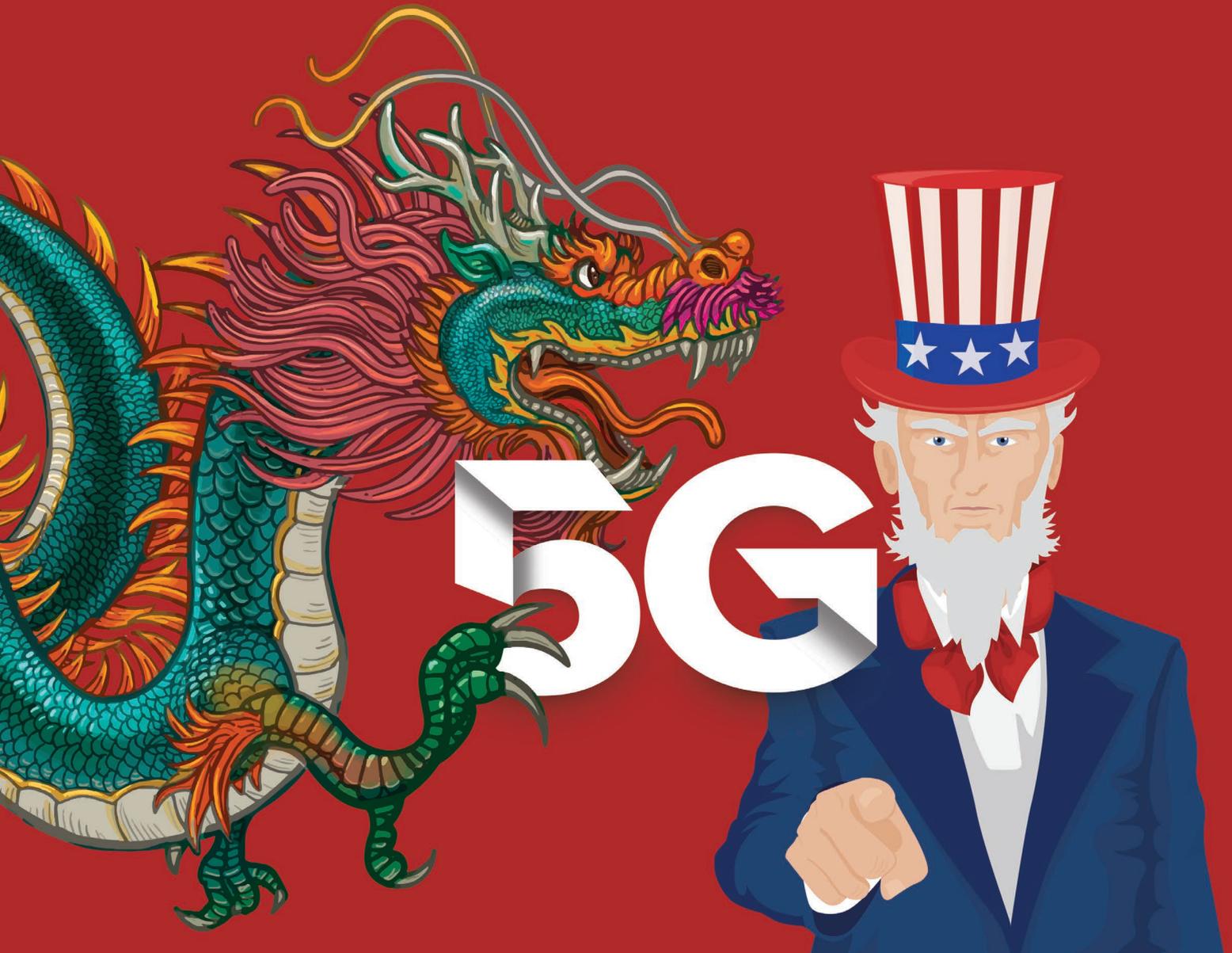


Tribuna nº33, noviembre 2020 Norteamericana

EE. UU. CONTRA CHINA EN LA BATALLA POR
LA TECNOLOGÍA 5G

La tecnología 5G ante el gran desafío de la seguridad
por Laura Hochla

5G: fundamentos de una tecnología que cambiará el mundo
por Antonio Portilla, Silvia Jiménez y Sancho Salcedo



Las opiniones, referencias y estudios difundidos en cualquier publicación de las distintas líneas editoriales del Instituto Universitario de Investigación en Estudios Norteamericanos “Benjamin Franklin” (Instituto Franklin-UAH) son responsabilidad exclusiva del autor colaborador que la firma. El Instituto Franklin-UAH no interfiere en el contenido ni las ideas expuestas por los referidos autores colaboradores de sus publicaciones.

El Instituto Franklin-UAH (fundado originalmente como “Centro de Estudios Norteamericanos” en 1987) es un organismo propio de la Universidad de Alcalá que obtuvo el estatus de “Instituto Universitario de Investigación” en el 2001 (Decreto 15/2001 de 1 de febrero; BOCM 8 de febrero del 2001, no 33, p. 10). Su naturaleza, composición y competencias se ajustan a lo dispuesto en los Estatutos de la Universidad de Alcalá de acuerdo al Capítulo IX: “De los Institutos Universitarios” (artículos del 89 al 103). El Instituto Franklin-UAH tiene como misión fundamental servir de plataforma comunicativa, cooperativa y de unión entre España y Norteamérica, con el objetivo de promover el conocimiento mutuo. El Instituto Franklin-UAH desarrolla su misión favoreciendo y potenciando la creación de grupos de investigadores en colaboración con distintas universidades norteamericanas; impartiendo docencia oficial de postgrado (másteres y doctorado en estudios norteamericanos); difundiendo el conocimiento sobre Norteamérica mediante distintas líneas editoriales; y organizando encuentros académicos, de temática inherente a la propia naturaleza del Instituto, tanto de carácter nacional como internacional.

Consejo Asesor

José Ignacio Goirigolzarri, Presidente

Joaquín Ayuso, Vicepresidente

José Antonio Gurpegui, Secretario

Amalia Blanco, Vocal

Claudio Boada, Vocal

Daniel Carreño, Vocal

Bernardo Hernández, Vocal

Helena Herrero, Vocal

Antonio Vázquez, Vocal

Miguel Zugaza, Vocal

Comité Editorial

Director:

Francisco Manuel Sáez de Adana

Editora:

Cristina Crespo

Edición de textos:

Ana Serra Alcega

Diseño y maquetación:

David Navarro



© Instituto Franklin-UAH. 2020

ISSN: 1889-6871

Depósito Legal: DL M-26597-2016

Impreso en España - Printed in Spain

Impresión: Cimapress

Tribuna Norteamericana es una publicación del
Instituto Franklin-UAH

Universidad de Alcalá
c/ Trinidad, 1
28801 Alcalá de Henares, Madrid. España

Tel: 91 885 52 52

www.institutofranklin.net

*Tribuna Norteamericana se distribuye gratuitamente entre sus suscriptores.
Si desea recibir esta publicación, contacte con: publicaciones@institutofranklin.net*

CARTA DEL DIRECTOR

Estimado lector:

Es un placer traer a tus manos un nuevo número de la revista Tribuna Norteamericana, que trata, en este caso, un tema de gran actualidad, no solo en los Estados Unidos, sino de forma global: la implantación, a nivel mundial, de una nueva tecnología que supondrá una revolución en los procesos de comunicación del ser humano. La tecnología 5G es un nuevo estándar global de comunicaciones móviles que habilita un nuevo tipo de red que está diseñada para conectar prácticamente a todo el mundo y a todas las cosas, incluyendo máquinas, objetos y dispositivos. Esta capacidad prácticamente ilimitada de interconexión supondrá un cambio de paradigma para el ser humano que, evidentemente, conlleva una serie de desafíos que hay que tener en cuenta.

Teniendo en mente dicho cambio de paradigma y dichos desafíos, en este número se trata esta tecnología desde dos puntos de vista diferentes, pero absolutamente complementarios. En primer lugar, Laura Hochla, Consejera Adjunta para Asuntos Económicos de la Embajada de Estados Unidos, nos presenta uno de los principales desafíos de la implantación de la 5G en nuestros días: garantizar la seguridad en una tecnología en la que muchos de los objetos comunes con los que ahora interactuamos estarán conectados, lo que supondrá un intercambio constante de información. Por otro lado, Antonio Portilla, director de la Escuela Politécnica de la Universidad de Alcalá, junto con Silvia Jiménez y Sancho Salcedo, profesores de la misma escuela, nos exponen los fundamentos de un estándar que, como ellos mismos dicen en su artículo y ya hemos comentado, cambiará el mundo ya que nos va a permitir dar el siguiente salto en la evolución tecnológica; salto que, en este mundo marcado por el crecimiento de los datos móviles, supondrá una revolución mayor, incluso, que la implantación de los estándares de comunicaciones móviles anteriores.

Unas contribuciones, por tanto, fundamentales para entender las repercusiones que va a tener en nuestra vida la llegada de esta tecnología. Complementa el número, como suele ser habitual, el Espacio Fundación, dedicado, en este caso, a reseñar uno de los programas más longevos de la Fundación Consejo España-EE. UU.: el programa de visitas a nuestro país de los “Jóvenes Líderes Norteamericanos”, un programa de gran éxito que habría celebrado en el año 2020 su XX edición y al que, solo podemos desear, que la pueda celebrar en el, ya próximo a iniciarse, año 2021.

Con este deseo, que significaría que las cosas vuelven a ser como eran, cierro la presentación de este número. Un número que, espero, sea de interés para el lector.

Francisco Manuel Sáez de Adana

Francisco
Manuel Sáez
de Adana

Catedrático de la
Universidad de Alcalá

Director



ESPACIO FUNDACIÓN

La Fundación Consejo España-EE.UU. es una institución privada sin ánimo de lucro que cuenta con la participación de grandes empresas, instituciones culturales y académicas y miembros de la administración pública. Creada en 1997, tiene el propósito de fortalecer los vínculos entre España y Estados Unidos en todos los ámbitos, en aras de un mejor conocimiento y entendimiento mutuo. Esta misión es compartida desde sus inicios con su contraparte estadounidense, el United States-Spain Council, cuya presidencia honoraria recae en la actualidad en el congresista demócrata Joaquín Castro.

A través de sus programas y actividades, entre las que destacan la organización del Foro España-Estados Unidos, el programa de visitas para “Jóvenes Líderes Norteamericanos”, la entrega del Galardón Bernardo de Gálvez o la producción de las exposiciones “Diseñar América: el trazado español de los Unidos” y “Emigrantes Invisibles: Españoles en EE. UU. (1868-1945)”, la Fundación promueve un diálogo plural entre las sociedades civiles española y estadounidense y se ha consolidado como entidad de referencia en el ámbito de la diplomacia pública entre ambos países. Actualmente, es Presidente de la Fundación Juan Lladó, presidente de Técnicas Reunidas, y Secretario General el diplomático Manuel M^a Lejarreta.



Mónica es una abogada y economista con vocación internacional, experta en la gestión de entidades del tercer sector. Licenciada en Derecho, con especialidad económica, por la Universidad de Deusto y máster en Dirección de entidades no lucrativas por la UNED, completó también un postgrado en Dirección ejecutiva de fundaciones en la Universidad CEU San Pablo.

Comenzó su carrera como abogada corporativa en el sector privado, pero tras un período trabajando como asesora comercial en la Embajada española en Chile, reorientó su trabajo al ámbito de la diplomacia pública, incorporándose a la Fundación Consejo España – EE. UU. en 2006.

Como coordinadora general, Mónica es responsable del diseño del Plan de actuación de la Fundación; realiza el seguimiento técnico y financiero de los diferentes programas; coordina las funciones del Patronato, las relaciones institucionales y supervisa los asuntos legales, económicos y de personal.

Es coautora del *Manual de gestión de Fundaciones Cívicas* editado por Bertelsmann en 2012.

Mónica Otero Platas

Coordinadora general
de la Fundación Consejo
España – EE. UU.





Encuentro de los “Jóvenes Líderes Norteamericanos” y los patronos de la Fundación Consejo España - EE. UU. en Casa América el 30 de septiembre de 2019.

El programa de “Jóvenes Líderes Norteamericanos”. Los ingredientes de una receta de éxito

En el mes de junio de este atribulado 2020 se habría celebrado la XX edición del programa de visitas para “Jóvenes Líderes Norteamericanos” de la Fundación Consejo España-EE. UU.

Por este programa, el más longevo de la Fundación tras el Foro España-Estados Unidos, han pasado ya, desde 2001, doscientos estadounidenses de destacada trayectoria profesional, interés por nuestro país y, sobre todo, potencial para ensanchar y profundizar la relación de este con EE. UU.

Este programa de visitas canaliza todos los principios que guían la denominada ‘diplomacia pública’ y persigue uno de sus objetivos fundamentales: la actualización positiva de la imagen de España que tienen nuestros visitantes con el fin de que la conserven y a la vez la difundan en sus respectivos ámbitos, actuando como *influencers* sobre España y lo español. Para alcanzar este objetivo se sigue un sistema, tan simple como sofisticado, que no es otro que el del ejercicio de la hospitalidad.



Visita de los “Jóvenes Líderes Norteamericanos” a la redacción de El País el 30 de septiembre de 2019.

Los diez estadounidenses que recibimos cada año son elegidos por el United States–Spain Council, nuestra contraparte en Washington D. C., de entre un nutrido grupo de postulantes procedentes de todos los caminos personales y profesionales. En su día estudiamos la posibilidad de seleccionar grupos con perfiles homogéneos (periodistas, empresarios de determinado sector, altos funcionarios...) con la pretensión de organizarles, asimismo, agendas especializadas, presumiendo así que el programa ganaría en interés para ellos y, por ende, en eficacia para nosotros.

Sin embargo, la realidad nos ha demostrado, a través del testimonio de los propios participantes, que uno de los aspectos que más disfrutaban del programa es la posibilidad de compartirlo con compañeros de ámbitos muy diferentes a aquellos en los que desarrollan su día a día en EE. UU. y a los que difícilmente tendrían oportunidad de conocer de otro modo.

Aprenden de estos —y no solo de sus anfitriones— a razonar y sentir España, enriqueciéndose recíprocamente desde sus muy diversas miradas hacia las cosas y las personas que se topan durante su estancia. Esta se desarrolla durante siete días en Madrid y una segunda ciudad, que va variando cada año, con el objetivo de que perciban, siquiera fugazmente, la pluralidad de colores, texturas, composiciones y luces con las que puede representarse nuestro país.

Si los grupos son heterogéneos, las agendas que les preparamos también lo son. Y aunque intentamos incluir guiños a los intereses particulares de cada visitante, como un buen anfitrión incluiría en el menú bocados del agrado de las personas que recibe en su casa, tenemos muy claro cuáles son nuestros platos fuertes y procuramos servirlos siempre, pues a pesar de su excelencia no siempre son conocidos fuera de nuestras fronteras.

A este respecto, concluía el Real Instituto Elcano en su último informe, “La Reputación de España en el Mundo” (2020), que España tiene una imagen exterior, en general, positiva —actualmente ocupa el puesto número 13 en el listado de países mejor percibidos por los integrantes del antiguo

G8— pero fuertemente estereotipada; una imagen que gira en torno al estilo de vida, el ocio, la vacación y el entretenimiento.

En la primera reunión que mantenemos con los jóvenes líderes norteamericanos a su llegada a Madrid, entre otros ejercicios muy sencillos, les pedimos que imaginen que son buscadores de Google en los que escribimos la palabra ‘España’, para que nos digan, de la forma más espontánea posible, los resultados que arrojarían en primer lugar. Las palabras ‘fiesta’, ‘toros’, ‘paella’, ‘futbol’, ‘sol’ y ‘siesta’ aparecen siempre y no es de extrañar, pues están relacionadas con lo que durante muchos años se vino promocionando bajo el eslogan “Spain is different” y que, sin duda, ha calado profundamente en el imaginario de nuestros públicos exteriores.

En este programa no renegamos de esos indudables atractivos que forman parte de nuestro *soft power* —no por *soft* menos *powerful*— y que contribuyen a que este país sea lo que es, pero el objetivo último del mismo es que nuestros visitantes perciban que España no solo es un país excelente para pasar unas vacaciones o para vivir tras jubilarse, sino también para trabajar, crear, hacer negocios, investigar, fabricar o emprender porque van a encontrar los ecosistemas apropiados para ello.

Así, como platos fuertes poco conocidos (a los que nos referíamos antes), intentamos que su imagen de España quede también asociada con sectores de actividad en los que nuestras empresas ejercen un liderazgo global, como el de las infraestructuras, ferrocarril de alta velocidad, gestión de energías renovables, industria farmacéutica, moda o ciberseguridad, para lo que organizamos numerosos encuentros con sus referentes principales.

En el ámbito de la colaboración público–privada, por el que la Fundación Consejo España–EE. UU. apuesta en esta y muchas otras iniciativas, nuestros huéspedes son recibidos también por representantes de todos los niveles de nuestra administración. Es, precisamente, la organización político–territorial de nuestro estado autonómico y la

diversidad cultural que emana del mismo una de las cuestiones que más llama la atención de los estadounidenses, teniendo en cuenta, además, el tamaño mediano (o pequeño, para la escala americana) de nuestro país. El programa incluye también información sobre la pertenencia y papel de España en la Unión Europea y el funcionamiento de sus instituciones, para una mayor comprensión de nuestro marco institucional, que comparte sus valores esenciales con el estadounidense.

También nos gusta —y enorgullece— poner de relieve los logros sociales que durante las últimas décadas han dado forma a nuestro actual estado de bienestar, como los sistemas de educación y salud públicos universales y gratuitos (que contrastan, esta vez sí y mucho, con los de EE. UU.), el reconocimiento y protección de los derechos de personas del colectivo LGTBI+ o la atención a personas en situación de dependencia, entre otros. Todos estos sistemas dicen mucho de la sociedad abierta e inclusiva que aspiramos a ser y por la que queremos ser reconocidos también fuera, pues una “España global” o es abierta e inclusiva, o no es global ni puede aspirar a serlo.

Como todo buen menú, nuestra hospitalidad incluye encuentros con una variedad de interlocutores que procuramos resulte lo más representativa posible del conjunto de la sociedad española y que se extiende al mundo académico, los medios de comunicación o el activismo social, por ejemplo. También es muy importante el encuentro informal y lúdico con pares españoles, jóvenes que probablemente se encuentren en un momento vital similar y con los que compartan las mismas inquietudes y esperanzas. Al fin y al cabo, no hay mejor diplomacia pública que la que se ejerce en la plaza pública —y en sus bares y cafeterías—.

La “vida en la calle” en España no tiene parangón y desde la Fundación nos esforzamos porque la calle se pise mucho y a menudo; que el programa se mantenga apegado a la realidad social, a la cotidianidad del día a día, a nuestra forma de vivir, con sus claroscuros, destacando lo mejor, por supuesto, pero sin idealizar ni tampoco ocultar lo mejorable.

La colaboración (incluso el afecto sincero) que aspiramos a construir entre los dos países solo puede sostenerse sobre la base de una sólida confianza mutua. Y no hay confianza posible sin un auténtico conocimiento y reconocimiento del otro, que es a lo que aspira este programa. Es por ello por lo que intentamos ensanchar los márgenes de su apretada agenda para cultivar la relación personal, de tú a tú —*people to people*—. España es de los españoles y procuramos que nuestros visitantes tengan la oportunidad de tratar al mayor número y variedad posible de estos, pues es nuestra idiosincrasia y calidad humana lo que deja la huella más duradera. Como decía Maya Angelou: “la gente olvidará lo que dijiste, olvidará lo que hiciste, pero nunca olvidará cómo la hiciste sentir”.

En otro orden de cosas —menos sentimental y más racional— la medición del impacto es un reto difícil pero imprescindible para cualquier programa de diplomacia pública. A través de cuestionarios que incluyen parámetros tanto cuantitativos como cualitativos podemos identificar en qué aspectos ha cambiado su percepción de España, cuánto lo ha hecho y en qué sentido.

Sin embargo, nos interesa más, a la larga, ver en qué se traduce dicho cambio y si nuestros antiguos huéspedes pasan del pensamiento a la acción. Para ello, intentamos prolongar en el tiempo su compromiso e interacción, su *engagement*, y medimos esta variable —al menos parcialmente— fijándonos en la finalidad de posteriores viajes a nuestro país, en las relaciones tejidas entre los miembros del grupo, así como entre estos y sus interlocutores españoles, en las oportunidades laborales o profesionales generadas y, sobre todo, en la influencia positiva en relación con España que cada participante realiza, como líder de opinión o prescriptor, dentro de sus círculos. Este último aspecto, el más importante, es también el más difícil de medir, al menos con los limitados medios de que disponemos en la actualidad y precisamente por ello, será en el que más nos esforcemos en los próximos años.

En todo caso, podemos afirmar que, pasados cinco años de su viaje, la Fundación Consejo España-EE. UU. mantiene un contacto fluido con el 68 % de los participantes del programa, a los que intentamos abonar y regar con frecuencia la semilla plantada en España. Para ello, nos ayudamos de las herramientas digitales disponibles actualmente, generando información específica para el grupo, y también fomentamos el reencuentro presencial, dándoles acceso, como invitados especiales, a los Foros que se celebran cada año, alternativamente, en España y EE. UU.

El Foro España-Estados Unidos es la más significativa reunión entre representantes de las sociedades civiles de ambos países y en ese marco, nuestros jóvenes líderes pueden entrar en contacto con participantes de diferentes ediciones, así como con los miembros de la Fundación Consejo España-EE. UU., del United States-Spain Council y con expertos de ambas nacionalidades, actualizando el diálogo entre españoles y estadounidenses que empezara varios siglos atrás. En definitiva, haciendo crecer nuestra comunidad hispano-estadounidense y dotándola de nuevo liderazgo.

Para finalizar, en una nota personal, añadiré que en mi humilde pero ya dilatada experiencia organizando y disfrutando este programa, he vivido un viaje personal de ida y vuelta a mi propio país, sin moverme de él, gracias a lo que he visto a través de la mirada de tantos estadounidenses que se han acercado a nosotros desde lugares físicos y mentales muy diferentes. Lugares no exentos, en ocasiones, de prejuicios —como los que, sin duda, tenemos o hemos tenido nosotros para con ellos— pero siempre con honesta curiosidad y con esa maravillosa habilidad americana, tan útil a los efectos de conseguir de ellos el *feedback* que precisamos, para hablar de forma clara y directa de lo que les ha gustado y de lo que no, dominando siempre de forma aplastante lo primero a lo segundo.

Gracias a este programa, he aprendido a ver España, a vernos, con otros ojos. Y he constatado que, efectivamente, “Spain is different”, pero por muchas más razones de las inicialmente imaginables y que precisamente esa diferencia es nuestra ventaja competitiva —y colaborativa— para con EE. UU. y para con el mundo.

Laura Hochla

Originaria de Albuquerque, Nuevo México, se licenció en Economía por el Wellesley College, tiene un título de máster por la Universidad de Harvard y fue becaria Fulbright en Granada.

Laura Hochla ingresó en el Servicio Exterior de Estados Unidos en enero de 2006 y desde entonces ha estado destinada en Kosovo, Colombia, Georgia, España y la Oficina de Asuntos Rusos en Washington D.C. Con anterioridad, fue profesora de español.

Consejera Adjunta para
Asuntos Económicos.
Embajada de Estados
Unidos



La tecnología 5G ante EL GRAN DESAFÍO DE LA SEGURIDAD

Laura Hochla

1

¿Qué es la 5G y qué significará para mí?

Todo lo que se diga sobre la transformación radical de nuestras vidas a causa de la tecnología 5G es poco. Muchos de los objetos comunes con los que ahora interactuamos estarán conectados, enviando y recibiendo información constantemente para ser más eficientes, utilizar menos energía o protegernos. Los vehículos autónomos reciben mucha atención en los medios y, sí, están llegando. Pero la baja latencia de la 5G —el tiempo que los datos tardan en llegar desde que son enviados— en la nueva Internet de las cosas significa que todo, desde nuestros dispositivos personales hasta nuestro frigorífico y nuestras gafas, puede estar —y probablemente estará— conectado. Esto traerá consigo un mundo completamente nuevo de aventura, innovación y cambio. Pero también lo llenará de amenazas, vulnerabilidades y riesgos. Existe, por supuesto, el riesgo para la ciberseguridad, la preocupación habitual

por los piratas informáticos y las puertas de atrás. Pero existen también puertas principales que pueden quedar abiertas de par en par, invitando a nuevos niveles de robo de datos. Todas las cosas conectadas en red con las que interactuamos, o que interactúan con nosotros, crearán una gran cantidad de datos. Estos datos, que contendrán información sobre nosotros, también revelarán cómo, cuándo, dónde y con quién hacen negocios las empresas españolas: una información comercial muy valiosa. Podemos pensar que no tenemos nada que ocultar. Y tal vez los datos de un individuo no brinden a un gobierno extranjero hostil mucho con lo que trabajar. Pero si rastreamos los hábitos de una ciudad entera o incluso una sola terminal de contenedores, tendremos un tesoro de datos que podrían ser utilizados contra una compañía que compite por un contrato o un gobierno que está en mitad de una negociación. La tecnología también falla y el *software* necesita parches. Las entidades en las que elegimos confiar para que nuestra tecnología esté segura —encontrando vulnerabilidades y poniendo parches— resultan fundamentales para la seguridad personal, corporativa e incluso nacional.

2

¿Por qué está tan preocupado Estados Unidos?

Las redes y los servicios son objetivos atractivos para los adversarios extranjeros y otros agentes nocivos. Dado el carácter global de los flujos de datos, las amenazas a las redes de Estados Unidos son amenazas para nuestros aliados, del mismo modo que las amenazas a las redes de nuestros aliados tienen una relación directa con la seguridad de Estados Unidos. Es muchísimo lo que está en juego, para todos nosotros, si no salvaguardamos nuestras redes críticas.

Estados Unidos quiere asegurarse de que tanto nosotros como nuestros socios y aliados mantenemos redes de comunicación y cadenas de suministro seguras y fiables para reducir los riesgos de un acceso no autorizado y una ciberactividad maliciosa. Esto es especialmente cierto en el ámbito del intercambio de inteligencia.

Dado que habrá componentes inteligentes realizando operaciones informáticas en toda la red, debemos garantizar su protección, desde el *core* a la periferia, y que no la contaminamos con elementos que no son fiables. Proteger solo los llamados “componentes principales” o *core* de la red 5G no es suficiente; dejar cualquier componente de la tecnología 5G a proveedores no fiables introduce riesgos innecesarios en la red y podría comprometer el intercambio de inteligencia de Estados Unidos con socios y aliados como España. Por eso estamos instando a nuestros socios a garantizar que los proveedores no fiables queden por completo fuera de sus redes 5G.

3

¿Cómo está construyendo y protegiendo sus redes Estados Unidos?

Para proteger las redes estadounidenses, el 15 de mayo de 2019, el presidente Trump firmó la Orden Ejecutiva sobre la “Protección de la tecnología de la información y las comunicaciones y la cadena de suministro de servicios”. Esta Orden Ejecutiva permite al Secretario de Comercio prohibir las operaciones que incluyen tecnología de las comunicaciones y la información que pueda estar controlada por un adversario extranjero o sujeta a su jurisdicción y que represente un riesgo inaceptable para nuestra seguridad nacional.

A partir del 1 de agosto de 2020 las conexiones 5G a todas las embajadas y consulados estadounidenses en todo el mundo tendrán que atravesar un “camino limpio” o “clean path” — una red sin componentes de suministradores de países autocráticos

En marzo de este año, el Congreso de Estados Unidos aprobó, sin oposición, y el presidente promulgó la “Ley de seguridad de la 5G y más allá”. El gobierno de Estados Unidos también lanzó una estrategia nacional para proteger y ampliar el acceso a las redes de telecomunicaciones de Estados Unidos.

También en marzo, el presidente firmó la “Ley de redes de comunicaciones seguras y fiables”, que prohíbe que ciertos préstamos, subvenciones y subsidios federales sean utilizados para adquirir u obtener equipos o servicios de comunicaciones que presenten riesgos para la seguridad nacional. Además, mediante esta ley se financia la sustitución de los equipos no fiables utilizados actualmente en las redes de Estados Unidos. Asimismo, el presidente firmó la “Ley de datos de banda ancha”, que mejorará los mapas de la cobertura de banda ancha de la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC, por sus siglas en inglés) ayudando a garantizar que la financiación se centre más en las zonas que actualmente carecen de servicio. Esto contribuirá a los esfuerzos para dar conexión a los estadounidenses en todo el país.

En abril, el secretario de Estado, Mike Pompeo, anunció que a partir del 1 de agosto de 2020 las conexiones 5G a todas las embajadas y consulados estadounidenses en todo el mundo tendrán que atravesar un “camino limpio” o “clean path”—una red sin componentes de suministradores de países autocráticos—.

Estas medidas cuentan con un amplio apoyo de los dos partidos en Estados Unidos. Tanto los demócratas como los republicanos reconocen que nuestra infraestructura de TI es crítica. Y estas medidas no apuntan a ningún país o empresa: están diseñadas para garantizar que nuestras redes sean construidas con y por compañías fiables no sujetas a las leyes de gobiernos antidemocráticos y autoritarios.



Sede central de Huawei en Shenzhen, China.

4

¿Cuál es el problema con el hardware de fabricación china?

La Ley de seguridad nacional de China, la Ley de contraespionaje, la Ley de inteligencia nacional, la Ley contra el terrorismo, la Ley de ciberseguridad y otros mecanismos conceden al gobierno chino poderes amplios y difusos que obligan a los proveedores de telecomunicaciones y de servicios en línea con sede en China o que operen allí a proporcionar acceso a los servicios de inteligencia y seguridad chinos y a cooperar con ellos. En resumen, cualquier empresa china debe colaborar con el gobierno chino, por lo que incluir a dichos proveedores en una red significa incluir también al gobierno chino.

La amenaza que nos preocupa especialmente es el amplio alcance extraterritorial de la Ley de seguridad nacional de China de 2017. China ha desarrollado rápidamente un marco legislativo para aumentar su control sobre los datos, las redes y la información en el ciberespacio.

Además, según la ley china, las autoridades pueden realizar revisiones de seguridad invasivas, exigir a las empresas que localicen y descifren datos, que entreguen el código fuente u otra información sensible y confidencial, y que proporcionen asistencia técnica para

dar cumplimiento a las solicitudes de los organismos de seguridad o a los requerimientos de vigilancia y censura. Y aquí está la clave: estas obligaciones pueden extenderse a los datos que están en poder de las empresas sujetas a la ley china fuera de sus fronteras o que son accesibles a ellas.

El Artículo 9 de la Ley de seguridad nacional de China establece que “para el mantenimiento de la seguridad nacional [...] los ciudadanos y las organizaciones serán ampliamente movilizados para evitar, frustrar y castigar legalmente cualquier conducta que comprometa la seguridad nacional”.

En otras palabras, no obedecer no es una opción para empresas como Huawei o ZTE. La coacción y los instrumentos legales de China se aplican tanto a las empresas estatales como a las aparentemente privadas. Ninguna goza de un recurso legal realista para oponerse a las directivas del gobierno chino. A diferencia de lo que ocurre en democracias como Estados Unidos y España, el sistema judicial chino no es independiente y seguirá la dirección del Partido Comunista Chino. El presidente Xi ha declarado abiertamente que China no caminará por la senda occidental de la separación de poderes constitucional, con un poder judicial independiente.

Esto es más que un simple análisis teórico de la legislación china. Ya hemos visto a empresas tecnológicas chinas colaborar con el gobierno chino para suprimir la libertad de expresión y los derechos humanos. Lo hacen a través de una vigilancia arbitraria, censura y restricciones específicas al acceso a Internet.



Este mal uso y abuso del acceso y de los datos, por supuesto, también ocurre en el mundo de los negocios. El representante de Estados Unidos para el Comercio confirmó recientemente que, durante más de diez años, el gobierno chino ha realizado y respaldado ciberataques a las redes comerciales de Estados Unidos, apuntando a información empresarial confidencial en poder de empresas estadounidenses.

También sabemos que China estaba detrás de uno de los mayores robos de información de compañías en diciembre de 2018. Lo que se conoció como “ataques Cloud Hopper” fueron ataques del Ministerio de Seguridad del Estado chino que comprometieron a proveedores de servicios administrados globalmente y de servicios en la nube. Ello les dio acceso a redes enteras de información de grandes empresas. Parte de esa información fue suministrada después a compañías chinas para darles ventaja sobre sus competidores comerciales.

Huawei ha sostenido que no estaría obligada por la Ley de inteligencia nacional china a cumplir los mandatos del Partido Comunista de China y del Estado chino, aunque no hay forma de oponerse. Los servicios de seguridad chinos ya están infiltrados y es de conocimiento público que hay empleados de Huawei con estrechos vínculos con el Ejército Popular de Liberación, las fuerzas armadas de China, y los servicios de inteligencia. Ha habido investigaciones que detallaban las subvenciones masivas que Huawei ha recibido del gobierno chino a lo

largo de los años. No solo hay control legal del gobierno chino, también hay control financiero.

Las vulnerabilidades técnicas en los productos de Huawei aumentan más el riesgo. En 2019, la Junta de Supervisión de Huawei en el Reino Unido descubrió que había cientos de vulnerabilidades en los productos de Huawei. Además, determinó que hubo defectos graves y sistemáticos en la ingeniería del *software* y la capacidad de la ciberseguridad de Huawei.

Estos hallazgos fueron respaldados recientemente por la empresa de ciberseguridad Finite State en Estados Unidos, que estudió el *firmware* de varios dispositivos Huawei, lo que reveló una protección de ciberseguridad de calidad inferior a la ofrecida por sus competidores. De hecho, la compañía descubrió que había contraseñas de codificación fija y prácticas criptográficas inseguras en el propio *firmware*.

Estas vulnerabilidades en conjunto equivalen no solo a una puerta de atrás sino a una puerta principal.

Estados Unidos no cree únicamente que compañías como Huawei y ZTE representan amenazas importantes para las redes de comunicaciones debido a sus vínculos con los servicios de seguridad chinos y a las leyes chinas que deben acatar. Nos preocupa también cualquier compañía que muestre su disposición a violar las leyes estadounidenses.

A Estados Unidos también le preocupa que haya compañías que violan sus leyes descaradamente. En 2019

y 2020, el departamento de Justicia de Estados Unidos ha emitido acusaciones relacionadas con la conspiración deliberada de Huawei para robar propiedad intelectual estadounidense, incluyendo de T-Mobile US, en un intento por socavar los mercados mundiales libres y justos. En el caso de T-Mobile, Huawei robó información sobre un robot de prueba de teléfonos T-Mobile con el fin de tratar de construir su propio robot para probar los teléfonos antes de enviarlos a T-Mobile y otros operadores de telefonía móvil. Los ingenieros de Huawei violaron los acuerdos de confidencialidad y no revelación de información con T-Mobile al tomar fotos del robot y medidas de partes del robot a escondidas y, en una ocasión, incluso robar una pieza del robot para que los ingenieros de Huawei en China pudieran tratar de replicarlo.

Después de que T-Mobile descubriera e interrumpiera estas actividades delictivas y amenazara con una demanda, Huawei afirmó falsamente que el robo había sido obra de actores corruptos dentro de la empresa y no un esfuerzo concertado de las entidades corporativas de Huawei en Estados Unidos y China. La investigación posterior reveló que la conspiración para robar secretos de T-Mobile fue un esfuerzo de toda la compañía que involucró a muchos ingenieros y empleados. Huawei incluso ofreció primas a los empleados en función del valor de la información robada a otras compañías en todo el mundo.

La conspiración para robar secretos de T-Mobile fue un esfuerzo de toda la compañía que involucró a muchos ingenieros y empleados. Huawei incluso ofreció primas a los empleados en función del valor de la información robada a otras compañías en todo el mundo

fabricación de sus semiconductores en el extranjero. Este anuncio cercenó los esfuerzos de Huawei por socavar los controles a la exportación por parte de Estados Unidos. La Oficina de Industria y Seguridad del Departamento de Comercio modificó su normativa sobre productos directos producidos en el extranjero y la Lista de entidades, para centrarse atenta y estratégicamente en la adquisición, por parte de Huawei, de semiconductores que sean producto directo de ciertos *software* y tecnología estadounidenses.

5

Inclusión en la Lista de entidades de Estados Unidos

En mayo de 2019, Estados Unidos dio un paso importante para asegurar sus redes y su tecnología al añadir a Huawei a la Lista de entidades restringidas. Huawei fue incluida en dicha lista debido a los años de suministro de equipos de telecomunicaciones a Irán —en violación de las sanciones internacionales— y su actitud engañosa sobre dicha práctica.

Sin embargo, tras ser incluida en la Lista de entidades en 2019, Huawei ha continuado utilizando *software* y tecnología de Estados Unidos para diseñar semiconductores, lo que socava el propósito de la Lista de entidades en relación con la seguridad nacional y la política exterior, ya que encargó su producción en plantas fuera del país utilizando equipos estadounidenses.

Por este motivo, el 15 de mayo de 2020, el departamento de Comercio de Estados Unidos anunció planes para proteger la seguridad nacional de Estados Unidos restringiendo la capacidad de Huawei para utilizar tecnología y *software* estadounidenses en el diseño y

6

Es posible construir una red 5G sin China

Estados Unidos está construyendo una red 5G utilizando *hardware* fabricado por Ericsson, Nokia y Samsung. Es absolutamente posible construir una red de primer nivel sin proveedores de países autocráticos. El hecho de que Estados Unidos esté construyendo una red 5G de vanguardia que ya opera en ciudades clave contradice la premisa de que el equipo de Huawei es de alguna manera superior al de otros proveedores.

Ericsson, Nokia y Samsung tienen los componentes que necesitan para proporcionar el mismo

A principios de 2020, el gobierno español anunció con prudencia que desarrollaría un comité de revisión para analizar los riesgos de los proveedores de tecnología 5G

nivel de funcionalidad que Huawei y los proveen a empresas en todo el mundo —también en Europa— para que ofrezcan la tecnología punta 5G. Y, de hecho, cuando abrimos las estaciones base, los componentes clave, es decir, los componentes clave de los microprocesadores, proceden de compañías como Qualcomm.

7

Colaboración con nuestros aliados en Europa

El Consejo de la Unión Europea dejó claro en enero de este año que, además de analizar los riesgos para la seguridad técnica de los proveedores de tecnología 5G, los países deben abordar factores no técnicos como los marcos legislativos y las políticas de los proveedores que se rigen por los países donde tienen su sede central. A principios de 2020, el gobierno español anunció con prudencia que desarrollaría un comité de revisión para analizar los riesgos de los proveedores de tecnología 5G.

Esos factores no técnicos se deben abordar porque cualquier tecnología basada en *software* se puede actualizar instantáneamente. Tales actualizaciones pueden incluir riesgos o vulnerabilidades. Resulta sencillamente imposible que cualquier ser humano revise las decenas de millones de líneas de código para identificar siquiera una que pueda ser la causa de una interrupción en la red o permitir la filtración no autorizada de datos.

Además, el Consejo de la UE señaló que la estandarización y la certificación por sí solas no serán suficientes para proteger las redes 5G.

Estados Unidos está de acuerdo con la Unión Europea en que necesitamos generar confianza en el 5G y proteger los valores comunes, como son los derechos humanos, el estado de derecho, la privacidad, los derechos de propiedad intelectual y la transparencia.

Una pieza clave de la Estrategia Nacional de Estados Unidos para proteger la 5G se centra en la cooperación con los aliados. La estrategia establece que Estados Unidos trabajará con países con ideas afines para liderar el desarrollo y la implantación de la tecnología 5G internacionalmente de manera responsable y promoverá la disponibilidad en el mercado de equipos y servicios seguros y fiables. También señala que el gobierno de Estados Unidos participará en el desarrollo de principios internacionales de seguridad 5G a través de marcos como la Conferencia sobre la Seguridad de la 5G celebrada en Praga en mayo de 2019, que dio lugar a las Propuestas de Praga: un conjunto de factores que los países considerarán al determinar cómo proteger la infraestructura sensible de la tecnología de la información.

Otra área en la que estamos cooperando estrechamente con España y otros aliados gira en torno a los estándares. Estamos trabajando con organizaciones relevantes que establecen los estándares de acuerdo con el sector privado como, entre otros, socios comerciales, académicos e internacionales con ideas afines. Continuamos subrayando la necesidad de procesos abiertos y transparentes para desarrollar estándares oportunos, técnicamente sólidos y apropiados.

El sector privado es un socio clave en esta tarea, en Europa y en Estados Unidos. El gobierno de Estados Unidos trabaja con el sector privado, el mundo académico y gobiernos internacionales para adoptar políticas, estándares, directrices y estrategias de compra que refuercen la diversidad de los proveedores de tecnología 5G, fomentando así la competencia en el mercado. Junto con el sector privado y nuestros socios internacionales diseñaremos incentivos basados en el mercado, mecanismos de rendición de cuentas y procedimientos de evaluación de la diversidad, la transparencia de los componentes, la financiación justa y la competencia



en todo el panorama de la tecnología 5G como medio para proteger mejor la red mundial y nuestros valores compartidos de apertura, seguridad e interoperabilidad.

8

Las decisiones que tomemos ahora garantizarán la seguridad durante décadas

Al construir la infraestructura 5G hoy, debemos considerar no solo el riesgo tecnológico, sino también el relacionado con los socios en los que decidimos confiar. Estados Unidos y Europa comparten los mismos valores fundamentales, como el respeto por la privacidad y el debido proceso. Estados Unidos está con Europa y España en la defensa de esos valores, no solo en el mundo físico, sino también en el mundo digital.

El Consejo de la UE señaló que la estandarización y la certificación por sí solas no serán suficientes para proteger las redes 5G

Es catedrático de Universidad del departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones, director de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alcalá y director del Observatorio ISDEFE-UAH en TIC y Avance Digital en la misma Universidad. Doctor ingeniero de telecomunicación por la Universidad de Cantabria.

Profesor e investigador en la Universidad de Alcalá, sus líneas de trabajo se centran en la aplicación de técnicas de soft computing en la planificación y optimización de redes móviles de telecomunicación orientado a la regulación del mercado. Es autor de más de 150 artículos y conferencias y ha participado en más 60 proyectos de investigación y transferencia con entidades públicas y con empresas del sector, además ha sido merecedor de 11 premios de investigación. Es vocal de la Junta de Gobierno del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación y consultor externo de diversas organizaciones y compañías privadas.

Antonio Portilla

Catedrático de Universidad en la Universidad de Alcalá
Director de la *Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alcalá* y director del *Observatorio ISDEFE-UAH en TIC y Avance Digital*



5G: fundamentos de una tecnología QUE CAMBIARÁ EL MUNDO

Antonio Portilla Figueras, Silvia Jiménez Fernández y Sancho Salcedo Sanz*
Cátedra ISDEFE-UAH en TIC y Avance Digital

1

¿Qué es la tecnología 5G y por qué es tan importante?

Las comunicaciones móviles son un hito de nuestro tiempo. Según los informes proporcionados por la GSMA Association, actualmente hay 5 800 millones de usuarios conectados, con una tasa de penetración en la población mundial del 70 % y un crecimiento esperado de 1,9 % en entre 2019 y 2025. El número de usuarios de Internet móvil ha crecido desde 3 800 millones en 2019 a 5 000 millones en 2020, lo que supone un crecimiento anual del 12 %.

Las diferentes generaciones de comunicaciones móviles han servido de catalizador para el crecimiento y expansión de esta tecnología. Desde los años 90 del pasado siglo, donde la denominada 'killer application' de la segunda generación (2G) de telefonía móvil fue la voz, que nos permitía comunicarnos donde quiera que

estuviésemos —si había cobertura, por supuesto—, hasta el momento actual, donde el despliegue casi ubicuo de 4G favorece que, a la mayoría de nosotros, nos suponga un problema el no disponer de “datos” en el móvil en determinados momentos.

Entonces, ¿por qué es tan importante la tecnología 5G? La respuesta la tenemos que dar en dos planos: uno técnico y otro social. Desde el punto de vista técnico, el crecimiento del uso de datos móviles es asombroso. Hemos pasado de 15 Petabytes/mes¹ en el año 2015 a 72 Petabytes/mes en el año 2017 y a 209 Petabytes/mes en 2019. En 2020 se espera que lleguemos a los 335 Petabytes/mes y, en el año 2025, la estimación es de 110 Exabytes/mes², es decir, 330 veces más que los datos esperados para 2020. La red 4G no puede soportar esta carga de tráfico. Pero no solamente eso, es que tampoco puede soportar, por ejemplo, el número de conexiones simultáneas que generan ese tráfico, ni satisfacer los requisitos de velocidad y tiempo real (latencia) que demandan los nuevos servicios. Esta es la primera razón por la que necesitamos una red 5G.

* Silvia Jiménez Fernández. Subdirectora del Observatorio UAH-ISDEFE en TIC y Avance Digital.
Sancho Salcedo Sanz. Catedrático de Universidad, Universidad de Alcalá.

¹ 1 Petabyte/mes supone el intercambio de 10^{15} bytes al mes, o lo que es lo mismo, 1 000 000 000 000 000 bytes/mes.

² 1 Exabyte/mes es equivalente a 10^{18} bytes/mes o a 1 000 000 000 000 000 000 bytes/mes.

El segundo motivo es social. La manera de comunicarnos entre nosotros y con los dispositivos que están en nuestro entorno ha cambiado radicalmente en los últimos diez años. El terminal telefónico fijo de los domicilios está en desuso, usamos navegadores cuando vamos en el coche e incluso manejamos coches autónomos, obtenemos información del tráfico en tiempo real, interaccionamos mediante redes sociales —en un formato multimedia—, obtenemos recomendaciones de restaurantes y de sitios a visitar, e incluso, cada vez más, queremos tener experiencias inmersivas gracias a la realidad virtual.

Por todo ello es tan importante la 5G, porque es la tecnología habilitante que nos va a permitir dar el siguiente salto en la evolución tecnológica, salto que, en algunos aspectos, se puede convertir, incluso, en una revolución.

2

Las tecnologías claves

Sin querer entrar en la complejidad técnica del sistema 5G, que es mucha, sí consideramos necesario dedicar algunas líneas a explicar someramente alguno de sus principales fundamentos técnicos.

El primero de ellos se denomina ‘Massive MIMO’. Un sistema MIMO (*multiple input, multiple output*) nos permite mejorar la calidad de las transmisiones instalando múltiples antenas en los dispositivos. Así, en vez de transmitir la información entre dos dispositivos con una única antena transmisora y una única receptora, se transmite la misma información entre múltiples pares de antenas. Las configuraciones básicas son de 2x2 (dos antenas transmisoras y dos receptoras) y 4x4. Pero en Massive MIMO se pueden usar paneles de 64x64 e incluso de 256x256 y todo ello sin un efecto visual alarmante, gracias al avance de las tecnologías de antenas.

Otro pilar tecnológico de la tecnología 5G es la densificación. Estamos acostumbrados a ver estaciones base³ principalmente en las azoteas de los edificios y separadas entre sí varios cientos de metros o kilómetros. Para poder disfrutar de todas las características de la 5G debemos “acercar” la tecnología al usuario, por lo que es necesario instalar muchas más estaciones base transmisoras/receptoras. En la tecnología 5G las estaciones son mucho más pequeñas y están separadas entre sí del orden de decenas de metros o muy pocas

Estamos acostumbrados a ver estaciones base en las azoteas de los edificios y separadas entre sí varios cientos de metros o kilómetros. Para poder disfrutar de las características de la 5G es necesario instalar muchas más estaciones base transmisoras/receptoras

centenas. Estas nuevas estaciones se llaman ‘small cells’, son muy eficientes y tienen una potencia de emisión muy ajustada.

El último de los pilares tecnológicos que vamos a resaltar es el *Network Slicing* —que podría traducirse por ‘lonchas de red’—. Básicamente consiste en que se pueden implementar diferentes redes virtuales en una única red física, con diferentes requisitos de calidad de servicio y, por lo tanto, con diferentes asignaciones de recursos físicos. Estas “lonchas” se pueden dar de alta y de baja de una manera rápida y flexible, lo cual permite la implementación en paralelo de diferentes servicios y modelos de negocio de muy distintas características. Es decir, permite implementar diferentes verticales de aplicación, que analizaremos en secciones posteriores.

Por supuesto existen otros adelantos tecnológicos a remarcar, como puede ser los sistemas no ortogonales de acceso o el *beamforming*, pero que, por su naturaleza más tecnológica, preferimos dejarlo para textos técnicos.

3

El espectro radioeléctrico

Es extensamente conocido que las tecnologías móviles se transmiten mediante ondas radioeléctricas. Estas se propagan por el aire transportando la información entre nuestro terminal móvil —nuestro *smartphone*— y las estaciones base. Hasta 4G, en entornos

³ Las ‘estaciones base’ es lo que, en lenguaje coloquial, solemos denominar ‘antenas de telefonía móvil’.

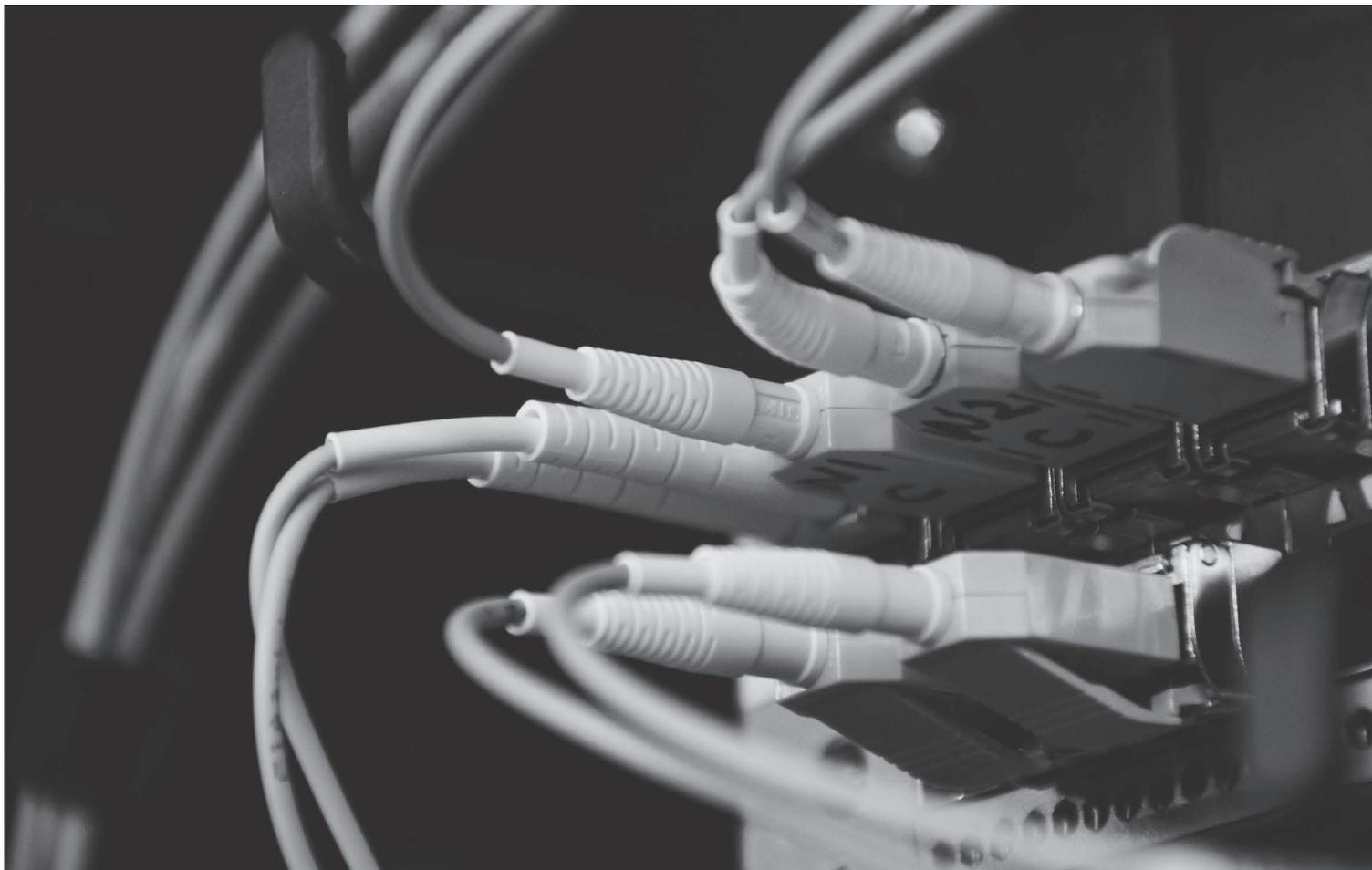


rurales y carreteras, las estaciones base suelen encontrarse en casetas y disponen de altos mástiles contiguos donde se distribuyen las propias antenas. Sin embargo, en entornos urbanos suelen encontrarse en los tejados y azoteas de los edificios. En la 5G, con la densificación y miniaturización, serán tan comunes para nosotros como el mobiliario urbano (semáforos, farolas, etc.) donde, incluso, posiblemente se instalen.

El espectro radioeléctrico, por donde se propagan las ondas radioeléctricas, es un recurso escaso y de dominio público. Este está dividido en lo que denominamos bandas de frecuencia —que se mide en Herzios (Hz) y en sus correspondientes multiplicadores: MHz (1 000 000 Hz) o GHz (1 000 000 000 Hz)—, escalas más comúnmente empleadas en comunicaciones móviles. El espectro es escaso, porque la capacidad del mismo está acotada, por lo que existe un mecanismo supranacional que es la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU por sus siglas en inglés) que regula el uso de dicho espectro, y tiene establecidas como bandas preferentes para los sistemas de 5G, las bandas centradas en 700 MHz (o 0,7 GHz), 3,5 GHz y 26 GHz. Cada banda de frecuencia tiene unas características propias. Debemos tener en cuenta que la

cantidad de información (bits por segundo) que podemos transmitir en cada Herzio es limitada. Por lo tanto, y de una manera general, cuantos más Herzios (más ancho de banda) tengamos disponibles en una banda, más bits por segundo podremos transmitir y, por lo tanto, mejores prestaciones en términos de velocidad conseguiremos. La banda menor de frecuencia (700 MHz) dispone de menos ancho de banda pero, desde el punto de vista de transmisión de las señales radioeléctricas, permite alcanzar distancias mayores. Por el contrario, a medida que utilizamos bandas de frecuencias más altas (en el rango de GHz) disponemos de más ancho de banda (y, por ende, más velocidad de transmisión) a cambio de, en general, dar cobertura a zonas más limitadas.

En este sentido la banda de 700 MHz, que tiene disponible 30 MHz de ancho de banda, se utilizará preferentemente para proporcionar amplias zonas de cobertura con gran penetración en interiores. Esto permitirá una migración paulatina de los sistemas de 4G a los de 5G y, además, permitirá llevar la 5G con facilidad a zonas rurales, a pesar de que la velocidad de transmisión se vea restringida. La banda de 3,5 GHz, con 400 MHz disponibles, nos proporciona un buen compromiso entre



cobertura y capacidad, permitiendo atender la creciente demanda de servicios de alta velocidad de los usuarios en áreas suburbanas y urbanas. Finalmente, la banda de 26 GHz, nos proporcionará gran velocidad de transmisión, pero a costa de un alcance muy limitado, de pocos centenares de metros.

Aparte de existir una entidad supranacional encargada de regularizar el uso del espectro, en cada uno de los países existe una entidad nacional que se encarga de la gestión del mismo. Al ser un recurso escaso de titularidad pública, los operadores precisan, dependiendo de la banda concreta, de licencias para operar. Las licencias son concedidas mediante diferentes mecanismos, ya sea la asignación directa, el concurso administrativo o, el más usado en la actualidad, mediante la subasta con limitación de participantes, para así evitar la fragmentación del espectro (es decir, si muchos operadores obtienen pocos recursos cada uno, al final resulta imposible ofrecer los servicios esperados).

Como se puede ver, la adecuada gestión del espectro radioeléctrico es fundamental para el éxito comercial de la tecnología 5G, puesto que se precisa la asignación de suficiente espectro contiguo a los operadores para que estos puedan desarrollar y ofrecer aplicaciones de servicio con suficiente calidad de servicio.

4

Las estrategias de migración

Se puede decir que la 5G está ya entre nosotros, puesto que, como veremos en la siguiente sección, ya se dispone de despliegues comerciales que implementan verticales de aplicación y servicios concretos. Pero ¿se puede decir que está completamente entre nosotros? La respuesta es claramente no.

La primera razón, y más obvia, es porque el despliegue de la red 5G no tiene la extensión geográfica que tienen sus precedentes. 4G-LTE es prácticamente ubicua en Europa, Asia, América y Oceanía, con 537 redes comerciales en 170 países. El despliegue masivo de tecnología 5G está iniciándose, pero, debido a la actual coyuntura sanitaria provocada por la COVID-19 y la consiguiente crisis económica, posiblemente se retrasará.

El segundo motivo tiene un carácter más técnico. Toda red de comunicaciones móviles está dividida en dos partes, la red de acceso radio (en la 5G denominada 'New Radio' o '5G NR') y el núcleo de la red (llamado '5G Core').

El despliegue masivo de tecnología 5G está iniciándose, pero, debido a la actual coyuntura sanitaria provocada por la COVID-19 y la consiguiente crisis económica, posiblemente se retrasará

A diferencia de las generaciones precedentes, en la 5G se pueden integrar elementos de generaciones previas o no, lo que hace posible dos configuraciones denominadas, respectivamente, 'Non Stand Alone' (NSA) y 'Stand Alone' (SA). En la configuración SA tanto la red de acceso radio como el núcleo de la red son nativas 5G, siendo este el escenario ideal, al que se llegará en los próximos años. En el camino, y como estrategia de migración, se implementa la configuración NSA, que permite convivir elementos de 4G y 5G, tanto en el acceso como en el núcleo. Este escenario es necesario para realizar una paulatina —y menos arriesgada— introducción de la nueva tecnología, habida cuenta de las importantes inversiones que requiere. Mediante la 5G NSA podremos empezar a disfrutar de mejoras en los servicios, como el aumento de la velocidad de transferencia al orden de 1 o 2 Gbps, la reducción de la latencia por debajo de 25 milisegundos, o el aumento en dos órdenes de magnitud del número de dispositivos conectados a la red simultáneamente. Para ello se hará uso tanto del nuevo espectro radioeléctrico destinado a la 5G, como de algunos de los avances tecnológicos analizados previamente, como Massive MIMO.

Sin embargo, para obtener las funcionalidades completas de la tecnología 5G, como puede ser el *Network Slicing* —que nos permitirá la definición de verticales de aplicación independientes, con distintos niveles de calidad de servicio sobre la misma red física—, todavía deberemos esperar hasta tener desplegada la red 5G SA. ¿Significa esto que la 5G NSA es una 5G descafeinada? Se puede decir que no, dado que la 5G NSA está estandarizado por el 3GPP-ETSI, el organismo encargado de desarrollar y estandarizar las comunicaciones móviles, y dispone

de entidad propia. Lo que ocurre es que los operadores han aprendido de su propia historia y prefieren evitar situaciones de riesgo innecesario, desarrollando la red de manera paulatina y acostumbrando así al mercado a los nuevos servicios.

5

El estado de los despliegues

Los operadores, fabricantes y, en general, todos los agentes de mercado están trabajando a marchas forzadas tanto en el desarrollo de pilotos técnicos, como en los despliegues comerciales. Fruto de ese trabajo y según datos de la Asociación GSM, en septiembre del año 2020, 397 operadores en 129 países están realizando desarrollos e inversiones en 5G, que comprenden desde pruebas de campo y adquisición de espectro radioeléctrico, hasta despliegues comerciales. De ellos, 124 operadores han declarado haber instalado tecnología 5G acorde a los estándares del 3GPP y 101 de ellos (en 44 países) han lanzado servicios también acordes a los estándares.

Entrando en detalle en el entorno europeo, a finales de 2019 la 5G estaba presente en 12 países mediante 20 operadores, donde la banda de 3,5 GHz ha sido elegida como preferente en todos los casos. La asignación de espectro en la banda de 700 MHz o bien ha sido ya realizada o está prevista para este año 2020 y los lanzamientos comerciales comenzaron en el año 2019, principalmente por Vodafone, seguido de Deutsche Telekom, Telefónica, Telecom Italia, EE, O2-3 UK. Mención aparte merece Suiza, que es probablemente el país europeo con mayor cobertura 5G, al contar más de 262 localidades con servicio 5G.

En Estados Unidos el despliegue comercial de las redes 5G comenzó también en el año 2019 a manos de los operadores Verizon y T-Mobile, teniéndolo planificado para el 2020 US Cellular y CGI. Estados Unidos, además, también ha realizado la asignación de la banda de 700 MHz para su entrada en servicio. En Japón, se han realizado muchas pruebas piloto, despliegues pre-comerciales y pruebas de campo, aunque los despliegues comerciales se producirán a lo largo de este año 2020.

Corea del Sur es, posiblemente, el país donde primero y con mayor intensidad comenzó el despliegue de 5G. Los Juegos Olímpicos de invierno de 2018 sirvieron como punto de partida y, entre junio y diciembre de 2018, los tres operadores coreanos empezaron a prestar servicio comercial 5G a empresas. En 2019 proporcionó también servicio a particulares, con un espectacular despliegue de 85 000 estaciones.

Como se ve, el despliegue comercial de la tecnología 5G se podría decir que va viento en popa, o al menos iba, puesto que la incertidumbre asociada a la crisis económica derivada de la pandemia producida por la COVID-19 puede retrasar, que no cancelar, los planes de inversión de algunos operadores.

6

Las verticales de aplicación. ¿Dónde está el negocio?

En el desarrollo de este artículo hemos tratado diversos aspectos técnicos y en la introducción hemos dejado entrever la relevancia de esta nueva tecnología 5G. Sin embargo, hasta ahora, no hemos tratado los aspectos económicos que justifican la gran inversión que tienen que realizar las entidades privadas.

Diversos estudios —llevados a cabo por entidades como Ericsson, IHS Markit y McKinsey— identifican una curva creciente en el impacto económico mundial producido por la 5G, que pasa por generar del orden de 1,8 trillones de dólares americanos en 2025, 3,3 trillones en 2026, 7,6 trillones en 2028 y 13,2 en 2035. Por otra parte, el número de empleos asociados a la tecnología 5G que se estiman en la Unión Europea asciende a 2,3 millones, según estudios realizados por la Comisión Europea. Independientemente de las cantidades, que pueden estar más o menos acertadas, se puede afirmar, sin temor a equivocarnos, que la 5G tendrá un enorme impacto en la economía mundial y que se encuentra entre los principales catalizadores de la misma.

Pero, para conseguir esto, debemos implementar servicios y aplicaciones atractivas tanto para la industria como para los usuarios finales. Estos servicios se suelen agrupar en sectores o verticales de aplicación, entre las que destacamos las siguientes:

1. **El vehículo conectado y autónomo** está llamado a ser el futuro de la generación actual de automóviles y de trenes. Dotar al coche de conexión a través de las tecnologías móviles es el paso previo que todas las grandes marcas están dando hacia el coche autónomo. El desarrollo de este se está convirtiendo en una carrera entre los fabricantes tradicionales (Mercedes, BMW, Audi), nuevos fabricantes (Tesla, Byton) y grandes empresas tecnológicas (Google).
2. **El turismo inteligente o el entretenimiento inteligente** son aquellos servicios orientados a encontrar formas de entretenimiento innovadoras

basadas en tecnologías móviles. Para ello, se recogen y agregan datos procedentes de muy diversas fuentes: infraestructura física, conexiones sociales, gubernamentales o humanas, y se combinan con la tecnología necesaria para transformar estos datos en experiencias enriquecedoras y propuestas de negocio eficientes y sostenibles. Algunos ejemplos que podemos imaginar son los destinados al guiado inteligente en interiores (museos, conferencias, estaciones de metro, tren o aeropuertos, etc.), la gestión de grandes eventos, la realidad aumentada, etc.

3. **La sanidad 4.0.** Estos tiempos de pandemia han demostrado que es necesario un modelo distribuido y centrado en el paciente, en el que el cuidado personalizado y la virtualización del mismo cobren un importante papel. El núcleo de los cuidados sanitarios en el futuro se presume impulsado por las características de la 5G: Network Slicing, baja latencia, computación en la nube, posibilidad de trabajar con grandes cantidades de datos o seguridad avanzada, entre otros.
4. **La industria 4.0** recoge la transformación que la industria está experimentando para incorporar el uso del llamado 'Internet de las cosas' (IoT por sus siglas en inglés), de la inteligencia artificial, la hiperconectividad, el análisis masivo de grandes bases de datos, la robótica y la realidad virtual entre otros.

Pero también existen otros muchos servicios, como pueden ser aquellos relacionados con los "Smart", ya sean las *Smart Cities*, *Smart Agriculture*, *Smart Logistics* o *Smart Energy*, entre otras.

7

5G y salud, ¿por qué no tenemos que tenerle miedo?

Un punto relevante cada vez que se habla de comunicaciones móviles y de nueva generación es, precisamente, el importante debate internacional sobre el potencial impacto de los sistemas de telecomunicación móvil 5G en la salud de las personas. Las posiciones, en algunos casos, se han extremado debido a la pandemia, llegando a defender sinsentidos como, por ejemplo, que la 5G propaga el coronavirus.

Las radiaciones no ionizantes no tienen energía suficiente como para romper los enlaces celulares, por lo que es altamente improbable que puedan causar efectos irreversibles sobre la salud

Excentricidades aparte, existe una gran preocupación entre la población por los efectos que pueden producir las ondas electromagnéticas en las personas, por lo que las autoridades correspondientes deben atender esta realidad.

Para poder arrojar luz sobre este tema, lo primero que debemos distinguir es la radiación ionizante de la no ionizante. La radiación ionizante es aquella que transporta suficiente energía para provocar potencialmente la ruptura de los enlaces de las células y afectar al ADN genético, resultando, por lo tanto, peligrosa. Algunos ejemplos de radiación ionizante son la radiación ultravioleta, los rayos X y los rayos gamma. Las radiaciones no ionizantes, como las de las ondas electromagnéticas de las telecomunicaciones móviles, no tienen energía suficiente como para romper los enlaces celulares, por lo que es altamente improbable que puedan causar efectos irreversibles sobre la salud. Otros ejemplos de este tipo de radiación serían la wifi o la TDT, dado que utilizan ondas radioeléctricas similares.

Además, existen organismos internacionales, como la Comisión Internacional de Protección de Radiación no Ionizante (ICNIRP por sus siglas en inglés), cuyas directrices están respaldadas por la Organización Mundial de la Salud y que establecen las pautas internacionales que regulan la exposición a las ondas electromagnéticas no ionizantes para un rango de frecuencias que alcanza los 300 GHz (dentro del cual se encuentran todas las bandas de comunicaciones móviles). Estos organismos establecen los límites máximos, medidos en vatios por metro cuadrado (W/m^2), para cada banda de frecuencia, de manera que en la 5G son de $3,5 W/m^2$ en la banda de 700 MHz, $10 W/m^2$ en la banda de 3,5 GHz y de $10 W/m^2$ en la banda de 26 GHz. Las mediciones obtenidas en numerosos estudios, tanto para los sistemas de 5G como para los sistemas de comunicaciones móviles previos, están muy por debajo de estos valores. Los gobiernos de cada país, mediante sus correspondientes agencias, realizan inspecciones técnicas para verificar que las estaciones móviles radien dentro de los límites establecidos.

La preocupación puede provenir de que la población advierte la proliferación de estaciones base. Como ya hemos detallado en la sección dedicada a las tecnologías, la densificación de estaciones base para proporcionar mejor servicio es una de las características de 5G. En este sentido se debe explicar que a mayor número de estaciones base, menor potencia emitida por cada una de ellas, pues se utilizan de manera más eficiente. Esto implica que los niveles de exposición al público son menores que en otros casos.

En definitiva, no existe evidencia científica de que las tecnologías móviles tengan afección para la salud y, más en concreto, no existe diferencia significativa entre la 5G y las tecnologías anteriores, por lo que podemos estar tranquilos con respecto a este tema.

Conclusiones

A lo largo de este artículo hemos intentado explicar en qué consiste la tecnología 5G, cuáles son sus principales características, la importancia de algunos elementos como puede ser el espectro radioeléctrico, su relevancia económica y el estado actual de los despliegues.

Quedan muchos aspectos técnicos, económicos e incluso regulatorios y legales por cubrir, pero requeriría de muchas páginas. Además, llevados por el entusiasmo de los autores por esta tecnología, serían seguramente alguna más de las necesarias, como ha ocurrido en este artículo.

Estamos en un punto crítico del ciclo de vida del desarrollo de la tecnología 5G, ese momento crucial donde una tecnología triunfa o se hunde. Los operadores, los fabricantes de equipos, los proveedores de servicios e incluso los gobiernos nacionales han aprendido de errores pasados y todos ellos están apostando decidida, pero prudentemente, por esta tecnología tan prometedora. Es por ello que las migraciones paulatinas, como el uso de la 5G NSA, nos llevan a un período de implantación largo, donde con alta probabilidad convivan la 4G y la 5G hasta el año 2030 o incluso más.

Finalmente, en algunos foros se critica que la 5G parece que no tenga una *killer application*, como tenían las tecnologías 2G, 3G y 4G y que mencionamos en la introducción, y puede ser verdad. No parece existir una aplicación clara que sea la que potencie el despliegue y es que, muy posiblemente, la *killer application* de la 5G sea la propia 5G. Disponer de una tecnología tan superior en todos los sentidos provocará, como ya ha pasado anteriormente, que los usuarios imaginemos nuevas formas de uso para obtener el máximo rendimiento posible. Así ha funcionado siempre la tecnología, y así funcionará ahora.

Sigue la actualidad norteamericana a través de nuestro blog

DIÁLOGO ATLÁNTICO

DIÁLOGO ATLÁNTICO

PORTADA

SECCIONES

FIRMAS

PUBLICACIONES

CONTACTO

INSTITUTO FRANKLIN - UAH



EE.UU.

El plan Biden para educadores, estudiantes y el futuro (I)

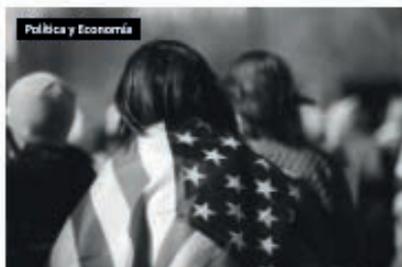
En un reciente artículo que realicé para La Razón, comenté brevemente sobre algunas de las cuestiones relacionadas con la...

LEER MÁS

El Blog del Instituto Franklin - UAH



Política y Economía



Política y Economía

Por Cristina Dreigo - noviembre 12, 2020

Dónde está el alma de América

En las elecciones presidenciales de 2020 los candidatos apelaban a que estaba en juego el alma de Estados Unidos (the...

0



Política y Economía

Por Instituto Franklin - UAH Editorial - noviembre 9, 2020

¿Qué caminos tiene Joe Biden para llegar a la presidencia?

Tras una larga e intensa noche electoral, los resultados de las elecciones presidenciales de 2020 aún no están claros; el...

0



... y si gana Biden, ¿qué?

La semana que viene votarán los norteamericanos por el próximo presidente de su país. El pasado martes 27 de octubre...

Por Jose Antonio Gurguea

Suscríbete a nuestro blog

Email address:

Your email address

SIGN UP

Podcast

Por Instituto Franklin-UAH
Franklin Talks #8: La mujer en L...

00:00 29:15

Franklin Talks #8: La mujer en la política norteamericana

Franklin Talks #7 - ESPECIAL ELECCIONES: La figura del vicepresidente

Franklin Talks #6 - ESPECIAL ELECCIONES: La influencia de la COVID19

Franklin Talks #5 - Elecciones y actualidad de Estados Unidos

ivoox

Últimos tweets



Redes Sociales

El Instituto Franklin-UAH está presente en las siguientes redes sociales



Instituto Franklin-UAH



Instituto Franklin-UAH



Instituto Franklin-UAH



@IB_Franklin



InstitutoFranklin



Instituto Franklin-UAH

#TribunaNorteamericana, #TN

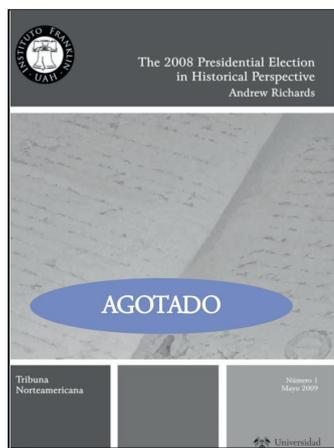
Tribuna Norteamericana

Tribuna Norteamericana está disponible para su descarga en PDF en la página web del Instituto Franklin:
www.institutofranklin.net

La revista *Tribuna Norteamericana* es una publicación de difusión con base científica que recoge artículos relacionados con la política, la economía, la sociedad y la cultura de Estados Unidos. Cada número está dedicado a una temática y cuenta con colaboradores del ámbito de la diplomacia, la empresa, los medios de comunicación y la academia. Se distribuye en papel entre instituciones españolas y estadounidenses fuera y dentro de España, así como entre medios de comunicación y empresas.

La Fundación Consejo España-Estados Unidos colabora con *Tribuna Norteamericana*. De esta forma, la revista incluye una sección que lleva por título “La historia de” y que narra la experiencia de una empresa española (patrona de la Fundación) en EE. UU.

NÚMEROS ANTERIORES



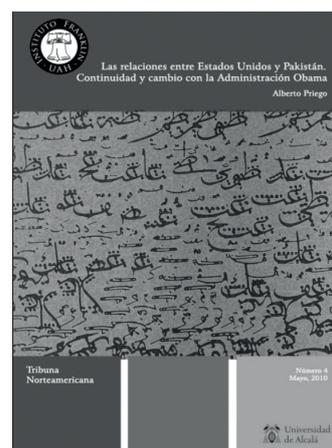
Nº1. Mayo 2009
»The 2008 Presidential Election in Historical Perspective.
Andrew Richards



Nº3. Marzo 2010
»Política Hispana: España y las Comunidades Hispánicas de Estados Unidos.
Guillermo López Gallego



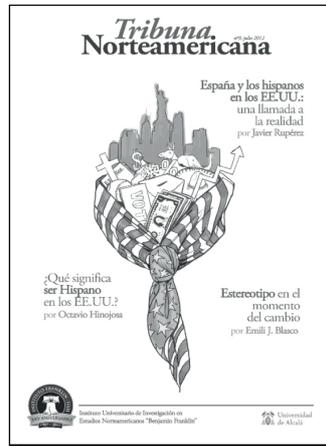
Nº2. Octubre 2009
»Crusader America: Democratic Imperialism under Wilson and Bush.
Omar G. Encarnación



Nº4. Mayo 2010
»Las relaciones entre EE.UU. y Pakistán. Continuidad y cambio con la Administración Obama. Alberto Priego



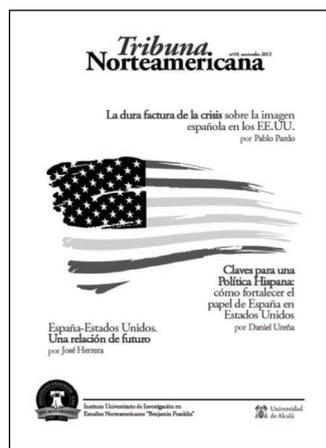
Nº5. Noviembre 2010
»The United States Supreme Court and the Political Process: The Contemporary Status of Voting Rights Law
 Mark Rush



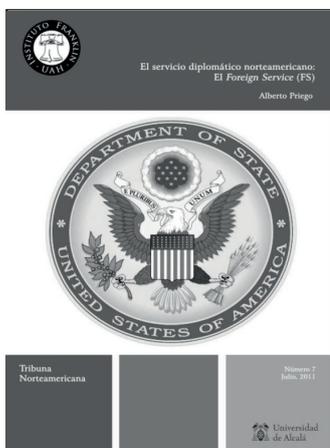
Nº9. Julio 2012
»España y los hispanos en los EE.UU.: una llamada a la realidad.
 Javier Rupérez
» ¿Qué significa ser Hispano en los EE.UU.?
 Octavio Hinojosa
»Esterotipo en el momento del cambio.
 Emili J. Blasco



Nº6. Abril 2011
»Un republicano en la Moncloa: la visita de Ronald Reagan a la España de 1985
 Coral Morera Hernández



Nº10. Noviembre 2012
» La dura factura de la crisis sobre la imagen española en los EE.UU.
 Pablo Pardo
» Claves para una Política Hispana: cómo fortalecer el papel de España en EE.UU.
 Daniel Ureña
»España-Estados Unidos. Una relación de futuro
 Gustavo Palomares



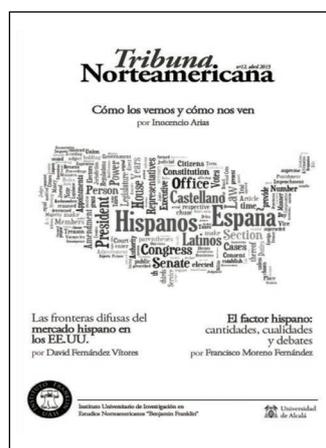
Nº7. Julio 2011
»El servicio diplomático norteamericano: el Foreign Service (FS).
 Alberto Priego



Nº11. Enero 2013
» El difícil cambio de Obama hacia una histórica reelección
 Dori Toribio
» Obama, "Cuatro años más"
 Esteban López-Escobar
» Obama: del icono al poder de la imagen
 Antoni Gutiérrez Rubí
» Obama "Forward"



Nº8. Marzo 2012
»Running for President, la ambición política y la influencia de los medios.
 Vicente Vallés
»Barack Obama y su carrera política.
 Roberto Izurieta
»Los efectos de la "americanización" de las campañas electorales del mundo.
 Roberto Rodríguez Andrés

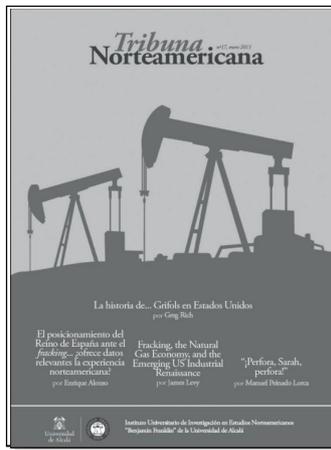


Nº12. Abril 2013
» Cómo los vemos y cómo nos ven
 Inocencio Arias
» Las fronteras difusas del mercado en EE.UU.
 David Fernández Vitores
» El factor hispano: cantidades, cualidades y debates
 Francisco Moreno Fernández



Nº13. Junio 2013

- » U.S. Immigration Policy Debate, an investment in the future, or more roadblocks ahead?
Clara del Villar
- » **Hacia un nuevo modelo migratorio en EE.UU.**
Secundino Valladares
- » **El impacto de la reforma migratoria en la economía de los EE.UU.**
Eva Pareja



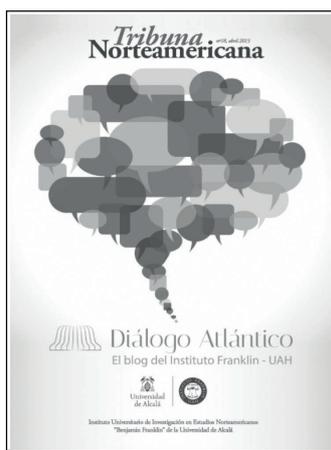
Nº17. Enero 2015

- » La historia de... Grifols en EE.UU. Greg Rich
- » **El posicionamiento del Reino de España ante el fracking... ¿ofrece datos relevantes la experiencia norteamericana?**
Enrique Alonso
- » **Fracking, the Natural Gas Economy, and the Emerging US Industrial Renaissance**
James Levy
- » **“Perfora, Sarah, perfora!”** Manuel Peinado Lorca



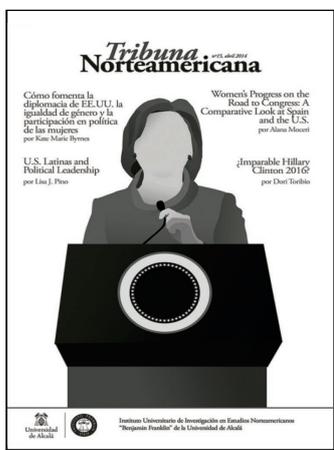
Nº14. Octubre 2013

- » Los Foros España-EE.UU.
D. José Manuel García-Margallo
- » **Diplomacia pública y sociedad civil: la Fundación Consejo España-EE.UU.**
Emilio Cassinello
- » **El Foro y el Consejo España-EE.UU.: los primeros años**
Jaime Carvajal
- » **Dos décadas acercando sociedades**
Juan Rodríguez Inciarte
- » **España-EE.UU.: medio milenio de historia común**
Gonzalo de Benito
- » **España-EE.UU.: una relación de futuro**
Antonio Fernández-Martos Montero
- » **Panorama interdisciplinario del español en los EE.UU.**
Francisco Moreno Fernández



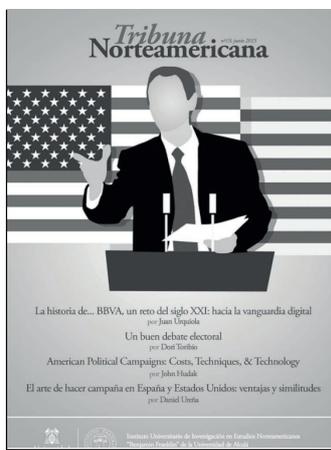
Nº18. Abril 2015

- » **Diálogo Atlántico** Varios autores



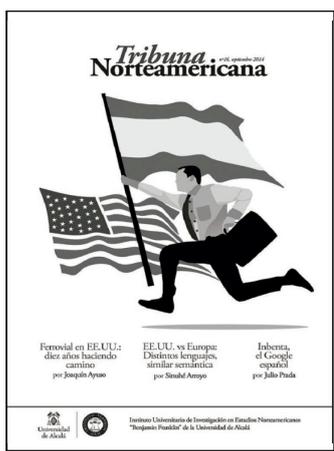
Nº15. Abril 2014

- » **Cómo fomenta la diplomacia de EE.UU. la igualdad de género y la participación en política de las mujeres**
Kate Marie Byrnes
- » **Women's Progress on the Road to Congress: A Comparative Look at Spain and the U.S.**
Alana Mocerri
- » **U.S. Latinas and Political Leadership**
Lisa J. Pino
- » **¿Imparable Hillary Clinton 2016?**
Dori Toribio



Nº19. Junio 2015

- » La historia de... BBVA, un reto del siglo XXI: hacia la vanguardia digital
Juan Urquiola
- » **Un buen debate electoral**
Dori Toribio
- » **American Political Campaigns: Costs, Techniques, & Technology**
John Hudak
- » **El arte de hacer campaña en España y EE.UU.: ventajas y similitudes**
Daniel Ureña



Nº16. Septiembre 2014

- » **Ferrovial en EE.UU.: diez años haciendo camino**
Joaquín Ayuso
- » **EE.UU. vs Europa: Distintos lenguajes, similar semántica**
Sinuhé Arroyo
- » **¡Inbenta, el Google español!**
Julio Prada



Nº20. Diciembre 2015

- » **La incipiente y aún borrosa Marca España en USA**
Inocencio Arias
- » **Trabajando para afianzar la imagen de las empresas españolas en EE.UU.**
Alicia Montalvo Santamaría
- » **Un año especialmente fructífero en las relaciones entre España y EE.UU.**
Fidel Sendagorta
- » **La Comisión Nacional para las Conmemoraciones de la Nueva España: la historia que nos une**
José Manuel Ramírez Arrazola



Nº21. Marzo 2016
 » La historia de... Repsol en Estados Unidos
 Arturo Gonzalo Aizpiri
 » Los nuevos fenómenos del terrorismo transnacional y la cooperación antiterrorista
 Emilio Sánchez de Rojas Díaz
 » Una aproximación a los acuerdos entre España y EE.UU.
 Federico Aznar Fernández-Montesinos
 » Hacia una nueva cooperación entre servicios de inteligencia
 Julia Pulido Grager



Nº25. Octubre 2017
 » Trump, un OVNI inesperado
 Inocencio Arias
 » La OTAN y los EE.UU.: un futuro oscuro
 Alberto Priego
 » Trump y una América Latina en transformación: de la política de muro a la estrategia de sustitución
 Gustavo Palomares Lerma
 » Trump 2.0 y Rusia en un teatro multipolar con sombras chinas
 Rubén Ruiz Ramos



Nº22. Junio 2016
 » La historia de... El Instituto Cervantes en los EE.UU.
 Ignacio Olmos
 » El español en el sistema educativo de los Estados Unidos
 Francisco Moreno Fernández
 » El español en las redes sociales a través de la Embajada Española en Estados Unidos
 Gregorio Laso
 » El español en las campañas presidenciales de Estados Unidos
 Daniel Ureña
 » Entrevista a Jaime Ojeda
 Manuel Iglesias Cavicchioli



Nº26. Enero 2018
 » La historia de... Gestamp, Historia de 20 años de internacionalización y crecimiento
 Miguel López-Quesada
 » De cómo el bilingüismo esculpe el cerebro
 Albert Costa
 » La controversia de la educación bilingüe en España
 Víctor Pavón Vázquez
 » El profesor como clave fundamental para la implementación de programas bilíngües de éxito
 Carmen Aguilera Lucio-Villegas
 » Overview of Language Development & Bilingual Education in California K-12 Schools
 Karen Cadiero-Kaplan



Nº23. Noviembre 2016
 » La historia de... Ebro en la Haza
 Álvaro de la Haza
 » Empresa y cultura, EE. UU. y España, una historia de éxito
 Julia Sánchez Abeal
 » Responsabilidad social corporativa, a uno y otro lado del Atlántico
 Mercedes Temboury
 » La sociedad, primera beneficiada del emprendimiento de alto impacto
 Adrián García-Aranyos
 » Un nuevo marketing para nuevas necesidades
 Javier Iturralde de Bracamonte



Nº27. Julio 2018
 » La historia de... Ebro en EE.U.
 Antonio Hernández Callejas
 » Lobbies: un acercamiento a la realidad de su influencia en la política norteamericana
 Francisco Carrillo
 » Los lobbies demócratas en la Era de Donald Trump
 Elena Herrero-Beaumont
 » El lobby americano del separatismo catalán
 Francisco Javier Rupérez Rubio



Nº24. Junio 2017
 » La historia de... Acciona en EE. UU.
 Joaquín Mollinedo
 » Donald J. Trump y el mundo: una relación conflictiva
 Javier Rupérez
 » El impeachment latente
 Vicente Vallés
 » El menguante círculo de confianza de Trump
 Dori Toribio
 » Todos los generales del presidente Pedro Rodríguez
 » Perspectivas de las relaciones EE.UU.-RUSIA en la Administración Trump
 Javier Morales



Nº28. Diciembre 2018
 » The United States and Spain: Using Bilateral Diplomacy to Spearhead Global Conversation Efforts
 Frank Talluto
 » El cambio que no cesa
 Manuel Peinado Lorca
 » Cambio climático y nuevo localismo. Una mirada optimista al potencial de las ciudades para contribuir a la transición ecológica de la humanidad
 Bárbara Pons



Nº29. Abril 2019

- » La historia de... Navantia
Susana de Sarriá
- » Las armas no son el camino hacia la paz y la seguridad
Jesús A. Núñez Villaverde
- » El poder político de la Asociación Nacional del Rifle
Carlos Hernández-Echevarría
- » A vueltas con el derecho a las armas en Estados Unidos
Alonso Hernández-Pinzón García



Nº32. Abril 2020

- » Revisando la historia común
» ¿Revisionismo histórico en Estados Unidos?
María Saavedra
- » Lo hispano y Estados Unidos
José Luis Villacañas Berlanga
- » Cumbre 2020, España en alerta histórica
Eva García



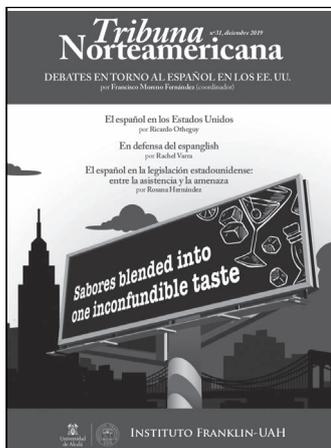
Nº30. Septiembre 2019

- » La historia de... Talgo en EE. UU.
Nora Friend
- » Intentando explicar lo que significa la ciberseguridad
Ángel Gómez de Ágreda
- » Los clarosucos de la ciberseguridad
Yaiza Rubio
- » Cibercriminalidad en España, un desafío para el Cuerpo Nacional de Policía
Pedro Pacheco



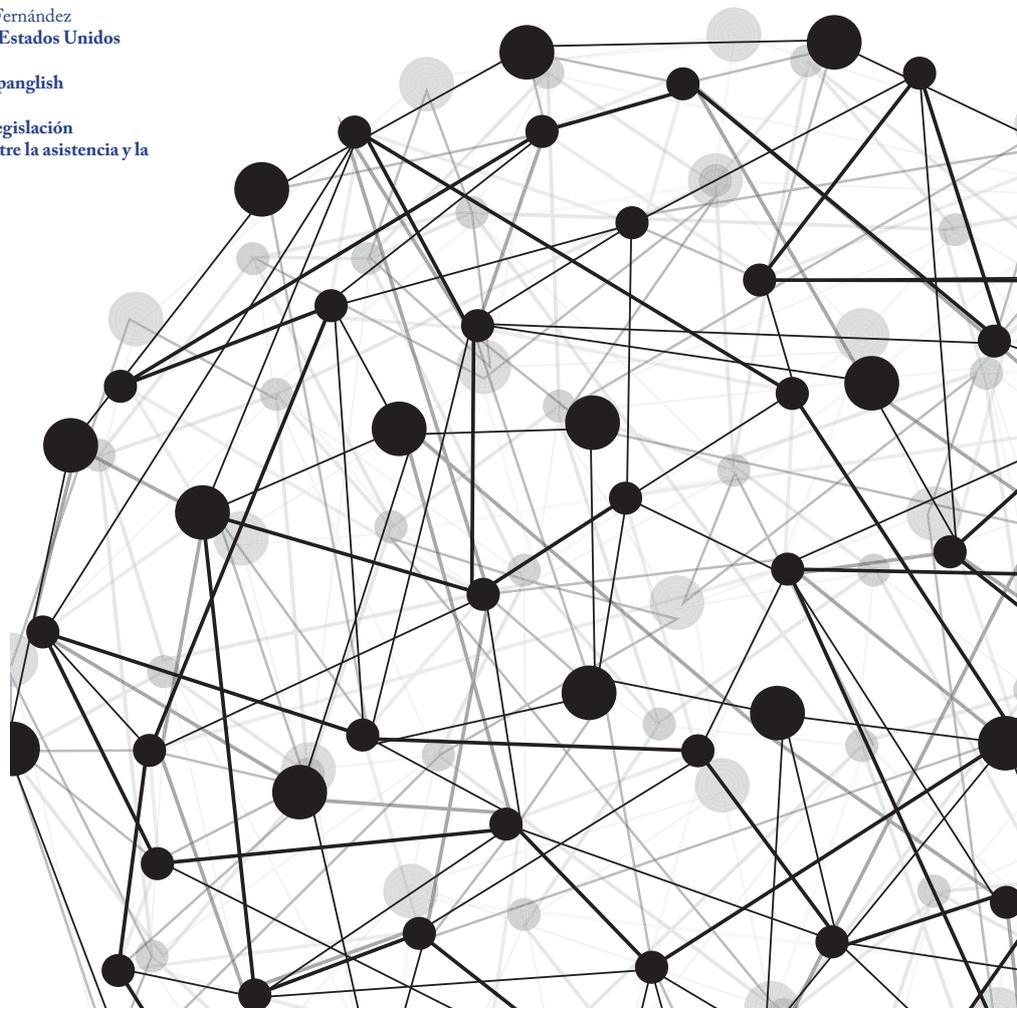
Nº33. Noviembre 2020

- » EE. UU. contra china EN la batalla por la tecnología 5g
» La tecnología 5G ante el gran desafío de la seguridad
Laura Hochla
- » 5G: fundamentos de una tecnología que cambiará el mundo
Antonio Portilla, Silvia Jiménez y Sancho Salcedo



Nº31. Diciembre 2019

- » Debates en torno al español en los EE.UU.
Francisco Moreno Fernández
- » El español en los Estados Unidos
Ricardo Otheguy
- » En defensa del espanglish
Rachel Varra
- » El español en la legislación estadounidense: entre la asistencia y la amenaza
Rosana Hernández



Los Estudios Norteamericanos en España a un clic

Suscríbete a nuestro boletín semanal

Para estar informado de las publicaciones, eventos, noticias, programas de estudios y otras oportunidades para investigar sobre Norteamérica y visitar Estados Unidos a través de becas y ayudas.

Universidad de Alcalá

INSTITUTO FRANKLIN UAH

BOLETÍN DEL INSTITUTO FRANKLIN

Pulse aquí para [Ver en el navegador](#)

DIÁLOGO ATLÁNTICO

Dónde está el alma de América

En las elecciones presidenciales de 2020 los candidatos apelaban a que estaba en juego el alma de Estados Unidos (the soul of America). Ambos se esforzaron –y con éxito ambos– en movilizar a su electorado alcanzando las cifras históricas de participación de cerca de 77 millones de votos para el candidato demócrata y en torno a 72 millones para el republicano.

[SIGUE LEYENDO >](#)

institutofranklin.net

Departamento de Comunicación

Responsable de Comunicación:

Ana Lariño / ana.larino@institutofranklin.net

91 885 52 53 / 637 56 73 56



Con la colaboración de:



Instituto Universitario de Investigación en
Estudios Norteamericanos "Benjamin Franklin" de
la Universidad de Alcalá

www.institutofranklin.net

Con la colaboración de Iberia,
transportista aéreo preferente

