expertos en TIC, sino que lo ideal es que sean los desarrollos de esas TIC y su sostenibilidad las que faciliten el día a día de los usos, a partir de las soluciones y los proyectos que diseñamos los profesionales digitales. Es la máquina la



que se tiene que adaptar a la inteligencia humana y no al revés. Esto se conseguirá con sistemas cada vez más “Smart” y “friendly”, en comunicaciones cada vez más sostenidos sobre redes telemáticas y audiovisuales.

Los grandes cambios sociológicos actuales como son los crecimientos demográficos de la población y de los movimientos migratorios requieren soluciones anticipadas, eficientes y con medios cada vez más interconectados y con capacidad de decisiones basadas en big data. El diseño de las nuevas urbes y sus instalaciones de suministros energéticos, logística de servicios, reurbanización de propiedades antiguas y desarrollo de las ciudades satélite, entre otros, debe orientarse para poder ayudar a manejar la potencial situación de desequilibrios e inminentes efectos de la superpoblación en núcleos urbanos que superarán los 10 millones de habitantes y en sus periferias. Más importante aún, el gobierno también debe intervenir para garantizar que las instalaciones de las ciudades, comunidades, edificios y viviendas son usables, ecológicos, asequibles e inclusivos.

Los ciudadanos habrán de estar en el centro de referencia y planificación de las Ciudades inteligentes. Podemos hablar de un **“derecho de los ciudadanos”** a servicios sostenibles y en la medida de sus necesidades, las aplicaciones en Smart Cities habrán de determinar con datos actualizados y gestión telemática eficaz y en directo:

- Las Aspiraciones de los ciudadanos
- Las Percepciones de ciudadanos
- El Crowdsourcing de ciudadanos

LOS GRANDES CAMBIOS SOCIOLÓGICOS ACTUALES COMO SON LOS CRECIMIENTOS DEMOGRÁFICOS DE LA POBLACIÓN Y DE LOS MOVIMIENTOS MIGRATORIOS REQUIEREN SOLUCIONES ANTICIPADAS, EFICIENTES Y CON MEDIOS CADA VEZ MÁS INTERCONECTADOS Y CON CAPACIDAD DE DECISIONES BASADAS EN BIG DATA

Los derechos de los ciudadanos se resumen perfectamente también por la RECI, cuando fija que “el objetivo es intercambiar experiencias y trabajar conjuntamente para desarrollar un modelo de gestión sostenible y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, incidiendo en aspectos como el ahorro ener-

gético, la movilidad sostenible, la Administración electrónica, la atención a las personas o la seguridad.”²

En definitiva, como auguran los expertos, “en el futuro todas las ciudades van a ser Smart porque no les va a quedar otro remedio; porque lo van a precisar para solucionar su implacable crecimiento demográfico; porque sus dimensiones se orientan a las necesidades de inteligencia de sus ciudadanos”. Se acercan a nuestra cultura como ciudadanos y usuarios lo que ya usan desde que nacieron nuestros hijos, que son nativos digitales, es decir: el internet de las cosas y el internet de las personas. Esta evolución está ya iniciada como se puede ver en las nuevas formas de hacer y en los crecimientos previstos en infraestructuras y servicios inteligentes. Así, el IoT dispondrá de sensorización casi ilimitada con las capacidades en direcciones con el Ipv6; así también surge el NGA, acceso a redes de nueva generación con capacidades de telecomunicaciones ultrarrápidas, de crecientes servicios potenciales a partir de las realidades de infraestructuras innovadoras ya en despliegue, como son: FTTH y fibra oscura, o 4G, LTE, etc.

ESTUDIOS

En España se viene trabajando para una norma de estandarización común que facilitará el funcionamiento, gestión y reconocimiento de los beneficios potenciales desde las TIC para las ciudades inteligentes.

² RECI – Fundetec: <http://www.fundetec.es/actuaciones/red-espanola-de-ciudades-inteligentes-reci/>



La **definición** que hemos construido entre todos los agentes expertos tecnológicos es:

definición

Smart City es la visión holística de una ciudad que aplica las TIC para la calidad de vida de sus habitantes y asegura un desarrollo sostenible económico, social y ambiental en mejora permanente. Una "ciudad inteligente" permite a los ciudadanos interactuar con ella de forma multidisciplinar y se adapta en tiempo real a sus necesidades, de forma eficiente en calidad y costes, ofreciendo datos abiertos, soluciones y servicios orientados a los ciudadanos como personas, para resolver los efectos del crecimiento de las ciudades, en ámbitos públicos y privados, a través de la integración innovadora de infraestructuras con sistemas de gestión inteligente.

Los **indicadores** que estamos trabajando desde las asociaciones y empresas expertas en la oferta TIC engloban hasta 150 aplicaciones para áreas de actuaciones en un entorno ciudadano inteligente. Se parte de su integración en los siguientes sectores municipales:

sectores

Sectores Smart Cities:

- Energía
- Sostenibilidad Medioambiental
- Infraestructuras urbanas, edificios públicos y viviendas
- Transporte y movilidad
- Agua y Gas
- Comunicaciones
- Servicios Sanitarios
- Comercio Electrónico
- Seguridad
- Gobierno y ciudadanos
- Educación y Cultura
- Turismo Digital y Tiempo Libre

PLANES Y AYUDAS

Crecen en España las iniciativas desde organismos como Red.es para optimizar la aplicación de TIC y Sostenibilidad. Por su parte, la Inversión Europea en I+D+i a partir de las TIC para los próximos 2 años también incide prioritariamente en estos planes.

Se ha planteado desde la Comisión Europea una inversión cercana a 16 millones de euros, sobre la base de un nuevo programa de trabajo para 2016-2017. Estará sustentada sobre varias iniciativas transversales: la modernización de la industria europea (€ 1000 millones); tecnologías y estándares para la conducción automática (más de 100 millones de dólares); Internet de las Cosas (139 millones de dólares) para apoyar la digitalización de las industrias de la UE; la industria y la economía en 2020 (670 millones); ciudades inteligentes y sostenibles (232 millones) para mejorar la integración de las redes ambientales, digital, el transporte y la energía en la UE en los ámbitos urbanos. De momento, al menos 8 millones de euros de fondos también se destinarán a la investigación sobre la seguridad de las fronteras exteriores de la UE para mejorar los procedimientos para identificar y prevenir el tráfico y la trata de seres humanos; 27 millones se destinarán a las nuevas tecnologías para prevenir la delincuencia y el terrorismo, y 15 millones se destinarán a la investigación sobre el origen y el impacto de la migración en Europa.

"El nuevo programa de trabajo, se ha comunicado en Bruselas, también se basará en los logros en la investigación en salud, y para garantizar una mayor disponibilidad de fondos para empresas innovadoras con nuevas oportunidades para la movilización de recursos financiados por el Fondo Europeo de Inversiones estratégica, sumándose a los más de € 740 millones para apoyar la investigación y la innovación en casi 2.000 de las pequeñas y medianas empresas; a continuación, vendrá un esfuerzo por mejorar aún más las sinergias con otros programas de financiación de la UE y proporcionar criterios de orientación y de impacto más claras para los investigadores que presenten solicitudes". La investigación y la innovación son los motores del crecimiento europeo y son fundamentales para afrontar nuevos retos urgentes como inmigración, cambio climático, energía limpia y protección de la salud en la sociedad", Según el Comisario de la investigación, la ciencia y la innovación: "En los próximos dos años, estos nuevos fondos apoyarán el trabajo científico de un alto nivel de Europa, ayudando a cambiar la vida de los ciudadanos."³

CONCLUSIONES

Las TIC y sus desarrollos más actuales en las Smart Cities, el Big Data, la movilidad y el internet de las cosas y las personas; son ya el horizonte para los usos ciudadanos y el cambio cultural de nuestras civilizaciones de nativos digitales.

Se observan cambios radicales en el comportamiento humano: De aquí a 2050 la tierra va a albergar a 3.000 millones más de habitantes. En todo momento 1/5 de la humanidad está viajando. Cada día 180.000 millones de mails y 5.000 millones de tweets,...

Vivimos un mundo interconectado con infinidad de comunicaciones y redes: auto-vías, aéreas, Radio y Tv, telefonía, internet, 200.000 millones de palabras por segundo... El conjunto de redes de comunicaciones de datos se ha duplicado de nuevo en los últimos 5 años.

En la actualidad, el volumen de negocio de la economía de las Smart Cities está en torno a los 8.800 millones de dólares (unos 7.729 millones de euros).

Se desprende de las aplicaciones en TIC y Sostenibilidad una mayor calidad de vida para todos, una reducción eficiente de la energía y emisiones de CO₂ y, sobre todo, unos entornos más cercanos y humanos. Como derivada, de la revolución digital que es transversal a todas las actividades sociales, se abren oportunidades a los profesionales de las TIC y ciencias sociales aplicadas.

En el COGITT estamos siguiendo esta estela de las ciudades inteligentes como catalizadoras del uso de las TIC, y estamos progresando hace años en las relaciones institucionales y con ayuntamientos de toda nuestra geografía, donde reproducir las aplicaciones en Smart Cities. Para convertir las ideas en negocio, orientado a los ejercientes profesionales, trabajamos actualmente en el diseño de proyectos tipo a medida de las necesidades potenciales en infraestructuras y servicios municipales. Si logramos que se reconozca el interés general de unos proyectos independientes y expertos que puedan implicar ventajas técnicas, eficientes y de seguridad para los ciudadanos, estos nuevos proyectos TIC aportarán sin lugar a dudas oportunidades para nuestros profesionales en telecomunicaciones y crecimiento de vocación multidisciplinar en el marco de la Economía Digital. ●

³ "DIMIT (Diritto Mercato Tecnologia)"
14/11/2015

@ntena

General Moscardó, 33. 28020 Madrid

Tel.: 91 536 37 87 • 91 535 25 53

Gabinete de Prensa

e-mail: prensa@coitt.es

TARIFAS DE PUBLICIDAD 2015



TAMAÑO:

Sangre: 210 x 297 mm.

Mancha: 190 x 267 mm.

PERIODICIDAD:

3 números al año.

TIRADA:

4.000 ejemplares en papel y 6.000 on-line, en total 10.000 ejemplares, de distribución entre los colegiados, empresas, ministerios y universidades relacionadas con el sector electrónico y el de las telecomunicaciones.

NOTAS:

- Estas tarifas estarán en vigor hasta diciembre de 2016.
- Descuento Agencias del 15%.

TARIFAS

1 pág. interior	500 €
Cuatro páginas interiores en un año	1.400 €
4ª de cubierta	900 €
2ª o 3ª de cubierta	700 €



¿Quo Vadis Smart City?

Esteve Almirall, *profesor asociado, Departamento de Operaciones, Innovación y Data Sciences en ESADE.*

España ha sido durante los últimos años probablemente el país del mundo donde el término Smart City ha disfrutado de mayor tracción entre los políticos. Sensores, consumo energético, sostenibilidad, coche eléctrico, transparencia (si transparencia), concursos de “apps”, más concursos de “apps”, “open data”, “hackatones”, ... Todo esto se ha incorporado al vocabulario de la gestión local a una velocidad meteórica. En bastantes casos con mucho “branding” y pocas nueces y en algunos pocos, con nueces pero con un cambio cultural y de gestión sin hacer o apenas empezado.

se que ésta es una visión excesivamente crítica con una realidad que ha puesto a algunas ciudades españolas en la zona de líderes globales, y esto debería valorarse. Ciertamente tiene razón. Ahora bien, dejadme apuntar que muchas veces desde fuera se mira con extrañeza como ese liderazgo convive con un paro superior al 20% y sin una cultura de “startups”, desarrolladores de software y emprendimiento que le de soporte.

Sin embargo, éstos son tiempos nuevos donde las respuestas no están aún escritas y por lo tanto la reflexión puede tener una oportunidad mayor. Tanto en Madrid como en Barcelona tenemos una nueva realidad política que prioriza la solución de los problemas sociales más acuciantes y un cambio en la forma de gobernar.

Un cambio que parece poner el acento en la participación y la voluntad de

Como no podría ser de otro modo en bastantes ocasiones –seamos generosos– el “business case” se dejó para lo último, para descubrir finalmente que ni lo conocíamos ni se le esperaba.

Quizás alguno de los lectores que haya tenido la paciencia de leerme pien-





los ciudadanos más allá de pedirles su voto cada cuatro años. Ante esta nueva situación se han alzado muchas voces contraponiendo las ciudades Smart con las ciudades para vivir, disfrutar y progresar, con las ciudades de sus ciudadanos.

En realidad, yo no creo que esta contraposición exista. Las tecnologías que más han cambiado nuestras vidas recientemente se llaman “whatsapp”, “Facebook”, “twitter”, .. todas ellas son tecnologías que se basan en la redefinición del significado de diálogo y “networking” en el campo virtual con poca relación con la gestión centralizada.

Un buen ejemplo de esta dualidad de soluciones centralizadas y descentralizadas lo encontramos en la recogida de la información. Por ejemplo, información de tráfico. Una alternativa consiste en “sensorizar” la ciudad y por lo tanto disponer de manera instantánea de la situación del tráfico. Otra alternativa es por ejemplo un proyecto de Singapur que obtiene la misma información mediante sensores colocados en los taxis y el transporte público, quizás con una menor exactitud en las zonas menos concurridas, pero esas zonas son por esa misma razón, menos relevantes.

Asimismo, podríamos completar con facilidad la información capturada mediante taxis y transporte público con el uso de “crowdsourcing” ciudadano y al aumentar la muestra incre-

SE HAN ALZADO MUCHAS VOCES CONTRAPONIENDO LAS CIUDADES SMART CON LAS CIUDADES PARA VIVIR, DISFRUTAR Y PROGRESAR, CON LAS CIUDADES DE SUS CIUDADANOS

mentaríamos la exactitud. Este ejemplo es de información. Sin embargo, la dualidad entre gestión centralizada y descentralizada no está restringida a la información. Pensemos en áreas tan importantes como la prestación de ser-



vicios y por lo tanto en las posibilidades que este punto de vista nos ofrece.

Pero, detengámonos un momento, ¿por qué es todo esto importante? ¿Se trata sólo de que las soluciones descentralizadas tienen un menor coste? ¿No es a costa de ser menos “perfectas”?

El coste es un elemento importante, no cabe la menor duda. Pero quizás no debería ser el elemento decisivo. Examinemos por un instante al tipo de solución a la que nos conduce cada alternativa. El tipo de solución de las centralizadas se ha hecho un sitio en el imaginario colectivo, es la cabina de mando de Star Trek, en Smart Cities el centro de operaciones de Rio.

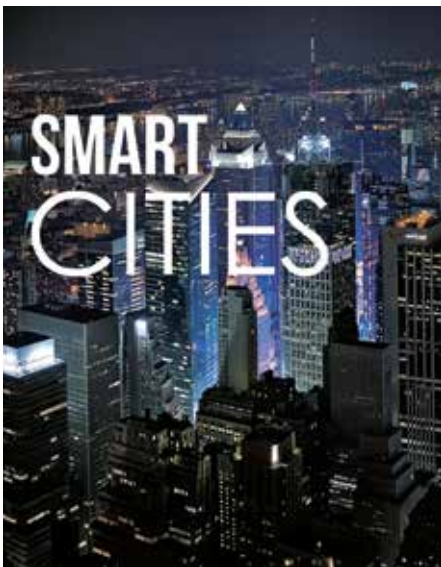
Las soluciones descentralizadas nos llevan sin embargo a la diversidad ya que las soluciones provienen de orígenes y concepciones diversas. Ello tiene consecuencias importantes por dos razones. La primera por el tipo de sociedad que definen. Y la segunda porque diversidad y emprendimiento son condiciones básicas para la innovación. Y si las ciudades Smart son mejores, lo son no sólo porque hacen las cosas de una manera más eficiente sino también porque son una herramienta de crecimiento e innovación para ellas y sus ciudadanos.

A veces, como ahora, la historia nos regala la oportunidad de parar y reflexionar. Nuestra concepción de “Smart Cities” va más allá de la solución más eficiente a problemas concretos, se trata no sólo de la sociedad en la que queremos vivir, sino la que queremos construir. ¡Démole una oportunidad a las soluciones descentralizadas!

STEVE ALMIRALL

Es un reconocido conferenciante en campos como Open Innovation en el Sector Público, Smart Cities o Living Labs en Europa, Asia y América. Es un consultor del World Bank, consejero de la ENoLL (European Network of Living Labs) y miembro del OIPSG (Open Innovation Policy and Strategy Group) de la Comisión Europea. Ha trabajado como experto en estas áreas en organizaciones, corporaciones locales y entes regionales y la Comisión Europea.

El Colegio organiza un encuentro con el Libre Ejercicio para explicar los nuevos proyectos e iniciativas en Smart Cities



Desde el punto de vista técnico, una Smart City es la integración de distintos proyectos de servicios demandados por la sociedad, que se incorporan en una plataforma que mediante las TICs, permite la gestión de la información recogida para ser analizada, comunicada y puesta a disposición de los agentes interesados en ser utilizada para distintas aplicaciones.

El catálogo de proyectos que se integran en una Smart City se ha incrementado considerablemente gracias a la evolución tecnológica de los sensores que se utilizan para la monitorización y recogida de datos, permitiendo su actuación y comunicación. Sobre este tema trató la presentación realizada por Luis Miguel Chapinal, donde recoge información de mercado sobre las tecnologías de sensores utilizadas actualmente, con la idea de proporcionar a los libre ejercientes una base

de conocimiento, que les permita iniciarse en la realización de cualquier proyecto de servicio de una Smart City (alumbrado inteligente, aparcamientos, control de tráfico, etc.)

El Presidente del Libre Ejercicio y Secretario Técnico del COGITTT, Luis Miguel Chapinal, dio la bienvenida a los delegados territoriales del Libre Ejercicio del COGITTT y resumió el propósito de este importante encuentro, que dedicó sus sesiones a las nuevas convocatorias de ayudas y subvenciones que ofrece la Administración para implantar los proyectos de Smart Cities en España. El Decano del Colegio, José Javier Medina, hizo hincapié en los nuevos modelos de negocio y proyectos de Planes Directores y aplicaciones para Ayuntamientos que ya comienzan su andadura en algunas grandes ciudades. Por su parte, nuestro compañero Ángel Guerrero, explicó a los representantes del Libre Ejercicio su proyecto de Smart City en Villanueva de la Serena.

de conocimiento, que les permita iniciarse en la realización de cualquier proyecto de servicio de una Smart City (alumbrado inteligente, aparcamientos, control de tráfico, etc.)

Por otra parte, los proyectos de servicios de la Smart City deben ser incorporados en plataformas TIC que permitan de un modo eficiente, gestionar la información y las comunicaciones que, junto con las aplicaciones de los servicios, faciliten sacar el mayor partido posible a la gran información (Big Data) que se hace necesario procesar.

Sobre estas plataformas trató la presentación realizada por Ángel Guerrero Rodríguez, compañero de Extremadura, poniendo de relieve el proyecto realizado para el Ayuntamiento de Villanueva de la

Serena, que con un excelente éxito ha sido contemplado en la Convocatoria Ciudades Inteligentes realizada por Red.es en el año 2014, siendo la cuarta iniciativa mejor valorada en el proceso de selección y la primera iniciativa en estar en fase de licitación.

La educación es esencial para que los ciudadanos e ingenieros del futuro se familiaricen con el entorno de la Smart City, en el que las máquinas van a ser capaces de gestionar muchas de las labores que hasta ahora han sido reservadas al ser humano. En esta línea, Fernando Anel, compañero de la demarcación andaluza nos presentó una más que interesante iniciativa sobre proyectos de educación utilizando las TIC, centrado en la robótica y tecnología educativa, presentando incluso un plan estra-



Según un informe de la Dirección General para políticas internas del Parlamento Europeo, de enero de 2014 (“Mapping Smart Cities in the EU”⁴), se considera que una ciudad es inteligente si tiene al menos una iniciativa que aborde una o más de las siguientes características: Smart Economy, Smart People, Smart Mobility, Smart Environment, Smart Governance y Smart Living.

EL OBJETIVO ES FACILITAR HERRAMIENTAS PARA LA REALIZACIÓN DE ESTOS PROYECTOS, HACIENDO HINCAPIÉ EN LA NECESIDAD DE PREPARAR CURSOS DE FORMACIÓN ESPECÍFICOS Y PROYECTOS GUÍA QUE PERMITAN SU EJECUCIÓN FINAL

tégico y modelo de negocio que permitiría aprovechar esta oportunidad de futuro a aquel libre ejerciente que quisiera desarrollarse en este campo de la tecnología y la educación.

Finalmente, nuestro Decano Jose Javier Medina Muñoz, gran impulsor de las Smart Cities y asiduo participante en todo tipo de foros e iniciativas relacionadas con estos proyectos, nos presentó la situación actualizada a nivel nacional e internacional, centrando su presentación en las iniciativas y ayudas institucionales para incentivar el desarrollo de los proyectos de Smart Cities en los ayuntamientos de nuestro país.

Como conclusión del encuentro, se debatieron las bases de las iniciativas necesarias para hacer llegar a los libre ejercientes esta oportunidad que se abre para el desarrollo profesional. El Objetivo es facilitar herramientas para la realización de estos proyectos, haciendo hincapié en la necesidad de preparar cursos de formación específicos y proyectos guía que permitan su ejecución final.

I. Medioambiente inteligente. Smart Environment

- Proyecto de monitorización mediante sensores de niveles de ruido, temperatura relativa, la temperatura ambiental, la calidad del agua o del aire, la humedad, etc.
- Proyecto de alumbrado inteligente.
- Proyecto de abastecimiento y saneamiento de aguas inteligente.
- Proyecto de depuradoras de aguas con energías renovables.
- Proyecto de gestión del riego de parques.
- Proyecto de Gestión de residuos urbanos sólidos.

II. Modelo de vida inteligente. Smart Living.

- Proyecto de monitorización inteligente de pacientes, teleasistencia e historial clínico electrónico-
- Proyecto de seguridad inteligente para emergencias y protección civil (detección de aglomeraciones, sensores de localización, prevención de incendios, videovigilancia, etc).
- Desarrollo de aplicaciones para el sector turístico.

III. Movilidad inteligente. Smart Mobility.

- Proyecto de sistemas de conducción automática, ayuda a la conducción y atención de emergencias.
- Proyecto de sistemas de comunicación cooperativos infraestructuras-vehículos.
- Proyecto de gestión de aparcamientos.
- Proyecto de telepeaje en ciudad, Tarificación vial (tarifa de congestión).
- Proyectos de transporte urbano inteligente.



¿Qué es una Smart City?

ÁMBITOS DE UNA CIUDAD INTELIGENTE

Smart Environment	Smart Living	Smart Mobility
Necesidades de gestión Energía-Eficiencia energética. Agua y saneamiento. Gestión de residuos sólidos urbanos.	Necesidades de gestión Salud. Seguridad Ciudadana. Turismo y gestión cultural.	Necesidades de gestión Sistemas inteligentes de transporte. Infraestructura de transporte. Control de aparcamientos.
Smart People	Smart Economy	Smart Governance
Necesidades de gestión Formación y educación. Integración y pluralidad.	Necesidades de gestión Generación de nuevas inversiones. Apertura a mercados exteriores. Innovación empresarial. Comercio inteligente.	Necesidades de gestión Administración electrónica. Gobierno abierto. Participación ciudadana.

- Proyectos de vehículos eléctricos para reducir las emisiones de CO₂, menos contaminación (incluida la acústica) y disminuir dependencia energética del exterior. Desarrollo de aplicaciones relacionados con el control de nivel de batería, localización de puntos de carga, carga automática en trayecto, reserva de espacios de recarga, aparcamientos reservados para vehículos eléctricos, etc.

IV. Habitantes inteligentes. Smart People.

- Proyectos de educación utilizando las TICs. Plataformas e-learning con aulas virtuales
- Proyecto de gestión del Teletrabajo (control de asistencia, localización, conectividad con clientes y compañeros de trabajo, etc.).
- Proyectos para redes con acceso público a internet.

V. Economía inteligente. Smart Economy.

- Proyectos orientados al desarrollo de tecnologías que apoyen servicios de internacionalización de las ciudades (Comercio, Turismo, etc.)
- Proyectos de redes wifi específicas para parques empresariales, mecanismos de conexión inteligente entre los distintos centros, TICs enfocadas con el control inteligente de los centros, etc.
- Desarrollo de aplicaciones que favorezcan y mejoren el comercio electrónico.

VI. Administración inteligente. Smart Governance.

- Proyectos de plataformas multiacceso, Smart cards y puntos informativos que permitan el desarrollo de aplicaciones para mejorar la información y gestiones con la administración para :
 - Tramitación de documentos.
 - Gestión administrativa
 - Acceso a información básica de los distintos servicios de una ciudad
 - Pago de tasas e impuestos
 - Compra de tickets a eventos.
- Proyectos de open data, big data, etc. ●

El Plan Nacional de Ciudades Inteligentes seguirá la definición de Smart City propuesta por el Grupo Técnico de Normalización 178 de AENOR (AEN/CTN 178/SC2/GT1 N 003):

“Ciudad inteligente (Smart City) es la visión holística de una ciudad que aplica las TIC para la mejora de la calidad de vida y la accesibilidad de sus habitantes y asegura un desarrollo sostenible económico, social y ambiental en mejora permanente. Una ciudad inteligente permite a los ciudadanos interactuar con ella de forma multidisciplinar y se adapta en tiempo real a sus necesidades, de forma eficiente en calidad y costes, ofreciendo datos abiertos, soluciones y servicios orientados a los ciudadanos como personas, para resolver los efectos del crecimiento de las ciudades, en ámbitos públicos y privados, a través de la integración innovadora de infraestructuras con sistemas de gestión inteligente.”

El campo de actividad del Comité de Normalización 178 de AENOR es la Normalización de los requisitos, directrices, técnicas, indicadores y herramientas que contribuyan al desarrollo de las ciudades hacia comunidades inteligentes.

El comité, presidido por SETSI, está estructurado en 5 subcomités:

- SC 1 “Infraestructuras”. Ayto. Rivas Vaciamadrid.
- SC 2 “Indicadores y semántica”. Ayto. Santander.
- SC 3 “Gobierno y movilidad”. Ayto. Valladolid.
- SC 4 “Energía y medio ambiente”. Ayto. Málaga.
- SC 5 “Destinos turísticos”. SEGITTUR.

Estandarización, regulación y normativa. Son aquellas medidas encaminadas a impulsar o facilitar la implantación de infraestructuras tecnológicas que permitan comportamientos más sostenibles en las ciudades y su entorno. Su principal objetivo es la incorporación a gran escala de soluciones –principalmente con cierto grado de madurez–, que mejoren la eficiencia y la sostenibilidad de la ciudad. En esta

línea, es de vital importancia crear una red de comunicación compatible entre las distintas actividades y que permita potenciar el desarrollo interior de las ciudades inteligentes.

Una Smart City es un concepto aplicado a las ciudades en las que están presentes los siguientes elementos y agentes:

Elementos

- Un espacio urbano.
- Un sistema de infraestructuras.
- Un complejo de redes y plataformas inteligentes.
- La eficiencia energética y la sostenibilidad, dirigiéndose hacia un equilibrio con el entorno en el que coexisten los ciudadanos.
- Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) como soporte y herramienta facilitadora para la provisión de tales servicios.

Agentes

- Las administraciones públicas cuyo objetivo es ofrecer nuevos y mejores servicios, impulsando la competitividad de las ciudades a largo plazo y mejorando aspectos como la convivencia, la comodidad y la accesibilidad.
- Los ciudadanos, como elementos fundamentales de participación en todo el proceso y como piezas clave en el desarrollo de la ciudad.
- Los proveedores o empresas de las tecnologías de la información y de la comunicación que desarrollan servicios orientados a la planificación, coordinación y construcción de entornos urbanos que mejoren la calidad de vida de los residentes y la competitividad de las ciudades.

La tecnología al servicio del patrimonio

Laura Alfonso Díaz. Responsable de Marketing Online para Servicios B2B Telefónica España

El turismo es un sector productivo clave para la economía española, que genera unos ingresos anuales de 6000 M€ y atrae a 7.5 millones de turistas extranjeros, de los cuales el 60% tienen una motivación cultural frente al 50% del turista nacional. Esto hace que el turismo cultural lidere el ranking de gasto turístico, y en un país como España, privilegiado por el gran número de monumentos históricos, el cuidado y mantenimiento de los mismos es clave.

Un catálogo tan rico como el nuestro necesita de un gran presupuesto para su correcta monitorización, vigilancia y conservación. Sin embargo, la realidad económica de ayuntamientos, gobiernos autonómicos y central impide, en muchas ocasiones, realizar de manera correcta este esfuerzo. Por ello, el apoyo de la tecnología es clave y Telefónica, como agente clave de la transformación digital en España, quiere ayudar aportando su conocimiento en el campo de IoT (Internet of Things) por medio de su solución Smart Patrimonio.

La mayor parte de los esfuerzos económicos y recursos de las Administraciones Públicas se centraban en la restauración correctiva del patrimonio, lo que requería de elevados presupuestos de mantenimiento. Con la solución de Smart Patrimonio transformamos el modelo de gestión del patrimonio histórico, pasando de una restauración correctiva de los bienes a una conservación preventiva, eficiente y sostenible. Una solución dirigida a preservar tanto los lugares históricos como los bienes que estos albergan, como son las esculturas, pinturas y mobiliario.

La propuesta de Telefónica está formada por una red de sensores inalámbricos que registran y transmiten a un servidor

central los valores de parámetros decisivos e influyentes en la conservación y uso del patrimonio histórico inmueble, como temperatura, humedad, luminosidad, vibraciones y accesos, entre otros. Todas estas variables son analizadas de forma continua y en tiempo real utilizando para ello algoritmos Big Data especializados en prevención patrimonial, detectándose instantáneamente aquellos valores que ponen en peligro la conservación del bien o que no son adecuados para la gestión eficaz, y de este modo se pueden tomar medidas correctoras, automáticas o de forma manual en tiempo real.

Los dispositivos usan comunicaciones inalámbricas y nunca intrusivas. Están especialmente diseñados para ser instalados en entornos patrimoniales, siendo altamente respetuosos con estos. Se pueden instalar en lugares de acceso complejo por su ubicación, aislamiento o por medidas especiales de seguridad. Permite su uso en edificios religiosos (conventos, monasterios...) y civiles (murallas, torres, museos...), tanto en exterior como en su interior. También permite la protección de patrimonio cultural como pinacotecas y archivos.

Además, dispone de interfaz Web y local (PC), en función de las necesidades del proyecto. Especialmente orientado para su uso, cuenta con informes y gráficas personalizadas.

Los sensores usados dependen del elemento a conservar y los hay con diversos propósitos: humedad, temperatura, humo, ruido, iluminación, vibración, presencia de xilófagos, insectos que se alimentan de la celulosa contenida en la madera, (una iniciativa conjunta con el CSIC), así como sensores de seguridad para controlar el

acceso a estos edificios singulares. También hay elementos de eficiencia energética (pero con diferentes propósitos que los habituales en hogares u oficinas pues prima la conservación sobre el resto de necesidades). Esta información se transmite mediante tecnologías de comunicación a un punto de recogida de información. La tecnología utilizada (m2m u otra) depende de factores como la localización del elemento patrimonial o la cobertura de la zona para soportar un tipo de comunicación u otro

Las principales ventajas del sistema giran en torno a la capacidad de realizar una conservación preventiva del bien inmueble. Esto permite reducir costes, rentabilizar la inversión en restauración, mejorar la ima-



gen del inmueble o elemento, y establecer un compromiso ambiental y social para el disfrute del patrimonio. También incluye mejoras relativas a eficiencia energética y de seguridad frente al expolio o degradación, incendios e inundaciones.

El enfoque de Smart Patrimonio está también vinculado con el de Smart Cities, pues los bienes culturales como edificios singulares son los elementos diferenciadores de las ciudades, por lo que es prioridad máxima en ellas distinguir estos factores que les separan del resto y las hacen únicas.

SMART PATRIMONIO, LA SOLUCIÓN QUE CUIDA DE LA MURALLA DE ÁVILA

Uno de nuestros monumentos más significativos, la Muralla de Ávila, construida en el siglo XII, y Patrimonio de la Hu-



manidad desde el año 1985, comenzaba a manifestar el transcurrir de los años en la catedral y fundamentalmente en sus piedras, ya que había sido construida usando dolomía, una variedad alterada de la caliza, perfecta por su facilidad para ser labrada y así realizar las filigra-

nas de su portada, aunque por desgracia blanda y fácilmente alterable por los agentes atmosféricos.

En colaboración con la Fundación Santa María la Real, Telefónica ha instalado su solución de Smart Patrimonio en la muralla de Ávila. A través de 60 sensores instalados a diferentes profundidades y alturas del monumento, se ha podido comprobar que incluso en un lienzo aparentemente seco, el núcleo presenta niveles de humedad muy elevados. Estos sensores se reparten en cuatro puntos del monumento, en los lienzos situados detrás del monumento de Santa Teresa en el Mercado Grande, en la zona del Adaja y en el paseo del Rastro, junto al Colegio Diocesano, y el edificio de Hacienda.

El sistema permite controlar aspectos como la temperatura, humedad, luminosidad, radiación solar, emisiones de CO₂ y la presencia de sales, aportando más de cien datos en tiempo real para completar el plan de gestión integral de la Muralla desarrollado por el Ayuntamiento. El fin es localizar riesgos de deterioro para intervenir y eliminarlos antes de que sea necesario acometer el proceso de restauración, según se contempla en el proyecto tecnológico que la Fundación Santa María la Real del Patrimonio Histórico ha puesto en marcha y para el que se ha asociado con Telefónica dentro del proyecto Smart Patrimonio

Y es que gracias al Smart Patrimonio, las viejas murallas que sobrevivieron a tantas guerras tienen un motivo renovado de alegría: podremos realizar una labor de planificación mucho más precisa a la hora de gestionar los gastos en su mantenimiento y a la hora de delimitar las causas de las patologías y achaques que nuestro patrimonio pudiera padecer. ●

EL ENFOQUE DE SMART PATRIMONIO ESTÁ TAMBIÉN VINCULADO CON EL DE SMART CITIES, PUES LOS BIENES CULTURALES COMO EDIFICIOS SINGULARES SON LOS ELEMENTOS DIFERENCIADORES DE LAS CIUDADES, POR LO QUE ES PRIORIDAD MÁXIMA EN ELLAS DISTINGUIR ESTOS FACTORES QUE LES SEPARAN DEL RESTO Y LAS HACEN ÚNICAS



El optimista irracional: ¿por qué soy así?

Marc Goodman

Este es el prólogo del libro "Los delitos del futuro" de Marc Goodman, un manual de supervivencia online escrito por uno de los mayores expertos mundiales en seguridad y cibercrimen que ahora edita Ariel en español. Una obra que nos sumerge en las profundidades del ciberespacio para sacar a la luz las técnicas que utilizan criminales, empresas y gobiernos contra los ciudadanos. La prestigiosa revista "The Economist" se rinde ante el trabajo de Goodman: "Excelente y oportuno. Nos urge a todos, al sector público y privado, a trabajar mano a mano para luchar contra el crimen del futuro". Goodman ha pasado toda su carrera vinculado a la lucha contra el crimen, colaborando con el FBI, la Interpol y asesorando a organismos como Naciones Unidas y la OTAN.

Mi llegada al mundo de la delincuencia con altas tecnologías se produjo de manera inesperada en 1995, cuando, a mis veintiocho años, trabajaba como investigador y sargento en la famosa comisaría del Parker Center del Departamento de Policía de Los Ángeles. Un día, mi teniente bramó mi nombre desde el otro lado de la infestada sala de la brigada, donde reinaba el típico

trajín: «¡Gooooooooodmaaaan, mueve el culo hacia aquí!». Supuse que me había metido en algún lío, pero, en cambio, el teniente me formuló la pregunta que cambiaría mi vida para siempre:

– ¿Sabes cómo se comprueba la ortografía en WordPerfect?

– Sí, jefe, pulsando Ctrl + F2 –respondí.

Me sonrió y dijo:

– Sabía que eras la persona a quien preguntar.

Y así empezó mi carrera como investigador de altas tecnologías, con mi primer caso de delincuencia informática. Saber cómo comprobar la ortografía en Word-Perfect me situó entre la élite de policías con conocimientos tecnológicos de principios de la década de 1990. Desde aquel caso, he sido un ávido observador y estudiante tanto de las tecnologías como de sus usos ilícitos. Y aunque soy consciente del peligro y de la destrucción que puede conllevar su uso indebido, siguen fascinándome los inteligentes e innovadores métodos que los delincuentes despliegan para lograr sus objetivos.

Los delincuentes actualizan de manera permanente sus técnicas para incorporar las últimas tecnologías a sus *modi operandi*. Ha llovido mucho desde los tiempos en los que fueron los primeros en usar buscapersonas y utilizar teléfonos móviles de un kilo de peso para enviarse mensajes codificados. Ahora construyen sus propios sistemas de radiotelecomunicaciones móviles encriptadas de alcance nacional, como los que emplean los cárteles del narcotráfico en México. Imagina por un instante el grado de sofisticación que se requiere para poner en funcionamiento una red nacional de comunicaciones encriptada operativa, toda una proeza, sobre todo si se tiene en cuenta que muchos estadounidenses aún no reciben una cobertura móvil decente la mayor parte del tiempo.

“Las organizaciones ilegales se han consagrado como las principales asimiladoras de las nuevas tecnologías. Los delincuentes utilizaban Internet mucho antes de que la policía contemplara ni siquiera hacerlo”

Las organizaciones ilegales se han consagrado como las principales asimiladoras de las nuevas tecnologías. Los delincuentes utilizaban Internet mucho antes de que la policía ni siquiera contemplara hacerlo, y desde entonces han sacado ventaja a las autoridades. Los titulares de prensa vienen repletos de noticias sobre cuentas online de cien millones de dólares pirateadas por aquí y cincuenta millones de dólares robados por allá. El avance de estos delitos es alarmante, y siguen acelerando por el mal camino.



El tema de este libro no es qué sucedió en el pasado, ni siquiera qué está sucediendo en el presente. Y tampoco voy a determinar la longitud que debe tener una contraseña. Lo que pretendo es explicar qué nos depara el futuro. Durante mis propias investigaciones, primero con el Departamento de Policía de Los Ángeles y posteriormente colaborando con organismos federales e internacionales que velan por el cumplimiento de la ley, he descubierto a delincuentes que han rebasado los cibercrimes de hoy en día y se han internado en nuevos campos emergentes de la tecnología, como la robótica, la realidad virtual, la inteligencia artificial, la impresión 3D y la biología sintética. En la mayoría de los casos, mis colegas en las esferas gubernamentales y los cuerpos de seguridad desconocen estos avances tecnológicos in-



“Creo en el tremendo poder de la tecnología para ser la fuerza impulsora del bien y soy consciente de que puede emplearse y se ha empleado de múltiples maneras para proteger a personas y a la sociedad”

cientes, por no mencionar ya su creciente explotación tanto por parte del crimen organizado como de organizaciones terroristas. Y siendo alguien que ha dedicado su vida a la seguridad y el servicio público, me preocupan sobremedida las tendencias que observo a mi alrededor.

Pese a que haya quien me acuse de instigar al miedo o ser un pesimista sin remedio, te aseguro que no soy ninguna de las dos cosas. En realidad, me definiría más bien como un optimista o, mejor dicho, como un «optimista irracional», a tenor de lo que he visto que nos reserva el futuro. Para dejarlo claro de antemano, no soy ningún neoludita, ni tampoco soy tan insensato como para insinuar que la tecnología es el origen de todos los males de nuestra existencia. Muy al contrario: creo en el tremendo poder de la tecnología para ser la fuerza impulsora del bien y soy consciente de que puede emplearse y se ha empleado de múltiples maneras para proteger a personas individuales y a la sociedad en su conjunto. Ahora bien, la tecnología siempre ha sido un arma de doble filo. Mis experiencias en el mundo

real con delincuentes y terroristas en seis continentes me han dejado claro que las fuerzas del mal no dudarán en aprovechar estas tecnologías emergentes y desplegarlas contra las masas. Y aunque las evidencias y el instinto me dicen que la carretera que tenemos por delante está llena de baches y que los gobiernos y el sector industrial no dedican suficientes recursos a combatirlos, quiero creer en la tecnoutopía que nos promete Silicon Valley.

Este libro narra la historia de la sociedad que estamos construyendo con las herramientas tecnológicas a nuestro alcance y cómo su implementación puede esgrimirse en nuestra contra. Cuanto más conectamos nuestros dispositivos y nuestras vidas a la red de información global, ya sea a través de teléfonos móviles, redes sociales, ascensores o coches auto-dirigidos, más vulnerables nos volvemos frente a quienes saben cómo funcionan las tecnologías subyacentes y cómo explotarlas en beneficio propio y en detrimento del común de los mortales. En pocas palabras, cuando todo está conectado, todo el mundo es vulnerable. La tecnología que aceptamos de manera rutinaria en nuestras vidas, sin cuestionarnos nada ni analizarla, puede volverse contra nosotros.

Arrojando luz sobre las últimas artes de las organizaciones delictivas y terroristas, pretendo suscitar un debate vibrante y necesario desde hace tiempo entre mis amistades y colegas en los ámbitos de la política y la seguridad nacional. Si bien la mayoría de ellos ya están sobrecargados con los delitos tradicionales, es preciso que antes o después afronten el avance exponencial de las tecnologías, que llegarán a nosotros como un tsunami capaz de desestabilizar la seguridad mundial.

Pero hay algo aún más importante: como alguien que en el pasado juró «proteger y servir» al prójimo, quiero asegurarme de que la población general esté armada con los datos necesarios para protegerse y proteger a sus familias, sus empresas y sus comunidades frente a la horda de amenazas incipientes que serán una realidad mucho antes de lo que anticipamos. Limitar este conocimiento a los iniciados que trabajan para el gobierno, en temas de seguridad o en Silicon Valley, simplemente no basta.

Durante el tiempo que fui funcionario público, colaborando con organismos

“ Este libro narra la historia de la sociedad que estamos construyendo con las herramientas tecnológicas a nuestro alcance y cómo su implementación puede esgrimirse en nuestra contra ”

como el Departamento de Policía de Los Ángeles, el FBI, el servicio secreto estadounidense y la Interpol, cada vez me resultó más obvio que los delincuentes y los terroristas aventajaban a las fuerzas policiales internacionales en cuanto a innovación se refería y que el mundo y los «buenos de la película» cada vez quedaban más rezagados. Con el objetivo de actuar de manera más contundente contra las crecientes legiones de delincuentes que hacen un mal uso de las tecnologías más

punteras, dejé el gobierno y me trasladé a Silicon Valley para formarme en qué era lo siguiente que podíamos esperar.

En California me interné en una comunidad de innovadores tecnológicos con vistas a descifrar cómo afectarían sus últimos descubrimientos científicos a las personas de a pie. Visité a los vástagos de Silicon Valley y entablé amistad con la talentosa comunidad de las start-ups o empresas noveles de la zona de la bahía de San Francisco. Me invitaron a inscribirme en la facultad de la Singularity University, una institución asombrosa con sede en el campus del Centro de Investigación Ames de la NASA, donde trabajé con un equipo brillante de astronautas, roboticistas, científicos de datos, ingenieros informáticos y biólogos sintéticos. Estos hombres y mujeres pioneros tienen la habilidad de ver más allá del mundo actual y desbloquear el tremendo potencial de la tecnología para salvar los grandes desafíos que afronta la humanidad.



No obstante, muchos de estos emprendedores de Silicon Valley que se esfuerzan con denuedo en crear nuestro futuro tecnológico prestan muy poca atención a los riesgos legales, éticos, de seguridad y para las políticas públicas que sus creaciones entrañan para el resto de la sociedad. En cambio, mi propia experiencia esposando a delincuentes y colaborando con las fuerzas policiales de más de setenta países me obliga a adoptar un planteamiento distinto con respecto a los potenciales usos

“ Cuando pienso en el futuro, cada vez me preocupa más la ubicuidad de la informática en nuestras vidas y el hecho de que nuestra total dependencia de ella nos esté haciendo vulnerables de un modo que muy pocos somos capaces de entender ”



abusivos de las tecnologías emergentes que las personas inocentes del mundo reciben con alegría en sus vidas cotidianas, generalmente sin cuestionárselo siquiera.

A tal fin, fundé el Future Crimes Institute. Mi cometido era utilizar mis experiencias como agente policial, investigador, analista de contraterrorismo internacional y, más recientemente, persona con información privilegiada de Silicon Valley para catalizar una comunidad de expertos en la materia que aborde tanto las implicaciones negativas como las positivas de unas tecnologías que evolucionan a un ritmo acelerado.

Cuando pienso en el futuro, cada vez me preocupa más la ubicuidad de la informática en nuestras vidas y el hecho de que nuestra total dependencia de ella nos esté haciendo vulnerables de un modo que muy pocos de nosotros somos capaces siquiera de entender. Las actuales interdependencias y complejidades sistémicas son enormes y aumentan sin parar. Sin embargo, existen individuos y grupos que les están hallando sentido e innovan a tiempo real, en detrimento de todos nosotros.

Ésta es su historia, la historia del crimen organizado, de los hackers o piratas informáticos, de los gobiernos corruptos, de las entidades subestatales y de los terroristas que compiten por controlar las últimas tecnologías en beneficio propio.

La tecnoutopía prometida por Silicon Valley tal vez sea posible, pero no aparecerá por arte de magia. Será necesario que ciudadanos, gobiernos, empresas y ONG inviertan en ella una dedicación,

un esfuerzo y una lucha tremenda para garantizar que llegue a buen puerto. Ha dado comienzo una nueva contienda entre quienes aprovecharán la tecnología en beneficio de la humanidad y quienes prefieren subvertir esas herramientas, al margen del daño que provoquen al prójimo. Estamos ante una batalla por el alma de la tecnología y su futuro. Se propaga en el fondo, de manera encubierta y oculta del ciudadano corriente.

Más allá de catalogar meramente las últimas novedades en innovación criminal y vulnerabilidad técnicas, este libro ofrece un camino para derrotar la miríada de amenazas que nos aguardan. Si somos previsores, creo que es posible anticipar e impedir hoy los delitos del mañana, antes de alcanzar un punto de no retorno. Las generaciones futuras volverán la vista atrás y juzgarán nuestros esfuerzos por domeñar estas amenazas a la seguridad y salvaguardar el alma de la tecnología en pro de garantizar el bien de la humanidad.

Una advertencia amistosa: si continúas leyendo las páginas que siguen, nunca más volverás a ver tu coche, tu teléfono móvil ni tu aspirador del mismo modo. ●

“Ésta es tu última oportunidad. Después ya no podrás echarte atrás. Si tomas la pastilla azul, fin de la historia. Despertarás en tu cama y crearás lo que quieras creerte. Si tomas la roja, te quedas en el País de las Maravillas y yo te enseñaré dónde llega la madriguera de conejos. Recuerda: lo único que te ofrezco es la verdad. Nada más”.

Advertencia de Morfeo a Neo, *Matrix*



El Visado de documentos de la Ingeniería de Telecomunicación cada vez más necesario en la sociedad en la que vivimos

Luis Miguel Chapinal. *Secretario Técnico del COGITT*



Anadie se le pasa por alto el desarrollo tecnológico que la ingeniería de telecomunicación ha tenido en los últimos años. Palabras como tablet, smartphone, wasup, emoticón, chat, etc. son términos que han aparecido tras el desarrollo que en menos de 20 años ha facilitado la telefonía móvil e internet, llegando en nuestros tiempos a formar parte de nuestro día a día, haciéndonos imposible concebir el mundo actual sin su uso.

Todos estos avances tecnológicos hubieran sido imposibles sin el conocimiento, desarrollo e investigación que la ingeniería de telecomunicación ha aportado y a la que han contribuido de forma importante tanto las universidades y empresas como los Graduados e Ingenieros Técnicos de Telecomunicación con su esfuerzo y dedicación.

El Colegio de Graduados e Ingenieros Técnicos de Telecomunicación, como punto de encuentro de los profesionales que trabajan activamente en tan importante desarrollo tecnológico, aporta un alto valor como centro del conocimiento único actualizando a los profesionales con la formación que demanda una sociedad en continuo avance tecnológico y al mismo tiempo, asegurando a la sociedad el cumplimiento de una legislación que generalmente va por detrás, tra-

tando de adaptarse al ritmo frenético que dictan los avances tecnológicos en el campo de las telecomunicaciones.

El visado de proyectos tradicional fue concebido en su día por mandato legal siendo el sello de visado la figura a través de la cual se ha venido ejerciendo la referida potestad de vigilancia y ordenación del ejercicio profesional, en beneficio de los contratantes del servicio profesional, de las Administraciones Públicas encargadas de velar por el cumplimiento de la legalidad, del colectivo profesional en su conjunto y, en última instancia, la más trascendente, del interés público en general.

En nuestros días, el visado como mecanismo de control obligatorio está dejando paso a las declaraciones responsables de los profesionales que cada vez más se reflejan en la propia legislación. Este hecho junto a la situación de crisis y a la necesidad de abaratamiento de costes de empresas y clientes, han provocado una importante disminución en los documentos que se visan en los Colegios profesionales técnicos recortando la más importante fuente de financiación de la labor Colegial.

El Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos de Telecomunicación no es ajeno a la necesidad de adaptarse a los

nuevos tiempos y dicha adaptación pasa por dejar de ser un mero centro de control administrativo, pasando a ser un centro de encuentro y del conocimiento de las telecomunicaciones con vocación de servicio a colegiados, empresas y a la propia sociedad.

Por esta razón y en el mundo de evolución tecnológica en el que vivimos, con una sociedad que demanda cada vez más servicios especializados y avanzados para ser prestados por profesionales con sus conocimientos a la última, el sello de visado tiene que ser percibido como un símbolo de calidad y reconocimiento al esfuerzo de los profesionales de las telecomunicaciones que día a día, conscientes de la época en que viven, dedican su tiempo a actualizar sus capacidades, siendo para ello un pilar básico y esencial el Colegio profesional.

Es necesario que las autoridades, empresas, profesionales y usuarios de los servicios de telecomunicación tomen conciencia de la necesidad de apoyar la importante y necesaria labor que el Colegio desarrolla para adaptar los conocimientos tecnológicos a las necesidades exigidas por la sociedad, para lo cual se hace imprescindible que los trabajos, proyectos, informes y documentos realizados por nuestros profesionales, ya sea por cuenta propia o trabajando para empresas en su labor de hacer llegar los servicios de telecomunicación, lleven el sello de calidad del Colegio para que éste sirva de reconocimiento al importante esfuerzo y preparación que hay detrás de cada documento visado. ●



Diseño de los Sistemas de Control

El descarrilamiento del tren Alvia en Galicia, el 23 de julio del 2013, con sus luctuosas consecuencias, y la imputación ahora como responsable solo del maquinista, muestra que se obvian muchos factores a tener en cuenta. En principio conocemos que el accidente ocurrió por un fallo en la implementación o mal funcionamiento en los mecanismos de control. Estos, muy necesarios en los servicios de transporte de gran cantidad de material físico y en las transferencias de gran volumen de información, son imprescindibles cuando se realizan a gran velocidad. Su alteración puede suponer graves peligros para las personas.

Nicolás Puerto Barrios, *Ingeniero Técnico de Telecomunicación*

“ NO EXISTEN SISTEMAS QUE ASEGUREN AL CIEN POR CIEN SU EFICACIA Y ESTABILIDAD, PORQUE NO HAY PATRONES DE REFERENCIA QUE PREDIGAN EL COMPORTAMIENTO Y ALTERACIONES DE MÚLTIPLES VARIABLES. LOS PATRONES DE REFERENCIA DEBEN SER ESTUDIADOS A PARTIR DEL ANÁLISIS DE DOS SISTEMAS SINCRONIZADOS ESTADÍSTICAMENTE QUE APARECEN CON COMPORTAMIENTO SIMILAR EN EL TIEMPO ”

Los sistemas de control deben diseñarse para regular las variaciones de parámetros internos predecibles, por ejemplo un error humano, con objeto de lograr la eficacia y el fin para que esté previsto el servicio. En cuanto a las posibles incidencias, el sistema debe estar preparado para aminorar o detener el accionamiento del servicio en cuestión. Los parámetros no predecibles, exteriores al sistema o parámetros ambientales, generalmente no tenidos en cuenta en su integridad, son los que determinan que un sistema sea a su vez subsistema de otro más general. Por lo que se engloba el primero en conjunto de sistemas llamados complejos. Así en el descarrilamiento del tren Alvia deberían tenerse en cuenta también la responsabilidad de altos cargos de ADIF (el Administrador de In-



fraestructuras Ferroviarias) y directivos del Ministerio de Fomento. Los cuales acordaron y diseñaron la idoneidad del tren y el trazado viario.

No existen sistemas que aseguren al cien por cien su eficacia y estabilidad, porque no hay patrones de referencia que predigan el comportamiento y alteraciones de múltiples variables. Los patrones de referencia deben ser estudiados a partir del análisis de dos sistemas sincronizados estadísticamente que aparecen con comportamiento similar en el tiempo. O sea, tienen un alto grado de características isomorfas.

Los patrones que podemos emplear para ello son algoritmos matemáticos desarrollados informáticamente, que tengan en cuenta las variaciones dinámicas (internas y externas) que atenten contra la estabilidad del sistema.

Cierto es que la puesta en marcha de todos estos procedimientos, en cuanto a investigaciones y desarrollo tecnológico, tienen un costo a veces elevado. Pero lo tiene mayor no haberlos establecido antes.



A la caza y búsqueda de exoplanetas

Nosotros observamos el Universo desde la Tierra, planeta que forma parte del Sistema Solar. Ubicado este en la Vía Láctea, que es una galaxia en espiral constituida por cuatro brazos que parten de su centro: Perseo, Orión (al que pertenece el Sistema Solar), Sagitario y Cruz Centauro. Todos ellos forman un disco que gira lentamente en espiral.

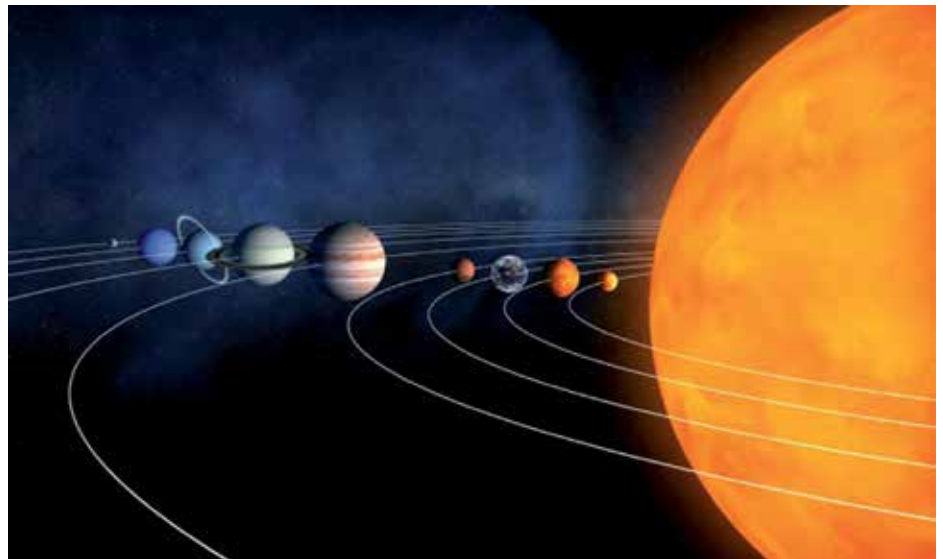
Francisco Enrique Sánchez-Lafuente Pérez, *Ingeniero Técnico de Telecomunicación*

El Sistema Solar se encuentra a unos 28.000 años luz del centro de su galaxia. Su diámetro medio es de 100.000 años luz y contiene entre 200.000 y 400.000 millones de estrellas. Pertenece al denominado Grupo Local (de unos seis millones de años luz de diámetro), formado por Andrómeda que es la más grande del grupo, la galaxia del Triángulo y otras de menor tamaño hasta completar más de 35. Se ha observado que la primera y la nuestra que son las dos más grandes, se aproximan a una velocidad de 500.000 km/h, lo que puede dar lugar a un encuentro de las dos, hecho que se produciría dentro de unos 3.000 a 5.000 millones de años.

Andrómeda (M31) es la galaxia más próxima a la nuestra y se encuentra a 2,5 millones de años luz. Es también de tipo espiral, diámetro 125.000 años luz y contiene unas 300 mil millones de estrellas. Tiene alrededor 12-16 galaxias satélites. La Vía Láctea tiene aproximadamente la mitad de masa que Andrómeda.

La galaxia del Triángulo (M33) es de menor tamaño que las otras dos. Se encuentra a unos 3 millones de años de la Vía Láctea, y parece estar vinculada gravitacionalmente con Andrómeda, de la que la separan 7.200.000 años luz y a la que orbita con una órbita de elevada excentricidad.

La mayor del Universo es la que se denomina IC 1101, y dista más de 1.000 millones de años luz de nosotros, alejándose a más de 23.000 km/s debido a la expansión del Universo. Algunos estudios estiman un contenido semejante a 1.000 billones de estrellas frente a 100.000 millones de la Vía Láctea.



Solo en nuestra galaxia y por la enormidad de estrellas que la pueblan podemos pensar que el número de planetas es altísimo. Según estimaciones de la misión Kepler, en ella, una de cada seis estrellas podría tener orbitando a su alrededor un planeta de tipo terrestre.

La UIT (Unión Astronómica Internacional) en su reunión de fecha 18/Agosto/2007 definió Planeta de la siguiente forma:

Un planeta es un cuerpo celeste que:

- a).- Está en órbita alrededor del Sol.
- b).- Tiene suficiente masa para que su propia gravedad supere las fuerzas de cuerpo rígido de manera que adquiera un equilibrio hidrostático (forma prácticamente esférica).
- c).- Ha limpiado la vecindad de su órbita.

Por su distancia al Sol pueden clasificarse en planetas interiores y exteriores. Los primeros, situados antes del cinturón de asteroides son: Mercurio, Venus, Tie-

rra y Marte y están formados principalmente por rocas y metales. Los segundos Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno se encuentran después del cinturón de asteroides. De estos últimos, los dos primeros están formados por helio e hidrogeno y los segundos por agua congelada, amoníaco y metano.

Por ser Júpiter el más característico de los cuatro últimos, se les ha pasado a denominar también “planetas jovianos”. Plutón fue extraído de este grupo e incorporado en el de planetas enanos por no tener dominio de órbita o sea no ha limpiado la vecindad de su órbita, tercera condición para ser considerado como tal.

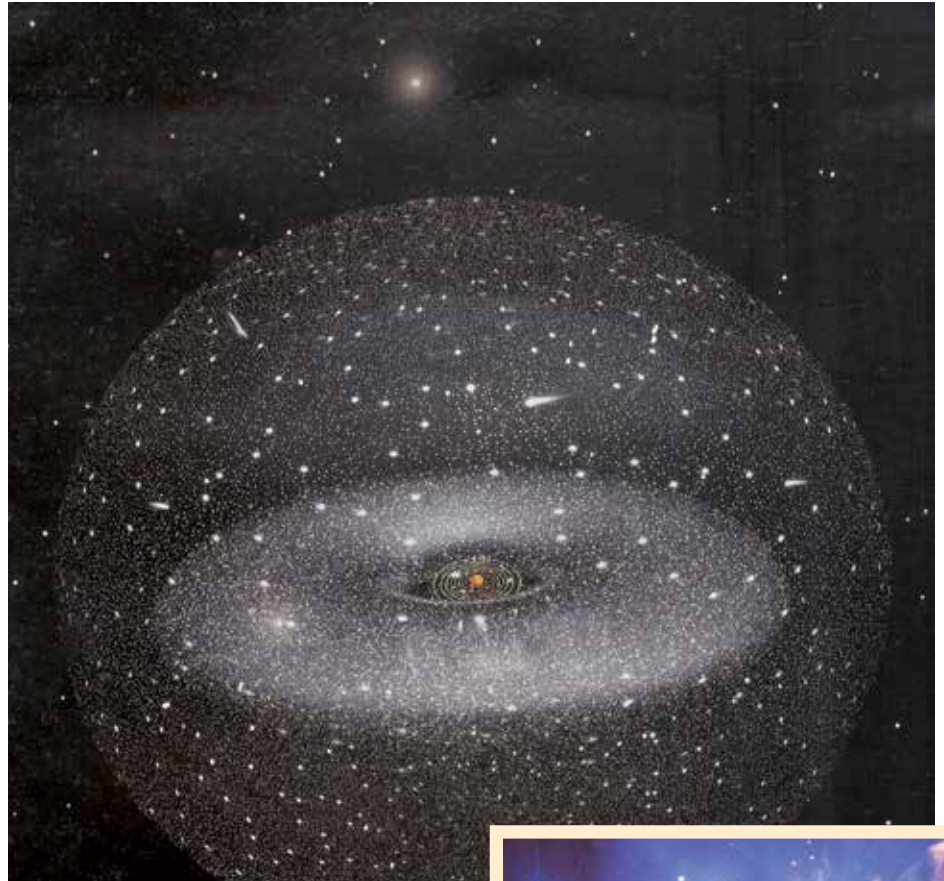
La condición primera no se relaciona con el tamaño. Un caso sería el de los satélites Ganimedes y Calixto, más grandes que Mercurio o Marte. Estos últimos orbitan en torno al Sol que es una estrella mientras los dos primeros lo hacen en torno a Júpiter que es un planeta.

La forma esférica (segunda condición), sí que tiene que ver con su masa. Según algunas estimaciones la condición de esfericidad se situaría en torno a los 5×10^{20} kg resultando el diámetro mínimo en torno a los 800 km. Dado que además hay otros factores que influyen para llegar a la condición de esfericidad (composición química, temperatura, densidad o la rotación de los objetos), este tamaño podrá variar notablemente.

La tercera condición es la tener dominio de órbita lo que significa ser suficientemente masivo como para haber despejado de polvo y desechos el disco protoplanetario en el cual nació, tener concentrado en él la mayor parte del material que esté en esa órbita.

No era éste el caso de Plutón por lo que pasó a formar parte del siguiente grupo (planetas enanos).

El límite del Sistema solar es la nube de Ort, fuente de cometas de periodo largo. Se encuentra a un año luz del Sol.



COMO SE FORMAN LOS PLANETAS

Una de las teorías de formación de planetas aplicable al Sistema Solar, explica que un planeta se forma partiendo de una nube de gas y polvo cuyas partículas, por efecto de la gravedad habrían comenzado a unirse por acreción unas con otras llegando a formar una gran masa que alcanzada la temperatura suficiente para iniciarse las reacciones de fusión da lugar a la estrella.

Tras la contracción de la nube que da origen a la estrella central queda un disco protoplanetario. El resto de la nebulosa constituida desde su inicio por hidrogeno, helio y elementos químicos en forma de polvo cósmico alrededor de la

“ EL LÍMITE DEL SISTEMA SOLAR ES LA NUBE DE ORT, FUENTE DE COMETAS DE PERIODO LARGO. SE ENCUENTRA A UN AÑO LUZ DEL SOL ”

estrella naciente, comienza a enfriarse y sus componentes moleculares se colocan por atracción gravitatoria de acuerdo a su densidad y masa situándose los elementos más densos en las distancia más próximas a la estrella que por acreción crecen de tamaño dando lugar a planetas rocosos y alejándose de ella los más ligeros dando lugar a planetas gaseosos.

Los planetas están constituidos por residuos que quedaron en la formación de una estrella.

Cuando en su época de formación, un planeta va recogiendo materia de su anillo circular, va abriendo claros en el disco. Este hecho viene confirmado por observaciones de estrellas jóvenes con discos de polvo y gas de las que se sabe por los huecos que se observan en su disco protoplanetario poseen planetas a su alrededor.

EXOPLANETAS

Se denomina planeta extrasolar o exoplaneta a un planeta que orbita una estrella diferente al Sol y consecuentemente no pertenece al Sistema Solar.

La detección de exoplanetas se ve favorecida por la aplicación de métodos de

detección directa (telescopio) e indirecta, especialmente de esta última que salvan las dificultades existentes en un pasado no muy lejano: distancia existente hasta el planeta que apenas emite luz propia y el intenso brillo de fondo que irradia su estrella anfitriona.

En los últimos años se han descubierto casi dos mil planetas orbitando otras estrellas y en muy pocos casos esa detección se ha realizado por métodos indirectos.

Los primeros planetas extrasolares fueron descubiertos en la década de los 90 alrededor de la Secuencia Principal.

La forma de nombrar un exoplaneta es añadiendo después del nombre de su estrella anfitriona la letra minúscula en el orden alfabético que le corresponda en orden a su descubrimiento, sin tener en cuenta la letra a, comenzando pues con la letra b. En el caso de que se encuentren dos planetas al mismo tiempo al más cercano a la estrella se le asigna la letra siguiente y la que sigue a continuación al más lejano.

“ EN LOS ÚLTIMOS AÑOS SE HAN DESCUBIERTO CASI DOS MIL PLANETAS ORBITANDO OTRAS ESTRELLAS Y EN MUY POCOS CASOS ESA DETECCIÓN SE HA REALIZADO POR MÉTODOS INDIRECTOS ”

ESPECTROSCOPIA ASTRONÓMICA

La espectroscopia o espectroscopía es el estudio de la interacción entre la radiación electromagnética y la materia, con absorción o emisión de energía radiante.

El estudio científico de los objetos basado en el espectro de la radiación electromagnética que emiten estrellas y objetos celestes es lo que se denomina Espectroscopia Astronómica.

Aplicando técnicas de Electroscopía puede conocerse la composición química y temperatura de estrellas y galaxias y mediante el denominado efecto Doppler determinar la velocidad de aproximación o alejamiento de las mismas respecto a la Tierra.

Este efecto depende de la velocidad que tenga el objeto con respecto al observador.



La relación entre la velocidad radial y la variación de la longitud de onda está dada por la siguiente expresión:

$$\frac{\Delta\lambda}{\lambda_0} = \frac{V_R}{c}$$

Donde $\Delta\lambda$ es la variación de la longitud de onda, λ_0 es la longitud de onda observada en reposo, V_R es la velocidad radial de la estrella y c es la velocidad de la luz (3×10^8 m/s).

La longitud de onda observada será igual a la longitud de onda en reposo, más la variación de la longitud de onda ocasionada por el efecto Doppler:

$$\lambda_{OBS} = \lambda_0 + \Delta\lambda$$

Si $\Delta\lambda$ es negativo (la estrella se acerca), la longitud de onda observada λ_{OBS} resultara menor que la longitud de onda en reposo (mas corta) y habrá un desplazamiento al azul.

Si $\Delta\lambda$ es positivo (la estrella se aleja), la longitud de onda observada λ_{OBS} resultara mayor que la longitud de onda en reposo (mas larga), y habrá un desplazamiento al rojo.

Si hacemos pasar luz blanca a través de un prisma, esta se descompone en los siete colores que la componen y que van del violeta al rojo pasando por el añil, azul, verde, amarillo y anaranjado.

A cada color le corresponde un único estado o longitud de onda:

Violeta	380-450 nm
Azul	450-495 nm
Verde	495-570 nm
Amarillo	570-590 nm
Anaranjado	590-620 nm
Rojo	620-750 nm

La energía de un fotón (un cuanto de luz) de una onda electromagnética o su correspondiente frecuencia, equivale a la diferencia de energía entre dos estados cuánticos de la sustancia estudiada:

$$\Delta E = h \cdot \nu$$

donde h es la constante de Planck, ν es la frecuencia del haz de luz u onda electromagnética asociada a ese cuanto de luz y ΔE es la diferencia de energía. Esta ecuación es conocida también como la ecuación básica de la espectroscopia.



Isaac Newton y Joseph von Fraunhofer

“ LA DETECCIÓN INDIRECTA DE EXOPLANETAS, SALVA LAS DIFICULTADES EXISTENTES EN UN PASADO NO MUY LEJANO: DISTANCIA HASTA EL PLANETE, QUE APENAS EMITE LUZ PROPIA Y EL INTENSO BRILLO DE FONDO QUE IRRADIA SU ESTRELLA ANFITRIONA ”

Isaac Newton (1642-1727) comprobó que cualquier haz incidente de luz blanca que se hace pasar por un prisma, se descompone en el espectro del arco iris o sea en los colores que van del rojo al violeta, lo que se denomina espectro visible. Más adelante, y utilizando igualmente un prisma pero al que se habían añadido distintas rendijas que permitían seleccionar distintos orígenes de fuentes de luz **Joseph von Fraunhofer** (1787-1826), particularizó la selección para la luz solar descubriendo que su espectro estaba dividido en una serie de líneas oscuras (líneas de absorción) y calculando sus longitudes de onda. Seguidamente selecciono y calentó diferentes gases, metales y sales comprobando en su espectro que aparecían una serie de líneas estrechas, coloreadas y brillantes (líneas de emisión) sobre un fondo oscuro. La longitud de onda de cada una de estas bandas eran características del elemento que habían calentado.

Eso significa que cada elemento emite y absorbe luz a ciertas frecuencias fijas características del mismo.

La Espectroscopia de Tránsitos que ya se está aplicando en planetas gigantes, analiza la luz que atraviesa la atmosfera

del planeta antes y durante el transito pudiéndose deducir de ello la composición de su atmósfera.

El desarrollo de la Espectroscopia quizá sea uno de los medios que más ha contribuido hasta hoy al desarrollo de la Astronomía.

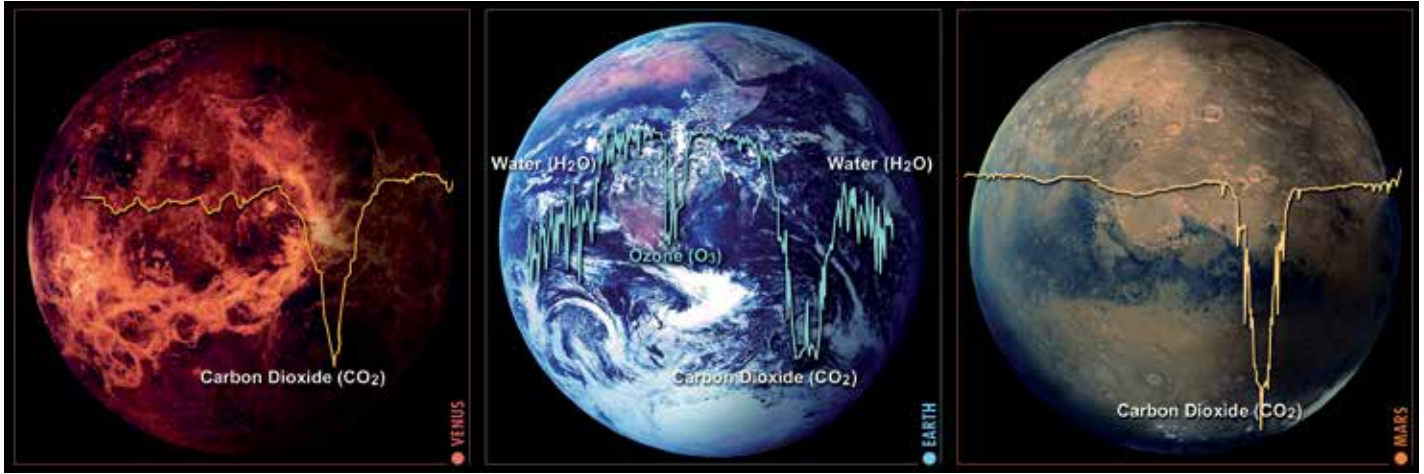
DETECCIÓN DE EXOPLANETAS

Dos cuerpos que interactúan gravitatoriamente, como por ejemplo un planeta con su estrella, giran alrededor de un centro de masa o baricentro. En el caso de nues-

tro Sistema Solar este punto está próximo al Sol. Los planetas más distantes describen largas órbitas alrededor de la estrella mientras que los más próximos lo hacen con órbitas más pequeñas. El mismo Sol lo hace igualmente y ello se traduce en un cierto bamboleo o cabeceo.

Esto significa que el planeta se desplaza con una cierta velocidad que le imprime la acción gravitatoria de la estrella, pero que también la estrella se desplaza con una cierta velocidad que le imprime la acción gravitatoria del planeta.





Para la detección de estos movimientos que implican la existencia de algún planeta orbitando alrededor de la estrella es para los que se utilizan los métodos de observación indirecta.

La detección de exoplanetas se ve favorecida por la aplicación de métodos de detección directa (telescopio) e indirecta. Esta última, salva las dificultades existentes en un pasado no muy lejano: distancia existente hasta el planeta, el hecho de que apenas emite luz propia y el intenso brillo de fondo que irradia su estrella anfitriona.

ALGUNOS MÉTODOS DE DETECCIÓN DE EXOPLANETAS

Detección directa

Consiste en la observación directa de una estrella. La dificultad en la utilización de este método para la detección de planetas es la gran diferencia entre el escaso brillo de los planetas y el enorme brillo de las estrellas tanto en el espectro de luz visible como en el infrarrojo aunque este último sea algo más favorable que el primero, razón por la que este método de detección sea hoy de los menos utilizados y se usen mucho más los métodos de detección indirecta.

Velocidad radial (Doppler)

Este método se basa en la atracción que se ejerce entre una estrella y el planeta que gira en torno a ella. Esta fuerza produce oscilaciones en la posición de la estrella en el cielo y cambios de velocidad en la estrella que da lugar por efecto Doppler a ligeros desplazamientos en la longitud de onda en el espectro aparente de la estrella y que son proporcionales a

la velocidad de la estrella con respecto al observador.

Cuando la estrella se aleja el espectro se desplaza hacia el rojo y cuando se acerca hacia el azul.

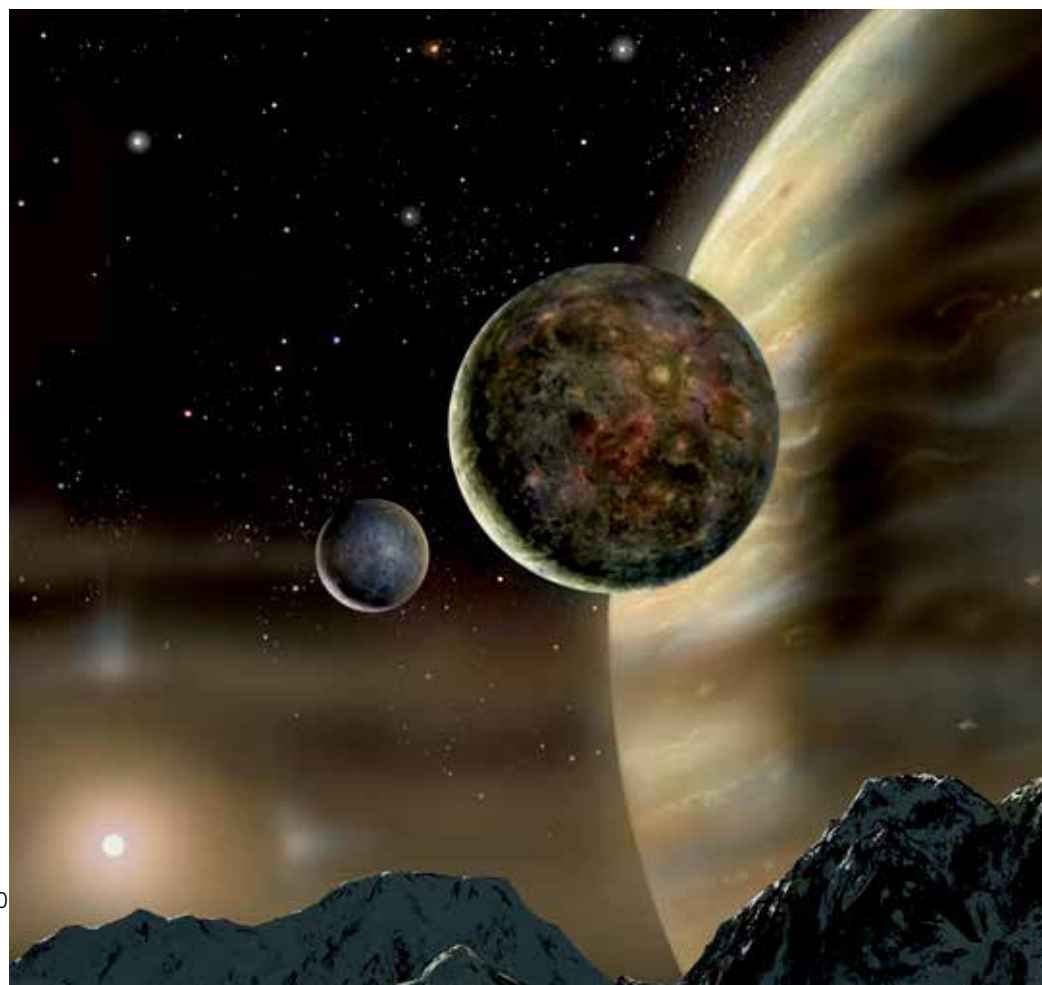
Este efecto depende de la velocidad que tenga el objeto con respecto al observador. La relación, cuando la velocidad del objeto relativa al observador es mucho menor la velocidad de la luz en el vacío está dada por la ecuación:

$$v_0 = (1 - v/c)v_t$$

En la expresión v_0 es la frecuencia observada, v es la velocidad del objeto relativa al observador, c es la velocidad de la luz en el vacío y v_t es la frecuencia teórica.

Puede verse notarse que si $v=0$, es decir, si el objeto no se mueve con respecto al observador, la línea se verá en la misma posición que debe tener teóricamente.

“ EL MÉTODO DE TRÁNSITO CONSISTE EN LA OBSERVACIÓN DE UNA ESTRELLA DURANTE CIERTOS PERIODOS DE TIEMPO BUSCANDO PEQUEÑAS VARIACIONES DE SU LUMINOSIDAD. LA OBSERVACIÓN SE LLEVA A CABO CON OBJETOS TELÉMETRICOS DE PRECISIÓN ”



Las medidas de velocidad radial, combinadas con la fotometría del tránsito, hacen posible determinar no sólo la masa del planeta, sino también su radio y su densidad.

Este método puede utilizarse para confirmar hallazgos de planetas llevados a cabo por el método de tránsito pudiendo estimarse igualmente la masa real del planeta.

Ha sido el método con más éxito en la detección de planetas extrasolares.

Método de tránsito

Consiste en la observación de una estrella durante ciertos períodos de tiempo buscando pequeñas variaciones de su luminosidad. Para localizar un planeta por este método se precisa que el planeta y la estrella estén alineados con el observador. La observación se lleva a cabo con instrumentos fotométricos de precisión con los que se traza una curva de luminosidad que registra la variación de luminosidad de la estrella y se observa si existe alguna variación periódica en el desplazamiento de las líneas espectrales lo que sucedería en el caso de que existiera un planeta intercalado en el recorrido hasta el observador.

La limitación de este método es que solo se pueden detectar planetas que pa-

sen entre la estrella y el observador y que como garantía de la observación se requiere más de un tránsito lo que requiere semanas e incluso meses de observación.

El primer planeta extrasolar descubierto y que realiza tránsitos sobre su estrella fue HD 209458 b en 1999. Está situado en la constelación Pegaso a 150 años luz de nuestro Sistema Solar.

Su estrella anfitriona HD 209458 es de octava magnitud, visible desde la Tierra con prismáticos.

Astrometría

La Astrometría se define como la parte experimental de la Astronomía. Permite medir con máxima precisión la posición, paralajes y movimiento de los astros observando como cambia a través del tiempo.

Cuando un planeta gira en torno a una estrella produce un efecto combinado entre el movimiento uniforme propio de la estrella y el giro del primero alrededor de este baricentro de la estrella. La estrella atrae al planeta y el planeta atrae a la estrella.

El resultado en el movimiento de la estrella ya no será una línea recta como en el caso anterior, sino una línea con oscilaciones periódicas a un lado y otro, debidos a la influencia gravitatoria del planeta que gira a su alrededor.

La Astrometría está más adaptada a la detección de planetas gigantes de gran radio orbital.

Lentes gravitacionales

Esta forma de detección precisa la alineación entre el observador en la Tierra y una estrella lejana y una segunda más cercana en torno a la cual queremos averiguar si orbita un planeta. Estas alineaciones se

“ LA ASTROMETRÍA SE DEFINE COMO LA PARTE EXPERIMENTAL DE LA ASTRONOMÍA. PERMITE MEDIR CON MÁXIMA PRECISIÓN LA POSICIÓN, PARALAJES Y MOVIMIENTO DE LOS ASTROS OBSERVANDO COMO CAMBIA A TRAVÉS DEL TIEMPO ”

producen con más facilidad en el centro de la Vía Láctea puesto que existe mayor aglomeración de estrellas.

El efecto de lente gravitacional se manifiesta cuando los campos de gravedad del planeta y la estrella actúan para aumentar o focalizar la luz de una estrella distante.

La luz de la estrella más distante se desvía al pasar por la estrella más próxima, produciendo sobre el observador un efecto de lente con imágenes múltiples de la estrella lejana o bien un aumento de su luminosidad aparente.

Si sobre la estrella próxima orbita un planeta, la curva de luz que procede de la estrella más lejana presenta un pico de luz secundario adicional de tamaño y forma dependiente de la masa y distancia entre el planeta y su estrella anfitriona.

Este efecto ocurre únicamente una vez por lo que se requiere un segundo análisis complementario con alguno de los otros métodos para confirmar la observación.

Los fenómenos de lentes gravitacionales se clasifican en dos grupos: macrolentes en el que el objeto masivo que actúa de lente es muy masivo, del orden de 100 masas solares y microlentes en el que el objeto masivo que actúa de lente es relativamente pequeño, de unas pocas masas solares.

Este método de detección de exoplanetas tuvo éxito en la detección del primer planeta de masa baja en una órbita ancha, designado OGLE-2005-BLG-390Lb.

Cronometría de pulsares

El pulsar es una estrella de neutrones magnetizada, remanente de la explosión de una supernova y que emite radiación en la banda de radio, aunque también se han detectado en la banda de rayos X y rayos gamma. El primero obtiene su energía de la rotación de su campo magnético. El segundo lo hace del disco de acreción formado por la materia que extrae de una estrella compañera.



Son detectables con radiotelescopio.

Aunque tienen una masa similar a la de Sol, se halla comprimida y con radio de unos 15 Km.

El pulsar rota a una velocidad muy elevada y con un periodo (desde 1 milisegundo hasta 1 seg. aprox.) recibiendo sus señales procedentes de sus polos magnéticos cuando estos coinciden con la línea visual de la Tierra. De existir algún planeta en sus alrededores se producen tirones gravitatorios lo que da lugar a irregularidades en el periodo propio de ese pulsar.

Este método nos permite encontrar planetas mucho más pequeños que cualquier otro método.

Binaria eclipsante

En el caso de que un planeta con órbita de gran tamaño describiera su recorrido orbital relativamente próximo a los dos miembros de estrellas dobles eclipsantes, el planeta podría ser detectable por las variaciones en el momento de los eclipses que producen ambas estrellas entre sí.

Kepler-16b, Kepler-34b, y Kepler-35b son planetas circumbinarios detectados por este método.

“ CON EL MÉTODO DE LA POLARIMETRÍA SE PUEDE DETERMINAR LA COMPOSICIÓN DE LA ATMÓSFERA DE UN PLANETA ”

Perturbación por discos de polvo

Este sistema se basa en la detección de irregularidades que presenta el disco protoplanetario de una estrella joven y que pueden estar ocasionadas por la presencia de un exoplaneta en su interior.

El polvo puede detectarse porque absorbe la luz visible de la estrella y la reemite en longitudes de onda del infrarrojo.

De esta forma se descubrió en la constelación de Piscis Austrinus la existencia de Fomalhaut b que es un planeta extrasolar que orbita la estrella Fomalhaut a una distancia aproximada de 18 UA dentro de su disco de escombros. Se calcula que el planeta tiene un tamaño aproximado al de Júpiter.



Polarimetría

La luz que emite una estrella es no polarizada. Cuando esa luz es reflejada hacia la atmósfera de un planeta interactúa con las moléculas de su atmósfera y pasa a estar polarizada.

Mediante este método se pueden determinar la composición de la atmósfera de un planeta.

Observatorios espaciales

Un observatorio espacial es un satélite artificial o sonda espacial que se utiliza para la observación de planetas, estrellas, galaxias y otros cuerpos celestes de forma similar a un telescopio en tierra.

Se considera como primer observatorio lanzado al espacio el Cosmos 515 que lo fue el 18 de abril de 1968. Equipaba ocho telescopios con rango entre el visible y el ultravioleta para observaciones de la atmósfera terrestre.

Las ventajas de los observatorios en órbita sobre los terrestres son entre otras:

- No sufrir los efectos de la contaminación lumínica ni el efecto del titilar por las turbulencias térmicas del aire. Añadido a lo anterior tampoco introducen aberración óptica por efecto de la atmósfera terrestre.
- La atmósfera absorbe una parte del espectro electromagnético. Es por esta razón que la Astronomía de rayos X, Infrarrojos o Ultravioleta precisa llevarse a cabo desde el espacio.

ALGUNAS MISIONES ESPACIALES YA REALIZADAS Y OTRAS EN FASE DE PROYECTO

Misiones espaciales ya realizadas

Hipparcos (High Precision Parallax Collecting Satellite)

Es un proyecto de la Agencia Espacial Europea (ESA). Fue lanzado mediante un cohete Ariane el 18 de agosto de 1989. Estuvo dedicado a la medición del paralaje y los movimientos propios de más de 2,5 millones de estrellas a menos de 150 pc de la Tierra. Los resultados se publicaron en forma de un catálogo estelar conocido como Catálogo Tycho.

Corot (Convección Rotación y Tránsitos planetarios)

Es una misión espacial aprobada y liderada por la Agencia Espacial Francesa (CNES) conjuntamente con la Agencia Espacial Europea y otros patrocinadores internacionales.

La misión primaria de este satélite es la detección y estudio de planetas extrasolares. Como secundaria y como aplicación de la Astrosismología estelar estudiará igualmente los fenómenos causados por el movimiento del gas dentro de las estrellas, cuyos efectos pueden observarse en forma de oscilaciones sobre sus superficies. Permiten conocer datos como estructura interna, masa, radio, rotación o evolución.

COROT es la primera misión capaz de detectar planetas rocosos, varias veces más grande que la Tierra alrededor de estrellas cercanas. Para lograrlo utiliza el método de tránsito.

El telescopio está constituido por dos espejos parabólicos, con una longitud focal de 1.1 metros. El campo de visión es un cuadrado de 2,8 x 2,8, la mitad destinada a astrosismología estelar y la segunda a exoplanetas.

La duración de las operaciones de vuelo de la misión originalmente estaban programados para una duración de 2 años y medio desde el lanzamiento pero se extendieron hasta 2013.

Los resultados de la misión han sido el descubrimiento de 24 exoplanetas y dos enanas marrones.

Kepler (NASA)

El satélite artificial Kepler fue lanzado del 6 de marzo de 2009 desde Cabo Cañaveral a bordo de un cohete Delta II. Gira alrededor del Sol. En fecha 19/06/2009 comenzó a enviar sus primeros datos científicos a la Tierra.

Su telescopio está montado sobre una estructura hexagonal de aluminio.

Para la detección de exoplanetas, Kepler utiliza el método de tránsito. Utilizando este sistema observa unas 150 000 estrellas analizando su brillo cada 30 minutos (curva de luz) con la finalidad de detectar posibles tránsitos de planetas y utilizando para ello un fotómetro tipo Schmidt de 95 centímetros de apertura y un espejo primario de 140 centímetros de diámetro.



El Telescopio Espacial Kepler se enfoca hacia la zona denominada Cygnus-Lyra en la Vía Láctea, un área donde observará más de 100.000 estrellas que podrá analizar parcialmente recogiendo la información del sensor tomada cada 30 minutos. Con esta información los astrónomos recurren a otros telescopios en tierra o en el espacio para ajustar y completar los datos y confirmar o rechazar los planetas extrasolares presentados para su acreditación.

Resultados

Su primer éxito fue la obtención de detalles en la atmósfera del planeta HAT-P-7b planeta extrasolar descubierto en 2008 en la constelación de Cisne a 1000 años luz de distancia y que tiene una temperatura de aproximadamente 2 377 °C.

En septiembre de 2011 descubrió Kepler-16b, planeta que orbita alrededor de una estrella binaria y tiene el tamaño de Saturno. Los descubrimientos posteriores de otros similares demuestran que este tipo de planetas con dos “soles” persisten en las proximidades de este tipo de estrellas.

La temperatura estimada de la superficie de este planeta viene estimada (NASA) entre -73° a 101° grados centígrados debido a que sus dos “soles” son más pequeños y menos intensos en comparación con el nuestro.

Hasta junio de 2014, el Kepler y sus observaciones de seguimiento ha detectado 974 planetas confirmados, incluyendo Júpiter calientes, supertierras, planetas circumbinarios y planetas ubicados en la Zona de Habitabilidad de sus estrellas madre. Además, el Kepler ha detectado más de 3.601 candidatos a planetas confirmados y 2165 binarias eclipsantes.

En Agosto de 2013 y por fallo de dos de los volantes inerciales que equipan, se anunció la suspensión de la parte de la misión referente a captación de exoplanetas.



FUTURAS MISIONES ESPACIALES EN BUSCA DE EXOPLANETAS

PLATO (PLANetary Transits and Oscillations of stars)

Este proyecto ha sido seleccionado por el Comité del Programa de Ciencia de la ESA para formar parte del Programa Visión Cósmica 2015-25.

En este programa se cubrirán dos aspectos del mismo: condiciones que deben darse para la formación de planetas para que en ellos surja la vida y en segundo lugar como funciona el Sistema Solar.

Estudiará durante seis años unos seis millones de estrellas y llevará a cabo también la misión de localizar sistemas exoplanetarios tratando de localizar en ellos exoplanetas del tamaño de la tierra ó supertierras (planetas del tamaño entre una y diez veces el de la Tierra) y que se encuentren en la zona de habitabilidad de su estrella. Usará para ello el método de tránsitos.

Combinadas con observaciones de velocidad radial obtenidas desde Tierra, las medidas de PLATO permitirán calcular la masa y el radio de un planeta y por tanto su densidad, datos los anteriores que ayudarán a identificar su composición.

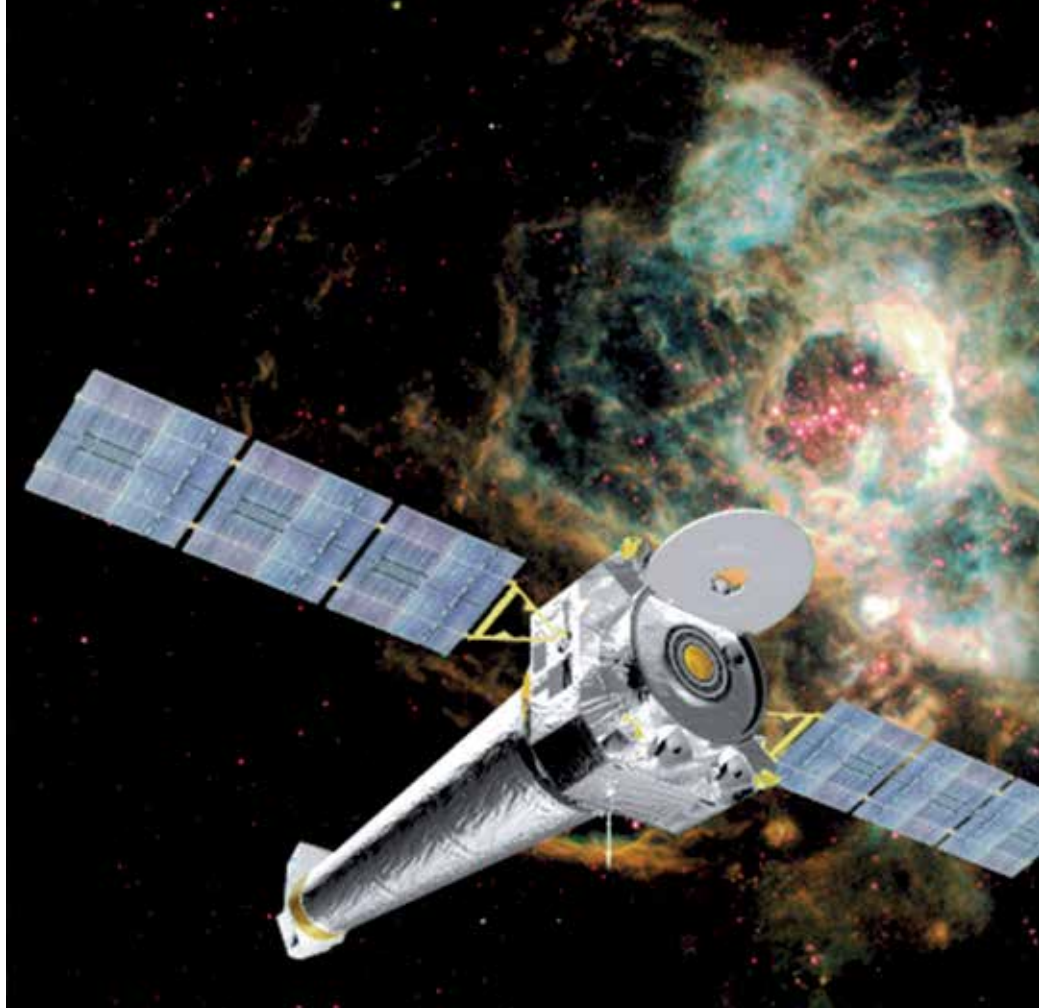
Irá equipado con 34 telescopios y cámaras que para casos de objetos poco brillantes pueden actuar conjuntamente y en otras configuraciones para casos de objetos más brillantes.

Darwin

El Proyecto Espacial Darwin de la Agencia Espacial Europea (ESA) es un programa diseñado para descubrir planetas extrasolares similares a la Tierra en órbita alrededor de estrellas cercanas y a una distancia menor de 25 parsecs. El objetivo es buscar algún indicio de vida.

Los objetivos más significativos de este proyecto son: detectar y analizar planetas similares a la Tierra, analizar su atmósfera y suministrar imágenes de los mismos entre 10 y 100 veces mayor que las que se obtendrán con el JWST (James Webb Space Telescope).

La búsqueda de planetas utilizará una configuración de interferómetros de anulación (nulling interferometer). Con este sistema se pretende que la luz de la estrella central quede anulada por medio de una interferencia destructiva. Por el



contrario, la luz de un planeta que orbite alrededor de ella permanece, ya que su posición está ligeramente desplazada respecto a la de su estrella a pesar de que ésta es mucho más brillante.

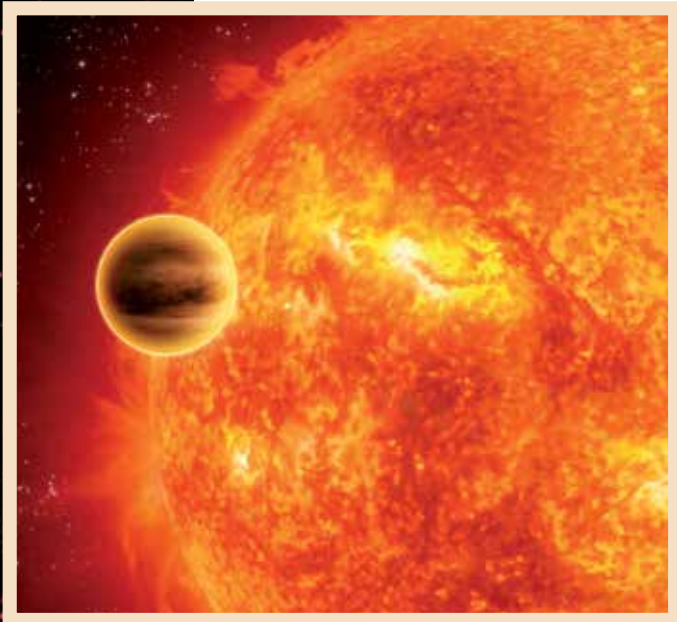
TPF (Terrestrial Planet Finder)

El Proyecto TPF (Buscador de Planetas terrestres) es un proyecto de la NASA en el que se crea un sistema de telescopios para la detección de planetas extrasolares.

Añade como complemento dos observatorios equipados respectivamente con coronógrafo de luz visible (TPF-C) y un Interferómetro infrarrojo (TPF-I). El primero para anular la luz proveniente de la estrella y poder así detectar la proveniente del planeta y el segundo un conjunto de pequeños telescopios que simulan un telescopio mucho más grande.

Se trataba de un proyecto similar al Proyecto Espacial Darwin de la Agencia Espacial Europea (ESA).





renciar entre planetas rocosos, gigantes gaseosos u otros tipos.

Su lanzamiento está previsto para el año 2017.

JWST (James Webb Space Telescope). (NASA)

Es un proyecto conjunto NASA, ESA y Agencia Espacial Canadiense.

Su lanzamiento, a bordo un cohete Ariane 5, está previsto se realice en 2018.

Incorpora un telescopio de 6,5 metros de diámetro y 18 segmentos. Adicionalmente cuatro instrumentos científicos ya actualizados para el estudio de la banda del infrarrojo. Son los siguientes: espectrógrafo de infrarrojos próximos **NIRSpec (Near-Infrared Spectrograph)**; cámara **NIRCAM (Near-Infrared Camera)** y **MIRI (Mid-Infrared Instrument)** que opera en el infrarrojo medio. Realiza imagen, espectroscopia y coronografía.

Un sensor de alta sensibilidad (**FGS**) realizará el guiado. Se fijará en estrellas de guiado previamente seleccionadas de entre las que aparecen en el campo del telescopio y seguidamente efectúa los ajustes necesarios para mantener el telescopio apuntando al objetivo con una gran precisión.

El JWST operará en longitudes de onda infrarrojas, en un rango de entre 1 y 27 micrómetros.

CHEOPS es un observatorio astronómico (fotométrico) de una gran precisión. Observará estrellas brillantes y cercanas en las que ya se conoce que existe un sistema planetario, llegando a conocer mejor las características de sus planetas. Usará para ello el método de tránsitos.

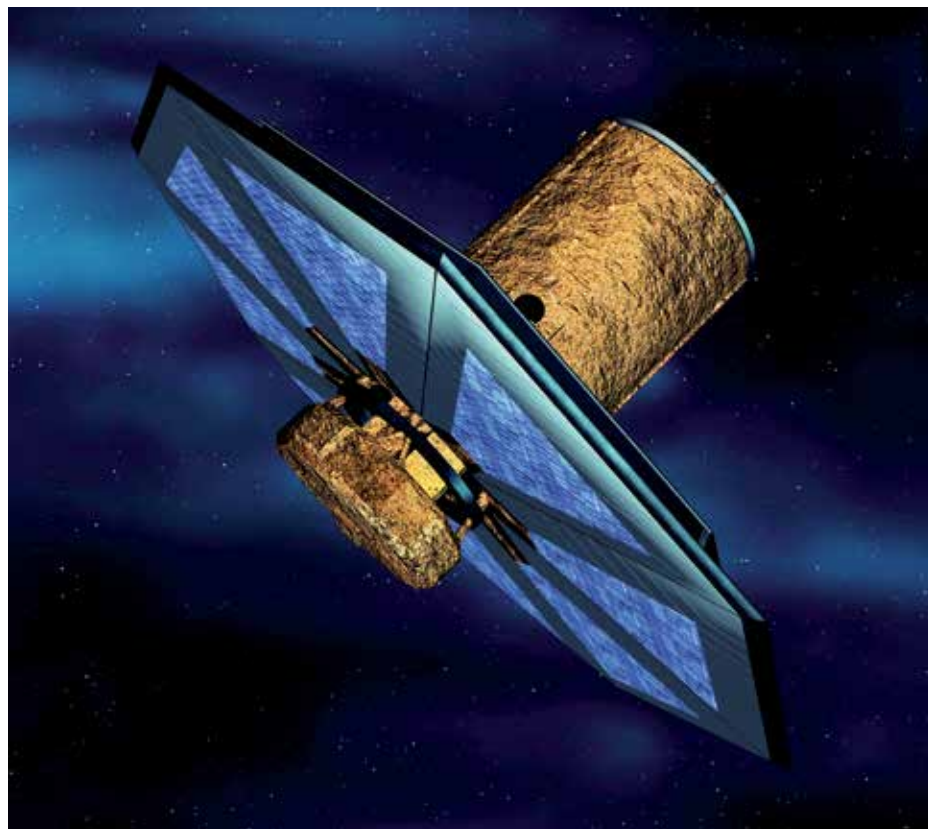
Combinadas con observaciones de velocidad radial obtenidas desde Tierra, las medidas de CHEOPS permitirán calcular la masa y el radio de un planeta y por tanto su densidad permitiendo así dife-

“ **DARWIN ES UN PROYECTO DISEÑADO PARA DESCUBRIR PLANETAS EXTRASOLARES SIMILARES A LA TIERRA EN ÓRBITA ALREDEDOR DE ESTRELLAS CERCANAS QUE PUEDAN ALBERGAR ALGUNA FORMA DE VIDA** ”

Actualmente los proyectos de estos dos observatorios Darwin (en 2007) y TPF han quedado pospuestos indefinidamente y sus objetivos han pasado a integrarse en otros proyectos como JWST (lanzamiento previsto en 2018), Telescopio ATLAS (a partir del 2025. Espacial) y E-ELT (En funcionamiento a partir del 2022. Terrestre).

CHEOPS (CHaracterising ExOPlanet Satellite, Satélite para la Caracterización de Exoplanetas)

Es un programa seleccionado por ESA en Octubre de 2012 dentro del programa de pequeñas misiones y adoptado oficialmente por el Programa de Ciencia de la Agencia en febrero de 2014.



“ **LOS OBJETIVOS DE ATLAST SON LA OBSERVACIÓN DE PLANETAS DE NUESTRA GALAXIA QUE PUDIERAN ALBERGAR VIDA COMO EN LA TIERRA, ESTUDIAR LA MATERIA OSCURA Y LA DETECCIÓN DE ESTRELLAS COMO EL SOL, SITUADAS HASTA 30 MILLONES DE AÑOS LUZ DE DISTANCIA** ”

El ‘NIRSpec’ es un espectrógrafo diseñado para el infrarrojo cercano. Separará los componentes de la luz infrarroja recibida de estrellas y galaxias con el objetivo de analizar su espectro y estudiar su composición química. Es capaz de observar más de 100 objetos simultáneamente y detectar la más débil radiación emitida por las galaxias más lejanas. Su temperatura de funcionamiento es de -238°C.

Sus instrumentos están especialmente optimizados para la caracterización de exoplanetas.

ATLAST (Advanced Technology Large-Aperture Space Telescope)

Observatorio espacial en fase de estudio. Será situado en el punto de Lagrange L2, a 1.500.000 kilómetros de la Tierra.

Sus objetivos: observación de planetas de nuestra galaxia que pudieran albergar vida como en la Tierra, estudiar la materia oscura y detección de estrellas como el Sol situadas hasta 30 millones de años luz de distancia.

Su sensibilidad será muy superior a la del Hubble y gozará de una resolución angular superior a la del JWST. Su diámetro es de 16 metros.

TESS (The Transiting Exoplanet Survey Satellite) (NASA)

Previsto su lanzamiento para el año 2017.

Su objetivo será la búsqueda de exoplanetas por el método de tránsito.

De las misiones en curso es de destacar la misión de Astrometría espacial Gaia, sucesora de la misión Hipparcos de la ESA.

Esta sonda fue lanzada el 19/Diciembre/2013 mediante un cohete Soyuz, y se encuentra actualmente en órbita alrededor del Sol en el punto de Lagrange L2 del sistema Sol-Tierra.

Se prevé que finalizada su misión habrá descubierto unos 20.000 exoplanetas de masa similar a la de Júpiter.

Otros de sus objetivos es llevar a cabo el registro de mil millones de estrellas para la creación de un mapa en 3D de nuestra galaxia.

WFIRST-AFTA

WFIRST (Wide Field Infrared Survey Telescope). AFTA (Astrophysics Focused Telescope Assets). (NASA)

Su lanzamiento esta previsto dentro de la próxima década.

Para la detección de exoplanetas utilizará el método de Lentes gravitacionales, microlente gravitatoria.

Su principal objetivo es el estudio de la energía oscura para lo cual buscará y estudiará supernovas en lejanas galaxias.

Los instrumentos de los que irá equipado serán: cámara WFI (Wide Field Imager) con las que se obtendrán imágenes con un campo mucho más amplio que el Hubble, coronógrafo dotado de una cámara que operará entre 0,43 y 0,97 micras y espectrómetro para longitudes de onda entre de 0,6 a 0,97 micras.

Su vida útil se prevé pueda ser de 6 años.

CONCLUSION

En el catálogo de exoplanetas se comprueba que aumenta cada día el número

de los que se ha comprobado sus existencia por distintos medios.

En los finales del pasado siglo se ha hecho un gran avance gracias en parte a observatorios espaciales puestos en órbita por distintos países y organismos.

Se han descubierto que también existen planetas en otros sistemas distintos al nuestro donde se encuentran orbitando estrellas dobles ó en torno a pulsares y de los que se han trazando muchas de sus características.

Los proyectos de otros nuevos más avanzados tecnológicamente y de los que se prevé su lanzamiento para los próximos años pretenden además localizarlos en mayor número y en estrellas no demasiado lejanas concretando con más detalle que en el momento actual aquellos que tras el análisis de sus características pudiera deducirse son habitables.

En años venideros la investigación en planetas extrasolares se va a centrar en la determinación de su composición química, muy especialmente en aquellos cuya distancia orbital sea similar a la de la Tierra, se encuentre dentro de la Zona de Habitabilidad con posible existencia de agua y consecuentemente de vida.

Todo lo anterior se basa en parte en un desarrollo de conocimientos heredados de épocas anteriores, algunas no demasiado lejanas y de personas cuya probada **vocación** por esta Ciencia dio nacimiento a grandes investigadores. ●

Referencias:

<http://www.esa.int/>
http://es.wikipedia.org/wiki/Grupo_Local
<http://www.astromia.com/universo/grupolocal.htm>
<http://www.asociacionastronomicadeespana.es/grupo-local.html>
<http://www.abc.es/ciencia/20140728/abci-andromena-doble-grande-galaxia-201407281326.html>
<http://www.iac.es/divulgacion.php?op1=16&id=916>
<http://atacamaviva.cl/Jana/Paginas/Nivel3/Conceptos/Concepto.aspx?Concepto=4>
http://es.wikipedia.org/wiki/Introducción_a_la_relatividad_general
<http://www.astrofisicayfisica.com/search/label/Kepler>
<http://kepler.nasa.gov/>
<http://science.nasa.gov/>
http://www.esa.int/Our_Activities/Space_Science/COROT_overview
<http://austrinus.com/secciones/espacio-profundo/estrellas/exoplanetas/>
<http://exoplanet.eu/catalog/>
<http://www.upv.es/>
<http://www.space-airbusds.com/>
<http://cinabrio.over-blog.es/>

Bibliografía:

Sergio Alonso. Métodos para la detección de exoplanetas

¿Estamos solos en el cosmos?

La reciente localización de un nuevo planeta fuera de nuestro Sistema Solar eleva el número de estos cuerpos celestes catalogados hasta ahora. Este último hallazgo refuerza la tesis de los que piensan que el ser humano no se encuentra solo en la inmensidad del universo.

¿Existe vida inteligente en otros rincones de nuestra galaxia? Algunos astrónomos opinan que las probabilidades han aumentado considerablemente en la última década con el descubrimiento de centenares de planetas fuera de nuestro Sistema Solar. El último de ellos, el GJ 1132b, es el planeta con un tamaño parecido al nuestro más cercano hallado hasta ahora. Es un mundo demasiado cálido para que pueda albergar vida como la conocemos en la Tierra y, además, recibe 19 veces más radiación de su estrella de la que a nosotros nos llega del Sol.

Sin embargo, pese a estas notables diferencias con la Tierra, este exoplaneta (un planeta fuera del Sistema Solar), que el pasado mes de noviembre presentó la prestigiosa revista científica *Nature*, supone otro esperanzador avance para que los astrofísicos encuentren uno que sea realmente igual que el nuestro y pudiera albergar alguna forma de vida.

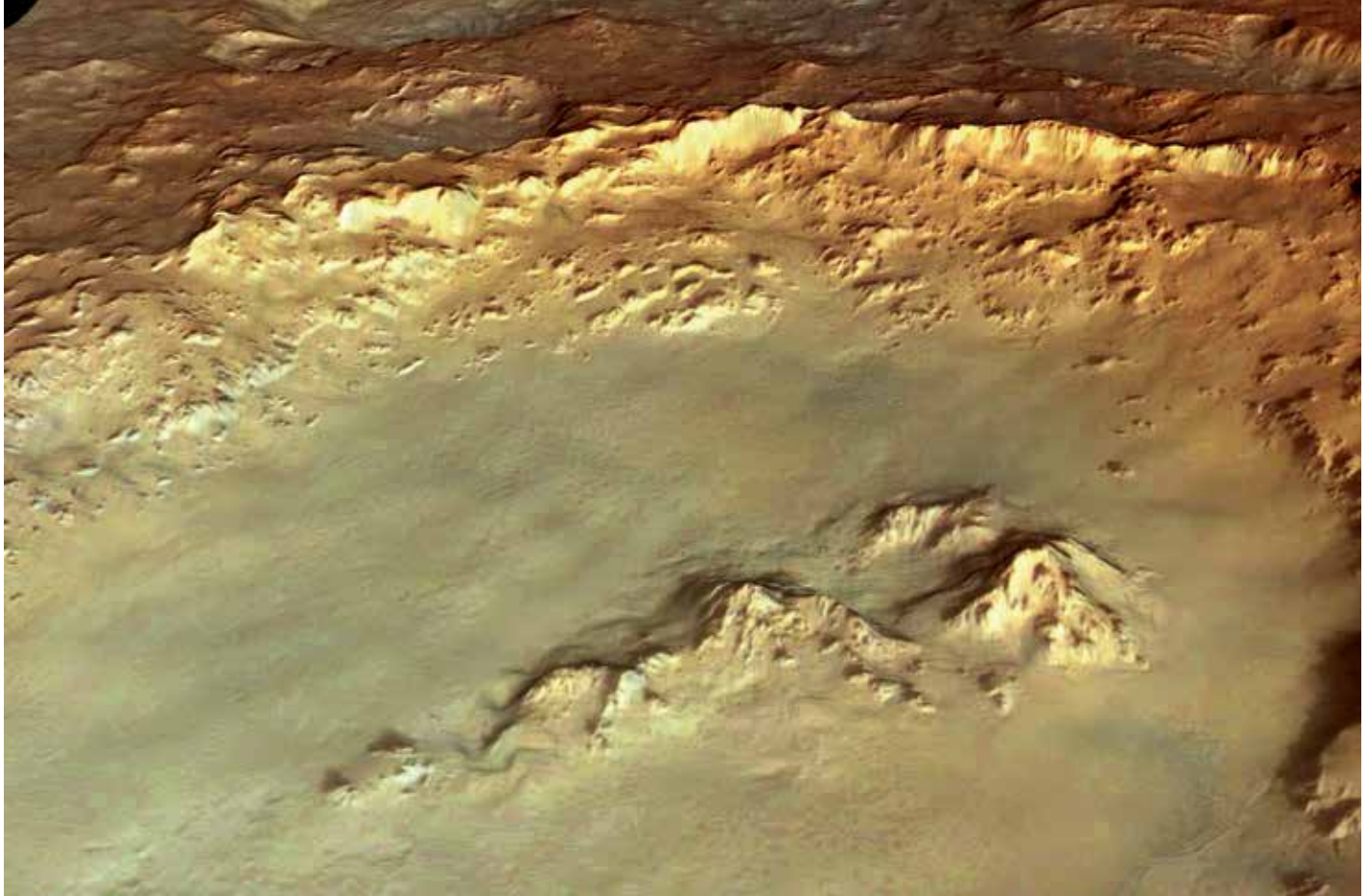
La historia de los cazadores de planetas comenzó en octubre de 1995, cuando los investigadores suizos Michel Mayor y Didier Queloz anunciaron la presencia de un misterioso astro en las cercanías de la estrella 51 Pegasi, situada a unos 45 años luz de la Tierra. Poco tiempo después, en



“ La historia de los cazadores de planetas comenzó en octubre de 1995, cuando los investigadores suizos Michel Mayor y Didier Queloz anunciaron la presencia de un misterioso astro cerca de la estrella 51 Pegasi a unos 45 años luz de la tierra ”

enero de 1996, los astrónomos Geoffrey Marcy y Paul Butler aportaron pruebas contundentes sobre dos nuevos planetas ubicados a una distancia de 35 años luz de nosotros. El primero orbita en torno a la estrella 47 Ursae Majoris, en la Osa Mayor, y el segundo gira alrededor de la estrella 70 Virginis. Sus elevadas temperaturas los convierten en mundos inhóspitos y deshabitados.

Desde entonces, la lista de mundos conocidos fuera del Sistema Solar ha ido ampliándose hasta contener unos 2.000 planetas. Aunque en ese catálogo de exoplanetas figuran mundos con algunas características comunes con la Tierra, ninguno puede ser equiparado con el



nuestro. Para que si lo fuera, ese planeta extrasolar debería tener un tamaño, una composición y una atmósfera similares a las del planeta Tierra. Además, ese mundo debería encontrarse a una distancia de su estrella que le permitiera tener agua líquida, por lo que no puede estar muy lejos de su astro, ni tampoco demasiado cerca.

Sin duda, el descubrimiento de un exoplaneta gemelo al nuestro requiere de dos cosas fundamentales: una investigación muy compleja y una dosis superlativa de buena suerte. Zachory Berta-Thompson, investigador del Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) y autor principal del artículo que publica “Nature”, recuerda que hay miles de millones de planetas en nuestra galaxia y que la mayor parte de las estrellas tienen al menos uno.

La detección de estos lejanísimos cuerpos celestes es compleja. El astrónomo que observa una estrella la percibe como una gran fuente de luz que oculta la posible presencia de sistemas planetarios. Para localizarlos se estudian las variaciones en las señales de radio que emiten las estrellas. Estas leves oscilaciones, imperceptibles para un telescopio óptico, constituyen la prueba inequívoca de las fases de un exoplaneta (nombre que reciben estos mundos ubicados fuera de nuestro Sistema Solar).

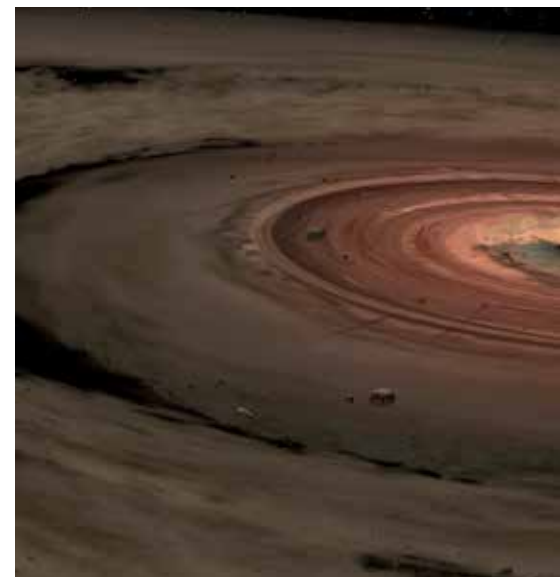
“ *La proliferación de hallazgos en los últimos años ha servido de detonante para que las agencias espaciales de Estados Unidos (NASA) y Europa (ESA), dirijan una pequeña parte de sus esfuerzos a la caza de nuevos exoplanetas* ”

Los “cazaplanetas” utilizan también otro sistema denominado “método de tránsito”, que sólo funciona si el planeta se encuentra alineado con su estrella y la Tierra. Gracias a esta variante, el astrofísico español Roi Alonso, del Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC), descubrió recientemente un lejano exoplaneta

La proliferación de hallazgos en los últimos años ha servido de detonante para que las agencias espaciales de Estados Unidos (NASA) y Europa (ESA) dirijan una pequeña parte de sus esfuerzos a la caza y captura de nuevos exoplanetas. Hace casi veinte años, el entonces Director General de la NASA, Daniel Goldin, dio luz verde al proyecto Orígenes, un

nombre de reminiscencias bíblicas que a buen seguro entusiasmará a los seguidores de la saga cinematográfica “Star Trek”.

Los investigadores que participan en este ambicioso proyecto ya pueden utilizar una amplia red de telescopios terrestres para las labores de rastreo cósmico. A medio plazo también dispondrán de otras herramientas más eficaces. Tanto la NASA como la ESA han dado luz verde para desarrollar nuevos telescopios espaciales capaces de fotografiar y anali-



zar estos escurridizos mundos. La NASA lanzará en los próximos meses la misión Kepler, cuyo telescopio espacial podrá captar planetas del tamaño de la Tierra. Por su parte, Francia en colaboración con la ESA ha aprobado la puesta en marcha de la misión Corot, un telescopio espacial que medirá las variaciones en la luminosidad de estrellas causadas por el paso de un planeta.

Hasta que Copérnico demostró lo contrario, nuestro mundo era considerado como el centro del universo, una visión egocéntrica que definitivamente ha saltado en pedazos en la última década. El hallazgo de planetas en estrellas lejanas abre la posibilidad de que la inteligencia no sea patrimonio de un solo astro en la inmensidad sideral. Pero ¿cómo podríamos ponernos en contacto con esos hipotéticos vecinos?, ¿qué aspecto tendrán esas criaturas que pululan en la inmensidad del cosmos?, ¿han tratado de ponerse en contacto con nosotros?

Manuel Alfonseca, autor de “La vida en otros mundos” (McGraw Hill) recuerda que los primeros vehículos espaciales que han abandonado el Sistema Solar, las sondas Pioneer 10 y 11 y las Voyager 1 y 2, llevan grabaciones donde se han anotado datos de la Tierra y del hombre. Mensajes sobre nuestra especie que podrían ser de gran interés para un eventual viajero cósmico que se topara con estas naves.

Pero, ¿quién asegura que los hipotéticos extraterrestres utilizarán un lenguaje compatible con el nuestro? Luis Ruiz de Gopegui, ex Director de los observatorios de la NASA en España y autor de “Men-



“ *Hasta que Copérnico demostró lo contrario, nuestro mundo era considerado el centro del universo, una visión que ha saltado en pedazos en la última década* ”

sajeros cósmicos”, ciencia y enigma de los extraterrestres” (McGraw Hill), opina que el aspecto externo de los alienígenas no tendría por qué ser un reflejo exacto del ser humano. “Creo que sería más razonable pensar en organismos muy distintos y con los que sería difícil intercambiar información”. Ruiz de Gopegui señala que los humanos constituimos una obra de arte magistral e irrepetible. “Es muy difícil la aparición de otra especie con una inteligencia parecida a la nuestra”, asegura el físico español.

El investigador de la NASA Max Kaplan está convencido de que no estamos solos en el universo. “No tengo ninguna duda sobre la existencia de vida en otros planetas, aunque ésta sea muy distinta a la nuestra”. Miremos donde miremos en el cosmos, todo lo que percibimos parece estar fabricado con los mismos elementos químicos que hallamos en nuestro mundo. “Los átomos de carbono de los que están hechos los diamantes y las



orquídeas son idénticos a los átomos de carbono del cúmulo estelar de las Pléyades. Si la vida en la Tierra surgió por el funcionamiento de leyes naturales, y no existe ninguna evidencia que indique lo contrario, parece razonable suponer que la vida puede haber surgido también en otros lugares”, señala Timothy Ferris, profesor de Astrofísica de la Universidad de Berkeley, California.

El hallazgo de un simple microbio estelar cambiaría nuestra sociedad tan profundamente como lo hicieron las revoluciones de Copérnico y Darwin. La tradicional concepción antrópica de un universo hecho a nuestra medida se vendría abajo en cuestión de segundos. ●



Nuevo cargo en Microsoft Ibérica para Pilar Santamaría, miembro de la Junta del COGITT y AEGITT



Microsoft Ibérica nombra a nuestra compañera y Vocal del COGITT y de la AEGITT Pilar Santamaría como Directora de la División Cloud & Enterprise, cargo desde el cual encabezará la estrategia de la compañía orientada a la comercialización de soluciones de “Cloud Computing”, plataforma y “Big Data” para el mercado empresarial.

Uno de sus principales retos será dirigir el plan de negocio para las soluciones de “Big Data”, facilitando la adopción a las organizaciones que precisan inteligencia aplicada al análisis de datos, para extraer valor en la toma de decisiones de los enormes volúmenes de información que manejan.

Otra de las principales áreas de gestión de Pilar Santamaría al frente de esta división de Microsoft, será dirigir la transformación tecnológica a entornos “Cloud Computing”, así como el fin del soporte a Windows Server 2003 y la migración a las nuevas versiones del sistema operativo líder del mercado. Empresas de todos los tamaños y ám-

Santamaría cuenta con una extensa trayectoria profesional, de más de 18 años, en el sector de la tecnología, donde ha ocupado puestos de responsabilidad en compañías como Siemens, Nortel o Cisco

bitos de actividad deben aprovechar la oportunidad de replantear la gestión de sus infraestructuras de Tecnologías de la Información (TI), adaptándose a las aplicaciones móviles, el uso de la nube y los nuevos estándares de seguridad.

Santamaría cuenta con una extensa trayectoria profesional, de más de 18 años, en el sector de la tecnología, donde ha ocupado diferentes puestos de responsabilidad en compañías como Siemens, Nortel o Cisco, en posiciones, tanto locales como internacionales.

Con anterioridad a su incorporación a Microsoft, la directiva ocupaba el cargo de Head of Strategy and Go to Market de Cisco a nivel mundial. Santamaría ha desarrollado gran parte de su carrera profesional en Cisco, ocupando cargos como el de responsable del área de Cloud SaaS (Big Data Analytics, Video and Security) con base en Londres o el de directora de Desarrollo de Negocio para seguridad, BYOD, Movilidad y Acceso Cloud para la región Sur de EMEA (Europa, Oriente Medio y África).

Pilar Santamaría es Ingeniero Técnico de Telecomunicación, Ingeniero de Telecomunicaciones, graduada por el IESE y cuenta con el Diploma de Estudios Avanzados (Doctorado) por la Universidad Autónoma de Madrid. Además es presidenta y cofundadora de la Asociación Nacional para la Ciberprotección (ANCP) y miembro de la Junta Directiva y de Gobierno del Colegio de Graduados e Ingenieros Técnicos de Telecomunicación (COGITT), y de la Asociación Española de Graduados e Ingenieros Técnicos de Telecomunicación (AEGITT).

José Javier Medina, asiste a la Asamblea Anual de la FEANI, como presidente del Comité Nacional Español

El Decano del Colegio de Graduados e Ingenieros Técnicos de Telecomunicación y Presidente de la Comisión Internacional del INGITE (Instituto Nacional de Graduados en Ingeniería e Ingenieros Técnicos de España) ha sido nombrado, el pasado 23 de septiembre, **nuevo Presidente del Comité Nacional Español de la FEANI**, Federación que representa a más cuatro millones de ingenieros en toda Europa. La noticia fue publicada en la página Web del INGITE el pasado mes de octubre.

El nombramiento tuvo lugar en una reunión a la que asistieron el presidente del Instituto Nacional de Graduados en Ingeniería e Ingenieros Técnicos de España, Emilio Viejo y el Presidente del Instituto de la Ingeniería de España (IIE) Manuel Moreu. Su primera actuación ha sido la participación en la Asamblea General Anual de esta Federación, encuentro que reúne a miembros de los distintos Comités Nacionales, que representan a 30 países, y en donde se fijan las líneas de actuación de esta Federación.

Medina estuvo en diversas mesas de trabajo y habló en nombre de la Ingeniería española de la necesidad de seguir apostando por la formación



continua de los ingenieros a lo largo de toda la vida. Todos los miembros de los comités nacionales estuvieron de acuerdo en señalar que hay que seguir impulsando el desarrollo de la Eng Card, tarjeta profesional emitida por esta federación y que ya está implantada en diez países europeos, entre ellos Alemania. Aunque esta tarjeta no es oficial, sí que está valorada por la Unión Europea y permite mejorar la movilidad de los ingenieros en Europa.

Otro de los puntos que se abordaron en la Asamblea fue la necesidad de implantar sistemas de certificación de los profesionales. El INGITE está apostando fuerte por este tema y desde el año pasado está trabajando muy decididamente en la implantación de su sistema de certificación, habiendo ya abiertas dos líneas de certificación: Técnico en Certificación Energética en Viviendas y Técnico Experto en Prevención de Riesgos Laborales.

El nuevo Gobierno de Francisco de la Torre confirma a Cortés como hombre fuerte del Ayuntamiento de Málaga

El nuevo Gobierno municipal en minoría de Francisco de la Torre al frente del Ayuntamiento de Málaga ha supuesto el encumbramiento de nuestro compañero Mario Cortés, que sale reforzado como Portavoz, además de Primer Teniente de Alcalde y Concejal de Nuevas Tecnologías.

De la Torre muestra así su esperanza en la capacidad de diálogo de

Mario Cortés en un mandato municipal que exigirá mucha negociación y dotes para el acuerdo, algo que el portavoz ya ha demostrado.

Cabe recordar que Mario Cortés se ha incorporado al Consejo Asesor del COGITT en esta nueva legislatura del Colegio. Málaga es una ciudad que en los últimos años ha apostado con fuerza por las TIC.





El ACARMITT en la XIII edición del Telecofórum

Encontrar trabajo es mucho más fácil para los estudiantes de Ingeniería de la Telecomunicación debido al aumento de las ofertas de trabajo en los últimos seis años, según un estudio de Adecco. En él se refleja un incremento del 4 al 13% en los empleos disponibles en el mercado para ingenieros del sector de las TIC.

Sobre la empleabilidad de la carrera universitaria se habló el pasado 5 de mayo durante la XIII edición del Telecofórum, que se celebró en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de

la Telecomunicación (ETSIT) de la Universidad Politécnica de Cartagena y al que acudieron nuestros compañeros de Murcia.

El Director del ETSIT, Leandro Juan, señaló durante las jornadas que «el 82 % de los titulados en Ingeniería de Telecomunicación por la UPCT encuentran un trabajo en menos de un año tras finalizar sus estudios, y el 23% lo logra en menos de treinta días». El responsable de la Escuela también indicó que «los empleos están dirigidos a sectores diversos, desde el agroalimentario hasta el mundo aeroespacial».

La directora general de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información de la Comunidad, Celia Martínez, también intervino en el Telecofórum y alabó la orientación hacia el mercado laboral y el emprendimiento de la Politécnica.

Al Telecofórum acuden empresas, instituciones públicas, grupos de investigación y departamentos de la UPCT relacionados con las Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones. También participaron la Asociación de Jóvenes Investigadores de Cartagena y varios Colegios Profesionales.

Jornadas del cable y la banda ancha en Cataluña

La expansión de la banda ancha genera grandes oportunidades de negocio y de yacimientos de ocupación. Por ello la regulación sobre la compartición de la infraestructura de telecomunicaciones por cable debe estar supeditada al desarrollo de la red". De esta manera sintetizó Joan Francesc Fondevila, director del Centro de Estudios sobre el Cable (CECABLE) y profesor titular de universidad, el contenido de las XX Jornadas del Cable y la Banda Ancha en Cataluña-2015, organizadas por el CECABLE, la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), el Observatorio de la Comunicación Científica de la Universitat Pompeu Fabra (UPF) y la Universitat de Girona (Escola Universitària Mediterrani), y que se llevaron a cabo con gran éxito de asistencia y contenidos los pasados 5,6 y 7 de mayo en la Escuela de Ingeniería de la UAB, en Bellaterra. A las mismas acudió Jordi Farré, nuestro representante en Cataluña.



“Nos emociona haber alcanzado la edición número 20 del evento del cable y la banda ancha en Cataluña y en España, en un momento dulce de despliegue de la red de fibra óptica, que suma casi dos millones de líneas de muy alta banda ancha y casi trece millones en total de banda ancha”, manifestó Joan Francesc Fondevila en la inauguración del evento. “En plena Sociedad de la Banda Ancha, es prioritario eliminar incertidumbres y tratar de cumplir con los objetivos de digitalización de la Agenda Digital para España, ya que la evolución de los últimos años es muy positiva y encima lo es en clave de quintuple play. Hay que evitar a toda costa que surjan brechas digitales y se creen zonas geográficas no cubiertas por la banda ancha”, defiende Fondevila.

El colegio en la celebración del Día de Internet



El pasado 17 de mayo tuvo lugar el Día de Internet, que conmemoró la importancia de las nuevas tecnologías y de la Web en el desarrollo social y personal. Esta nueva edición del #diadeinternet contó con la colaboración de Telefónica, Openbank, Fénix Directo, HP, El Corte Inglés y Google, y con la colaboración activa de diversas instituciones, entre ellas nuestro Colegio.

Se llevaron a cabo diferentes acciones. La más reconocida son los Premios de Internet, con los que se distinguen las acciones más importantes realizadas en los últimos doce meses. Dos semanas antes de celebrarse el Día de internet, nuestro Decano, José Javier Medina, acudió a la presentación de los premios.

En esta ocasión, como novedad, se establecieron cinco grandes bloques de premios (Mejor Web, Mejor Campaña de Comunicación, Mejor Contenido Audiovisual, Mejor Aplicación para cada tipo de dispositivo y Mejor Perfil en las Redes Sociales) y, dentro de cada una de ellas, varias subcategorías.

La entrega de los premios se llevó a cabo el pasado 13 de mayo en la Fundación Espacio Telefónica, en una gala conducida por Macarena Berlín, directora y presentadora del programa "Hablar por Hablar" en la Cadena Ser.

Además, y con el fin de promover el buen uso de Internet, uno de los objetivos del #diadeinternet fue que todos los colegios e instituciones educativas de Primaria y secundaria pudieran formar parte del certamen "Cuéntame cómo ves Internet". En esta ocasión, y con la Guía de Derechos Humanos para los usuarios de Internet del Consejo de Europa, los alumnos tuvieron que ilustrar, en forma de comic, los derechos universales de las personas.

Pero, sin duda, el acto central del #diadeinternet tuvo lugar el pasado 18 de mayo en el Senado, cuando se llevó a cabo el Debate de Internet. Los ponentes disertaron sobre cómo influye internet en todo el proceso creativo de la mano de creadores, compositores, escritores, cineastas o músicos con ponentes de la talla de Elvira Lindo, Juana Martín, Vanesa Martín o Paco Roca. ●

Encuentro en Alcantarilla sobre Ciudades Digitales organizado por nuestro Decano en la Comunidad de Murcia

El acto contó con la presencia del Decano en la Comunidad de Murcia, José Antonio López Olmedo, del candidato a la Alcaldía Joaquín Buendía y por el Decano del COGITT José Javier Medina; participando en el mismo el Consejero de Industria, Turismo, Empresa e Innovación, Juan Carlos Ruiz; del Vicerrector de la UPTC, Juan Luis Pedreño; y el alcalde anterior Lázaro Mellado, entre otros invitados. El encuentro ha tenido lugar el 21 de mayo en Alcantarilla.

Los participantes en dicha jornada hicieron una clara apuesta por la denominada "Smart City" y la eficiencia energética. A través de las ciudades inteligentes, el ciudadano podrá conocer de primera mano la información de la que disponen las administraciones y utilizar los servicios ofrecidos desde las entidades públicas de la Región de Murcia.

La intervención inicial de la mesa de debate fue protagonizada por nuestro Decano, quien expuso las líneas de oportunidad para ciudadanos y profesionales que ofrecen las ciudades inteligentes; así como la empresas Elecnor Servicios Energéticos y Smartcity, representada por las ingenieras de Telecomunicación Lola Domínguez Chesa y Yurena Saura González; diputado nacional e Ingeniero de Telecomunicación, Teodoro García Egea; y Francisco José Espejo, concejal de Urbanismo del Ayuntamiento de Cartagena. Todos ellos hablaron sobre sus experiencias como gestores y responsables en el uso de las tecnologías y energías para convertir a las ciudades cada vez más en ciudades digitales. ●



Intervenimos en el informe para el desarrollo de las Smart Cities de la CEOE

El Comité de Smart Cities de CEOE ha elaborado un informe titulado "Acciones prioritarias para el desarrollo de las 'smart cities' en España" que ha sido aprobado por la Junta Directiva de la Confederación y en el que ha intervenido nuestro Colegio en la coordinación y producción científica. Su objetivo es profundizar en los diversos elementos considerados esenciales para el completo desarrollo de las Smart Cities en nuestro país, en el que intervienen múltiples sectores de actividad.

Cabe señalar que el concepto de Smart Cities constituye un elemento que aglutina, de forma integrada, las iniciativas orientadas a mejorar la calidad de vida, la sostenibilidad y la gestión eficiente de los servicios, innovando en materiales, recursos y modelos haciendo uso de la tecnología de forma intensiva, para lo que es necesario un desarrollo económico sostenible y una participación activa de la gobernanza y los ciudadanos.

Según se recoge en el documento, el desarrollo de las Smart Cities comporta para las administraciones públicas, el sector privado y para los ciudadanos, una fuente de oportunidades y beneficios de distinta naturaleza en ámbitos como la economía, la movilidad, la sostenibilidad, el Gobierno, la educación o la ciudadanía, por su carácter integrador y multidisciplinar.

En dicho desarrollo tendrá un papel fundamental la colaboración público-privada; la planificación urbanística; la energía, movilidad y medioambiente en un marco de sostenibilidad y eficiencia; la seguridad y privacidad como elementos críticos; la estandarización como elemento que permitirá el efectivo desarrollo de las Smart Cities; la identificación de las barreras para su despliegue y la colaboración con la plataforma de Smart Cities puesta en marcha por la Comisión Europea.

El Informe contiene también dos anexos en los que se recogen, por un lado, una propuesta de indicadores que, a través de medidas en tiempo real, permitirán la caracterización y seguimiento del desarrollo y evolución de las Smart Cities, y por otro, la situación actual del desarrollo de los estándares nacionales e internacionales. ●

Nuestro Decano reconoce la labor formativa de la UCAM



Orientar a los estudiantes de último curso de las carreras técnicas sobre las salidas laborales ha sido el objetivo de la charla impartida el pasado 4 junio en la UCAM por José Javier Medina, Decano del COGIT. En su charla, insistió en la necesidad de una formación constante "porque si hay unas tecnologías que evolucionan rápido, son las tecnologías de la información y las comunicaciones".

Medina aprovechó su estancia en el Campus de Los Jerónimos para hacer entrega al presidente de la UCAM, José Luis Mendoza de una distinción como reconocimiento a la labor que está realizando la institución en la promoción de las carreras técnicas, y destacó la gran preparación de los Ingenieros en Sistemas de Telecomunicación de la Universidad Católica de Murcia. En el acto también intervino José Antonio López Olmedo, Presidente de la Asociación de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (ACARMITT). ●

Curso sobre nuestra profesión y las peritaciones judiciales telemáticas en Valencia

Nuestros compañeros de Valencia siguen con las visitas a las Universidades de su Comunidad donde se imparte alguna titulación de Ingeniero Técnico de Telecomunicación o de Graduado en Ingeniería de cualquier especialidad de telecomunicación impartiendo la ponencia La profesión del nuevo Ingeniero Graduado en Telecomunicación y el curso gratuito sobre Peritaciones y análisis forense telemático y de comunicaciones.

El COGITTCV estuvo en Gandía y en Valencia, en la Universidad Politécnica de Valencia, y en Alicante en la Universidad de Alicante. En Gandía asistieron por el COGITTCV Susana Bañuelos (Comisión del Ejercicio de la Profesión del COGITTCV) en una sesión, y en la segunda sesión Oscar Padial (Comisión de Formación) y Javier Marqués (Vicedecano del COGITTCV y del COGIT). En la ETSIT de la UPV y en Alicante asistió Javier dando la charla y el curso en una misma tarde, un día en Valencia y otro día en Alicante.

El Decano en el Comité Técnico del II Congreso Edificios Inteligentes

Nuestro Decano, José Javier Medina, en representación del Colegio, ha sido elegido como uno de los miembros del Comité Técnico del II Congreso Edificios Inteligentes, que se celebrará el 27-28 de octubre de este año. Dicho comité vela por la calidad, representatividad y diversidad del contenido técnico del Congreso.

Todas las propuestas de comunicaciones finales recibidas serán evaluadas por varios miembros del Comité Técnico para comprobar que se ajustan a los contenidos y temáticas propuestas, analizando la calidad y el interés de las mismas dentro del programa general del Congreso.

En base a esa evaluación, el Comité Técnico seleccionará las comunicaciones que serán presentadas en este evento y que serán publicadas en el Libro de Comunicaciones. El Congreso Edificios Inteligentes - www.congreso-edificiosinteligentes.es – es el principal evento en España que aborda el concepto del Edificio Inteligente desde un punto de vista integral y multidisciplinar para acelerar y aumentar la inclusión de las mejores soluciones y sistemas tecnológicos posibles en la edificación. ●



Nueva Escuela Politécnica en Linares



En el próximo Curso 2015-16 se van a estrenar en Linares unas extraordinarias instalaciones para la Escuela Politécnica, que va a albergar a ocho Grados en ingeniería y 3 Màsters.

El Decano del Colegio, José Javier Medina, ha cursado una visita a las avanzadas instalaciones, donde el Director de la Escuela politécnica, Sebastián García Galán, y el Subdirector de las Titulaciones de Telecomunicaciones, Pedro Vera, han mostrado el potente nivel de edificios y equipamientos técnicos con los que la Universidad de Jaén ha dotado las enseñanzas técnicas, que se seguirán impartiendo en la histórica Escuela de Linares. ●

La charla estaba dirigida a los estudiantes de dichas Escuelas de tercero y cuarto curso de Graduado en Ingeniería en Telemática, Ingeniería en Electrónica de Telecomunicaciones e Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación, Imagen y Sonido, aunque también asistieron colegiados del COGITCV de forma totalmente gratuita.



En estas jornadas, y como añadido a la ponencia de nuestra profesión, se ha impartido un curso introductorio sobre Análisis Forense y Peritaciones Telemáticas.

El curso estaba dividido en tres partes:

1. La profesión del Graduado e Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
2. La peritación telemática y de comunicaciones.
3. Análisis Forense en Sistemas Operativos Windows.

El Perito Telemático es un nuevo perfil con una demanda al alza y en seminarios de este tipo pretendemos que los alumnos de los últimos cursos, gracias al Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos en Telecomunicación de la Comunidad Valenciana (COGITCV) y a universidades de la Comunidad Valenciana, sean conscientes de las oportunidades que les brindan estos nuevos perfiles profesionales.

De estas dos charlas/cursos hay que destacar que se han precolegiado más de 30 alumnos, y que vinieron también unos 20 colegiados en total. ●

La CODIGAT revela que el sector de Teleco generará 50.000 empleos

Los pasados 1, 2 y 3 de julio, se celebró en Canarias la Conferencia de Directores de Grado de Telecomunicación (CODIGAT) en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, en el Campus Universitario de Tarifa. El Decano del COGIT, José Javier Medina, el Decano del Colegio en Andalucía, Juan Luis Cruz, y nuestra compañera Ascensión Gíner Lasso, acudieron a esta importante conferencia donde se debatieron diversos aspectos relativos al aprendizaje universitario de nuestra carrera, como la duración de las titulaciones de Grado y el reconocimiento del nivel MECES 2 para ingenieros técnicos, entre otras muchas cuestiones de gran interés.

Las Escuelas Universitarias que imparten el grado en Telecomunicación pretenden incrementar la captación de nuevos alumnos con los que cubrir la demanda de alrededor de 50.000 empleos que generará el sector en España en los próximos cinco años, un 10% del medio millón que se calcula se crearán en Europa en un lustro.

Representantes de los centros académicos abordaron en la CODIGAT las diferentes estrategias de oferta de la titulación, una de las de más alta tasa de empleabilidad y con mejores salarios, en el primer día del encuentro anual de la Conferencia de Directores del Grado en Telecomunicación que tiene como anfitriona a la Escuela de Ingeniería en Telecomunicación y Electrónica (EITE) de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC).

“Las telecomunicaciones se utilizan en todo y cada vez hay más puestos de trabajo TIC. Por eso hacen falta más titulados”, explicó ayer nuestro Decano José Javier Medina. Los asistentes a la Conferencia analizaron el asunto durante la primera jornada del encuentro anual que inauguró el rector de la ULPGC, José Regidor, junto al director de la EITE, Juan Luis Navarro.

De las cincuenta escuelas universitarias que imparten los estudios en todo el país salen entre 2.000 y 3.000 titulados cada año lo que indica que la expectativa de empleo futuro no podría absorberse con el actual número de egresados.

Y para captar al alumnado algunos centros, como el de la ULPGC, se han lanzado a hacer campaña en los institutos, con charlas acerca de la titulación y sus posibilidades profesionales, o con visitas a las propias escuelas universitarias.

“Empezamos el año pasado pero este curso ha sido más intensivo. Hemos contactado con unos 600 alumnos de todas las Islas. Y 300 de ellos han visitado nuestro centro, que ha abierto incluso los sábados para alguna de estas visitas”, según Juan Luis Navarro. La EITE ha llegado a 45 institutos y mostrado las características de los estudios.

Además de estas y otras cuestiones, los representantes de las escuelas universitarias defendieron ayer el modelo de título de grado de cuatro años de duración.

En este sentido, la Conferencia de Directores de Grados en Ingeniería en el área de Telecomunicación y el Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos de Telecomunicación acordaron su “adhesión al mantenimiento de los grados de 240



Graduación de los nuevos egresados de la ETSIT UPV



Al finales de junio, nuestros compañeros del COGITCV estuvieron en el Acto de Graduación en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Valencia (ETSIT-UPV) de los nuevos egresados como profesionales con atribuciones de Ingeniero Técnico de Telecomunicación, el Ingeniero referente en Europa y en breve reconocido como MECES 2.

Al acto acudieron el Presidente de la AGITCV, José Latorre, y el Secretario General del COGITCV, Vicente Sancho, que hicieron entrega del premio al mejor expediente por la titulación habilitante de Grado en

ETCS créditos" frente al Real Decreto 43/2015 que permite la implantación universitaria de títulos de grado de 180 créditos.

Ambos mostraron su "confianza" en que la nueva regulación "no afectará a los títulos académicos que habilitan para el ejercicio de profesiones reguladas" y manifestaron su opinión de que "no se debe gobernar promulgando leyes que requieren por definición plazos considerables de aplicación y negar tiempo a su desarrollo, estabilidad y análisis, mediante la emisión, en tan corto espacio de tiempo, de decretos en otro sentido, con lo que se consigue la inducción al desorden".

En la misma declaración afirmaron que "a los títulos se les debe dotar de una troncalidad generalista suficiente" de manera que puedan lograr dos objetivos: "permitir la adquisición de competencias para acceder a cualquier desarrollo técnico-científico posterior" y, asimismo, "poseer capacidad para situar al titulado como profesional en plenitud".

La CODIGAT y el Colegio acordaron un manifiesto sobre la duración de las titulaciones universitarias. Ante la reciente aprobación del Real Decreto 43/2015, que modifica el RD 1393/2007, que permite la implantación universitaria de títulos de Grado de 180 ECTS, los responsables de la CODIGAT manifiestan su adhesión al mantenimiento de los grados de 240 ECTS (cuatro cursos académicos de duración), aún en la confianza de que el citado RD no afectará a los títulos académicos que habilitan para el ejercicio de Profesiones Reguladas.

La CODIGAT entiende que no se debe gobernar promulgando leyes que requieren por definición plazos considerables de aplicación y negar tiempo a su desarrollo, estabilidad y análisis, mediante la emisión, en tan corto espacio de tiempo, de decretos en otro sentido, con lo que se consigue la inducción al desorden.

A los títulos se les debe dotar de una troncalidad generalista suficiente para lograr dos objetivos fundamentales. Primero, permitir la adquisición de competencias para acceder a cualquier desarrollo técnico-científico posterior. Y segundo, poseer capacidad para situar al titulado como profesional en plenitud. Las carencias de base en esa fase de la formación universitaria son muy difíciles de superar con posterioridad. ●

Ingeniería de Tecnologías y Servicios de Telecomunicación a Juan Carlos Melgarejo Lermas.

En su discurso, Iñaki Berenguer, padrino de promoción de la Graduación 2015 en TelecomVLC aportó 4 consejos a los nuevos egresados:

1. Tener iniciativa, asumir riesgos, crítica thinking,
2. Trabajo y esfuerzo, buscar el trabajo bien hecho, estar satisfechos de cómo habéis hecho las cosas,
3. Rodearos de gente buena, salir de tu zona de confort adaptándote con gente buena que te inspira a superarte a ti mismo,
4. Tener un objetivo y un plan, pero no atarte a ellos, saber aprovechar las oportunidades y cambiar tu plan, e imaginar cómo os gustaría que os describieran en 30 años. ●



Robótica Educativa y Marca Personal protagonizan los cursos de AAGIT /COITTA en junio

Bajo el título "Robótica Educativa", el hotel Antequera Golf acogió el pasado mes de junio el curso especializado en la Certificación de Graduados e Ingenieros Técnicos de Telecomunicación en Formación en esta materia. Durante la jornada, que contó con dos partes, los asistentes pudieron conocer, tanto la teoría como la práctica, de las principales tendencias en robótica educativa existentes en la actualidad para primaria y secundaria. La segunda parte del curso ha consistido en una práctica que será compartida on line, para que la puedan ver todos los alumnos, imprescindible para obtener la certificación.

Además, se ha habilitado un foro de encuentro virtual donde se pueden comentar las dudas, proyectos, compras en grupo, planes de negocio, colaboraciones y diversos temas que surjan relacionados con el fomento de la robótica educativa en su colectivo y que sirva de nexo entre los compañeros para formar una red provincial de formadores en materia de robótica educativa a nivel andaluz, dentro del Plan Estratégico diseñado por el COITTA /AAGIT.

Previamente a este curso, el 10 y 11 junio tuvo lugar el taller "Yo soy mi marca. Desarrolla tu marca personal en la web social". Un encuentro que tuvo como principal objetivo aportar una visión global y práctica de la marca personal para los profesionales. De esta forma, la formación estuvo centrada en desarrollar dos competencias fundamentales. De un lado, la transmisión de los contenidos clave sobre la marca personal en medios sociales, adquiriendo un conjunto de habilidades necesarias para ello, y fomentar actitudes personales en relación a su presencia digital, de otro lado.

El taller contó con la presencia de Amparo Cantalicio y Andrés del Toro, dos expertos en la materia, que mostraron a los asistentes el proceso para definir objetivos, metas, estrategias y acciones para posicionarlos en el lugar que deseen profesionalmente. Además, expusieron las diferentes plataformas sociales y su gestión eficiente, como soporte al proceso de personal branding. ●

El COITTA averigua por qué cientos de hogares en la Costa andaluza tienen problemas en la recepción de televisión



Nuestros compañeros del COITTA Andalucía han detectado que la emisión desde un centro de Nador (Marruecos) interfiere en los días de calor en la entrada de los canales de Atresmedia, tal y como refleja la noticia que ha sido publicada en el diario Sur. Las quejas de vecinos y turistas de municipios costeros de la provincia de Málaga siguen creciendo y, derivadas de ellas, las de los propios instaladores de antenas.

La razón no es otra que los problemas de recepción de los canales del grupo Atresmedia en determinados momentos del día y siempre coincidiendo con jornadas de altas temperaturas. Las protestas llevaron hace unos meses a profesionales de la Asociación Andaluza de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación (AAGIT) a realizar un ex-

haustivo estudio encaminado a detectar el origen de las anomalías que, desde que ha arrancado el verano, se han elevado.

El análisis concluye que el fondo del problema se encuentra en una señal procedente de un centro emisor de Nador, que interfiere en la normal recepción de estos canales en las zonas situadas precisamente frente a la costa marroquí.

El problema

Canales afectados. Los del grupo Atresmedia (Antena 3, La Sexta, Neox, Nova) que emiten en el canal 42.

Zonas. La mayor parte de las incidencias se concentran en los municipios costeros del litoral occidental, aunque también se han detectado en la oriental.

Origen. El estudio realizado por la Asociación de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación ha detectado una señal de televisión procedente de un centro emisor de Marruecos que utiliza el canal 42 para su zona.

¿Por qué interfiere esa señal en la española? Por efecto del calor y porque ambas señales no están sincronizadas de modo que cuando una misma antena recibe las dos, una termina «destrozando» a la otra.

El Ingeniero Técnico en Telecomunicación y Vicedecano de la Asociación, Pedro Córdoba, asegura que esta misma situación se repite en determinadas áreas de todo el litoral occidental, pero que también se han detectado casos al otro lado de la costa malagueña, en la zona oriental. El estudio elaborado se ha centrado en Marbella y, tras varios días de toma de muestras, se ha encontrado una señal digital (COFDM) «procedente de un centro emisor por la zona de Nador en Marruecos, muy próxima a Melilla, que casualmente tiene en explotación el mismo canal 42 que Atresmedia en España».

Dicho centro emisor, explica el ingeniero, «suministra señal a esa zona norte de Marruecos con un sistema radiante (antena) cuya orientación, con la ayuda de la más que favorable propagación que proporciona la evaporación del agua del mar por el aumento de la temperatura, hace que dicha señal alcance las costas malagueñas generando problemas en la recepción del canal asignado al grupo». La Secretaría de Estado de Telecomunicaciones ha iniciado ya las gestiones con Marruecos para solucionar el caso.

En este caso, tal y como el colectivo profesional ha puesto ya en conocimiento de la jefatura provincial de inspección de Telecomunicaciones en Málaga, «estas señales no están sincronizadas, bien por efecto del calor o por otro efecto técnico indeseado, y con una mínima aportación de una de ellas destroza el contenido de la otra que esté en su misma frecuencia, por muy robusta que ésta sea, y la hace irreconstruible». Entonces, el receptor de TDT las considera como interferentes y aparecerá en pantalla el temido 'No señal'.



Celebramos una Jornada Empresarial de Negocio/"Speed Networking"

El Colegio organizó el pasado 22 de julio una jornada de Empresarial de Negocio en su sede central de Madrid, que a pesar de ser el primero que hacemos, fue todo un éxito. El objetivo de este encuentro de "Speed Networking", coordinado por Tomás Pastor, miembro de la Junta de Gobierno del COGIT, fue ampliar la red de contactos de nuestros compañeros en el mundo empresarial y que ofertaran a las empresas asistentes sus productos o sus servicios y recibir de ellas las ofertas que les pudieran interesar.

Esta Jornada, cuyo lema ha sido: "Si no vas no ocurre", reunió a bufetes de abogados (peritaciones y asesoramiento en materias de telecomunicación, Estudios de Emisiones Radioeléctricas...); constructores (ICT y eficiencia energética...); inversores (conocimiento de propuestas de negocio...); empresas TIC (posibles colaboraciones en todos los ámbitos...); de suministro de equipos de TDT (colaboraciones en instalaciones...) y otras empresas, como eventos (ahorro de costes; Importación y Exportación; Gestores; Informática); logística; seguros; traductores; recursos humanos; formación profesional y capacitación; distribuidores de productos y servicios...

En total, asistieron más de 30 empresarios interesados en nuestro sector y en las propuestas que pudieran ofrecer nuestros compañeros. Tanto los empresarios como los compañeros que acudieron a la Jornada comentaron la necesidad de ir realizando más eventos de este tipo, que se irán programando a lo largo de los próximos meses.

Al finalizar el evento, José Javier Medina, Decano del Colegio, agradeció a los asistentes la participación tan concurrida, y ofreció la colaboración institucional a todos los compañeros. También aprovechó el encuentro para anunciar el Proyecto Innovadores, que se va a desplegar desde el Colegio, poniendo en marcha una Asociación de Micropymes y Emprendedores en materia de Telecomunicaciones (APEYET).

Los profesionales como personas físicas y jurídicas pueden sumarse a esta Asociación sin coste alguno para intercambiar ideas, negocios y oportunidades de crecimiento. El acto de la semana pasada forma parte de este nuevo proyecto y se repetirá a lo largo del nuevo curso. ●

Organizamos el Curso de Verano "Smart Cities e Internet de las cosas"

El Colegio organizó un Curso de Verano "Smart Cities e Internet de las cosas" que se celebró a finales de julio en Aranjuez (Madrid). La Alcaldesa de la ciudad, Cristina Moreno, la Rectora de la Universidad Europea de Madrid (UEM), Isabel Fernández Martínez, y nuestro Decano, José Javier Medina, lo inauguraron. Lucía Megía, Directora del Área de TIC de la UEM, habló de los proyectos en este campo que se están poniendo en marcha en Aranjuez.

El responsable de Administración Local, Turismo y fondos Europeos en Marketing AA.PPP de Telefónica España, Raquel Morito, explicó los estándares, plataformas e indicadores de "Smart Cities". Por su parte, nuestro Decano desveló los nuevos proyectos que se presentan para el desarrollo profesional de nuestros ingenieros.

Carlos Ventura Quilón (Jefe de Servicio de Telecomunicaciones del Ayuntamiento de Rivas), Inés Leal (Presidenta del Congreso Smart Cities del Grupo Tecmared), y David Pascual (Gerente del Área de Desarrollo Institucional de Indra) hicieron hincapié en otros aspectos del desarrollo de las Smart Cities en España. Entre ellos, la gestión municipal de estas nuevas tecnologías, el uso de las TIC y el Big Data para la gestión de ciudades inteligentes. La conferencia de clausura corrió a cargo de Enrique Ruz, Director Global del Grupo Arnaiz. ●



Colaboramos con el Ayuntamiento de Cuenca para impulsar el proyecto de ciudad Inteligente



Desde hace meses, el Colegio colabora con el Ayuntamiento de Cuenca para impulsar este proyecto. La pasada semana, el Alcalde de la ciudad, Ángel Mariscal, y el Concejal de Economía y Hacienda, Julián Huete, mantuvieron un encuentro con expertos en "Smart Cities", entre ellos, José Javier Medina, Decano de nuestro Colegio y uno de los grandes expertos en España en esta materia.

A la sesión de trabajo también asistieron César Sánchez, Director de la Escuela Politécnica de la UCLM en Cuenca; Jesús Escamilla, Business Manager de Amaranto Company, empresa de marketing digital experta en apoyar proyectos de cooperación entre organismos oficiales de investigación y empresas; y José Antonio Barro, Jefe del Área de Sistemas Informáticos y Comunicaciones del Ayuntamiento.

El objetivo de dicho encuentro ha sido valorar la situación actual en cuanto a infraestructuras, personal y servicios existentes en el Ayuntamiento, las necesidades e iniciativas para construir servicios

Participamos en el proyecto que hará de Ibiza una isla totalmente conectada a las nuevas tecnologías



El presidente del Consell de Ibiza, Vicent Torres, y la Consellera de Transparencia, Participación, Buen Gobierno, TIC, Trabajo y Formación, Viviana de Sans, presentaron el pasado 8 de septiembre el proyecto 'Ibiza Smart Island', en una rueda de prensa en la que también participó nuestro Decano José Javier Medina.

'Ibiza Smart Island' tiene como objetivo hacer de Ibiza una isla totalmente conectada en las nuevas tecnologías de la información, de forma que tanto sus residentes como los turistas puedan disponer en tiempo real de toda la información generada por la isla, así como la posibilidad de hacer un uso más racional de los recursos de su territorio y monitorizar la actividad de sus infraestructuras.

El Consell presentará este proyecto al Ministerio de Industria, Energía y Turismo, que tiene habilitado una línea de ayudas de 30 millones de euros -máximo de 10 millones por cada proyecto- para islas que quieran convertirse en 'smart islands'. También buscará financiación a través de Fondos FEDER que la Unión Europea dedica al desarrollo de las nuevas tecnologías.

Durante su primera fase, está previsto que 'Ibiza Smart Island' se desarrolle durante tres años.

"Ibiza es una isla que, por tamaño y población, resulta perfecta para impulsar un sistema integral de gestión de la información a través de las nuevas tecnologías", afirmó el Presidente del Consell, Vicent Torres, quien señaló que hasta ahora las aplicaciones de las nuevas tecnologías se han utilizado, principalmente, para promocionar producto turístico, pero que esta apuesta "supondrá una mejora en la vida de los ciudadanos y en la eficacia de la gestión".

Nuestro Decano, José Javier Medina, destacó que Ibiza se encuentra ante una oportunidad única para convertirse en un referente mundial y ser el primer destino turístico inteligente. "Durante esta gran recesión económica, sólo ha habido dos campos que han crecido: la de los contenidos digitales y los vinculados a las 'smart cities'", subrayó Medina, quien destacó que en este proyecto también está implicada la Universitat de les Illes Balears, que aporta investigadores y tecnología.

de valor para los conguenses y visitantes para presentar un proyecto de "Smart Cities" en la II Convocatoria de Ciudades Inteligentes que el Boletín Oficial del Estado publicó el pasado día 31 de julio.

Se trata de la segunda vez que el Ayuntamiento de Cuenca concurre a estas ayudas tras el intento fallido de la anterior corporación en la primera convocatoria. En la reunión, se estudió una hoja de ruta para establecer los objetivos y el grado de implantación de las características de Smart Cities en Cuenca, la identificación de las mejores prácticas en otras ciudades, la priorización de las actividades a realizar, el análisis económico de las inversiones y los gastos para cumplirla. Se localizan una serie de áreas y prioridades, como son: mejorar el canal de comunicación e información con el ciudadano, turismo, cultura, urbanismo, comercio, movilidad, servicios y medio ambiente. ●



Los Ingenieros Técnicos de Telecomunicación entran en el nivel 2 del Mecos

El Consejo de Ministros aprobó el pasado 4 de septiembre la **correspondencia** de los títulos de Ingeniero Técnico de Telecomunicación en todas sus especialidades con el **nivel 2 del Mecos**, que es el mismo que ostentan los Graduados en las Ingenierías de Telecomunicaciones. Con este importante avance, los profesionales de ingeniería técnica de telecomunicación disponen a partir de ahora de un reconocimiento oficial nacional e internacional al mismo nivel que los titulados en el grado de ingeniería, que es el referente en Europa. Esta nueva regulación equipara a los ingenieros técnicos a los profesionales en ingeniería cualificados para firmas de proyectos, certificaciones de obras, presentaciones a concursos, trabajos en todo tipo de compañías.

Sin duda, este es uno de los grandes logros de nuestra profesión en los últimos años. Nuestro Decano, José Javier Medina, junto con los Directores de las Universidades Politécnicas de Madrid y Barcelona, han sido los integrantes del grupo de expertos que, desde dentro de la ANECA (Ministerio de Educación), han desarrollado la justificación técnica de las cuatro especialidades del título de Ingeniería Técnica de Telecomunicación para su integración en el nivel 2 del MECES.

El Mecos (Marco Europeo de Cualificaciones para la Educación Superior) es la publicación oficial referente para el reconocimiento de niveles de títulos, por lo que en su homólogo europeo EQF (Marco europeo de cualificaciones) también se alcanza automáticamente el nivel 6 para la Ingeniería Técnica de Telecomunicación, lo que implica que nuestros compañeros que ostentan dicho título pasen a ser considerados titulados de educación superior.

Nivel 2 Mediante el presente Acuerdo se determina la correspondencia **con el nivel 2 del Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES)** de los títulos siguientes: Arquitecto Técnico, Diplomado en Educación Social, Ingeniero Técnico Naval Especialidad en Estructuras Marinas, Ingeniero Técnico Naval Especialidad en Propulsión y Servicios de Buque, Diplomado en Logopedia, Ingeniero Técnico de Telecomunicación Especialidad en Sistemas de Telecomunicación, Ingeniero Técnico de Telecomunicación Especialidad en Telemática, Ingeniero Técnico de Telecomunicación Especialidad en Sistemas Electrónicos, Ingeniero Técnico de Telecomunicación Especialidad en Sonido e Imagen. ●

El Campus de Gandía acogió el Congreso de Estudios de Telecomunicación

El Campus de Gandía de la UPV acogió el 18 de septiembre el XXVI Congreso de Estudios de Telecomunicación organizado por el Consejo Estatal de Telecomunicación (CEET), asociación que representa a los estudiantes de Ingeniería, Ingeniería Técnica, Grado y Máster del Ámbito de la Telecomunicación. Nuestro Decan, José Javier Medina, acudió a este importante congreso al que asistieron cerca de un centenar de estudiantes de telecomunicación de distintas Universidades.

Se debatieron temas que afectan a la comunidad universitaria en el ámbito de las telecomunicaciones. Se trató la habilitación profesional de los graduados. José Pastor, Director del Campus de Gandía de la UPV; Diana Morant, Alcaldesa de Gandía; Álex Gascón, Presidente del CEET; Iván Bellido, Delegado de Alumnos y estudiante de Telecomunicaciones inauguraron el evento. ●



El Decano entrega el Premio Excelente al impulso del Sector de las TIC al Alcalde de Málaga



El COGITT ha entregado el Premio Excelente Impulso del Sector de las TIC a Francisco de la Torre Prados, Alcalde de Málaga, que no pudo recibirlo el pasado mes de diciembre durante la Cena de Navidad que celebra anualmente nuestra institución, dado que tenía un compromiso ineludible que le impedía trasladarse a Madrid. El Decano del COGITT, José Javier Medina, y el Decano de nuestro Colegio en Andalucía, Juan Cruz, hicieron entrega del premio a Francisco de la Torre.

Los miembros del jurado del Colegio han valorado las iniciativas desplegadas por el Alcalde de Málaga en el desarrollo de proyectos sustentados en las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, siempre buscando participación y consensos con todos los agentes sociales en planes que abordan la digitalización y la sostenibilidad para una ciudad con gran proyección fuera de nuestras fronteras.

Mario Cortés, Primer Teniente de Alcalde y Concejal de Nuevas Tecnologías del Ayuntamiento de Málaga, y Tomás Pastor, miembro de la Junta de Gobierno del Colegio, también acudieron a este acto. El COGITT quiere hacer especial hincapié en la contribución personal de Francisco de la Torre para convertir a Málaga en punto de referencia de las telecomunicaciones.

Su esfuerzo se ha materializado en proyectos como el Málaga Valley, en el desarrollo de la ciudad como "Smart City" o en las iniciativas que ha tomado para incrementar la calidad de vida de los ciudadanos a través de aplicaciones y proyectos municipales intensivos que ofrecen conocimiento digital y promocionan el talento de las personas. Asimismo, el COGITT valora su singular estilo de gestión participativo e integrador y su permanente reconocimiento y colaboración con nuestro Colegio profesional. ●

La Junta de Gobierno y Consejo de Decanos del COGITT visitan al Secretario de Estado



El pasado 17 de septiembre, los miembros de la Junta de Gobierno y del Consejo del COGITT acudieron a la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información (SETSI) para presentar a Víctor Calvo Sotelo, Secretario de Estado, las iniciativas que ha puesto en marcha el Colegio. Nuestro Decano, José Javier Medina, habló de la estandarización de proyectos tipo en "Smart Cities", del protagonismo de nuestros ingenieros en las ICT de redes urbanas y de los progresos que se están produciendo en la Habilitación de Profesionales de telecomunicación.

Nuestros representantes recordaron al Secretario de Estado y sus colaboradores en la SETSI el papel que juegan los Graduados en Ingenierías de Telecomunicación en el sector y en el desarrollo de la economía digital, dos elementos fundamentales para la recuperación económica del país. Asimismo, destacaron el fuerte impacto que tienen las nuevas tecnologías en la productividad y en la generación de empleo.

También subrayaron los éxitos alcanzados en diversos proyectos cuando han sido confiados a los profesionales de telecomunicación. Finalmente, el Decano y los representantes de las demás demarcaciones territoriales del Colegio propusieron a Calvo Sotelo y a su equipo la colaboración activa de nuestra institución para el desarrollo de las TIC en nuestro país. ●



Graduación de nuevos compañeros en Canarias

La Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Electrónica de la ULPGC, hizo entrega de orlas a 30 nuevos compañeros. El COGITTCAN estuvo representado con la presencia del Decano Sebastián Suárez quien hizo hincapié en la importancia de las TIC en la sociedad en que vivimos. Actuó como padrino del acto Javier Álvarez Ortiz, director Regional de Vodafone en Canarias.

En un acto celebrado en el salón de actos del edificio de Humanidades, presentado por el director de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Electrónica, EITE, de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, se hizo entrega de las orlas a los nuevos compañeros que culminan sus estudios, dando comienzo a una nueva etapa de desarrollo profesional. El acto estuvo presidido por el Director de la EITE, Juan Luis Navarro Mesa.

La formación es la clave para acceder con éxito al mercado laboral, si es formación universitaria mejor, y sin duda alguna los orlados en este acto ya disponen de esa formación. Los estudios de telecomunicaciones han crecido en España al amparo del prestigio de una profesión con vocación técnica siendo una profesión capaz de generar entornos de alta responsabilidad y complejidad. Las claves para el desarrollo y el progreso económico, conciben una sociedad apoyada en los avances técnicos.

Hoy el mundo socio laboral marcha por derroteros más apegados a la inmediatez, a la capacidad de síntesis por la imparable aceleración de la aplicaciones técnicas. El profesional de hoy en día está más orientado al cambio, vive los condicionantes del tiempo escaso y necesita aprender a combinar competencias profesionales, obteniendo así potestades transversales para el desempeño de su profesión, convirtiéndolo en actor e innovador de su propio ejercicio profesional.

Desde los Colegios y Asociaciones Profesionales se apuesta por ello y se facilita a los compañeros, esa formación continua, específica y necesaria, así como el apoyo para poder abordar esos procesos de cambio e innovación. Les invitamos a todos a conocernos, a formar parte de un colectivo, a que nos hagan llegar sus necesidades, inquietudes, y poder así conseguir que nuestra profesión les haga sentir satisfechos de todo aquello que hagan, indico el decano Sebastián Suárez, recordando que sentirse orgulloso de su profesión, es la mejor forma de defender su capacidad como profesional. ●

Conferencia de titulaciones de Ingeniero Técnico, Grado y nivel MECES 2 en Valencia

El COITTCV dio una conferencia explicativa y aclaratoria sobre el acuerdo aprobado en el del Consejo de Ministros sobre la correspondencia del título de Ingeniero Técnico de Telecomunicación (I.T.T.) y el nivel 2 de Mecas, que es el que poseen los Graduados de Ingeniería de Telecomunicaciones. El acto tuvo lugar en la sede del Colegio en la Comunidad Valenciana y fue transmitida y grabada en video para que pueda ser vista por los colegiados de todo el país.

El Decano del COITTCV, Pedro A. Pantoja presentó el acto y dio la palabra a José Javier Medina, Decano del colegio, que explicó los pormenores y el alcance del acuerdo ministerial aprobado, así como la incidencia del mismo en nuestra profesión. De igual modo, se dio respuesta a todos los interrogantes que los actuales Ingenieros Técnicos están planteando sobre este tema.

Con la nueva correspondencia de niveles profesionales aprobada por el Gobierno, por fin los ingenieros técnicos de telecomunicación pasan a estar considerados en España, Europa y todo el marco internacional, como el nivel referente y completo de la ingeniería capacitada para ejercer la profesión con pleno reconocimiento de atribuciones, capacidades y competencias laborales. ●



Acudimos a una jornada sobre ciudades inteligentes celebrada en la SETSI

El pasado jueves 1 de octubre Tomás Pastor, en representación del COGITT, asistió a la jornada “Destinos inteligentes y avances en normalización de las ciudades inteligentes” organizada por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo. El acto se enmarcó en el Plan Nacional de Ciudades Inteligentes de la Agenda Digital para España. Cabe recordar el papel protagonista del Colegio con la SETSI y AENOR en el grupo del “Subcomité de Indicadores y Semántica del Comité Técnico de Normalización sobre Ciudades Inteligentes”.

El acto fue presidido por el Secretario de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información, Víctor Calvo-Sotelo. Contó con la participación del subsecretario de Industria, Energía y Turismo, Enrique Hernández Bento, de la secretaria de Estado de Turismo, Isabel Borrego y del secretario de Estado de Seguridad, Francisco Martínez.

En la primera parte de la jornada, el presidente del Subcomité de Indicadores y Semántica del Comité Técnico de Normalización sobre Ciudades Inteligentes de AENOR (AEN/CTN 178), José Antonio Teixeira, dio a conocer los avances en la estandarización con la publicación de normas de AENOR que encauzan el desarrollo de las ciudades y destinos turísticos inteligentes.

El CTN 178 de AENOR ha aprobado 12 nuevas normas sobre infraestructuras de redes de servicios públicos y plataformas de ciudad, que serán publicadas en los próximos días. De este modo, junto a las tres normas sobre datos



Víctor Calvo-Sotelo

abiertos, gestión de activos e indicadores internacionales de sostenibilidad, el CTN 178 ya ha desarrollado 15 documentos normativos.

A continuación, el presidente de Segittur, Antonio López de Ávila, presentó el Libro Blanco “Destinos Turísticos Inteligentes: construyendo el futuro”. El documento propone un modelo innovador en la gestión integral para la conversión de destinos en inteligentes y establece la necesidad de implementar un sistema de gestión con requisitos en innovación, tecnología, accesibilidad y sostenibilidad.

Esta publicación reúne todo el *know-how* español sobre desarrollo de destinos turísticos inteligentes y resume el trabajo realizado en esta legislatura. También recopila las conclusiones derivadas de los programas piloto realizados en más de 10 destinos del territorio nacional. Compone, asimismo, una guía práctica para entes y gestores interesados en convertir un destino turístico en inteligente, ya que enumera todos los ejes que lo caracterizan, las fuentes de financiación y otros recursos relacionados. ●

El colegio acude a Greencities & Sostenibilidad



José Javier Medina, Manuela Carmena y Luis Miguel Chapinal

El Colegio participó en este foro y mantuvo encuentros con los regidores de diversas ciudades españolas, entre ellos con la Alcaldesa de Madrid, Manuela Carmena, que en la foto posa con el Decano del COGITT, José Javier Medina, y el Secretario Técnico de nuestra institución, Luis Miguel Chapinal. Nuestros representantes hablaron con la Alcaldesa de las aplicaciones TIC y de Sostenibilidad que puedan ser

La 6ª edición de la Feria Greencities & Sostenibilidad, Foro de Inteligencia Aplicada a la Sostenibilidad Urbana, se celebró en Málaga los pasados 7 y 8 de octubre de 2015. Por cuarto año consecutivo, en el mismo marco, se celebró un foro sobre Smart Cities de alta especialización que aúna tres eventos diferentes con un programa único e integrado, bajo el eslogan “CONNECTING FOR ACTION” para debatir temas de actualidad en torno a la energía, la edificación, el cambio climático, la financiación, la transformación digital y las redes, las TIC, la movilidad, el empleo y los nuevos mercados tanto en Europa como en América Latina.

El Colegio participó en este foro y mantuvo en-



Reuniones con SEGITTUR para perfilar actividades de colaboración

Nuestro Decano, José Javier Medina, ha mantenido sendas reuniones con el Presidente de la Sociedad Estatal para la Gestión de la Innovación y las Tecnologías Turísticas (SEGITTUR), Antonio López de Ávila, en las cuales se han perfilado actividades de colaboración en materia de Turismo Digital. Este organismo ha participado en los tres Congresos de Turismo Digital organizados por el COGITT, intercambiando con nuestra institución conocimientos y avances en este sector.

El Colegio está planificando con SEGITTUR la primera Cátedra de Turismo Digital en la que tendrán cabida los Graduados en Telecomunicaciones y en Turismo. Esta cátedra fomentará la innovación e investigación en las TIC aplicadas al turismo, lo cual supone un potencial de nuevas oportunidades de empleo para nuestros titulados. El Colegio busca en estos momentos con las Universidades y SEGITTUR la creación de nuevos perfiles profesionales en TIC y, por tanto, proyectos de participación conjunta en el marco del "Horizonte 20-20 Europeo". ●

útiles para los vecinos de Madrid. Asimismo, coincidiendo con la celebración de este importante congreso, se celebró en la ciudad andaluza un Consejo de Decanos del COGITT.

El Foro Greencities & Sostenibilidad fue inaugurado por Francisco de la Torre, Alcalde de Málaga. Junto al regidor comparecieron el Director General de la Escuela de Organización Industrial (EOI), Fernando Bayón; el Presidente de Conama, Gonzalo Echagüe; y el Director de Servicios y Contenidos Digitales e I+D+i de Ametic, Juan Gascón.

De la Torre reflejó los datos de este evento, que coincidió por tercer año consecutivo en espacio y tiempo con el Foro Tikal, Foro de la Tecnología, Innovación y Conocimiento de América Latina, organizado por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo a través de la Escuela de Organización Industrial (EOI) y el Ayuntamiento de Málaga y cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo. ●

El Colegio modera una Mesa Técnica en el II Congreso de Edificios Inteligentes



El Decano del Colegio, José Javier Medina, moderó una Mesa Técnica el pasado miércoles en el II Congreso Edificios Inteligentes, principal foro profesional en España que aborda el concepto del Edificio Inteligente desde un punto de vista integral y multidisciplinar para acelerar y aumentar la inclusión de las mejores soluciones y sistemas tecnológicos posibles en la edificación, con el objetivo de conseguir edificios más eficientes, seguros, funcionales y accesibles.

El Congreso, que tuvo lugar los pasados 27 y 28 de octubre el Salón de Actos de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Madrid, trató aspectos técnicos, normativos y oportunidades de negocio relacionados con los Edificios Inteligentes. Los asistentes pudieron conocer la situación actual y la proyección futura que conlleva la implementación de los Edificios Inteligentes en España.

Pero, ¿qué son los Edificios Inteligentes? Son aquellos cuyas instalaciones y sistemas (climatización, iluminación, electricidad, seguridad, telecomunicaciones, multimedia, informática, control de acceso, etc.) permiten una gestión y control integrada y automatizada para aumentar la eficiencia energética, la seguridad, la usabilidad y la accesibilidad de los mismos. El concepto de Edificio Inteligente es aplicable para todas las tipologías de edificios (vivienda, oficina, hotel, retail, industria, instalaciones deportivas, etc.) y tanto en la rehabilitación como para la nueva construcción. ●



Asistimos al Consejo Asesor de Telecomunicaciones



El Decano del Colegio, José Javier Medina, asistió el pasado 29 de octubre al que probablemente será el último Consejo Asesor de Telecomunicaciones de esta legislatura. En el mismo, los asistentes se dedicaron a completar la Ley 9/ 2014. Entre los principales Reales Decretos que se han desarrollado se encuentran dos de especial relevancia. Uno de ellos es el reparto del Espectro Radioeléctrico.

El segundo es el reglamento regulador de la instalación de tramos finales de redes fijas de comunicaciones electrónicas de acceso ultrarrápido. Nuestro Decano advirtió al Secretario de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información, Víctor Calvo-Sotelo, la necesidad ineludible de que, además de los Proyectos Básicos, es necesario para el bien de los usuarios de las TIC y para la coherencia reguladora que se haga una alusión escrita de quiénes deben ser los firmantes de los

proyectos: "técnicos competentes"; es decir, ingenieros e ingenieros técnicos de telecomunicaciones.

Desde el punto de vista del COGITT, en el nuevo Real Decreto se debe tener en cuenta, en cuanto a los proyectos se refiere, lo indicado en la Ley 8/2013 y en el CTE ya que son actuaciones e instalaciones de infraestructura de red en edificios, por lo que el denominado "proyecto de actuación", para cumplir la norma de la LOE, debería ser redactado y firmado por "técnico competente" en lugar de "técnico responsable", término que erróneamente recoge el borrador. Por otra parte y por extensión, entendemos que los técnicos competentes para redactar y firmar los referidos proyectos de actuación serían los mismos que los de ICT. ●

Presentación del II Congreso de Ciudades Inteligentes



El Vicedecano del Colegio, Tomás Pastor Gutiérrez, asistió el pasado 30 de octubre a la presentación y descripción del II Congreso Ciudades Inteligentes, que se celebrará en Madrid los próximos 13 y 14 de abril de 2016. Tras el éxito obtenido en la I edición de este congreso, que tuvo lugar el pasado mes de marzo, la Red Española de Ciudades inteligentes (RECI) y el Grupo Tecma Red están ya inmersos en la preparación de la II edición.

El Decano del COGITT, José Javier Medina, es miembro del Comité Asesor, compuesto por expertos de las organizaciones, Universidades, Centros Tecnológico, Colegios Profesionales, etcétera.

Todos ellos colaboran activamente en la puesta en marcha de este importante foro sectorial.

De nuevo, los organizadores del congreso se proponen abordar todas las temáticas relacionadas con las Ciudades Inteligentes en España de una forma multidisciplinar y multisectorial, mostrando iniciativas que se están desarrollando actualmente en nuestro país y enriqueciendo el contenido del programa con novedades respecto a la edición anterior.

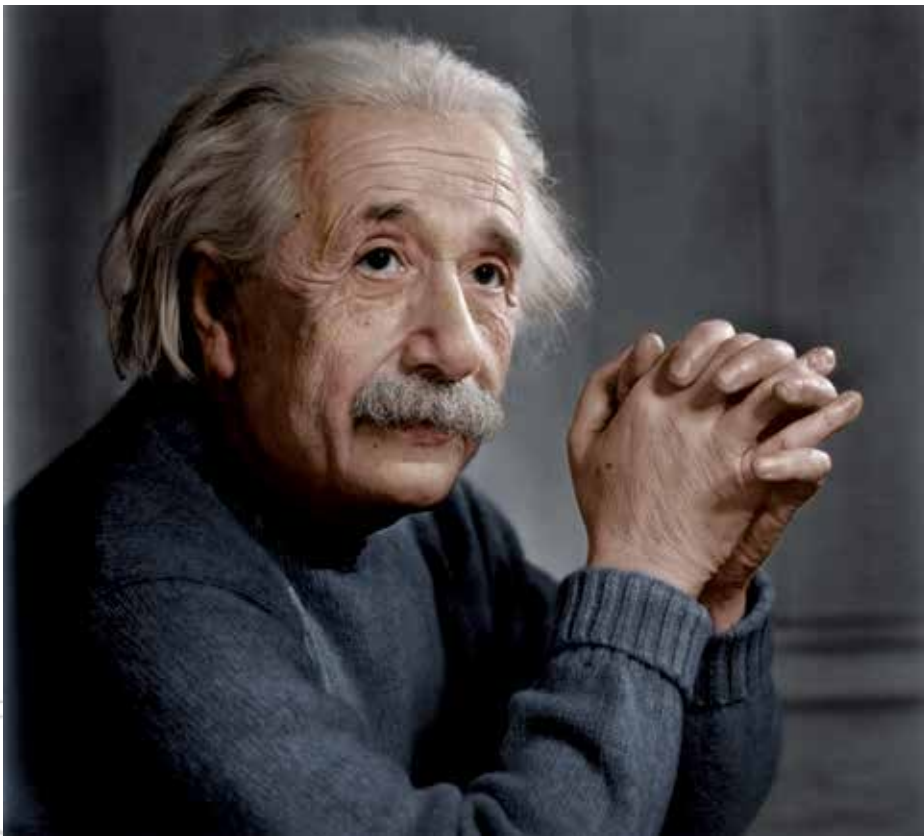
En esta segunda edición se potenciará, por ejemplo, la relación con Portugal que acaba de generar la Red Portuguesa de Ciudades inteligentes en base al modelo RECI.

El Congreso es en idioma español y no habrá traducción simultánea. El contenido del programa del II Congreso Ciudades Inteligentes tendrá que ser definido por parte del Comité Organizador y del Comité Asesor. ●

Einstein, el genio: ciencia y contradicciones

Se cumplen 100 años de la Teoría de la Relatividad General

Pedro Costa, *Ingeniero Técnico de Telecomunicación*



Albert Einstein

La ciencia no puede soslayar a Albert Einstein (1879-1955) en varios aspectos de la interpretación del mundo físico que nos envuelve. Pero este judío nacido alemán, nacionalizado suizo y luego norteamericano, no se limitó a desempeñar un papel excepcional de científico sino que también tomó parte activa, si bien a su modo, en la política de su tiempo, llevado especialmente por un pacifismo militante que le llevó, traicionándolo, a crasas contradicciones.

Einstein apareció en la historia de la ciencia tratando de entender y resumir los fabulosos progresos que habían te-

nido lugar durante el siglo XIX, tanto en teoría de la luz como en electromagnetismo, en termodinámica y, también, en matemáticas. De ahí que se adhiriera a la teoría cuántica de Planck, lo que le resultó muy útil en la visión esencial de su perspectiva científica: corregir y expresar en términos precisos y generales la interpretación newtoniana de las leyes de la mecánica. Este empeño, de resultados decisivos, quedó expresado en su teoría sobre la relatividad de fenómenos que venían siendo considerados desde hacía tiempo (si bien bajo un creciente escepticismo) claros y absolutos, como

es el movimiento; de lo que dedujo la relatividad, también, del espacio y el tiempo a escala universal.

UNA BIOGRAFÍA PERSONAL POCO COMÚN

De Einstein se sabe que nunca fue un niño prodigio, que gustaba de la soledad y del entretenimiento manual, que siempre fue austero a la vez que despreocupado y libre, tanto en su indumentaria como en sus juicios y opiniones. Burlón y conciliador, racional y nada sentimental, también se mostró rebelde, contra la escuela en primer lugar, por considerarla coactiva y rutinaria. Nunca consideró que el latín fuera instrumento de desarrollo mental, a la par que se mostraba incapaz para las lenguas clásicas o la historia, y pronto se inclinó por la matemática: fervoroso del álgebra como herramienta de la máxima utilidad, su pasión se trasladaría después a la geometría.



Max Planck

Nacido en Ulm (sur de Alemania), en el seno de una familia de industriales cultos (su madre, música, influyó para que toda su vida cultivara el violín y el piano), desarrolló parte de su infancia en Milán por razones familiares aunque, llegado el momento, trató de ingresar en la Escuela Politécnica de Zurich (EPZ), fracasando en un primer intento pese a su buena formación matemática; lograría su propósito tras prepararse en la Escuela de Aarau y descubrir entonces su vocación por la física (1896). En la EPZ estudia a fondo a los clásicos de la física de su tiempo, algunos vivos y activos, en su mayoría en el área germánica (Hertz, Helmholtz, Kirchoff, Mach, Planck, Lorentz, Nernst...) y esto le fue señalando algunas de las “inconsistencias” del sistema de Newton y de la física en vigor. A la vez se empapa de la *Crítica de la razón pura*, de Kant (desde cuya obra, en la que se relacionaban el espacio y la geometría, el tiempo y la aritmética, Einstein enhebraba sus primeras reflexiones relativistas), y se deja cautivar por las aportaciones filosóficas sobre el tiempo de Bergson (1859-1941). Poco entusiasta de sus profesores de la EPZ, sin embargo la relación con uno de ellos, el matemático ruso Hermann Minkowsky (1864-1909), le resultaría especialmente fructífera en sus trabajos posteriores¹.

De esa Escuela en 1900 salió licenciado en Física (con una puntuación de 4,91 (sobre 6,00) y en ella tuvo como más próximos amigos a personalidades como Friedrich Adler, notable físico y revolucionario, de una famosa saga de socialdemócratas; Marcel Grossman, que le facilitaría un modesto empleo en la Oficina de Patentes de Berna (1901), en cuyo ambiente apacible pudo Einstein redactar sus primeros y grandes artículos, incluyendo el de la relatividad especial; y Mileva Marić, que sería su primera esposa (1903) y que le daría dos hijos varones². En Berna permaneció hasta que en 1909 su fama le permitió aceptar un puesto de profesor de Física Teórica en la Universidad de Zurich³; que duró poco ya que en 1910 se trasladó a la Universidad de Praga por invitación de discípulos de Mach para enseñar la misma materia en la cátedra que había ocupado este eminente físico y filósofo,



Trincheras en la Primera Guerra Mundial

que venía ejerciendo gran influencia en el ya prestigioso Einstein.

En Praga pudo vivir el genuino ambiente de la cultura judía y tuvo la oportunidad de expresarse como judío, incluso de religión, llegando a relacionarse con un activo grupo cultural-sionista (en el que figuraban Kafka, Brod, Bubber...). Pero tampoco permaneció mucho tiempo allí, regresando a Zurich (1912), esta vez a la EPZ, su *alma mater*, como catedrático de Física Teórica. Este vagabundeo terminaría al año siguiente, cuando los mismísimos Planck y Nernst lo visitaron para convencerle de que se trasladara a Berlín para integrarse en tres importantes instituciones: Instituto de Investigaciones Físicas, Academia Prusiana de Ciencias y Universidad de Berlín. Y así lo hizo (abril de 1914), tras dudar mucho de la conveniencia de dejar la entrañable Zurich por el confort a que había llegado con su familia y, más todavía, por su acusada hostilidad hacia el ambiente prusiano, de un militarismo tradicional que se agudizaba en vísperas de la Primera Guerra Mundial.

En Berlín pudo tratar a los más grandes físicos de su tiempo y disfrutar con ellos de un fructífero intercambio científico... hasta que estalló la guerra al poco de su llegada a la capital alemana, con la perturbación radical de sus tareas y del ambiente científico general: algunos de sus amigos tuvieron que contribuir con sus conocimientos a la causa bélica, con la consecuencia de que la comunidad

científica quedó drásticamente dividida. Einstein, que odiaba todo aquello, no sólo no se adhirió al *Manifiesto al mundo civilizado*, vibrante justificación de la guerra por parte de 92 primerísimos intelectuales alemanes, sino que sí firmó un *Manifiesto pacifista* (al que se unieron pocos intelectuales), participando en diversas iniciativas pacifistas que lo distanciaron, irremediamente, de muchos de sus colegas y amigos. La opción berlinesa, por otra parte, influyó en la ruptura con Mileva y esto llevó a Einstein a un nuevo matrimonio (1919), ahora con Elsa, hija de su tío Rudolf, que lo había cuidado cuando aparecieron, dos años antes, sus primeras dolencias gástricas.

El final de la guerra y el difícil período que vivió Alemania entreguerras distaron mucho de suponer una vuelta

¹ En su obra *Espacio y tiempo* (1908), Minkowsky explicaba el espacio cuatridimensional, de decisiva importancia para la teoría relativista de Einstein.

² No aludiremos aquí a la vida privada de Einstein, que algunos investigadores han descrito como abundante en complejos, dramas y sucesos de nada fácil explicación: como la entrega en adopción de una hija habida con Mileva antes de su matrimonio, o el distanciamiento que mantuvo con sus dos hijos tras casarse con Elsa.

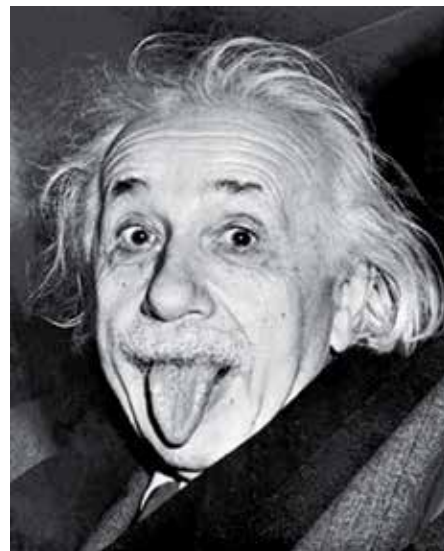
³ Que en realidad ganó su amigo Adler, que renunció generosamente en su favor.

a la normalidad en el trabajo científico de Einstein, que pudo aliviarse de las tensiones políticas, que iban creciendo, gracias a las numerosas invitaciones de viajes de que fue objeto. Sin embargo, en estos viajes su figura como científico excepcional se fundía muchas veces, y pese a él mismo, con su carácter de líder pacifista mundial y de “ciudadano del mundo”.

En 1921 realizó su primer viaje a Estados Unidos para recabar fondos para la causa sionista en Palestina: pese a sus reticencias, se dejó convencer por el líder sionista Chaim Weizmann, eminente químico de la Universidad de Manchester que lo cautivó con sus planes para con la Universidad Hebrea de Jerusalén, viviendo una marcha triunfal por las más prestigiosas universidades del país. A la vuelta de Estados Unidos se detuvo en Inglaterra, donde fue igualmente objeto de honores (aunque con cierta frialdad: se trataba de un científico de la odiada Alemania) y homenajeó a Newton en su tumba de Westminster. Al año siguiente visitó París, después de oponer fuertes reticencias y por el mismo motivo del resquemor

posbélico, pero tuvo la satisfacción de que asistieran a sus conferencias tanto madame Curie como el filósofo Bergson. Este año 1922 marcó un impulso importante en el nacionalismo revanchista alemán, claramente antijudío, lo que acusó Einstein en su vida ordinaria y del que pudo evadirse con un largo viaje a Japón con regreso por Palestina y estancia final en España. En nuestro país (febrero-marzo de 1923) visitó Barcelona, Madrid y Zaragoza invitado por varias instituciones; en la capital pronunció cinco conferencias⁴ y una en Zaragoza, siendo colmado de atenciones y recibido por Alfonso XIII; además, se reencontró con el físico Blas Cabrera, su condiscípulo de los tiempos de estudiante en Zurich y visitó al venerable Ramón y Cajal.

El enrarecimiento del ambiente político no le impidió seguir trabajando, con una primera versión sobre su *Teoría del campo unificado*, que publica la Academia Prusiana de Ciencias (1929), y en la que persistirá. Volvería a Estados Unidos en dos ocasiones en 1930-1932, alarmándose cada vez más a su regreso por la creciente violencia nazi, especial-



mente dirigida a los judíos. Es en febrero de 1932 cuando entra en contacto con el Instituto de Estudios Avanzados de Princeton (Nueva Jersey), que lo acogería en su exilio al siguiente año. Inevitablemen-

⁴ En la conferencia que pronunció en la Residencia de Estudiantes contó, como traductor simultáneo, nada menos que con Ortega y Gasset, que ya seguía con atención las teorías del sabio Einstein.



Adolf Hitler preside un desfile militar antes del estallido de la guerra.

te, su privilegiada posición en las más altas instituciones científicas de Alemania fue erosionándose hasta que, en el aciago año de 1933, ni siquiera pudo regresar a su casa a la vuelta de su cuarto viaje a Estados Unidos, instalándose provisionalmente en la costa belga. Regresaría al poco a Estados Unidos, su última patria, y en Princeton viviría un exilio dorado, cuando ya había hecho, construido y mostrado todo lo que –ciertamente, mucho– la historia le reservó. Y nunca consiguió sentirse satisfecho de sus propios avances en la construcción de esa teoría unificada para los campos gravitatorio y electromagnético que fue publicada en 1950 en Princeton pero que no pudo redondear, y mucho menos superar su genial descubrimiento de la relatividad.

OBRAS PRINCIPALES

Acerca de la producción científica de Einstein siempre se destaca 1905 como su *annus mirabilis*, pero el hecho es que fue muy precoz. Ya en 1901 publicó su primer artículo en *Annalen der Physik*, la más prestigiosa revista científica del momento (siendo, por cierto, el alemán, la lengua científica por excelencia), sobre “Consecuencias de los fenómenos de capilaridad”, que tuvo notable repercusión. En los años de Berna siguió estudiando a los grandes físicos pero también a los filósofos de la naturaleza, añadiendo a su lista los racionalistas de la Modernidad (Bacon, Spinoza, Hume) y los filósofos más recientes (Schopenhauer, Nietzsche), además de Ernst Mach (1838-1916). La obra de Henri Poincaré (1854-1912), filósofo en la línea de Bergson, además de eminente físico, lo acompañaría en sus reflexiones sobre la relatividad del espacio y el tiempo. Ya en esos años de Berna siente la inmensa atracción de la unidad de fenómenos naturales que, aparentemente (pero no en su clarividencia), se expresan como independientes unos de otros.

Pero, efectivamente, sería 1905 el momento de más abundante y trascendental producción, lo que logró en el remanso de paz que supuso para él la Oficina de Patentes de Berna y cuando contaba con 26 años. Cuatro⁵ fueron los artículos entregados ese año a *Annalen*: (1) sobre el movimiento browniano; (2) sobre el efecto fotoeléctrico, en el que se adhería a la

teoría cuántica de Planck, considerando que fenómenos como la luz se entendían mejor si se suponía su distribución de una forma discontinua; (3) “Sobre la electrodinámica de los cuerpos en movimiento”, el más importante, en el que expresaba su teoría especial de la relatividad; y (4) “¿Depende la inercia de un cuerpo de su contenido energético?”, en el que planteaba la celeberrima fórmula $E=mc^2$, que hacía equivalentes masa y energía por el intermedio de la velocidad de la luz, lo que fue recibido como una revelación entre los primeros científicos atómicos, que vislumbraron la inmensa energía que podría desprenderse de la desintegración del átomo... El artículo sobre la fotoelectricidad le valdría el Premio Nobel de Física de 1921 (y no el de la relatividad, debido a curiosidades de la historia de la ciencia).

De los años posteriores se destaca el artículo, “Influencia de la fuerza de gravedad en la propagación de la luz” (*Annalen*, 1911), en el que, tras una intensa “iluminación” (del tipo de las que vivieron Descartes, Rousseau o Mendeleiev) se mostró dispuesto a generalizar su teoría especial de la relatividad. Ese mismo año intervino en la primera conferencia Solvay, en Bruselas, en la que, aun siendo el más joven de la reunión, fue considerado grande entre los grandes. También acudió a un congreso de científicos germanos en Viena (1913), viaje que aprovechó para visitar al ya viejo, pero siempre admirado, Ernst Mach. Durante el año que estuvo en la EPZ se aplicó a ampliar sus conocimientos matemáticos con la geometría diferencial y el cálculo tensorial, necesarios para formular la relatividad.

La teoría general fue formulada en dos artículos distintos en 1905, y publicada en 1916. El prestigio de Einstein logró su culmen, por el momento, cuando el inglés Eddington, situado en el golfo de Guinea para estudiar el eclipse de sol de 29 de mayo de 1919, comprobó que se cumplía la teoría general de la relatividad al presenciar la curvatura de un rayo de luz al acercarse al sol.

⁵ Más la publicación de sus tesis doctoral, “Una nueva determinación de las dimensiones moleculares”.



TEORÍAS DE LA RELATIVIDAD

La importancia de las teorías de la relatividad de Einstein consiste en que, partiendo de los fallos que la física del siglo XIX advirtió en la concepción newtoniana del universo, impone un cambio en nuestra imagen del mundo. Desde Maxwell y Fitzgerald a Poincaré y Lorentz, con otras numerosas aportaciones de menor entidad, Einstein contraponen su genio contra las intuiciones, examina conceptos elementales pero trascendentes y ofrece una visión distinta de los fenómenos físicos, que pretende definir como rotundos, fijos y absolutos tanto desde la perspectiva del observador como desde el fenómeno en sí.

La primera teoría, llamada especial, o restringida, se interesa sobre todo por el movimiento, del que determina que es siempre relativo en el universo; pero en el universo todos los fenómenos son relativos (postulado primero y principal) respecto de un observador. La clave estaba en considerar estos fenómenos cuando se estudian velocidades excepcionales, y por eso Einstein quiso resolver la perplejidad producida por el experimento de Morley y Michelson (1887), por el que la luz se transmitía también en ausencia de medio, mejorando los trabajos de Fitzgerald y estableciendo que la velocidad de la luz sí es una constante universal (postulado segundo). De esto se derivaba la relatividad del espacio y del tiempo, trastocando esencialmente las ideas convenciona-



les sobre ellos, es decir, sobre el carácter absoluto de ambos, y llevándolos a una especie de “magma espacio-temporal cuatridimensional”, que es como acabó estableciéndose tras el famoso artículo de Einstein de 1905 y el de Minkowsky de 1908.

La segunda teoría, la de la relatividad general, que preocupó a Einstein casi a continuación de establecer su teoría especial, tenía como objetivo principal incluir la consideración de la gravitación en el estudio de los fenómenos físicos (relativos). Fue en noviembre de 1915 cuando se sintió capaz de enmendar a Newton, estableciendo que espacio, tiempo y gravedad se identificaban y confundían mediante la “geometrización de la gravitación”, ya que esta se convertía en consecuencia de la curvatura del complejo espacio-tiempo. A partir de ese momento, y más aun cuando su teoría fue comprobada con motivo del eclipse de sol de 1919 (y pese a que no casaba bien con la teoría cuántica) Einstein se lanzó a por una teoría del campo unificado, lo que le exigía más matemática (sobre todo, la geometría de Riemann y Weyl, que ya habían derribado la visión euclidiana del mundo).

DEL PACIFISMO AL BELICISMO Y... AL ARREPENTIMIENTO

Fue aquella época –los años en que transcurrió la vida de Einstein– un tiempo maravilloso y también dramático, ya que a una fantástica eclosión de la ciencia y

la técnica, hubo que añadir dos guerras mundiales y, entre ellas, la carrera científico-bélica hacia el arma atómica, en la que un gran número de científicos de primera línea se vio implicado, sobre todo en los Estados Unidos⁶. Nuestro sabio se mostró desde bien joven pacifista a ultranza y enemigo del servicio militar, y se hizo especialmente conocido como militante de la paz tras la Primera Guerra Mundial, cuyos tratados de paz criticó oponiéndose a la dureza del castigo a Alemania.

Pero a su irreductible pacifismo, que incrementó en todo el mundo su prestigio como grandioso científico y “ciudadano del mundo” y lo convirtió en referencia ética universal, le sucedió una hostilidad igualmente militante hacia el nazismo naciente⁷ y, poco después, contra la brutalidad del gobierno nazi en Alemania; actitud comprensible dada su condición de judío y teniendo puntual conocimiento de las exacciones y humillaciones para con los judíos alemanes.

La historia califica a Einstein de “filósofo por implicación” debido a que fue sobre todo su papel de pacifista y de amigo activo de causas que consideraba justas lo que lo relacionó con la filosofía, el pensamiento (positivismo, Círculo de Viena) y la intelectualidad de sus años. Y, finalmente, el propio y eminente sabio, reconocido y adulado, hubo de reconocer sus errores y expresar su decepción, incluso, por la demostrada capacidad, dañina y miserable, de la ciencia.

El núcleo de sus contradicciones consistió en la reconversión belicista antinazi, explicable pero muy contrastada con su famoso pacifismo. Esto le llevó a dirigir al presidente Roosevelt una carta (compartida por su amigo, el físico judío-húngaro Leo Szilard), en agosto de 1939, en la que advertía sobre la posibilidad de que Alemania se hiciera con la bomba atómica, y le empujaba, más o menos claramente, a que los Estados Unidos se adelantaran construyendo antes esa nueva y espectacular arma (que describía con tintes espeluznantes). Pero tras el horror de Hiroshima y Nagasaki, aturdido y arrepentido, recuperó su pacifismo y su amor a la humanidad de la mano de Bertrand Russell (filósofo y matemático mucho más consecuente), dirigiendo una nueva carta al presidente norteamericano (esta vez, Truman, el decisor de aquel castigo sin precedentes sobre

Japón), pidiéndole que renunciara, incluso unilateralmente, al arma atómica y a la carrera nuclear.

Frente a este fracaso personal, en relación con la bomba nuclear, podría parecer menor su adhesión a la causa sionista, que le llevó a colaborar con Weizmann en el viaje a Estados Unidos de 1921 y a visitar el territorio de Palestina en 1923, bajo Mandato británico, estancia en la que, si bien se mostró admirado por la actividad y los logros de los pioneros, no le impidió advertir la profunda hostilidad de la población árabe a estos planes y a la intolerancia sionista, y a temer que el futuro podría ser dramático. Tuvo, finalmente, la clarividencia de rechazar la oferta que se le hizo (1952) para que ocupara la presidencia del naciente Estado de Israel, como sucesor de su amigo Weizmann.

Se le atribuye a Einstein la frase de que, tras reconocer la responsabilidad de la ciencia (y quizás de él mismo) en las tragedias de Hiroshima y Nagasaki, “hubiera preferido ser fontanero”. Pero, sea como fuere, en sus últimos años Einstein no pudo eludir la amargura y puede que el arrepentimiento sincero por la peligrosa deriva de la ciencia del momento –a cuyo desarrollo tanto había contribuido él mismo– hacia la guerra y el sufrimiento humano. ●

⁶ El propio Einstein llegó a firmar un contrato con la Marina norteamericana para contribuir al esfuerzo de guerra, si bien siempre se ha considerado irrelevante este papel.

⁷ Mientras en 1919 Einstein gozaba de las mieles de un universal reconocimiento, surgía el Partido Obrero Alemán, luego Partido Nacional Socialista, que Hitler llevaría a crímenes sin precedente en la Historia.

BIBLIOGRAFÍA

EINSTEIN, Albert e INFELD, Leopold (1993): *La evolución de la física*, Salvat, Barcelona.

GARCÍA CAMARERO, Ernesto (1983): *Einstein*, Urbión, Barcelona.

RUSSELL, Bertrand (2013): *ABC de la relatividad*, Cátedra, Madrid
VV. AA. (2003): *Historia de la Física*, Austral, Madrid.

Fujitsu inauguró en Madrid el Centro de Investigación Europeo especializado principalmente en Analítica de Datos



La multinacional inauguró el pasado 7 de octubre este Centro, que operará inicialmente como un punto de Investigación Analítica de Datos, en el cual se emplearán a investigadores e ingenieros de alto nivel profesional. Pondrá foco en el desarrollo de innovación colaborativa, aplicada a las necesidades reales de las empresas para sectores como son Banca, Sanidad, Turismo, Medioambiente y Administración Pública.

Con una inversión inicial de 5 millones de euros, contará con investigadores e ingenieros de alto nivel profesional

Además, la compañía continúa su apuesta por la innovación con dos nuevas iniciativas, la primera que consiste en la creación de una nueva unidad de negocio denominada “**Business Innovation Group**” que trabajará para desarrollar proyectos innovadores junto a sus clientes y socios. Y también el desarrollo del Centro de Excelencia de Big Data que permitirá compartir las mejores prácticas, experiencias y pruebas de concepto.

Para Ángeles Delgado, Directora General de Fujitsu en España “desde hace varios años hemos estado desplegando



La inauguración tuvo lugar en la Casa de América y contó con la participación del Presidente Mundial de Fujitsu Laboratories, Dr. Hideyuki Saso



acciones en colaboración con Fujitsu Laboratories of Europe, basándonos en la innovación aplicada a los negocios. Estoy totalmente convencida de que debemos avanzar en los proyectos de innovación y para ello hemos creado una nueva unidad de negocio: Business Innovation Group, cuyo objetivo es el desarrollo de proyectos innovadores con nuestros clientes. Todo esto fortalecerá la capacidad de innovación de Fujitsu en España y nos permitirá crear proyectos que ayudarán a mejorar la competitividad de las empresas y de las administraciones públicas”.

Con una inversión inicial de 5 millones de euros, contará con investigadores e ingenieros de alto nivel profesional. El nuevo centro desarrollará innovación abierta “open innovation” y colaborativa para desarrollar aplicaciones para diferentes sectores, como son el de banca, sanidad, turismo y medioambiente.

El evento de inauguración tuvo lugar en la Casa de América y contó con la participación del Presidente Mundial de Fujitsu Laboratories, Dr. Hideyuki Saso. El acto fue clausurado por el Secretario de Estado de Telecomunicaciones y para la Sociedad de la Información, Víctor Calvo-Sotelo y el Embajador del Japón en España, Kazuhiko Koshikawa. ●

Con la Ley de Moore llegando a su límite, la computación cuántica va a ser uno de los avances que permitirá entrar en una nueva era de la innovación industrial. Los ordenadores cuánticos prometen importantes avances en el campo de la optimización y la simulación informática que con los ordenadores de hoy en día no son posibles. Si se pudiera construir un ordenador cuántico de únicamente 50 bits cuánticos (qubits, por sus siglas en inglés), ninguna combinación de los superordenadores que forman parte de la lista TOP500 podría superar su rendimiento.

El logro de IBM, descrito en el número del 29 de abril de la revista Nature Communications, muestra por primera vez la capacidad de detectar y medir dos tipos de errores cuánticos (bit-flip y phase-flip) que tendrán lugar en cualquier ordenador cuántico real. Hasta ahora solo era posible tratar un error u otro, pero nunca los dos al mismo tiempo. Este avance significa dar un paso necesario para corregir los errores cuánticos, lo cual es un requisito fundamental para construir un ordenador cuántico de uso práctico, fiable y de gran escala.

El nuevo y complejo circuito cuántico, basado en un entramado de cuatro qubit superconductores sobre un chip de aproximadamente un cuarto de pulgada cuadrada, permite detectar los dos tipos de error al mismo tiempo. Al optar por un diseño con forma cuadrada en vez de un segmento lineal –el cual impide la posibilidad de detectar las dos clases de error de forma simultánea–, el diseño de IBM muestra el gran potencial de aumento de dimensión, al poder añadir más qubits que lleven a un sistema cuántico con uso práctico.

Por ejemplo, en física y química, un ordenador cuántico podría permitir que los científicos diseñaran nuevos materiales o componentes de medicinas sin tener que hacer costosos experimentos y pruebas de laboratorio. En definitiva, se podría innovar más rápidamente en muchas industrias.

En un mundo donde se consume cada día una mayor e inmensa cantidad de datos –big data–, los ordenadores cuánticos podrían analizar rápidamente bases de datos



Científicos de IBM logran un importante avance hacia la construcción del ordenador cuántico

Científicos de IBM han logrado un importante avance que acorta el camino hacia la construcción de un ordenador cuántico con uso práctico. Por primera vez, se han podido detectar y medir dos tipos de error de forma simultánea. Además, también se ha demostrado un nuevo circuito bit cuadrado, la única arquitectura física que podría aumentar su dimensión con éxito.

El logro de IBM es la capacidad de detectar y medir dos tipos de errores cuánticos (bit-flip y phase-flip) que tendrán lugar en cualquier ordenador cuántico real. Hasta ahora solo era posible tratar un error u otro, pero nunca los dos al mismo tiempo

enormes, así como repositorios de datos no estructurados. Esta capacidad podría transformar la toma de decisiones y la investigación en diferentes campos de actividad hasta el punto de hacer grandes descubrimientos.

Uno de los grandes retos de los científicos que reconocen el potencial de la computación cuántica es evitar la falta de coherencia (decoherencia) cuántica –la generación de errores durante los cálculos causados por las interferencias de factores como el

calor, la radiación electromagnética y otros defectos de los materiales—. Estos errores son especialmente graves en las máquinas cuánticas ya que la información cuántica es muy frágil.

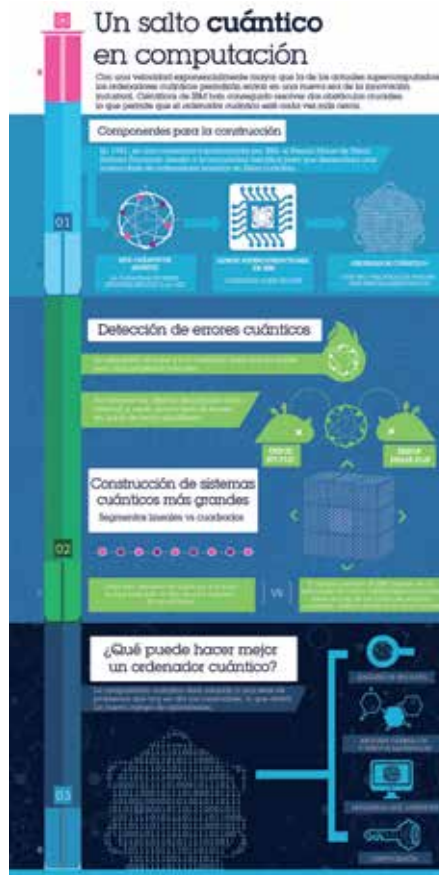
“Hasta ahora, los investigadores eran capaces de detectar errores bit-flip y bit-phase, pero nunca juntos. Los trabajos previos, que se basaban en segmentos lineales, solo se centraban en los errores bit-flip, lo cual ofrecía información incompleta sobre el estado cuántico del sistema y lo hacía inadecuado para un ordenador cuántico”, ha afirmado Jay Gambetta, manager de IBM Quantum Computing Group. “Los resultados de nuestra arquitectura nos llevan a superar este obstáculo al permitir detectar los dos tipos de error y poder ampliar la detección a sistemas mayores, ya que los qubits están colocados en un entramado cuadrado en vez de en un segmento lineal”, ha añadido Gambetta.

El proyecto de IBM cuenta con fondos de un programa del IARPA por sus siglas en inglés (Intelligence Advanced Research Projects Activity).

Detección de errores cuánticos

La pieza más básica de información que un ordenador puede entender es un bit. De una manera similar a la luz, que puede estar encendida o apagada, un bit puede tener únicamente uno de dos valores: el “1” o el “0”. Sin embargo, los bits cuánticos (qubit) pueden tener uno de los dos valores –“1” o “0”– pero también pueden tener los dos valores a la vez, lo cual se describe como superposición y se denomina como “0+1”. La señal de esta superposición es importante porque ambos estados de “0” y “1” tienen una relación de fase. Esta propiedad de superposición es lo que permite que los ordenadores cuánticos elijan una solución correcta entre millones de posibilidades con mucha más rapidez que los ordenadores convencionales.

En este estado de superposición se pueden producir dos errores. Uno de ellos se denomina error bit-flip, que simplemente cambia el 0 al sitio del 1 o viceversa. Es similar a los errores clásicos de bit-flip y trabajos previos han mostrado cómo detectar este tipo de errores en qubits. Sin embargo, en la corrección cuántica esto no es suficiente, ya que también se pueden producir errores de cambio de fase o phase-flip, que



La información cuántica es muy frágil porque la tecnología existente de qubit pierde información cuando entra en contacto con la materia y la radiación electromagnética

modifican la relación entre 0 y 1 en una superposición. Ambos tipos de error deben poder ser detectados para que un ordenador cuántico funcione adecuadamente.

La información cuántica es muy frágil porque la tecnología existente de qubit pierde información cuando entra en contacto con la materia y la radiación electromagnética. Los teóricos han descubierto diferentes maneras de preservar la información más tiempo distribuyéndola sobre muchos qubits físicos. El nombre técnico con el que se denomina

el esquema de corrección de errores que disemina la información cuántica en muchos qubits es “Código de superficie” (Surface code). Este permite codificar un qubit lógico únicamente en interacciones cercanas, lo suficientemente estable para realizar operaciones sin errores.

El equipo de IBM Research ha utilizado diferentes técnicas para medir los estados de dos síntomas independientes (medida) de qubits. Cada uno revelaba un aspecto de la información cuántica almacenada en otros dos qubits (denominado código o datos de qubit). Uno de los síntomas reveló cuándo ocurría un error bit-flip en cualquiera de los códigos qubits, mientras que el otro síntoma reveló si se producía el error de cambio de fase. Determinar la información cuántica conjunta en un código de qubits es un paso esencial para la corrección de errores cuánticos porque medir directamente los códigos de qubits destruye la información que estos contienen.

Puesto que estos qubits pueden ser diseñados y fabricados utilizando técnicas estandarizadas de fabricación del silicio, IBM anticipa que, una vez que se puedan producir de forma fiable y repetida unos pocos qubits y controlados con una tasa baja de errores, no habrá grandes obstáculos para demostrar la corrección de errores en mayores entramados de qubits.

Estos resultados son una muestra del gran compromiso de IBM con la computación cuántica, que dura más de 30 años y que comenzó con la participación de IBM en el primer congreso sobre física de la información en 1981. ●





Radares para el control del tráfico

José Manuel Huidobro, *Ingeniero de Telecomunicación*

Desde hace varios años es común la utilización de radares para el control del tráfico, ...o más bien, para pillarnos "in-fraganti" y ponernos la correspondiente multa por exceso de velocidad de nuestro vehículo, aunque según anuncian las autoridades (DGT) es para mejorar nuestra seguridad, no se trata de una herramienta sancionadora, sino más bien disuasoria, aunque esto es más que discutible.



¿Cómo funciona un radar?

¿Cómo consigue un radar fotografiar en el momento justo el vehículo (camión, coche o moto) que circula a más de la velocidad establecida en un determinado tramo? Todo se logra gracias al efecto Doppler. La antena del cinemómetro emite una señal de forma continua con una longitud de onda predeterminada. Al chocar con un objeto

sólido, cambia su frecuencia y alerta de que algo extraño sucede.

Esta onda está preparada para que, según la variación de la frecuencia que se produzca, se calcule la velocidad a la que circula el vehículo y, en caso de ser mayor a la programada para ese radar, se dispara una cámara fotográfica en milésimas de segundo, para tener una prueba grabada de la infracción.



Tipos de radar según su funcionamiento

En la actualidad existe una gran variedad de dispositivos para recoger datos sobre el estado del tráfico (sensores / detectores). La mayoría de ellos son capaces de medir el número de vehículos (intensidad), la velocidad de circulación, el tipo de vehículo (ligero o pesado) y la ocupación de la vía como porcentaje (%) del tiempo de presencia. A continuación se presentan las distintas tecnologías para recoger estos parámetros, algunas de sus ventajas e inconvenientes.

1. Radar de microondas

Los detectores de vehículos por microondas emiten energía a altas frecuencias (10,525 GHz en EEUU) en la dirección en la que se desplazan los vehículos. Detectan la intensidad y velocidad de los vehículos por el cambio en la frecuencia de la señal emitida debido al efecto Doppler, que es proporcional a la velocidad del vehículo.

En su favor cabe señalar que son transportables y miden con gran precisión la

velocidad, no son intrusos en la calzada y tienen buen funcionamiento con meteorología adversa, pero en su contra tienen que en el caso de vehículos parados o con baja velocidad de circulación (<10 km/h) el dato que nos da es como si la carretera estuviera vacía. En el mercado ya existen radares de verdadera presencia (true presence) que eliminan esta desventaja, midiendo la intensidad aún estando el tráfico retenido y precisan un equipo por carril.

2. Lazo inductivo

Los detectores de lazo inductivo se basan en el principio de inducción electromagnética. En el pavimento se realizan unos cortes en forma de cuadrados de 2 m. de lado, y se crea una bobina enterrando el cable en esos cortes, que posteriormente se rellenan con resina epoxi o similar.

Al pasar un vehículo, su masa metálica induce una corriente que es interpretada como el paso de un vehículo. El tiempo de duración de la corriente sirve para medir el porcentaje de ocupación de la vía. Para calcular la velocidad del vehículo se colocan dos espiras próximas a una distancia conocida (por ejemplo, 3 metros), y mediante el registro de inicio de la corriente inducida en ambas espiras, (tiempos t_1 y t_2) se realiza el cálculo de la velocidad como $V = \text{Distancia} / (t_2 - t_1)$.

Los detectores de espira doble también miden la longitud del vehículo y a partir de dicha longitud se clasifica como ligero o pesado. Este tipo de detectores de lazo inductivo son los que mayor presencia tienen en España, ya que es una tecnología muy desarrollada, de un funcionamiento simple, no afectado por las condiciones

ambientales y de bajo coste de instalación. Sin embargo, en su contra está su complicada reposición en caso de rotura, su necesidad de calibración regular y el efecto “presa” que ejercen en pavimentos drenantes.

3. Infrarrojos

Los sistemas de detección por infrarrojos se basan en la utilización de un sensor de fotones colocado en un poste o puente junto al carril que se desea vigilar y que mide la energía en la banda de infrarrojos emitida por la carretera. Cuando un vehículo entra en la zona de detección, debido al calor del vehículo produce un cambio en la energía radiada. En este caso estamos ante un detector pasivo que únicamente mide la intensidad. Si además el detector emite energía en el espectro infrarrojo (aproximadamente 0,9 micras de longitud de onda), una porción de esta energía se reflejará al paso de los vehículos, así se podrá medir también la velocidad, y estamos ante un detector activo.

4. Visión artificial

Su funcionamiento se basa en el tratamiento de imágenes capturadas por una cámara de televisión, obteniéndose los mismos parámetros de tráfico que con los detectores de lazo inductivo dobles. Las imágenes de la cámara se digitalizan y se procesan mediante algoritmos que identifican cambios en el fondo de la imagen, determinando si en el área de análisis se encuentra un vehículo. Del análisis de sucesivas imágenes puede determinarse la intensidad, velocidad y longitud de los vehículos.

La gran ventaja de este tipo de detectores es la posibilidad del uso de la imagen de vídeo lento en caso de incidencias, la posibilidad de detección automática de incidentes. No son intrusos en el pavimento de la carretera, no sufren desgaste por el paso de los vehículos ni por labores de mantenimiento de la carretera y tienen alto grado de fiabilidad. Como contrapartida presentan su alto coste de instalación, precisan de un cono de visión lo más perpendicular posible a la zona a medir y su funcionamiento puede verse alterado por las condiciones de visibilidad de la vía (niebla, noche); generalmente una cámara solo mide un carril.



5. Ultrasonido

Los detectores de ultrasonido emiten ondas de sonido perpendicularmente sobre la carretera. La presencia de un vehículo se determina por la diferencia de tiempos en llegar la onda reflejada en el caso que lo haga sobre el pavimento o sobre un vehículo. La frecuencia de las ondas emitidas está situada en el rango de 25 a 50 kHz, por encima de la banda de frecuencias audible. Son detectores muy sensibles a la temperatura y al viento, pero a su favor tienen que son muy fáciles de instalar.

6. Captador magnético

Detectan la distorsión del campo magnético producida por el paso sobre ellos de una masa metálica. Están formados por un tubo metálico en cuyo interior hay un núcleo de hierro con una bobina conectada a un amplificador. Los normales no son capaces de detectar la dirección del movimiento, por lo que se mejoraron construyendo los llamados detectores magnéticos compensados, formados por cuatro núcleos, que permiten distinguir el sentido de marcha de la circulación.

A partir de la creación de materiales sensibles al campo magnético se han logrado detectores basados en ello. El sensor está formado, generalmente, por un bloque de unos 15 cm. de largo y de sección cuadrada de unos dos o tres cm. instalándose en el centro de carril, conectándose mediante un cable al amplificador convertidor. Este tipo de detectores tienen la ventaja de la fácil sustitución del sensor y la de ser pasivos, con lo que no se influyen unos en otros en el caso de proximidad, además



su alcance puede regularse (unos 7 m.). Por el contrario son gravemente perturbados por el tendido eléctrico, raíles o tranvías y su campo de acción no es muy definido.

Tipos de radares según su ubicación

1. Radares fijos

La DGT también los define como cinemómetros sin operador. Son aquellos dispositivos que están ubicados en cabinas y que pueden colocarse en pórticos, postes, márgenes de la carretera o incluso coches y helicópteros. A continuación se muestran los tipos de radares fijos que existen actualmente:

- **Radar de pórtico:** Son fijos y están colocados en los pórticos o paneles informativos de las autovías y autopistas. Normalmente controlan la velocidad de los vehículos que circulan por el carril izquierdo, que suele ser el de circulación

más rápida y el que se utiliza para los adelantamientos.

- **Radar de tramo:** Son los últimos que han entrado en vigor y, mediante dos cámaras, miden la velocidad de su coche entre dos puntos. De momento, están, sobre todo, en túneles como el en la A-6, en el túnel de Guadarrama; otro en la A-7, en el de Torrox-Málaga; en la A-7, en San Juan-Alicante; en la AP-9, en O Sarteago-La Coruña.
- **Radar de cabina:** Son fijos y los encontrará al borde de la calzada, en la mediana o, incluso, junto a paneles o pórticos -en el lado derecho de la carretera-. Los hay en autovías y autopistas, pero también en carreteras secundarias.
- **Radar de poste:** Hay muy pocos, y se instalan casi siempre en las ciudades, -en carretera, son residuales-. Se ubican al borde de la calzada y tienen un aspecto característico: con forma de poste y una caja encima.
- **Radar de semáforo:** Colocados en los semáforos de las ciudades. Captan a los vehículos que pasan los semáforos en la fase roja.

2. Radares móviles

En carretera se sitúan en arcenes o detrás de carteles, pasos a nivel o encima de puentes, cambiando su ubicación de cuando en cuando para que ésta no sea conocida por los usuarios. Los Multanova y los Autovelox pueden colocarse en vehículos, tanto policiales como camuflados, aunque el modelo Autovelox no puede multar desde coches en marcha.



Tipos de radares según su localización

A continuación te detallamos una lista de los tipos de radares que utiliza la DGT para sancionar a los infractores de las normas viales (conductores que exceden los límites de velocidad):

1. Helicóptero

Se trata de un radar desarrollado con tecnología militar que se puede adaptar para que funcione en los helicópteros (Pegasus) de la DGT. Puede medir la velocidad de cada vehículo desde el aire y sancionarle si supera el límite establecido. Para ello, cuenta con dos cámaras: una panorámica, que graba al vehículo en vídeo, y otra de alta definición que fotografía la matrícula.

Actúa siempre desde el aire, a una altura que puede oscilar entre los 300 m y algo más de un kilómetro. Pegasus es capaz de medir velocidades de hasta 360 km/h –los demás radares, no suelen ver coches por encima de los 300 km/h–, pero necesita seguir al vehículo durante un mínimo de nueve segundos para calcular su velocidad media. El hecho de necesitar esos nueve segundos hace que se emplee en carreteras rectas, para evitar que el conductor frene, por ejemplo, ante una curva; además, no actúa ni de noche ni con mal tiempo. Por sus especiales características es indetectable por cualquier tipo de detector o inhibidor.

2. Pistola láser

Se trata de una especie de pistola que, empuñada por un agente con la mano o apoyada sobre un trípode, que es capaz de medir la velocidad de cada coche.

Orientadas hacia la carretera, pueden “cazar” de frente o una vez se las haya sobrepasado, ya que envían un rayo láser hacia el vehículo y calculan la velocidad midiendo el tiempo que tarda en volver el haz de láser, al rebotar sobre el vehículo en marcha, hasta la pistola.

3. Trípode

Estos radares van instalados simplemente sobre un trípode, por lo que ocupan muy poco espacio, lo que permite ocultarlos con



mucha facilidad y colocarlos en sitios poco habituales, por ejemplo, tras vehículos o, incluso, se pueden fijar al propio guardarraíl.

¿Cómo actúan? Depende del tipo de radar. Si son del modelo Autovelox –los más habituales como trípode–, podrán multar cuando se pase frente a ellos... ya que, orientados hacia la carretera, emiten dos haces láser en paralelo y miden el tiempo que se tarda en atravesarlos y, así, calcular la velocidad. Otros radares de trípode funcionan como uno fijo: y multarán cuando se los sobrepase.

Son muy complicados de localizar, ya que se pueden esconder con mucha facilidad. Lo más habitual es que estén colocados detrás de setos o puentes, tras los guardarraíles, sobre puentes, detrás de marquesinas de autobuses, etc.

4. Vehículo

Los radares se pueden colocar en vehículos policiales o en vehículos camuflados.

1. Vehículos policiales: Se trata de vehículos, claramente identificados como vehículos de la DGT o de la Policía Municipal o Local, que están equipados con un sistema de radar. Lo más habitual es que estén estacionados en los arcones de la vía, encima de las aceras, detrás de puentes o marquesinas de autobuses. El radar puede ser de los dos tipos que se emplean en los coches camuflados pero, además, pueden emplear un tercer tipo de radar que va ubicado en el techo, junto a la sirena, y que te “cazará” una vez que lo hayas sobrepasado.

2. Vehículos camuflados: Son coches normales, sin distintivo alguno que los identifique como vehículos de Tráfico o

de la Policía Municipal o Local, pero que están equipados con un sistema radar. Actúan de dos formas: la primera es circulando al límite de la velocidad permitida o ligeramente por debajo, para multar cuando se les adelanta. La segunda es permaneciendo estacionados al borde de la carretera; lo normal es que estén en el arcén, pero también es frecuente encontrarlos aparcados detrás de puentes, a las salidas de los túneles, tras los setos de las medianas, etc.

Tipos de radares falsos

No todo equipo sospechoso de ser un radar de tráfico lo es. Semáforos con “aparatos” incrustados, una cabina de acero sospechosa en el andén de una carretera, cámaras detrás de pórticos... seguro que en ocasiones nos habremos percatado de la presencia de estos dispositivos cuando viajamos en coche. Son los llamados “falsos” radares, es decir, son otros dispositivos cuya función es bien distinta a la de fotografiar y captar una infracción de tráfico.

Estos “falsos” radares en realidad son otro tipo de dispositivos con una función bien distinta. El problema es que su diseño y colocación pueden inducir al error por su semejanza con los radares reales. Algunos de los ejemplos más comunes: Avisadores de velocidad, Cabinas en los lados de una carretera, Cámaras encima de farolas, pasarelas, pórticos, Células fotovoltaicas sobre farolas y Estaciones meteorológicas. ●

INFORMACIÓN Y RESERVAS

La solicitud de reservas se deberá realizar únicamente por teléfono. Contactar con Patrimonial de Ingenieros Técnicos De Telecomunicación (PITT) **Sr. Carlos Arreaza** encargado de la gestión.

Teléfono: 91 536 37 87 / Fax: 91 535 25 66.

Correos electrónicos apartamentos@coitt.es carlos.arreaza@coitt.es

Al reservar se indicará:

El número de personas que lo ocuparán no pudiendo ser superior a cuatro. (Excepto Marbella 3 dormitorios)

El nombre y nº de Colegiado/Asociado que lo ocupará, y/o el de su invitado en su caso.

- **Reservas para T/A y T/E****, se podrá reservar con seis meses de antelación, abonándose en los siete días siguientes el 50% del importe del alquiler; El resto y la fianza se deberán abonar dos meses antes de la fecha de ocupación.

Estas reservas se realizarán por orden de recepción exclusivamente telefónico. Solo se aceptara la reserva en T/A de una quincena por Colegiado/Asociado.

- **Reservas para T/N y T/M**, se podrá reservar con 4 meses de antelación, abonándose en los siete días siguientes el 50% del importe del alquiler; El resto y la fianza se deberán abonar dentro de los 3 días siguientes a la reserva.

El incumplimiento en las fechas de los pagos produce cancelación y pérdida de la reserva.

- (T/N Temporada Normal, T/M Temporada Media, T/A Temporada Alta y T/E** Temporada Especial)

Para no afectar a posibles estancias semanales, quincenales ó mensuales, tanto en alquileres de fines de semana, como en días adicionales, solo se podrá alquilar según disponibilidad sin reserva previa garantizada.

Las reservas para fines de semana se aceptarán solamente durante los días anteriores de esa misma semana.

Anulaciones:

Deben ser realizadas por escrito. La anulación de una reserva en T/A o T/E** tendrá una penalización del 50% de la cantidad abonada, La anulación de una reserva en T/N ó T/M tendrá una penalización del 25% de la cantidad abonada.

La anulación de una reserva confirmada por causa documentada de fuerza mayor a juicio de la PITT no tendrá ninguna penalización.

Forma de Pago:

El pago del alquiler, una vez confirmada la reserva se realizará mediante transferencia a Bakinter, cuenta corriente: 0128 0036 07 0500001377 (Edificio Estocolmo S.A. en el caso de Benidorm) (PITT en el caso de Marbella)

Se remitirá copia del justificante de pago al Fax 91 535 25 66 ó apartamentos@coitt.es Att: **Sr. Carlos Arreaza**, para agilizar trámites. La transferencia incluirá el precio del alquiler más 100€ de fianza en el Edificio Estocolmo y 150€ en el Edificio Marbella House. La fianza que proceda se devolverá dentro de los 30 días siguientes a la finalización de la estancia, tras recibirse el informe del encargado de "sin daños"

Entradas y salidas:

La entrada en alquiler semanal y fines de semana se realizará los viernes entre las 16 y las 20 horas. Las salidas de fin de semana serán los domingos antes de las 12 horas. La salida de alquiler semanal se realizará como máximo el viernes siguiente antes de las 12 horas. Las entradas en alquiler quincenal serán el día 1 ó 16 entre las 16 y las 20 horas.

Las salidas de quincenas serán el 15 ó 30/31 antes de las 12 horas.

Recepción de entradas:

Una vez confirmado el alquiler, el día de llegada es imprescindible llamar al Conserje del Edificio:

Sr. Francisco Domingo (E. Estocolmo al Teléfono: 639 241 157); **Sr. Juan Naranjo** (E. Marbella House al Teléfono: 616 633 533) para confirmar con él, la hora prevista de llegada entre los márgenes establecidos.

Supervisor de Apartamentos:

Cualquier sugerencia o queja que se desee plantear se podrá poner en conocimiento de nuestro compañero **Raúl Calvo** encargado de esas misiones. Teléfono: 630 900 222. Correo electrónico: r.calvo@arixts.com

Invitados:

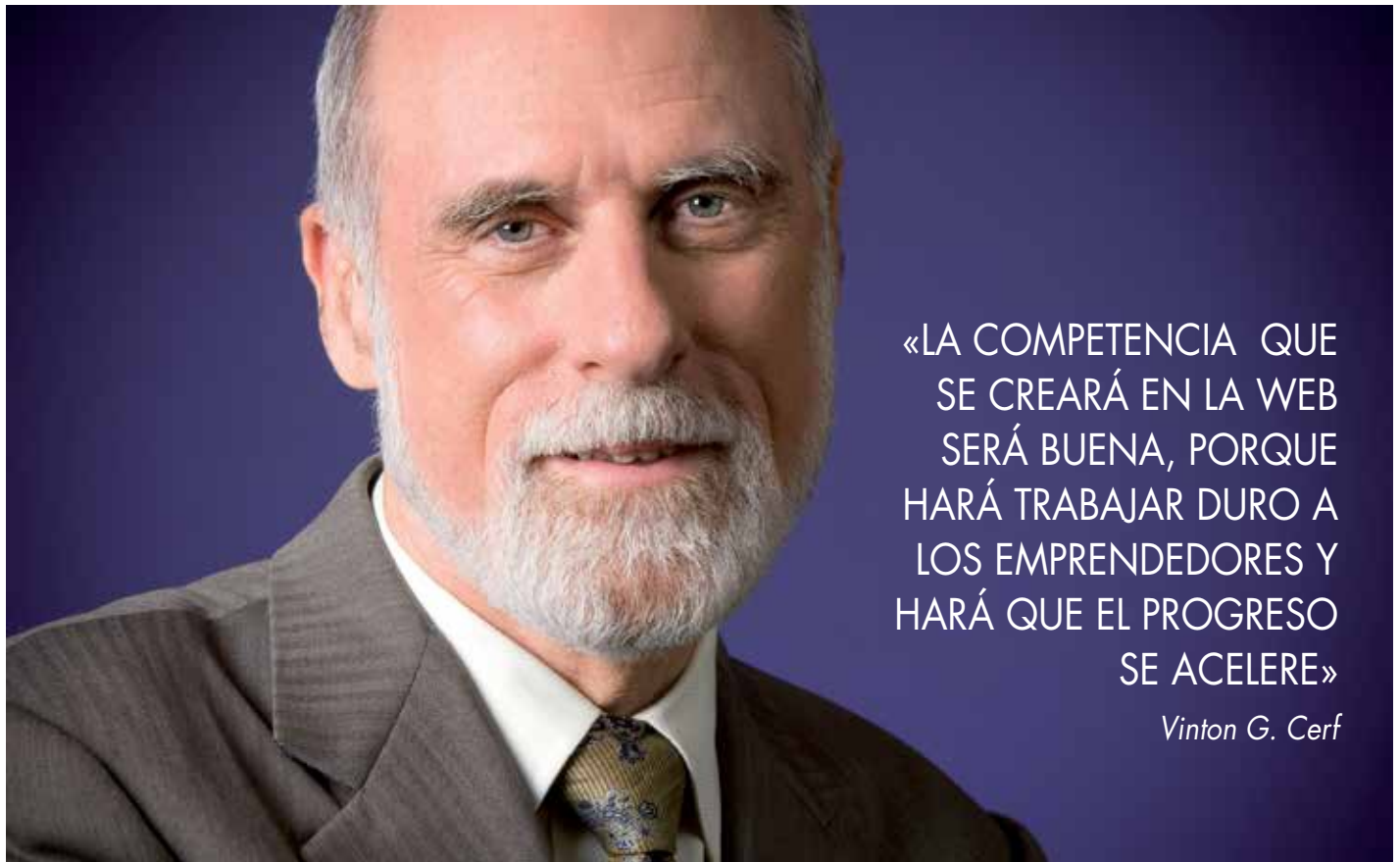
El Asociado/Colegiado podrá invitar a familiares y amigos a alquilar apartamentos, siendo él responsable de ellos y del uso y estado final del apartamento, los hijos de Asociado/Colegiado tendrán el mismo precio. Otros familiares y/o Amigos tendrán un incremento del 20% sobre los precios. Igual incremento tendrán Colegiados de otras asociaciones concertadas.

Periodos de Alquiler:

Se podrá alquilar por semanas, quincenas o meses en temporadas T/N y T/M.

En T/A solo se podrá alquilar por quincenas.

Del 1 de Julio a 15 de septiembre solo se alquilará por semanas si hay disponibilidad y las reservas solo se aceptarán con antelación de 15 días o menos. Según disponibilidad se podrá alquilar para fines de semana y días adicionales en T/N y T/M. siempre previa consulta. Para estancias de larga duración (3, 6 ó 12 meses) consultar.



«LA COMPETENCIA QUE SE CREARÁ EN LA WEB SERÁ BUENA, PORQUE HARÁ TRABAJAR DURO A LOS EMPRENDEDORES Y HARÁ QUE EL PROGRESO SE ACELERE»

Vinton G. Cerf

Los grandes desafíos de Internet según uno de sus padres

Eva Mosquera, *El Mundo*

Vinton G. Cerf es una de las personas clave que, junto con Leonard Kleinrock y Tim Berners Lee, hicieron posible que usted esté navegando ahora mismo por la web. En concreto, Cerf es uno de los creadores del protocolo TCP/IP, encargado de establecer conexiones entre redes y ordenadores y realizar transferencias de datos. Además de esto, Cerf fue Premio Turing en 2004 y Príncipe de Asturias de Investigación Científica y Técnica en 2002, galardones que compartió con otros ‘padres’ de la web.

Este experto en computación, que además es vicepresidente y director de Evangelización de Internet de Google, ha estado en la Escuela Técnica Superior de

Ingenieros de Telecomunicaciones de la Universidad Politécnica de Madrid con motivo de su 50 aniversario y ha destacado que Internet ofrece a la humanidad un don muy importante: el acceso a la información y al conocimiento. “Internet cambiará el concepto de educación”, profetizó. “Tenemos una gran oportunidad para acceder a cualquier información en cualquier lugar y hay que aprovecharse de ella para crear negocios en el mercado más grande del mundo, que es Internet”.

En esta línea, Cerf animó a las universidades a ayudar a los jóvenes a emprender de una forma “global e inteligente” y a que la sociedad se olvide de conceptos como el mercado europeo, el mercado

americano o el mercado asiático y empezar a pensar de forma universal. “La competencia que se creará en la web será buena, porque hará trabajar duro a los emprendedores y hará que el progreso se acelere”, sentenció.

Sin embargo, el propio Cerf ha reconocido que a Internet le queda mucho trabajo por delante, ya que todavía “hay muchos problemas de diseño no resueltos que son de vital importancia”.

Las direcciones de la versión IPV4, que en un inicio fue creada por un pequeño equipo que no esperaba la gran expansión de Internet, ya se han agotado en más de medio mundo y, sin embargo, la adopción de la nueva versión IPV6 apenas llega al 7%, según una estadística de Google. “Está claro que Internet necesita un mayor número de direcciones IP, y el nuevo protocolo podrá gestionar concretamente 340 sextillones, un número bastante grande como para proporcionar a todos los habitantes de la Tierra su propia lista de miles de millones de direcciones IP. En otras palabras, este número es lo bastante grande como para ofrecer a Internet un espacio infinito para crecer a partir de hoy hasta el futuro previsible”, explicó. Pero para poder llegar a conseguir este objetivo, primero hay que implantarlo en todo el mundo.

Lo más probable es que en su casa haya más de un aparato electrónico. Quizá una televisión (a veces más de una), una lavadora, un robot de cocina, un iPod, un teléfono, un smartphone, un ordenador, un tablet... y la lista podría continuar. La pregunta que se plantea Cerf es: ¿por qué utilizamos distintos aparatos para encender todos esos dispositivos y además leernos las instrucciones de cada uno?. “Deberían existir estándares que permitieran a todos los usuarios interactuar con los distintos dispositivos a través de uno solo”, explica.

Así, si el Internet de las cosas sigue evolucionando, es probable que en nuestros hogares podamos utilizar nuestro propio teléfono móvil para controlar cada esquina de nuestra casa: aparatos electrónicos, persianas, luz, temperatura y, probablemente, muchas otras cosas que todavía escapan a nuestra imaginación.

“¿Qué haría Windows 3000 con el software que hemos creado en este siglo?” Se preguntó Cerf. Y es que mantener la

INTERNET ESTÁ ABIERTO A TODO EL MUNDO Y EN EL MUNDO HAY TODA CLASE DE PERSONAS. UNAS QUE UTILIZAN LA WEB PARA HACER COSAS BUENAS, Y OTRAS QUE UTILIZAN SUS RECURSOS PARA COMETER CRIMENES. SIENTO DECIRLO PERO ES ASÍ LA CONDICIÓN HUMANA

herencia digital para poder leerla con la tecnología del futuro es una incógnita que preocupa mucho a los expertos en la materia. “Necesitamos encontrar la manera de preservar nuestro software para que en el futuro se puedan crear emuladores que interpreten correctamente los archivos viejos”. Así, explicó que dentro de 200 años tendremos muchísima información que traducir, como twitts, blogs, emails, fotografías, vídeos, etc.

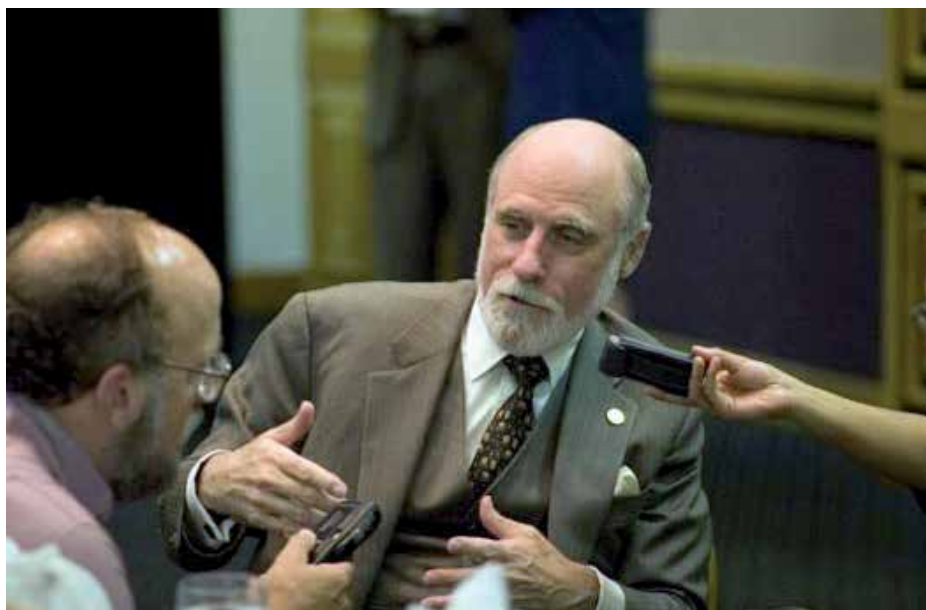
Internet está abierto a todo el mundo, y en el mundo hay toda clase de personas. Unas que utilizan la web para hacer cosas buenas, y otras que utilizan sus recursos para cometer crímenes. “Siento decirlo pero es así, es la condición humana”, dijo Cerf.

Se trata de lo que Leonard Kleinrock bautizó como “el lado oscuro de Internet”, algo para lo que el proyecto inicial no estaba preparado, ya que estaba ideado para la investigación y no para el público. Su evolución, sin embargo, lo

elevó a nivel planetario. “Tenemos que buscar el mejor equilibrio entre disfrutar de todo lo que nos ofrece Internet, al tiempo que tenemos nuestros datos seguros y protegidos”, explicó. Así, la web se enfrentará al reto de crear nuevos y mejores certificados de seguridad, con mayores garantías de autenticación del usuario, que sólo podrá acceder a la red si es realmente quien dice ser, para así evitar fallos o la entrada de cualquier clase de virus.

Además, Cerf ha alentado a crear un organismo que se encargue únicamente del cibercrimen. “Si su casa está en llamas usted no llamaría a la policía, llamaría a los bomberos. Entonces, ¿por qué se encarga la policía de los problemas de Internet?”. Así, ha planteado crear un sistema de acción instantánea contra ciberataques para frenar la amenaza de forma urgente y después, ya se buscará a los responsables. Para ello, Cerf ha llamado a la cooperación internacional, ya que el cibercrimen no tiene fronteras. ●

CERF HA ALENTADO A CREAR UN ORGANISMO QUE SE ENCARGUE ÚNICAMENTE DEL CIBERCRIMEN. “SI SU CASA ESTÁ EN LLAMAS USTED NO LLAMARÍA A LA POLICÍA, LLAMARÍA A LOS BOMBEROS. ¿POR QUÉ SE ENCARGA LA POLICIA DE LOS PROBLEMAS DE INTERNET?”





¿Qué cambiará con las redes 5G?

Ramón Peco, *El País*

EL 5G AÚN ESTÁ EN UNA FASE TEMPRANA DE DESARROLLO, PERO YA SE CONOCEN ALGUNOS DE LOS USOS FUTUROS QUE TENDRÁ. SE ESPERA QUE CAMBIE DESDE EL TRANSPORTE PÚBLICO HASTA EL FUNCIONAMIENTO DE LAS FÁBRICAS, PUES PERMITIRÁ EL USO DE LAS MÁQUINAS POR CONTROL REMOTO A GRAN DISTANCIA

Nokia realizó hace pocos meses una transmisión de 10 Gb de datos por segundo sobre un prototipo de red 5G. Una cifra astronómica que permite, por ejemplo, transmitir de forma prácticamente instantánea una película en formato 4K. La realidad será algo distinta a estos experimentos de laboratorio.

Según un documento del consorcio de empresas de telecomunicaciones NGMNA, la tecnología 5G permitirá velocidades que oscilarán entre los 25 y 50 Mb por segundo si viajamos en un coche o un tren y se elevarán hasta un gigabyte en circunstancias óptimas si el dispositivo que recibe la señal no está en movimiento.

Aún no está nada claro cómo se logrará algo así, pues la actual tecnología en la que se basan las redes 3G y 4G no permite transportar el volumen de datos que se espera que se transfiera por 5G. A pesar de ello, está previsto que se ponga en marcha una red con esta tecnología para el Mundial de Fútbol de 2018.

El 5G aún está en una fase temprana de desarrollo, pero ya se conocen algunos de los usos futuros que tendrá. Se espera que cambie desde el transporte público hasta el funcionamiento de las fábricas, pues permitirá el uso de máquinas por control remoto a gran distancia. Estas son algunas de las cosas que podemos esperar de Internet que no dependerá de los cables.

Incluso en lugares con grandes aglomeraciones de gente, como un estadio, se podrá emitir y recibir vídeo en alta definición sin que la red se sature. También se podrá usar el vídeo en tiempo real con alta calidad en muchas más situaciones de las que permite la tecnología actual. Será posible, por ejemplo, que las aplicaciones de streaming, como Periscope, transmitan con menos interrupciones y en alta definición. Algo que puede cambiar incluso nuestra forma de trabajar.

También en el terreno de la movilidad, las redes 5G pueden revolucionar las conexiones a internet en trenes de alta velocidad o en aviones, pues actualmente no es posible lograr un gran ancho de banda cuando nos movemos con gran rapidez. Además, será posible dotar a estos vehículos de sistemas de videovigilancia en directo.

En los próximos años, además de relojes inteligentes seguramente comencemos a usar prendas inteligentes. Para la expansión de los wearables uno de los aspectos que necesita mejorar es la conectividad. Gracias al aumento del ancho de banda disponible será posible que la denominada tecnología vestible envíe datos medioambientales del entorno u otros

relacionados con la salud, como nuestro pulso cardíaco.

Se espera que en los próximos años se implanten sensores para una gran variedad de usos en ciudades y zonas rurales: desde medir el nivel de tráfico hasta los niveles de contaminación atmosférica o sonora en un área precisa. Al igual que sucede con los wearables, la proliferación de esta tecnología requerirá de un ancho de banda más amplio que el de las redes móviles actuales.

Una de las novedades más sorprendentes que traerá consigo la tecnología 5G es la posibilidad de interactuar a distancia con máquinas en tiempo real. Algo que resulta por ejemplo imprescindible en el caso de que queramos manejar de forma remota vehículos o robots. Esto ampliaría enormemente las posibilidades de realizar, por ejemplo, intervenciones quirúrgicas a distancia.

La tecnología 5G facilitará la creación de coches sin conductor. Pero también la mejora de la seguridad de los que ya existen si estos son capaces de enviarse información entre sí o incluso recibirla de los peatones. De esa forma el automóvil podrá evitar accidentes de tráfico cuando detecte un riesgo de colisión. Para esto es importante la tecnología de ultra baja latencia, que aminorará los tiempos de respuesta de las conexiones actuales.

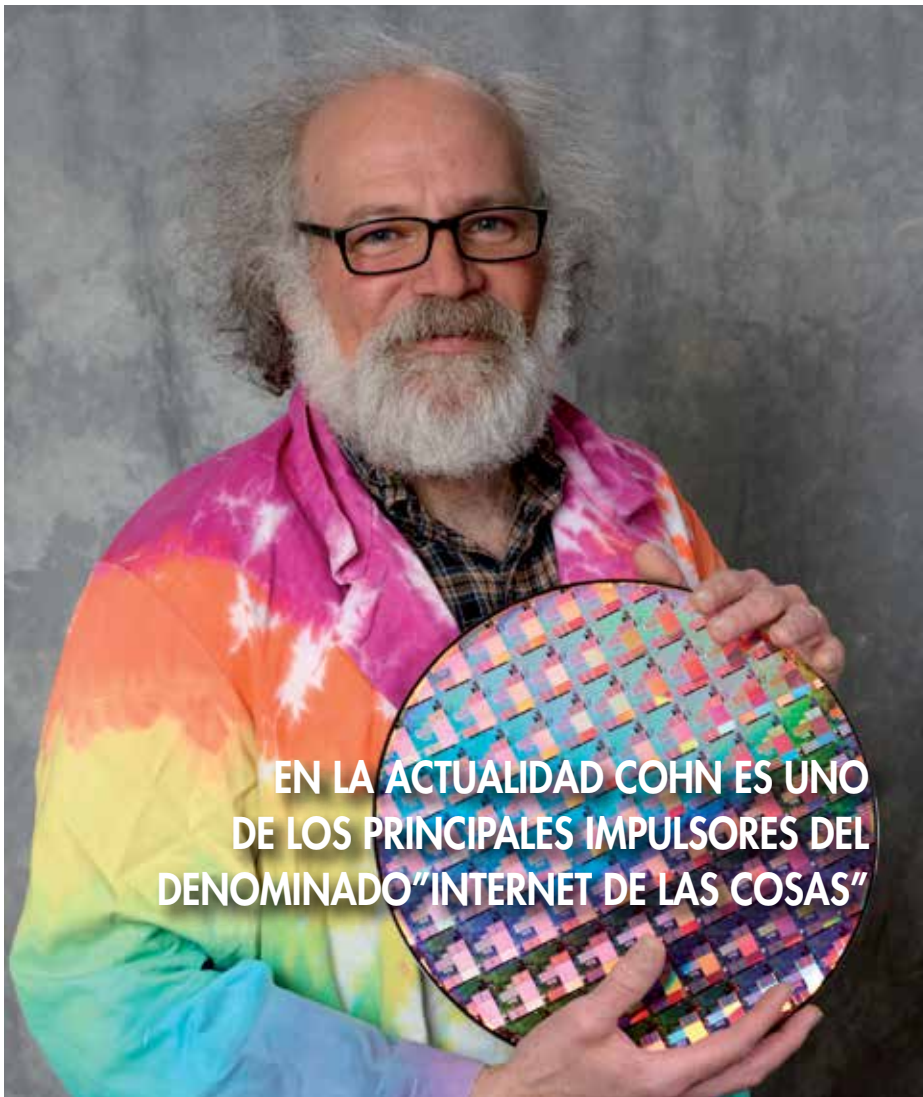
El vídeo con la llegada de un dron de Amazon para entregar un paquete se hizo enormemente popular en Internet. Pero, de momento, algo así no es posible ni para un gigante del comercio como esa empresa. Entre otras cosas porque hay grandes problemas para que los drones civiles puedan ser dirigidos a gran distancia. La tecnología 5G puede terminar con el problema y allanar el uso de estas aeronaves para un gran número de tareas.

EN SU OPINIÓN LA CIENCIA ES TAN HERMOSA COMO "LA MÚSICA Y EL ARTE". Y, COMO SABE TODO VERDADERO APASIONADO A ALGO, EL PASO DE LA DEDICACIÓN A LA EVANGELIZACIÓN ES MUY CORTO. DE AHÍ QUE JOHN COHN DEDIQUE GRAN PARTE DE SU TIEMPO A COMUNICAR LAS BONDADES DE LOS AVANCES TECNOLÓGICOS

yorquino destila pasión cuando habla sobre tecnología.

En su opinión la ciencia es tan hermosa como "la música y el arte". Y, como sabe todo verdadero apasionado a algo, el paso de la dedicación a la evangelización es muy corto. De ahí que John Cohn dedique gran parte de su tiempo a comunicar las bondades de los avances tecnológicos en cuantos auditorios se le ponen a tiro. Especialmente frente a los jóvenes: su show "Jolts and Volts" (calambres y voltios), en el que juega con la electricidad incluyendo objetos cotidianos como cajas de pizza o pelotas de ping-pong, recorre Estados Unidos habitualmente y ya ha sido visto por más de 50.000 estudiantes.

En la actualidad Cohn es uno de los principales impulsores del denominado "Internet de las cosas". Su entusiasmo, siempre enorme, no tiene que ver únicamente con la posibilidad de que nuestra nevera se conecte al supermercado o controlar con el teléfono móvil la calefacción de tu casa. Afortunadamente su utilidad va mucho más allá. Porque los datos recogidos por cualquier objeto cotidiano y su conectividad a través de la banda ancha, permitirá que nuestros coches sean más seguros, los consumos de energía más eficientes y que la telemedicina sea algo común y fiable.



EN LA ACTUALIDAD COHN ES UNO DE LOS PRINCIPALES IMPULSORES DEL DENOMINADO "INTERNET DE LAS COSAS"

John Cohn, "Yoda" de Internet de las cosas

«En los próximos años los objetos serán inteligentes por estar conectados»

Joel Dalmau, *El País*

Cuando alguien cultiva con esmero la imagen de "científico loco" (barba y pelo blanco, brazos que giran como molinillos para acompañar a sus palabras) y se autodefine con cierto orgullo como un "científico loco", probablemente estemos en presencia de un científico loco. En el caso de John Cohn el silogismo se cumple. No sólo por su aspecto o sus palabras -o porque llegue a presentarse como 'el Yoda de Internet

of Things', sino por sus 65 patentes en el campo de la electrónica y porque lleva 30 años en IBM.

Así es que lo más seguro es que dentro del ordenador desde el que alguien está leyendo este texto, ahora mismo haya un chip que fue diseñado bajo su supervisión.

Licenciado en microelectrónica en el MIT y doctor en Ingeniería Informática por la universidad de Carnegie Mellon, este neo-

“La mayor parte de la información no se publica, está en la mente de las personas”

Rosa Jiménez Cano, *El País*

Biz Stone (Boston, 1974) fue la cara amable de Twitter en sus comienzos, el que concedía entrevistas mientras se desarrollaba el producto. Cuando comenzaron las tensiones, hizo de intermediario entre los otros dos fundadores, Jack Dorsey, actual consejero delegado, y Evan Williams, emprendedor en serie. Stone llegó a Google de la mano de Williams, que vendió Blogger, su plataforma de blogs, al buscador.

Le siguió cuando fundó Twitter y ahora forma parte de Medium, otro sitio web de publicación de contenido, similar a Blogger. Tiene dos *startups*, Jelly y Super, y por influencia de su mujer, Livia Stone, activista a favor de los derechos de los animales, es un vegetariano convencido. Stone, cuya infancia estuvo llena de privaciones, acaba de lanzar un libro, *Cosas que un pajarito me contó*, en el que relata cómo fue capaz de sortear las dificultades y triunfar en Silicon Valley.



PREGUNTA: Hace siete años, nos encontramos en Sevilla. Entonces Twitter era solo una red social para entusiastas de Internet con una marcada curva de crecimiento. Recibía muchas críticas. Usted afirmaba que antes de decir que era una tontería, que se probase. ¿Cómo le suena la frase hoy?

RESPUESTA: Sigo pensando que mucha gente juzga sin saber. Twitter sirve para saber lo que pasa, para decir algo, para expresarse. Es información directa, es actualidad. En Twitter cada usuario genera su audiencia. Todavía hay muchos que se dan de alta solo para mirar, pero aún así, tiene un gran valor para ellos, acceden a información de primera mano.

P: En su libro se dirige a aquellos que tienen ideas pero quizá les falta la confianza como para dar el paso e intentar hacerlas realidad. ¿Qué consejo les daría?

R: Si yo lo hice, cualquiera puede. Yo cometí muchos errores. Por ejemplo, le diría que termine la universidad. También, que si quiere meter cabeza en algún sitio,

se presente como voluntario, que muestre su interés. O sencillamente, que esté activo. Yo pasé semanas ayudando en una cocina y cortando árboles. Es altruista pero también egoísta, porque accedes a una red de contactos.

Si yo tengo que contratar a alguien, tiene más posibilidades si ya sé cómo es, si he ido a algo voluntario con él. Yo prefiero que me pida trabajo alguien que está haciendo voluntariado que alguien que no hace nada.

P: ¿Tanto le preocupa no haber terminado la universidad?

R: Creo que es importante. En mi caso, no tuve un año para pensar bien qué quería hacer y cuál era el lugar más adecuado. Todo el mundo tendría que tener su oportunidad para dar con su vocación. Mucha gente aprende por su cuenta, es cierto, me parece bien, pero esta idea del emprendedor que va a ver a un inversor de capital riesgo y le presenta lo que ha hecho tiene mucho de mito. Solo es eso, un mito de Silicon Valley.

TWITTER SIRVE PARA SABER LO QUE PASA. ES INFORMACIÓN DIRECTA. ACTUALIDAD

P: En el libro relata cómo consiguió entrar en Google gracias a sus habilidades humanas y no tanto técnicas. ¿Cree que hoy tendría cabida?

R: Era una empresa joven, no tenían tampoco muchos conocimientos de procesos a la hora de contratar. Creo que hoy habría sido algo distinto.

P: De usted siempre se ha valorado su toque humano, su capacidad para poner algo de sentido común entre tantas decisiones rígidas. Sin embargo, no parece que sea el perfil más buscado en Silicon Valley.

R: Evan (Williams) se dio cuenta de que hacía falta un toque social en su plataforma de blogs. Sabía lo que era el ‘social media’ antes de que existiese como tal, lo tenía en la cabeza, y veía claro que haría falta alguien así. Hoy podría decirse que es lo más parecido a un ‘community manager’. Quería dar una voz humana a la marca, que desprendiese buenas sensaciones. Así también se genera valor. Al resto, por su-

puesto, les parecía absurdo. Mi regla es que primero están las personas, después los ordenadores.

P: Uno de los problemas que ha enfrentado y nunca ha ocultado ha sido estar sin blanca, no tener dinero para afrontar las deudas de su tarjeta de crédito. ¿Cómo se apañaba para vivir así?

R: Estaba acostumbrado. Soy hijo de madre soltera, que hizo un gran esfuerzo para sacarme adelante. Desde pequeño cortaba el césped de los vecinos o hacía recados. Cada año nos mudábamos a una casa peor. Ya me parecía normal. Aprendí a no sentir presión por no tener dinero y tomar decisión más libres, en pensar en cómo era el futuro que imaginaba, sin los condicionantes del pasado. Cada mes iba pagando una factura. Cuando llegué a Google no había salido a bolsa. Si me hubiese quedado un par de años más, me habría hecho millonario, pero me acordé de cuando no tenía nada. No tenía sentido aguantar allí solo por el dinero. Me fui, sin pensar en mi cuenta corriente, con Evan Williams, porque su proyecto me sedujo.

P: En 2014 comenzó Jelly, una startup basada en resolución de dudas. Los usuarios hacen preguntas y la comunidad responde. ¿Cómo va?

R: Jelly está teniendo un despegue lento, pero da señales de progreso. Que tengas un gran éxito con una startup no significa que lo vayas a tener con todas, no es una garantía. En otras palabras, esto es muy difícil.

P: ¿Por qué creó Super, a primera vista, una colorida aplicación para expresarse? ¿Con qué fin?

R: En Jelly Industries nos centramos en unos principios. En primer lugar, la mayor parte de la información sobre el mundo no se publica en Internet, sino que está en la mente de las personas. En segundo lugar, pensamos que la gente es buena por naturaleza y quiere ayudar a otros. Tanto Jelly como Super tienen esta finalidad, aunque desde enfoques distintos. Todavía estamos aprendiendo.

«PREFIERO QUE ME PIDA TRABAJO ALGUIEN QUE ESTÁ HACIENDO VOLUNTARIADO, QUE ALGUIEN QUE NO HACE NADA»

Biz Stone

LOS BLOGS SUPUSIERON LA VERDADERA DEMOCRATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN

P: También es inversor en Magic Leap, una de las firmas más prometedoras en interacción y realidad aumentada. ¿Qué opina de la realidad virtual?

R: Mi interés en Magic Leap viene de su potencial en la educación. Imagina que un crío tiene la capacidad de entrar dentro de una célula y aprender así diferentes aspectos de la biología. Me parece irresistible.

P: Toda su historia comenzó blogueando. También es parte de Medium, la empresa de Evan Williams, cofundador de Twitter, que quiere renovar este género. ¿Cree que hoy tienen vigencia, que tienen sentido aún?

R: Desde finales de los 90 los blogs captaron mi atención. Fue la primera vez que vi a gente que no conocía de nada, escribiendo código para que su voz se pudiese oír en Internet. Me pareció la verdadera democratización de la información. Medium es una evolución de esa idea, pero es mucho más sencillo. Con Medium, no tienes que montar nada y tampoco se espera que te comprometas con una frecuencia de publicación. Si tienes algo que contarle al mundo, Medium es sencillo, claro y efectivo.

P: Muchos emprendedores tienen problemas para levantar fondos en Silicon Va-

lley. ¿Cree que las plataformas de financiación colectiva pueden ser una buena alternativa?

R: La financiación colectiva es una solución muy buena para algunos, claro. Para mí es fantástico para proyectos sin ánimo de lucro. Pero cuando se trata de conseguir capital para una empresa creo que todavía es bueno tener inversores a los que responder. No solo dan dinero. También dan experiencia. El crowdfunding puede ser muy bueno para arrancar, mostrar el concepto con un prototipo y después atraer a inversores de capital riesgo.

P: Si arrancase una empresa ahora mismo, ¿de qué sería? ¿Qué le seduce?

R: Soy muy optimista con respecto a la humanidad en los próximos 1.000 años. Así que me preguntó qué estoy haciendo para que se haga realidad algo tan optimista. Jelly es una aplicación para ayudarnos unos a otros.

Considero que la verdadera promesa de una sociedad conectada es un paso más para ese futuro brillante.

Por supuesto, tengo, al menos, una docena de ideas para montar empresas, pero solo sé ir de una en una. ●



Los Cisnes Negros marcan el ritmo de la historia



Nassim Nicholas Taleb

Sus efectos son tan importantes que producen un enorme impacto social. El estallido de la I Guerra Mundial, el ataque a las Torres Gemelas de Nueva York, la caída del Muro de Berlín o el descubrimiento de la penicilina fueron Cisnes Negros que marcaron el devenir de nuestro mundo

Fernando Cohnen, *Jefe de Prensa del COITT*

observación y la experiencia y la importancia que cobran los fenómenos inesperados e impredecibles.

Nacido en Líbano, en el seno de una de las familias ortodoxas que dirigieron aquel país hasta su colapso tras la sangrienta guerra civil de los años ochenta,

Según Taleb, un Cisne Negro es un suceso inesperado, cuyas consecuencias son tan importantes que producen un enorme impacto social

Taleb afirma que muchos hechos históricos son genuinos Cisnes Negros. Por ejemplo, el descubrimiento de América, el estallido de la Primera Guerra Mundial, la caída del Muro de Berlín, el surgimiento del fundamentalismo islámico o el repentino “crash” bursátil de 1929. Todos fueron sucesos inesperados y su impacto fue enorme a nivel global.

Como siempre ocurre con los Cisnes Negros, alrededor de muchos sucesos históricos han surgido ejércitos de historiadores y analistas políticos que han explicado a posteriori los hechos que los desencadenaron. “Y todo ello como si

Nassim Nicholas Taleb, profesor de Ciencias de la Incertidumbre de la Universidad de Massachussets (Estados Unidos), es el creador de la teoría del Cisne Negro, que gira en torno al impacto de lo altamente improbable. Según afirma Taleb, un Cisne Negro es un suceso inesperado, cuyas consecuencias son tan importantes que producen un enorme impacto social.

Otra de sus características es que, a pesar de su rareza, los humanos tratamos de explicarlo después de ocurrido, creando la falsa sensación de que siempre fue predecible. “Una pequeña cantidad de estos fenómenos explica casi todo lo concerniente a nuestro mundo, desde el éxito de las ideas y las religiones hasta la dinámica de los acontecimientos históricos y los aspectos más íntimos de nuestra vida personal”, señala este estudioso del comportamiento económico.

Antes del descubrimiento de Australia, los europeos estaban convencidos de que todos los cisnes eran blancos, una creencia que saltó por los aires cuando se localizaron cisnes negros en el otro extremo del planeta, lo que demostró las limitaciones de nuestro aprendizaje basado en la



Nadie esperaba un atentado tan demoledor a las Torres Gemelas de Nueva York

hubieran sido conocidos con antelación, lo que es absolutamente falso”, recalca este profesor de la Incertidumbre.

Lo mismo sucedió con los miles de “kremlinólogos” que analizaban con lupa los acontecimientos que se producían en la Unión Soviética en los años setenta y ochenta del siglo pasado. Prácticamente ninguno previó la súbita caída del “Muro” de Berlín, ni tampoco adivinó el vertiginoso desmembramiento del bloque soviético. Una vez sucedido el hecho histórico, aquellos miopes no tuvieron reparos en analizar sus consecuencias. Ninguno proclamó su “mea culpa”.

Tampoco pidieron disculpas los financieros y economistas que fueron incapaces de detectar los primeros síntomas de la depresión económica que ahora padecemos. Sólo un puñado de ellos predijo el “crash” bursátil de enero de 2008, provocado por la falta de regulación de los mercados, el estallido de la burbuja inmobiliaria y el peligro de las “subprime” (hipotecas tóxicas). “Para mí –asegura Taleb– no fue un Cisne Negro, ya que lo advertí y nadie me hizo caso”.

Su libro *El Cisne Negro: el impacto de lo altamente improbable*, se ha convertido en un best seller traducido a veintisiete idiomas. Su inesperado éxito es un auténtico Cisne Negro en sí mismo. En sus páginas, Taleb vapulea a los expertos y analistas financieros que tanto le ridiculizaron cuando auguró en 2006 que las finanzas mundiales se encaminaban a un desastre sin precedentes.

Poco después de publicar su libro, Taleb se convirtió en el hombre de moda y en uno de los asesores bursátiles más deseados del mundo financiero. Las estrategias de inversión de este operador de bolsa han aportado suculentos beneficios a los gestores y amigos que siguieron sus consejos durante el fatídico mes de octubre de 2008, cuando se produjo la quiebra de Wall Street y comenzó la contracción económica más grave desde la Gran Depresión. En aquellos momentos de pánico financiero, el diario *The Wall Street Journal* desveló que el fondo de inversión “Universa Investment”, puesto en marcha con la ayuda de Taleb, fue uno de los pocos que aportaron ganancias a los inversores.

Pero los Cisnes Negros no solo tienen incidencia en el mundo financiero. “La



El descubrimiento de América fue un Cisne Negro

Su libro *El Cisne Negro: el impacto de lo altamente improbable*, se ha convertido en un best seller traducido a veintisiete idiomas. En sus páginas, Taleb vapulea a los expertos y analistas financieros que tanto le ridiculizaron cuando auguró en 2006 que las finanzas mundiales se encaminaban a un desastre sin precedentes

comprensión del mundo en las vísperas de las elecciones alemanas en los años treinta del siglo pasado no nos habría ayudado a adivinar lo que iba a suceder a continuación: el estallido de la Segunda Guerra Mundial o el asesinato de millones de personas”, afirma Taleb. En su opinión, la evolución del mundo y de los hechos históricos están dominados por lo desconocido, lo azaroso y lo muy improbable.

El 30 de abril de 1490 fueron firmadas las Capitulaciones en Santa Fe de Granada, un documento que facilitaría el viaje de Cristóbal Colón a través de la ruta del Atlántico para alcanzar la India por el Oeste. En aquel entonces, nadie podía sospechar que el 12 de octubre de 1492 Colón descubriría América, un nuevo continente que iba a proporcionar vastas riquezas a la Corona española. El resultado de aquella odisea marítima fue uno de esos sucesos improbables y de gran repercusión social que cambian el rumbo de la historia.

Los Cisnes Negros también han estado presentes en muchos descubrimientos que fueron posibles gracias a la más absoluta accidentalidad, aunque es verdad que también hubo en su gestación un importante trabajo de investigación. Taleb señala que el éxito de Google y YouTube,

la invención del teléfono o el hallazgo de la penicilina constituyen buenos ejemplos de Cisnes Negros.

Casi todos los avances que disfrutamos hoy día son fruto de la “serendipidad”, un hallazgo fortuito ocurrido mientras se buscaba otra cosa. El término “serendipidad” lo acuñó en una carta el escritor Hugh Walpole, quien a su vez lo tomó de un cuento de hadas, “Los tres príncipes de Serendip”. Gracias al azar o a su singular sagacidad, aquellos príncipes no dejaban de hacer descubrimientos.

Una mañana de septiembre de 1928, Alexander Fleming observó que el moho de penicilina había contaminado uno de sus viejos experimentos. “De ahí dedujo las propiedades antibacterianas de la penicilina, la razón de que muchos de nosotros sigamos vivos”, recuerda Taleb. Otro producto farmacéutico utilizado para potenciar la sexualidad masculina, el Viagra, se concibió como fármaco contra la hipertensión.

Los Cisnes Negros más espectaculares se encuentran en los hechos históricos que han ido modelando nuestro mundo. La crisis económica que sufría Francia obligó a Luis XVI a convocar los Estados Generales el 5 de mayo de 1789. Pero en las deliberaciones el monarca y la nobleza se opusieron a toda reforma, negando el

derecho del voto por cabeza e imponiendo el voto por orden, que favorecía a las clases privilegiadas.

La cerrazón del poder absoluto provocó que el tercer Estado proclamase la Asamblea Nacional el 17 de junio de 1789. La escasa visión política de Luis XVI provocó un inesperado Cisne Negro que desencadenó la Revolución Francesa. Los diputados juraron no separarse hasta haber dado una constitución a la nación. El soberano francés cedió ante los acontecimientos, lo que propició la creación de la Asamblea Constituyente.

Pero ya era muy tarde para la Corona. El 14 de julio de aquel año, el pueblo asaltó la Bastilla. Cuatro años después Luis XVI sería decapitado en la Plaza de la Revolución de París. Napoleón Bonaparte criticó la actitud pusilánime del monarca francés, que fue incapaz de actuar con inteligencia y firmeza. De haberlo hecho es probable que la Revolución hubiera quedado en una simple revuelta.

El autor de *El Cisne Negro* asegura que los humanos somos incapaces de prever los acontecimientos que marcarán el futuro desarrollo de la humanidad.

Este principio quedó pa-



El "crash" bursátil de 1929

tente en 1907, cuando los miembros de la Real Academia de Bellas Artes de Viena suspendieron el examen de ingreso al que se había sometido el joven Adolf Hitler para ingresar en la prestigiosa institución.

Aquel adolescente de aire bohemio, que años después se convertiría en líder del partido nazi, no superó la prueba de acceso a la Real Academia de Bellas Artes. Si Hitler hubiera sido aceptado, el dictador nazi se habría dedicado a pintar bucólicas acuarelas en lugar de desatar la II Guerra Mundial y exterminar a millones de seres humanos. Podría decirse que aquel examen marcó el destino del mundo.

El Titanic zarpó del puerto de Southampton el 10 de abril de 1912. Era comandado por el veterano capitán Edward John Smith, el más experimentado y prestigioso marino de la empresa White Star. "La construcción moderna hace inconcebible que algo pueda hundir a los barcos que construimos hoy día", afirmó el capitán Smith antes de iniciar el viaje inaugural del

Los Cisnes Negros más espectaculares están en los hechos históricos que han ido modelando nuestro mundo

Titanic. Su opinión era compartida por los orgullosos ingenieros navales británicos, quienes pensaban que el poderío de la tecnología vencería los desagradables imprevistos del mar embravecido.

El trasatlántico zarpó desde Southampton y los días transcurrieron sin novedad hasta la medianoche del 14 de abril de 1912, momento en que aquella joya de la ingeniería se enfrentó a su particular Cisne Negro. Se trató de un gran iceberg que abrió seis brechas diferentes en el casco del navío. El Titanic se hundió pocas horas después, causando la muerte de más de 1.500 personas. Su naufragio puso en evidencia la arrogante pretensión humana de poder trascender la fuerza de la propia naturaleza, siempre imprevisible y al acecho.

A finales del siglo XIX, Alemania y Estados Unidos trataron de disputar el predominio militar, industrial y comercial que disfrutaba el Reino Unido. Otras potencias compitieron por la repartición colonial de África, pero nadie podía prever que aquellos enfrentamientos entre naciones y las querellas en la región de los Balcanes pudieran provo-

Adolf Hitler llega al poder

car un conflicto bélico global que iba a costar la vida a más de 40 millones de personas. El detonante fue el asesinato del archiduque Fernando, heredero del trono austriaco, el 28 de junio de 1914, lo que generó una espiral de choques diplomáticos que desembocaron en la Gran Guerra.

Pero igual que estalló, aquel sangriento conflicto bélico pudo haberse evitado. Nassim Nicholas Taleb asegura que la historia es opaca. “Ha habido muchas tensiones históricas, similares a las que precedieron a la Gran Guerra, que no llevaron a una conflagración global”, recuerda el autor de *El Cisne Negro*. En su opinión, creemos que comprendemos los sucesos históricos, pero en realidad sólo somos capaces de evaluarlos después de haber sucedido.

Lo que ocurrió el 14 de septiembre de 1930 fue un terremoto político inesperado. Aquel día, el partido nacional socialista encabezado por Adolf Hitler pasó de golpe de los doce escaños en las elecciones al Reichstag de 1928 a 107 escaños en las elecciones de 1930. Casi seis millones y medio de alemanes votaron por el partido de Hitler, ocho veces más que dos años antes. Los grandes empresarios, la nobleza y muchos profesionales pensaron que el ascenso de los nazis podría ser frenado más adelante.

Pero se equivocaron. Fueron los nazis los que lograron doblegar el poderoso



Guerra de trincheras en 1914

entramado industrial de Alemania. En contra de la opinión de los analistas políticos, en septiembre de 1930, el tren nazi se puso en marcha y ya no paró hasta la devastación de Berlín en 1945. Los nazis convocaron nuevas elecciones y utilizaron

La victoria nazi fue un Cisne Negro de tintes siniestros que conduciría a la Segunda Guerra Mundial, al holocausto y a la muerte de unos 55 millones de personas

todos los recursos a su alcance para organizar una magna obra de propaganda que caló en el electorado alemán. A partir de entonces, ya nada sería igual. La victoria nazi fue un Cisne Negro de tintes siniestros que conduciría a la Segunda Guerra Mundial, al holocausto y a la muerte de unos 55 millones de personas.

En 1905, un joven de veintiséis años llamado Albert Einstein, que trabajaba como funcionario en la Oficina de Patentes de Berna, publicó en la revista “Annalen der Physik” una serie de artículos que iban a revolucionar el mundo científico al sentar las bases de la mecánica cuántica y de la teoría de la relatividad. El último de ellos, que apareció el 27 de septiembre de aquel “año maravilloso”, fue uno de los grandes Cisnes Negros de la humanidad. Aquel artículo incluía la ecuación $E=mc^2$, tres letras que representan la energía, la masa y la velocidad de la luz.

El texto demostraba en pocas líneas que a medida que aceleras un objeto, no sólo gana velocidad, sino que se hace más pesado. La ecuación redondeaba la teoría de la relatividad, que Einstein había iniciado a comienzos de aquel año. Gracias a la ecuación, el genial físico comprendió de inmediato que la energía liberada en la radioactividad – un fenómeno que apenas se entendía en aquellos años – podría conducir a cambios apreciables en la masa. Nadie preveía entonces que aquella simple ecuación sería trasladada décadas después a la física que hizo posible la bomba atómica.



El Titanic días antes de su botadura



La caída del Muro de Berlín

Aunque imprevistos, algunos Cisnes Negros no tienen por qué ser sorpresas instantáneas. El ordenador produjo efectos trascendentales en la sociedad sin que la invasión que suponía en nuestras vidas se observara día a día

En la lógica del Cisne Negro, es más importante lo que no sabemos que lo que sabemos. Muchos de estos sucesos se producen por el hecho de ser inesperados. Un buen ejemplo fue el ataque terrorista del 11 de septiembre de 2001 en Nueva York, que provocó el colapso de las Torres Gemelas y causó más de 2.000 víctimas mortales. “Si el riesgo hubiera sido razonablemente concebible, el atentado no se habría producido”, recuerda Taleb.

De haber considerado un peligro de este tipo, el Pentágono habría ordenado que un escuadrón de aviones de combate sobrevolara el cielo de Nueva York para derribar aquellas bombas aéreas y habría dispuesto meses antes del atentado que las aeronaves comerciales llevaran puertas blindadas en las cabinas de mando, con lo cual se habría evitado que un grupo de terroristas se hiciera con los controles de los aviones. El devastador ataque cogió por sorpresa a los servicios de inteligencia estadounidenses, cuyos agentes fueron incapaces de prever una acción terrorista de tal calibre.

Aunque imprevistos, algunos Cisnes Negros no tienen por qué ser sorpresas instantáneas. El ordenador produjo efectos trascendentales en la sociedad sin que la invasión que suponía en nuestras vidas se observara día a día. Pero ha habido otros avances tecnológicos cuya inmediatez si causó gran impacto en todo el mundo. Por ejemplo, el inesperado éxito de Google, un potente buscador creado por Larry Page y Sergey Brin en 1997 que permite encontrar documentación precisa en Internet, una red de redes por la que circulan miles de millones de documentos,

Meses después de concebir esta herramienta informática, Page y Brin lograron financiación de dos sociedades de riesgo para crear una empresa capaz de comercializarla. Su capacidad para realizar 120.000 búsquedas por minuto, convirtió a Google en una máquina de hacer dinero. Su salida a Bol-

Taleb asegura que los humanos atribuimos nuestros éxitos a nuestras destrezas y nuestros fracasos a sucesos externos que no controlamos

sa en 2004 supuso todo un acontecimiento. Apostando por la incertidumbre, la innovación y la creatividad, Page y Brin lograron un producto sin el cual los internautas de nuestros días se sentirían huérfanos.

A pesar de nuestro desarrollo tecnológico y crecimiento económico, el futuro será progresivamente menos predecible. “De la misma forma, la naturaleza humana, la ciencia social, los expertos y los economistas seguirán conspirando para ocultarnos esta verdad”, advierte el autor de “El Cisne Negro”.

Taleb señala que los humanos somos víctimas de una asimetría en la percepción de los sucesos aleatorios. Atribuimos nuestros éxitos a nuestras destrezas y nuestros fracasos a sucesos externos que no controlamos. O si se prefiere, a la aleatoriedad. Con cierta frecuencia los expertos pecan de absoluta parcialidad. Cuando fallan en sus predicciones, suelen echar la culpa al propio suceso, tildándolo de inusual.

Él sabe que la historia va a estar dominada por una sucesión de hechos improbables. “Lo que no sé es, simplemente, cuáles serán esos sucesos”, señala este sabio del siglo XXI. En su opinión, el ser humano sólo alcanzará la paz cuando acepte de buen grado lo que no sabe. “Nos resulta difícil reconocer que nuestra comprensión del mundo es muy deficiente”. ●



Larry Page y Sergey Brin, fundadores de Google

**NUESTROS APARTAMENTOS
VACACIONALES DE LUJO, TODO
EL AÑO DISPONIBLES EN**

MARBELLA

Estupendos apartamentos te están esperando a ti y a los tuyos, en una urbanización de lujo, en una inmejorable zona de Marbella que invita a pasear, ir a la playa, salir a dar una vuelta y después regresar a un confortable apartamento donde relajarse.

El tiempo invita a visitar Marbella. ¿A qué esperas?

*Queremos que vengas
Queremos que vuelvas*

INFORMACIÓN Y RESERVAS:
Edificio MARBELLA HOUSE.
Contactar con, Carlos Arreaza.
Teléfono: 91 536 37 87 / Fax: 91 535 25 66.
Correo electrónico: apartamentos@coitt.es



PITT S.A.
Peculiaridad de Ingenieros
Técnicos de Telecomunicación



Marketing Digital de Telefónica

Las mejores capacidades para acercarse a sus clientes_

- Desarrollando la **relación digital** con sus clientes: Aplicaciones Móviles, Portales 2.0, Social Media, Loyalty...
- Creando experiencias únicas en sus **espacios**: Digital Signage y Audiovisual Engagement.
- Analizando el comportamiento de sus clientes: SmartData, Customer Profiling, Campañas Digitales...

Para más información visite www.movistar.es/empresas o nuestro Stand en E-Show.

Telefónica