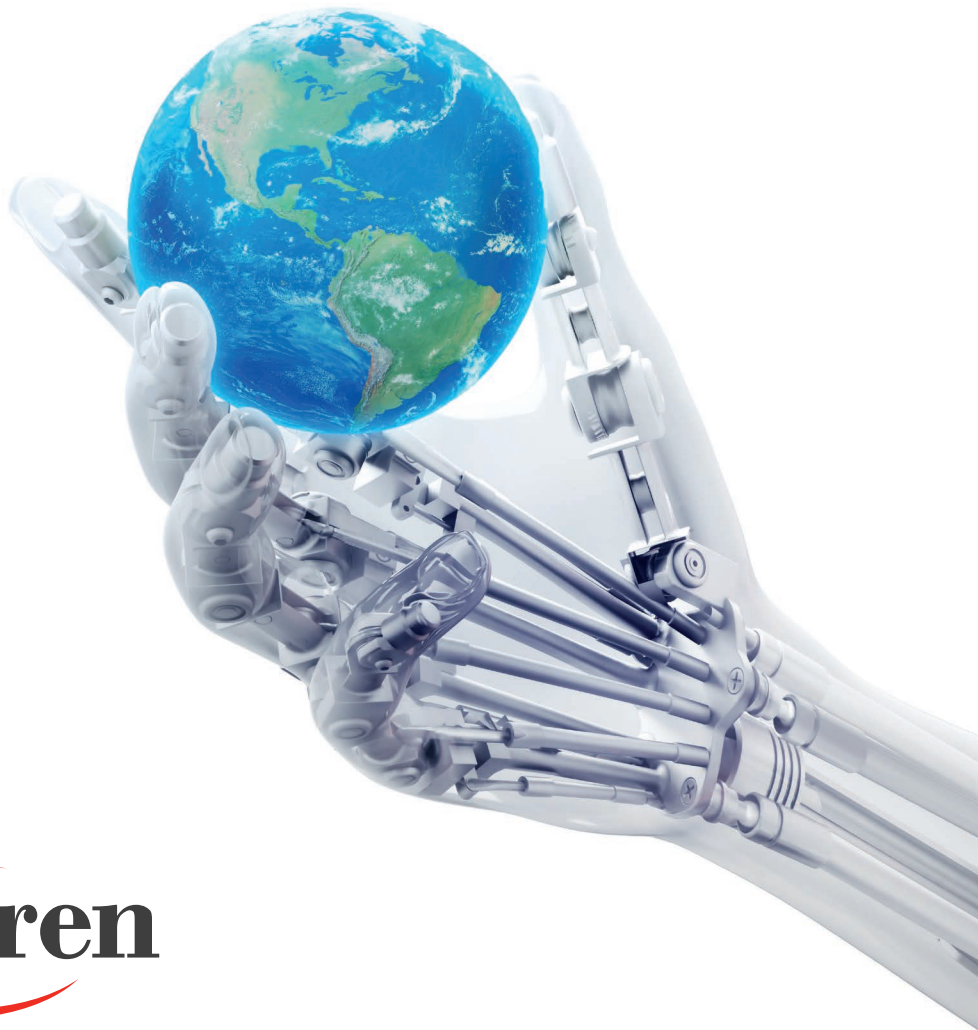


governa

# Diseñando el mañana

11 entrevistas a expertos que nos ayudan a despejar las  
INCÓGNITAS DEL FUTURO



**auren**

**Edita:**

Fundación Auren

**Maquetación:**

Departamento de comunicación de Auren

**Copyright:**

© 2019 de Auren por la edición

© 2019 de Sira Oliver por los textos

Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra, sea por medios mecánicos o electrónicos, sin la debida autorización del editor.

governa  
**Diseñando el mañana**

Textos de Sira Oliver



# ÍNDICE

**6****LA MEDICINA DEL FUTURO**

José Luis Jorcano (Universidad Carlos III) y la bioimpresión de órganos

**14****EL FUTURO DE LA SOSTENIBILIDAD**

Pablo Vidarte (Bioo) y la obtención de energía de las plantas

**20****EL FUTURO DEL EMPLEO**

Javier Cantera (Auren Blc) y las nuevas formas de trabajo

**28****LAS CIUDADES DEL FUTURO**

Gonzalo Fernández (Vodafone) y las *smart cities*

**36****INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y ROBOTS**

Jaime Pereña (Microsoft) y la tecnología del futuro

**44****EL TURISMO DEL FUTURO**

Jordi Oller (TecnoCampus) y los viajes que transforman

**52****EL CONSUMIDOR DEL FUTURO**

Josep Montserrat (KANTAR) sobre nuevos mercados y el consumidor que seremos

**60****IGUALDAD 4.0**

Alicia Kaufmann (UAH) y Almudena Rodríguez (Fund. Personas y Empresas) sobre el futuro de la igualdad de género

**68****LA EDUCACIÓN DEL FUTURO**

Carlos J. Medina (INTEF) y las aulas del futuro

**76****TRANSFORMACIÓN CULTURAL Y BLOCKCHAIN**

Sofía Atienza (Minsait) y la mentalidad que necesitamos para el futuro

**84****EL TRANSPORTE DEL FUTURO**

Luis Fernando Rodríguez (Ingeniero Equipo PRIMEX) sobre el Hyperloop

**92****EN PRIMERA PERSONA:**

Nuria Oliver y Nerea Luis

# PRESENTACIÓN

## **Auren, comprometidos con el futuro**

Asistimos a una revolución sin precedentes en los campos científicos y tecnológicos que está transformando el mundo. Los cambios que se avecinan serán de tal calado que modificarán la mayoría de las estructuras de nuestra civilización, tal y como hoy la conocemos.

Desde Auren, como firma innovadora, global y multidisciplinar, queremos sumarnos a este apasionante reto y, como parte de este compromiso, presentamos esta nueva publicación de nuestra colección *Governa*. El libro lo conforman 11 entrevistas a personas relevantes en este proceso de cambio en diferentes campos y ámbitos de la ciencia, la sociología, la economía y la tecnología.

Como decía Borges, "el futuro no es lo que va a pasar, es lo que vamos a hacer". En Auren sabemos que las firmas de servicios profesionales tenemos un papel importante como parte activa de esta gran transformación, que tiene que ser la base para que alcancemos una sociedad más justa, igualitaria y sostenible.

6

# LA MEDICINA **DEL FUTURO**

Se prevé que en los próximos diez años veamos más avances médicos que en todo el siglo pasado. La medicina se alía con la tecnología y prepara una revolución como nunca antes ha habido. La salud del futuro se aborda como un problema de ingeniería y las grandes empresas tecnológicas invierten millones de dólares en la investigación y desarrollo de aplicaciones médicas.

Los expertos apuntan a un cambio drástico en la manera en la que entendemos hoy la medicina y la salud: desde la impresión en 3D o la "E-Salud" hasta los robots sanitarios.

---

## “En 15 años podremos imprimir un corazón humano”



### JOSÉ LUIS JORCANO

Biólogo molecular y director de la Unidad de Biomedicina epitelial del CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas). Responsable del laboratorio de cultivo celular de la Universidad Carlos III de Madrid.

8

José Luis Jorcano es el principal creador del diseño de una de las primeras impresoras de piel humana del mundo. Desde el laboratorio de bioingeniería de la Universidad Carlos III de Madrid, él y su equipo lograron fabricar, a través de técnicas de bioimpresión, una piel humana “totalmente funcional”, que servirá para probar con productos cosméticos, fármacos y químicos y, en un futuro, podrá ser trasplantada a pacientes. Convencido de que en los próximos años la medicina será personalizada y capaz de detectar los síntomas de una enfermedad para prevenirla, este científico gijonés trabaja ahora en la investigación para crear órganos más complejos, como riñones y corazones, que augura podremos tener dentro de 15 años. Pónganse la bata, el gorro y los guantes, porque entramos con él en este laboratorio, donde se crea lo que hasta hoy era ciencia ficción, para que nos hable acerca de la bioimpresora en 3D y nos cuente más sobre la medicina del futuro.

### **¿Qué es para usted la piel?**

La piel lo es todo. La piel es la barrera que nos separa y protege de un mundo exterior agresivo y, a la vez, es la conexión entre las personas y ese mundo. Sin duda, es el órgano más profundo.

### **Dice órgano.**

Correcto. No somos conscientes de que la piel es un órgano y de que es el más grande de nuestro cuerpo. Nos protege de virus y bacterias y tiene funciones muy importantes. A veces pienso que no se le da la importancia que merece...

### **Pero usted se la dio.**

Trabajo en la fabricación de piel desde años antes de que apareciera la primera impresora en tres dimensiones. Mi equipo y yo pusimos a punto un método para producir grandes extensiones de piel humana. A partir de una pequeña biopsia, en tres semanas ya éramos capaces de producir el equivalente a dos metros cuadrados, que es la superficie corporal del cuerpo humano.

### **¿Y cómo utilizaron esa primera piel fabricada?**

Aplicamos este método durante casi diez años a muchos pacientes. En especial, lo utilizamos en el tratamiento de grandes quemados y en pacientes con otros defectos de piel, como los famosos niños mariposa. Conocíamos muy bien el proceso de producción y sus efectos clínicos. Hasta entonces era todo un proceso manual, pero al tener claro todo esto, solo hacía falta automatizarlo.

### **Y llegó la impresora.**

En realidad no es tan distinta a las impresoras que tenemos en casa, aunque tiene dos grandes diferencias: la bioimpresora de tejidos y órganos se mueve en tres dimensiones, también en vertical. Y en lugar de tintas de colores, utilizamos jeringas con material biológico a las que llamamos biotintas, que contienen células, proteínas y factores de crecimiento, que son los "ladrillos" con los que se construye la piel.

“La bioimpresora se mueve en tres dimensiones y usa material biológico”

### **Las biotintas suenan más delicadas que los cartuchos...**

Saber cómo mezclar los componentes biológicos, en qué condiciones manejarlos para que no se deterioren las células y cómo realizar la disposición adecuada es la parte crítica del sistema. Manejar los componentes de la piel obviamente es mucho más delicado...

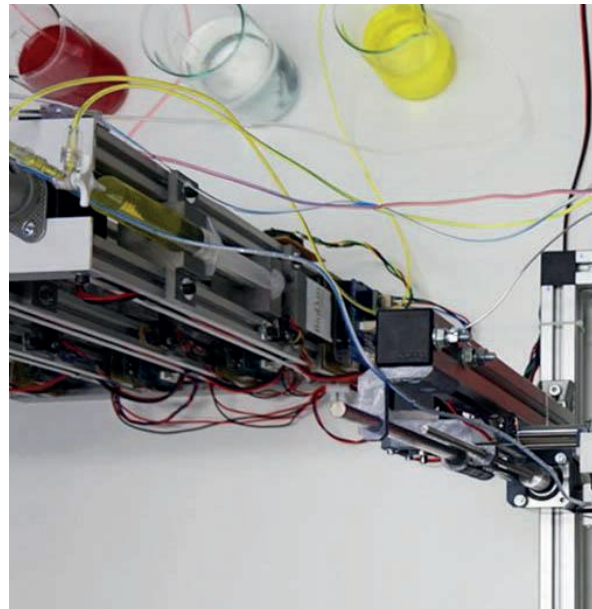
### **¿Cómo funciona?**

Utilizamos las células del propio paciente. Se le toma una pequeña biopsia y luego hay que cultivar en el laboratorio esas células y lograr su multiplicación para conseguir más centímetros de piel. Una vez que se han conseguido suficientes células, se mezclan con el resto de componentes biológicos para la impresión. Después, un programa informático se encargará de dar las

órdenes específicas a la impresora para que coloque la mezcla en placas donde se va produciendo la piel, que luego se introduce en una incubadora a una temperatura controlada. Fabricar una piel nueva con esta impresora es un proceso que puede completarse e implantarse en menos de 24 horas.

### ¡Qué rapidez!

El proceso de impresión es muy rápido. Lo que tarda más es la forma de obtener las células necesarias para producir todo el órgano, que puede tardar unas tres semanas. Aunque también podemos utilizar células de donantes que ya estén preparadas y almacenadas.



10

“Podemos imprimir piel en menos de 24 horas”

### ¿Cómo es la piel?

De momento no tiene color, pero estamos trabajando en ello. Llegará un momento en el que sí podremos escoger qué color o tono queremos. Es algo transparente, pero replica la estructura natural de la piel humana perfectamente. Tiene una capa externa que sería la epidermis, su extracto córneo para protegerla del ambiente exterior, y una capa más profunda y mucho más gruesa compuesta por fibroblastos, que producen el colágeno que da elasticidad y resistencia a la piel. Es totalmente funcional. Además, se podrán fabricar todos los metros que sean necesarios, día y noche, porque una de las ventajas es que la impresora no se cansa nunca, pero hay muchas otras ventajas que son de vital importancia.

### ¿Cuáles?

Una de las ventajas más importantes es que esta piel no tiene riesgo de rechazo, porque se utilizan las células del propio paciente que recibirá el trasplante para fabricarla. Esto va a ayudar a que en un futuro no muy lejano el trasplante de órganos sea una práctica muy habitual. Y, además, tiene otra ventaja increíblemente importante: esta piel puede ser utilizada para probar medicamentos, cosméticos u otros productos químicos, lo que haría innecesario el testeado en animales, una industria que mueve más de 20.000 millones de dólares al año. Empresarialmente es factible, porque la piel se genera en cantidades, precios y tiempos compatibles para estos usos.

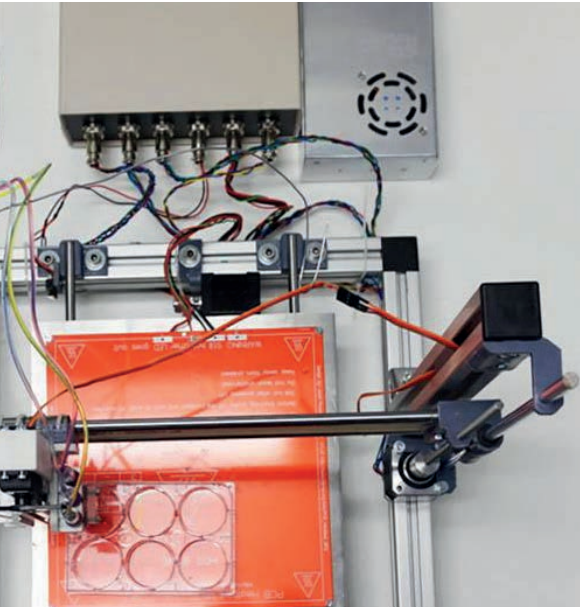


Imagen de la Bioimpresora. Fuente: UC3M

“Es una piel sin riesgo de rechazo. Se utilizan las células del propio paciente que recibirá el trasplante para fabricarla”

### La impresora es una genialidad.

La impresión en tres dimensiones con materiales industriales, no con material biológico, también está ayudando mucho a la medicina. Hay impresoras que pueden imprimir en materiales como el plástico. Ese tipo de impresión ayuda increíblemente en el caso de lo que llamamos “prequirúrgicos”.

### ¡Cuénteme!

Imagínese un médico que tiene que hacer una operación atípica o complicada. Hoy en día, la resonancia magnética nos permite obtener imágenes de nuestro cuerpo en forma tridimensional. Esas imágenes se pueden meter en la impresora en tres dimensiones para que imprima un modelo en plástico en el que los cirujanos puedan ensayar, y entrar a

quirófano ya sabiendo cómo proceder, reduciendo los riesgos y los tiempos y garantizando un mayor éxito.

“En un futuro no muy lejano el trasplante de órganos será una práctica muy habitual”

### ¿En qué fase está la impresora?

Está en fase de aprobación por diferentes organismos reguladores europeos que tienen que dar el visto bueno a su uso en pacientes. Todo está muy regulado porque tiene la categoría de medicamento. No hay una legislación acabada al respecto. De momento, es una máquina experimental que queremos mejorar tecnológicamente. Trabajamos ahora en poder introducir pelo a la piel que fabricamos. También aspiramos a crear órganos humanos más complejos, como riñones y corazones.

### ¿Un corazón impreso? Me deja usted perpleja.

Ya estamos trabajando en la creación de órganos humanos más complejos, como corazón, pulmones e hígado. Son más complejos porque necesitan sangre para funcionar. También hay que diseñar los vasos sanguíneos. Necesitan más años de investigación, pero calculo que en unos diez años podremos tenerlos.

### ¡No es tanto tiempo!

Tenemos ya una tecnología muy avanzada con la que, mediante células de la piel, podremos hacer células de tipo embrionario y podremos crear cualquier tipo de células del organismo. Cuando nazca un bebé, se le podrá hacer una biopsia para obtener sus células y tenerlas guardadas para ver qué puede necesitar en el futuro. ¿Necesita un corazón? Pues se le imprime. Si esto se convierte en algo habitual, tenemos que empezar a plantearnos cómo serán las fábricas de órganos en el futuro.

“Trabajamos en crear órganos humanos más complejos, como riñones y corazones”

### ¿Hacia dónde cree que se dirige la medicina?

La medicina del futuro será personalizada. Cada persona es diferente y estamos poniendo énfasis en soluciones concretas para cada individuo y no en soluciones estandarizadas. Será una medicina molecular, celular y genética. Es decir, cada paciente conocerá qué genes y mutaciones están presentes en su enfermedad y qué terapia aplicar para obtener el mayor éxito y los menores efectos secundarios posibles. Se crearán medicinas para una persona, o un pequeño grupo de personas, en función de sus características genéticas. Esto hará que los medicamentos sean mucho más seguros.

### ¿Y más eficaces?

La manera en la que se desarrollan los ensayos clínicos hoy en día lleva a que los fármacos tengan un 35% o 40% de eficacia en la población en los mejores casos. Además de haber un gran porcentaje de la población en el que esos medicamentos no hacen efecto, hay que batallar con los efectos secundarios, que son muy importantes. Son ensayos que duran años, que cuestan miles de millones y que tienen una tasa de fracaso muy alta, porque pocos medicamentos llegan al público en general. Todo esto va a mejorar en los próximos años. Se probarán en pacientes concretos para los que se

diseñarán. Serán fármacos específicos y de alta eficacia.

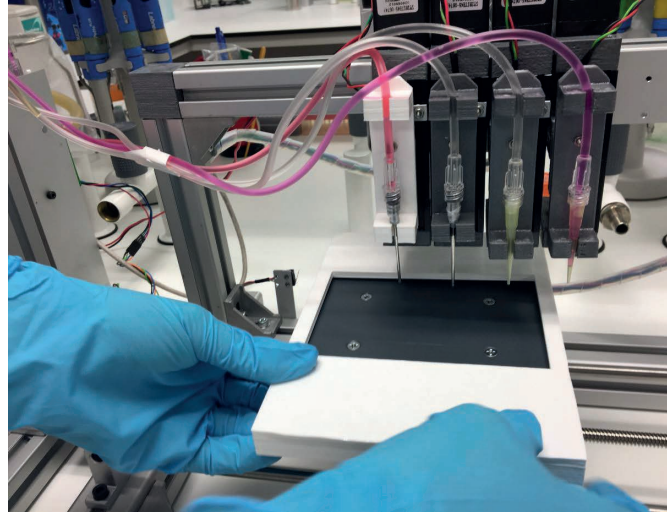
“La medicina del futuro será personalizada, preventiva y con fármacos específicos y de alta eficacia”

### ¿Qué enfermedades serán las del futuro?

Se está trabajando también en lo que llamamos medicina preventiva. Será una medicina que reconocerá los síntomas primarios de una enfermedad para prevenirla. En el caso del sida, se está consiguiendo que una enfermedad aguda se convierta en crónica, que no avance más y acabe matando al paciente. Se podrá detener para que, por lo menos, el paciente con una calidad de vida aceptable siga vivo y la enfermedad no progrese. Además, se nos monitorizará constantemente; los médicos y científicos están de acuerdo en que el futuro es la “E-medicina”.

### ¿Un médico a distancia?

Las consultas presenciales con un médico serán mucho más espaciadas y solo se realizarán cuando sean estrictamente necesarias. No serán la rutina. Seremos capaces de seguir al paciente a distancia y monitorizarlo, ver si la fiebre crece o decrece, si se ha tomado la medicina... Todo esto abaratará el coste del sistema. Estamos en un momento en el que todo está cambiando y es gracias a la tecnología médica e informática.



Detalle de las biotintas. Fuente: UC3M.

### Una vez más, tecnología y medicina.

La medicina siempre avanza apoyándose en las nuevas tecnologías. En mi campo concreto, los avances más importantes vienen de la creciente capacidad que estamos desarrollando de secuenciar el genoma humano y de analizar el comportamiento de todos sus genes, tanto en situaciones normales, como en enfermedades. En estos momentos, la secuenciación del genoma de una persona está a punto de costar tan solo 1.000 dólares y se prevé que sea todavía más barato en un futuro no lejano.

# EL FUTURO DE LA **SOSTENIBILIDAD**

La sostenibilidad se impone como única solución para contrarrestar la grave crisis ecológica del planeta. Según datos de la Comisión Europea, la generación de residuos va a aumentar un 70% de aquí a 2025. Ante este desafío, la tendencia es abandonar la economía lineal - en la que se produce, se consume y se tira-, y encaminarse hacia un modelo circular en el que se apuesta por la mínima extracción de materias primas y el máximo aprovechamiento de los residuos, Un cambio transversal y global que garantice la producción y el consumo responsables. En este sentido, la investigación en el uso de energías renovables y limpias es clave. La transformación del consumo determinará nuestra supervivencia.

---

## “Trabajo para que nuestros bosques sean las centrales eléctricas del futuro”



### PABLO VIDARTE

CEO y fundador de Arkyne Technologies. Creador de Bioo, sistema que aprovecha la fotosíntesis de las plantas para crear electricidad.

Pablo Vidarte es sevillano, tiene 22 años y ha descubierto la forma de obtener electricidad aprovechando la fotosíntesis que realizan las plantas. Se marchó a Barcelona con 18 años para estudiar la carrera de Ingeniería Multimedia. Tras dos años cursándola, la abandonó para convertir su pasión en empresa y descubrió la clave para cambiar el presente y el futuro de la tecnología empleando la naturaleza. Ahora es director ejecutivo de su propia compañía, Arkyne Technologies, que fue seleccionada por Google como la más disruptiva del año, y está al frente de Bioo, un sistema que aprovecha la fotosíntesis de las plantas para obtener electricidad. Por si fuera poco, este joven emprendedor ha escrito *Una nueva tierra: aquel que vivió mil vidas*, un libro que habla, precisamente, sobre el futuro y los cambios que se avecinan en los grandes campos de la sociedad. Pablo fue seleccionado como uno de los 30 jóvenes más prometedores de Europa por la revista Forbes en su lista “Under 30”.

### ¿Cómo funciona Bioo?

Bioo es un sistema diseñado para crear electricidad a partir de las plantas sin dañarlas. La energía la obtenemos a partir de las sustancias que las plantas segregan de forma natural cuando hacen la fotosíntesis. En ese proceso hay sustancias que las plantas no se comen y que van a la tierra. Esto al final son sustancias orgánicas. Nosotros lo que hacemos es descomponerlas con microorganismos, que se alimentan de ellas, y a partir de aquí se generan electrones. "Cazamos" esos electrones, de modo que producimos electricidad y acabamos generando energía a través de las plantas. La idea es que pueda abastecer de energía y dar luz a nuestras casas y ciudades.

### ¿Y cómo nos llegará esa luz?

Hemos creado un panel que se pone debajo de la superficie de los jardines o en las zonas verdes urbanas y genera electricidad a partir de la hierba del césped. La ventaja competitiva es que produce electricidad de forma constante, durante el día y la noche, aunque llueva o nieve.

### Desde luego, suena sostenible.

Ahora estamos trabajando con nuestros prototipos: primero para las ciudades, en la creación de sensores que se puedan instalar y generar esa electricidad, pero también pensamos y trabajamos a más a largo plazo, para ámbitos de producción más grandes.

"A través de Bioo, las plantas podrán abastecer de energía a nuestras casas y ciudades"

### ¿Cómo le va al proyecto?

Logramos una subvención de la Unión Europea y para 2020 queremos tener listos los paneles Bioo que comentaba, orientados a activar sensores o la iluminación en las calles de las *smart cities*. También esperamos que en los próximos tres años el uso en algunos hogares pueda ser ya una realidad.

### ¿Cuánta energía es capaz de producir?

En el panel que lancemos para 2020 lograremos un vatio por metro cuadrado. Más adelante, esperamos lanzar otro con tres vatios por metro cuadrado que, si se coloca en un jardín de diez por diez metros, produciría suficiente energía para iluminar una casa entera.

### ¿Va a ser la energía del futuro?

No va a ser la energía que reemplace a todas, pero formará parte del mix energético que se generará de aquí a unos años. Yo apuesto por que los bosques sean las centrales eléctricas del futuro.

### Aún más razón para cuidarlos...

No somos conscientes del papel tan importante que la naturaleza y, en concreto, las plantas, tendrán en el futuro. Nuestra propuesta plantea una simbiosis clara entre tecnología y naturaleza. Nosotros trabajamos ahora en una maceta que es capaz de dar acceso wifi...



“La ventaja competitiva es que produce electricidad de forma constante, durante el día y la noche, aunque llueva o nieve”

#### ¿Cómo es eso?

No funcionará como un rúter, es más bien un wifi externo. Ya la tenemos probada y ofrecerá acceso a una red wifi externa. La idea es que acercando el móvil a esa maceta pueda conectarse a la red. Imagínate los restaurantes o las bibliotecas llenas de plantas para tener Internet.

#### ¿Ecologismo de luz?

Creo firmemente que el ecologismo debe reinventarse de cara al futuro. Muchas veces se plantea a pequeña escala, pero no nos enfocamos en crear cambios disruptivos y soluciones

que realmente afecten a gran escala. Ahora hay mucha gente que usa menos papel por una cuestión de ética, pero eso no hace que las fábricas produzcan menos, ni que haya menos demanda de árboles para hacer papel. ¿Por qué no nos planteamos cambios como crear un papel con material sintético?

#### ¡Usted no se aburre!

Además de pensar e inventar nuevas formas de obtener energía, el objetivo al final es crear conciencia global. Por ejemplo, hemos lanzado otro producto que se llama Bioo Ed, destinado a los centros educativos, con el que los niños pueden aprender a crear sus propias baterías biológicas para encender luz y que funcionan con plantas. Es otra forma de aprender, de ser creativos y de ver el mundo de otra manera.

#### Y además, escribe.

Al final no se trata de adivinar el futuro, sino de pensar hacia dónde va por el camino que llevamos. En *Una nueva Tierra* reflexiono sobre los cambios que

se avecinan en los grandes campos de la sociedad, como los que causarán la robotización y la inteligencia artificial. Sin duda, la tecnología tendrá un papel muy importante, pero también se plantean cambios de valores.

“Hay que reinventar el ecologismo en el futuro. Debe tener implicaciones a gran escala y basarse en cambios disruptivos”

#### ¿Por ejemplo?

En mi libro hablo de la era de la superabundancia. El salto tecnológico provocará una superabundancia de todo. Ahora ya tienes en un supermercado productos de todo tipo, de cualquier lugar del mundo y son relativamente baratos. Cualquiera hoy en día puede comer muchísimo más que nuestros antepasados y lo mismo pasa con el agua o la energía. Al mismo tiempo, habrá cada vez más personas que adopten valores como una alimentación que impida el sufrimiento de animales, o el aumento del vegetarianismo.

“El gran salto será poder vivir siempre gracias a la tecnología”

#### ¿Y qué le diría a su generación?

Que emprendan lo antes que puedan. Que no piensen que porque sean jóvenes tienen menos capacidad y que

no lo vean como un impedimento. La gente que hace más cosas por cambiar el mundo no se rige porque tenga una carrera determinada o muchos años de experiencia. De hecho, muchas veces son los años de experiencia los que te hacen quedarte anclado. Lo importante al final es la forma de pensar. Si esa experiencia la usas para poco más que quedarte en una silla, no te sirve para nada.

#### Usted cree que seremos inmortales dentro de 20 años.

En el libro cuento que será alrededor del año 2040 cuando empezaría a darse un concepto que llamo “el gran salto”. Será un momento en el que la población aumentará su media de vida en pequeños saltos hasta llegar a un periodo donde la muerte sea solo una opción. Las investigaciones de las que hablo apuntan a que a partir de 2040 la gente podrá tener ya otros 30 años extra de vida. Y así, hasta el punto de que no se muera nunca por causas naturales. El gran salto será poder vivir para siempre gracias a la tecnología.



El Bioo panel. Foto cortesía de Bioo.

# EL FUTURO **DEL EMPLEO**

La inteligencia artificial y la robótica cambiarán el mercado laboral en todos los sentidos. Una de las mayores preocupaciones es cómo afectarán estas tecnologías a los puestos de trabajo, al desarrollo de los mismos, a los trabajadores y a las relaciones laborales. El debate sobre si la robótica en el entorno laboral es positiva o negativa sigue sobre la mesa, pero lo cierto es que el cambio es inexorable y nos enfrentamos a un escenario por el que avanzamos a paso rápido en el que las máquinas inteligentes convivirán y trabajarán con los humanos.

---

## “Los robots deberán pagar impuestos”



### JAVIER CANTERA HERRERO

Presidente de Auren Blc. Experto en Recursos Humanos y gestión de personas. Doctor en Psicología y Licenciado en Derecho.

Cuando juntamos las palabras robots y trabajo, la palabra “miedo” nos viene a la mente. Lo cierto es que la tecnología afectará a todas las profesiones de una forma u otra. La inteligencia artificial, como medio de gestión empresarial, está cambiando la forma de percibir la selección de personal y Javier Cantero sabe mucho de eso. Experto en Recursos Humanos y gestión de personas, es presidente de Auren Blc, la división de consultoría de RR. HH. de Auren. Doctor en Psicología y empresario, Javier es un convencido de que el aprendizaje diario y diverso nos ayudará a adaptarnos mejor a los cambios que vienen y que revolucionarán el concepto de empleo tal y como lo conocemos hoy. Desde hace unos años, Cantero participa en foros sobre personas y robots en el empleo del futuro, y reconoce ser “un apasionado” de la investigación sobre la convivencia entre máquinas y humanos, especialmente en el terreno laboral.

### ¿Cómo va a cambiar la tecnología el mercado laboral?

La tecnología y la digitalización cambian todo el concepto de empleo. Cambia el lugar de trabajo, el concepto de horario, la forma de trabajar. Lo cambia todo. La robotización y la inteligencia artificial sustituirán muchos trabajos, y tenemos que pensar en cómo mantener el sistema cuando eso ocurra a gran escala. El futuro del empleo va a necesitar que estas tecnologías contribuyan de alguna forma a mantener el estado del bienestar y una opción puede ser que los robots paguen impuestos.

### ¿Cómo?

Los robots sustituyen progresivamente a los trabajadores y eso implica menos ingresos para la Seguridad Social y el Estado. Por otro lado, si las máquinas generan riqueza para las empresas, estas la tienen que devolver cotizando por ellas. Es un debate que lleva un tiempo sobre la mesa a nivel mundial. Una de las opciones sería crear una personalidad jurídica específica para los robots, de modo que al menos los robots autónomos más complejos puedan ser considerados personas electrónicas con derechos y obligaciones específicas. También se habla de una renta básica universal o RBU.

“Ante la robotización, ya se habla de una renta básica universal”

### ¿Qué significa?

Tiene que ver con la distribución de los recursos económicos. Las máquinas serán muy productivas y generarán

mucha riqueza, y esta riqueza se puede distribuir en forma de salarios básicos. Se pagaría a los ciudadanos una cantidad de dinero mínima que cada Estado pactaría. Una cantidad mínima que permita cubrir las necesidades básicas. Es una posible solución ante la robotización, la pérdida de empleos, el envejecimiento de la población y otros factores.

### ¿Cómo nos podemos preparar ahora para un futuro laboral incierto?

Hay cosas que ya tenemos claras. Una de ellas es que la robotización será transversal y afectará, en mayor o menor grado, a todas las profesiones. Las habilidades blandas o *soft skills* serán las más demandadas por el mercado laboral. El pensamiento crítico, la creatividad, la facilidad de adaptación o una buena comunicación. Cuanto más creativos y humanos en este sentido, mejor.

### ¡Creatividad al poder!

¡Eso es! La creatividad y la imaginación. Llegaremos a tener robots emocionales, pero lo que nunca podrá tener una máquina es imaginación. La imaginación es el futuro.

### ¿Cuáles serán los trabajos menos afectados por la robotización?

Los llamados “triple A”: artesanos, asesores y artistas.

### ¿Y los que más?

Los trabajos más mecánicos y manuales, o los que requieran una gran precisión. La tecnología aligerará cargas de trabajo, y en algunas profesiones ayudará a eliminar la capacidad de error humano. Y ahora le planteo un dilema: usted

quién prefiere que le opere, ¿un médico o una máquina?

### **Ahora mismo diría que un médico.**

Yo prefiero que me opere una máquina, porque tiene menos capacidad de error. No depende de si el médico ha pasado una buena o mala noche. Eso sí, el trato sigo prefiriendo que sea humano. Creo que hacia eso vamos. Por tanto, soy un convencido de que debemos humanizar a la tecnología. Debe ser una tecnología integradora que no nos reste, sino que nos haga crecer todavía más como seres humanos.

### **¿Debemos empezar ya a preocuparnos por nuestro empleo?**

Creo que más que preocuparnos debemos ocuparnos. Estoy convencido de que nos adaptaremos y reciclaremos, igual que hemos hecho en otras etapas de la historia. Pero hay que tener la mente muy abierta y estar en constante aprendizaje. La nueva era de la digitalización requiere también de una formación continuada. Hay muchas cosas que ya podemos hacer para prepararnos y que también deben adoptar las empresas y los Estados.

### **¿Por ejemplo?**

El trabajador que nos esté leyendo debe apostar por aprender diariamente. Tiene que tener una capacidad de aprendizaje continuo. Las nuevas tecnologías cambian el concepto clásico de estudiar una profesión y ya. En el futuro no va a haber profesiones, va a haber especializaciones en diferentes ámbitos y con contextos diferentes. No tiene que encerrarse en un conocimiento, tiene que generar muchos conocimientos diversos con



mucha transversalidad para ser totalmente competitivo.

“En el futuro no va a haber profesiones, habrá especializaciones”

### **¿Y qué pueden hacer las empresas?**

Ofrecer esa formación transversal de la que hablo a sus trabajadores, formarles en cosas muy diversas. Y otro punto muy importante: integrar la diversidad como elemento básico de sus compañías. Hablo de diversidad de género, generacional, cultural y de diversidad competencial o académica. Ante un futuro incierto, hay que crear equipos diversos que comprendan la realidad de formas diferentes. Las empresas



deben evitar estar especializadas y deben tener una visión amplia.

### ¿Y qué hay de los Estados?

En el caso de nuestro país debería llevarse a cabo la reforma educativa. Es un error separar de forma tan clara las carreras de ciencias y letras. Debe haber menos carreras establecidas con las que todo el mundo salga con el mismo perfil. De cara al futuro, las carreras deben ser *cross*, o lo que es lo mismo, que puedas estudiar varias cosas a la vez. También hay que implantar formación continua en las diferentes etapas de la vida, porque la formación no se dará solo en una etapa concreta. Vamos a vivir más años en el futuro y esto cambiará las fases de formación, trabajo y jubilación tal y como las conocemos ahora.

### ¿Estudiar a los 80?

Por ejemplo. Si vamos a vivir 100 años, ¿por qué no hacerlo? En el futuro vamos a estar continuamente entrando y saliendo del conocimiento. Entrando y saliendo de centros educativos y entidades docentes.

### ¿La tecnología cambiará también el lugar de trabajo?

Digamos que la oficina del futuro debe combinar lo colectivo y lo individual. Combinará espacios abiertos, de generación de ideas, con espacios individuales. El trabajo dentro de la oficina debe ser más de grupo. Por otro lado, se impone el *smart working* como metodología de trabajo en el futuro.

### ¿En qué consiste?

Básicamente consiste en que el empleado también pueda trabajar desde fuera de la oficina. Se da al trabajador todas las herramientas necesarias para alcanzar su máximo rendimiento profesional desde cualquier lugar, ya que con la tecnología pueden tener acceso a todos los sistemas de información de las empresas. El *smart working* está basado en la confianza, en que el trabajador tenga claro cuáles son sus objetivos, midiendo el trabajo y no las horas trabajadas.

### Decía usted que el concepto de horario laboral cambiará.

El concepto de horario en el trabajo es decimonónico. En el futuro el horario se flexibilizará y no se medirá en horas. El trabajo no son horas determinadas ni es un espacio, el trabajo son resultados.

“En el futuro el horario laboral se flexibilizará y no se medirá en horas”

**La oficina puede ser cualquier sitio.**

¡Esa es la idea! También tenemos que olvidarnos del concepto de empleo entendido como tener un salario fijo y ser dependiente de una empresa, porque esto va a cambiar radicalmente. Vamos hacia el modelo de empleados freelance o autónomos. Vamos también hacia una economía de plataformas. Es decir, que las empresas tenderán a basarse en plataformas digitales para su negocio, lo que significará una tercerización del mercado laboral.

26

**¿Qué pasará con las estructuras corporativas de las empresas?**

La tecnología hará que las relaciones laborales sean menos jerárquicas y más colaborativas. Las empresas deben adaptarse a los nuevos tipos de trabajadores que tendrán y tener estructuras más planas. También desaparecerá el concepto de mandos intermedios.

“Las empresas tendrán muchos tipos de trabajadores, estructuras más planas y desaparecerán los mandos intermedios”

**¿Cómo será la entrevista de trabajo en el futuro?**

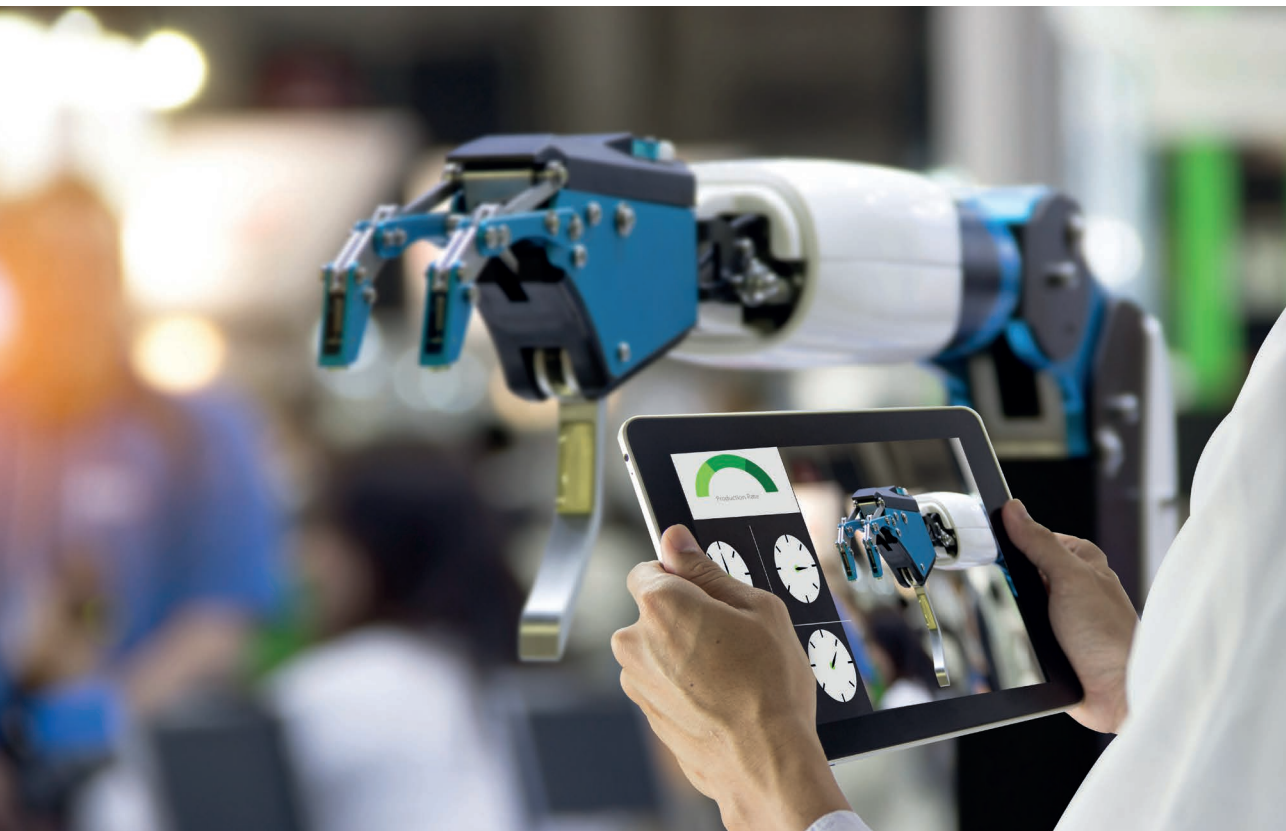
La inteligencia artificial estará en todos los procesos de selección. Ayudará en el proceso de la entrevista. Ya hay máquinas que permiten detectar los microgestos del entrevistado, si miente o dice la verdad. Los chatbots –o robots de conversación- serán los encargados de decirte si cumples el perfil o si pasas a la siguiente fase. Puede que hasta escojan a personas para puestos que requieran poca responsabilidad. Pero para los demás trabajos seguirá seleccionando una persona, aunque creo que la entrevista como tal ya no se empleará masivamente.

**¿Hay algo que le preocupe de los robots?**

Me preocupa la “robo-ética”, o cómo introducir la ética en los robots a través de las personas que los diseñan. Es en ellos en quienes debemos influir.

**No me había parado a pensar en eso.**

Siempre pensamos en los robots como si se crearan solos. Es muy importante que las personas que se encargan de diseñarlos los creen con una buena ética y de manera justa. Me preocupa que si las mujeres no aumentan su participación en las carreras STEM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) para idear el futuro tecnológico, los diseñadores de robots lo hagan desde una perspectiva de género determinada y no igualitaria.



# LAS CIUDADES **DEL FUTURO**

Las grandes urbes del futuro ya se están diseñando. La ONU prevé que el 70% de la población viva en megaciudades en 2050. El reto de la superpoblación en las ciudades, unido a otros como la contaminación, hace que las ciudades inteligentes (o *smart cities*) se perfilen como una necesidad para resolver estos problemas.

La revolución tecnológica que vivimos es clave en el diseño y desarrollo de estas ciudades del futuro, que pasan por un cambio en la movilidad, en la forma de construir las y que quieren sustentarse en las energías renovables.

---

## “Con la inteligencia artificial las ciudades podrán tomar decisiones por sí solas”



### GONZALO FERNÁNDEZ ESPESO

Director de *smart cities* y *big data* para las AA. PP. de Vodafone España. Convencido de que la ciudad inteligente mejorará la calidad de vida de los ciudadanos a través de la movilidad.

La tecnología va a cambiar radicalmente el concepto de ciudad. Tecnologías como el *big data* pueden cambiar la forma en la que nos desplazamos y ser clave en una mejor movilidad para el ciudadano en las urbes de los próximos años. Precisamente, eso mismo defiende Gonzalo Fernández, el hombre al frente de los proyectos de *smart cities* de Vodafone, que trabaja en integrar y aplicar soluciones inteligentes para dar vida a las ciudades del futuro. Reconoce que estamos en un momento apasionante, en el que la tecnología existe y se prueba. Las *smart cities* se presentan como necesarias para resolver los desafíos que presentan la superpoblación o la contaminación. Aunque el directivo de Vodafone lo tiene claro: no puede haber ciudades inteligentes sin ciudadanos inteligentes. Hablamos con Gonzalo Fernández de cómo será la ciudad del futuro.

**¿Qué diferencia a una *smart city* de una ciudad tradicional?**

Una *smart city* utiliza la tecnología para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. Mejora nuestra interacción con las Administraciones Públicas, la calidad de los servicios públicos y gestiona de forma eficiente los recursos de la ciudad. Son ciudades sostenibles medioambiental y económicamente. Ciudades hiperconectadas, donde el ciudadano participa activamente. Utilizan soluciones de gestión inteligente de alumbrado público, soluciones para el tratamiento y recogida inteligente de residuos, edificios sostenibles, herramientas que monitorizan fugas de agua y sistemas inteligentes para la gestión del tráfico.

**Lo importante es la tecnología.**

¡Para nada! La tecnología es solo un medio. Lo más importante de una *smart city* es el ciudadano. De hecho, se habla mucho de ciudades inteligentes y poco de ciudadanos inteligentes.

“Las *smart cities* utilizan la tecnología para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos”

**Tiene usted la palabra.**

La tecnología es importante, pero también lo es la formación de los propios ciudadanos, que son los que hacen que la ciudad también sea inteligente. El ciudadano inteligente es el que usa la tecnología de la *smart city* para mejorar y gestionar su propio entorno, que usa las plataformas de gobierno

para participar en las decisiones de la ciudad y expresar sus necesidades. Digamos que la ciudad inteligente tiene ciudadanos empoderados.

**¿Es también un ciudadano sostenible?**

Es un ciudadano mucho más comprometido con el medio ambiente y, por tanto, más exigente con las Administraciones Públicas. Se muestra más participativo y preocupado por el ahorro energético, el reciclaje y la movilidad sostenible. Es un ciudadano inteligente con el consumo, con el uso de las infraestructuras de la ciudad, con la toma de decisiones. Sin ciudadanos inteligentes no puede haber ciudades inteligentes.

**¿Cómo funciona una ciudad inteligente?**

Una ciudad inteligente se basa en la recogida de datos e información que se recibirá de los ciudadanos, de la Administración Pública y de los propios servicios de la ciudad. Vendrán de diferentes fuentes, como sensores. Esos datos se van a centrar en una macro plataforma que los utilizará y cruzará para aplicarlos en la ciudad; por ejemplo, para predecir el tráfico y mejorarlo o para mejorar la seguridad ciudadana. Servirán para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y determinar sus necesidades. Luego entra en juego la tecnología que usemos.

**¿Qué significa eso?**

En el futuro, tecnologías aplicadas a la ciudad como el *machine learning* o la inteligencia artificial podrán hacer que las ciudades tomen decisiones por sí solas. Aunque todavía quedan unos

años para eso. Ahora estamos en una fase incipiente y queda mucho que recorrer en términos legales, morales y de responsabilidad.

“No hay ciudades inteligentes sin ciudadanos inteligentes”

### ¿Una máquina podrá tomar las decisiones de mi ciudad?

La inteligencia artificial facilitará la toma de decisiones de las personas que gestionan la ciudad. Es capaz de correlacionar muchísimos datos y predice patrones de comportamiento que te van a ayudar a tomar decisiones. Pero alguien tiene que tomar la decisión. No veo que una máquina dentro de 20 años tome todas las decisiones de una ciudad.

### ¿Por qué la necesidad de crear *smart cities*?

En el futuro, más de un 70% de la población vivirá en las ciudades. La población mundial aumenta cada año y los recursos son limitados. Esto conlleva grandes desafíos, como la emisión de gases contaminantes o la superpoblación. Hay que reinventar la forma en la que vivimos, y las *smart cities* buscan crear ciudades con una planificación sostenible, que mejoren el transporte y las infraestructuras, a la vez que garanticen la igualdad de acceso a los servicios públicos. Además, son ciudades que pueden suponer un gran ahorro a las arcas públicas y al propio ciudadano.

### ¿Cómo?

Hay muchísimos proyectos que tendrían un retorno rápido. Por ejemplo, se ahorraría mucho dinero instalando soluciones inteligentes para evitar las fugas de agua. Una aplicación te puede avisar si se está haciendo en tu casa un uso indebido o de si hay una fuga cuando no hay nadie.

### ¿Qué servicios se podrán medir en la ciudad del futuro?

Se puede medir todo. Un buen ejemplo es la movilidad. A través de los datos móviles tenemos mucha información de nuestros clientes que nos llega de forma anónima. Sabemos por dónde se mueven las personas. Esto puede servir para dimensionar los servicios públicos. Puedes ver cuánta gente



Ejemplo alumbrado eficiente smart city

va a determinada universidad y de dónde vienen. Quizás ves que vienen de sitios que no habías previsto y que necesitas abrir una nueva ruta de autobús o mejorar la frecuencia de paso. Lo mismo con los aeropuertos; puedes saber si necesitas abrir nuevas rutas comerciales de líneas aéreas. Hay infinitas posibilidades.

### **Cuénteme más.**

El turismo es un buen ejemplo. Las ciudades o los municipios podrán obtener datos para saber de dónde vienen los turistas y poder así ofrecerles servicios acordes a sus necesidades, como poner carteles en su idioma. Es una forma de atraer la inversión. O imagínate que hay un gran evento en una ciudad. Con la inteligencia artificial la Administración podrá saber cuántas personas más pueden llegar, de modo que se pueda preparar la ciudad y optimizar servicios como el transporte o la seguridad. La tecnología da un salto cualitativo en las ciudades del futuro y nos puede permitir saber las consecuencias de nuestras acciones como ciudadanos y como Administración.

### **Eso sí que suena futurista.**

Teniendo datos históricos del tráfico en nuestra ciudad, podremos prever qué puede pasar si cortamos una calle como la Gran Vía de Madrid y ver sus consecuencias. Si subirá el tráfico en otras zonas, si subirá la contaminación, si se reducirán las ventas en algunas tiendas, si la gente estará más o menos feliz...

### **Datos y más datos.**

Estamos obsesionados con los datos, pero el tema es para qué los mides y

cómo aplicas los datos que obtienes. Lo difícil es saber para qué queremos toda esa información.

### **¿Qué otras tecnologías se aplicarán en la ciudad del futuro?**

La tecnología 5G será clave en la gestión del tráfico. Permitirá que los coches inteligentes puedan ser capaces de contactar con otros vehículos o con los semáforos distribuidos por la ciudad para prever posibles colapsos de tráfico y evitar accidentes. También podrá informar al conductor de los lugares en los que puede aparcar. Uno de los grandes retos de la ciudad del futuro será mejorar la vida de los ciudadanos en las grandes ciudades a través de la mejora del tráfico, fundamentalmente.

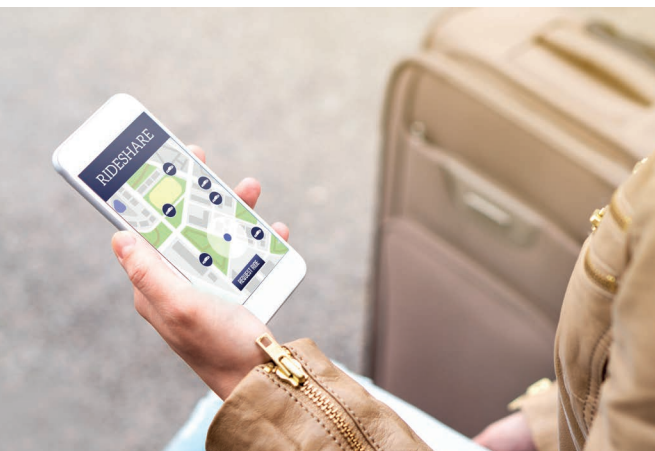
### **¿Cómo nos desplazaremos en las ciudades del futuro?**

En el futuro ya no nos vamos a comprar coches. Las ciudades potenciarán el transporte público como medio más sostenible que el privado. Iniciativas como el car *sharing* (coche compartido) y servicios de *ride-sharing* serán la norma.

“Las ciudades potenciarán el transporte público y el coche compartido será el rey”

### **¿Qué hay de los coches autónomos?**

Los coches autónomos se ofrecerán como un servicio más, igual que un Cabify o un Uber. Serán capaces de recoger al pasajero y llevarlo a cualquier sitio. Aunque creo que



para eso todavía queda bastante. Antes reinarán los coches eléctricos. La tendencia es a crear sistemas de transporte no contaminantes y aquí se incluyen también la bicicleta o los patinetes eléctricos. Las aplicaciones en el móvil serán muy importantes para desplazarnos.

### **Un ejemplo.**

Tendremos aplicaciones que conocerán nuestros patrones de comportamiento. Las propias empresas te dirán por el móvil: "A las 8 de la mañana tiene usted un coche disponible en la puerta de su casa para llevarle a tal sitio con tal precio. ¿Lo quiere o no?".

### **Mucha recogida de datos e información, pero ¿qué hay de la privacidad?**

Nosotros creemos que hay muchas posibilidades en el uso y explotación de la información agregada, no personal. Lo que nos llegan son datos anónimos y agregados. Digamos que nos interesa el qué, el dónde y el cuándo, pero no el quién.

### **¿Los drones tomarán la ciudad?**

Ya hay drones que revisan el alcantarillado y que sirven para evitar una mala gestión del agua. Envían información de posibles fugas en tuberías. También se usarán para emergencias de salud, para llevar desfibriladores o medicamentos. Los drones también tendrán un papel importante en los servicios de mensajería. También harán de "vigilantes" de los niveles de contaminación. En el futuro será habitual ver drones sobrevolando la ciudad.

### **Decía usted antes que una *smart city* también es inteligente en la gestión de residuos. ¿Cómo lo hace?**

Los sensores en contenedores, por ejemplo, permitirán saber dónde están situados y si están llenos o no. Los técnicos municipales podrán saber si el servicio está bien realizado, si está optimizado, o si hay que incrementarlo o mejorar la recogida. La geolocalización será muy importante, porque genera mapas de calor que permitirán saber, por ejemplo, si en determinada área la población es mayor de 70 años, y hay que poner los contenedores a 50 metros y no a 100. Los ciudadanos también podrán ser activos, en este sentido, e informarse a través de la plataforma de lo que está pasando con sus residuos y de si su colaboración está dando resultados.

### **¿Cómo serán los edificios en una ciudad inteligente?**

Tendemos hacia edificios de energía cero. Son edificios que se auto-abastecen de energía y que no contaminan. La energía proviene del propio edificio mediante fuentes de energías renovables que deberán ser

igual a la energía demandada por el edificio. En ese sentido, también hay que decir que las ciudades del futuro se construirán en vertical.

### ¿Cómo es eso?

La construcción en vertical ocupa un espacio menor y optimiza los recursos. Esto ofrece muchas ventajas a nivel medioambiental. Las ciudades hacia arriba ofrecerán una buena solución a los problemas de sobrepoblación y servirán para reducir el coste energético. Además, la ciudad del futuro se construirá y se creará con materiales reciclables y materiales inteligentes, que capturen la energía y la transformen para las necesidades de los edificios. Vidrios inteligentes que transforman la energía, por ejemplo.

“La ciudad del futuro tendrá edificios que se autoabastecen y se construirá en vertical”

### ¿Y de dónde sacamos la inversión para todo esto?

Las Administraciones no se ven capaces de abordar el proceso de las *smart cities* solas. La transformación debe basarse en la colaboración público-privada.

### ¿En qué punto del camino estamos en esta transformación?

Estamos en el mejor momento tecnológicamente hablando. La tecnología existe y estamos probando muchas cosas nuevas. No podemos decir que ahora mismo haya ciudades inteligentes en ningún sitio del mundo. Lo que hay son servicios inteligentes. Estamos sembrando el germen del futuro.



Concepto smart city

# INTELIGENCIA ARTIFICIAL **Y ROBOTS**

El futuro de la tecnología no se contempla sin que la inteligencia artificial (IA) forme parte de él. Es el concepto del futuro. Con esta tecnología, otras palabras han pasado a formar parte de nuestro vocabulario, como *big data*, *blockchain* o *machine learning*.

La IA estará presente en cada segundo de nuestra vida cotidiana: en cada empresa, en la ciudad inteligente, en cada persona conectada, y se presenta como una nueva dimensión que cambiará la relación entre el hombre y la máquina.

La automatización es una tendencia imparable y en la sociedad actual surgen infinidad de dudas acerca de cómo las máquinas podrían imitar funciones y actividades propias del ser humano y, por tanto, en qué posición dejará a las personas en el ámbito social y laboral.

---

## “La inteligencia artificial empodera las capacidades humanas”



### JAIME PEREÑA PINEDO

Director de Estrategia de inteligencia artificial y *marketing* de Microsoft

38

Más de 8.000 ingenieros e ingenieras de todo el mundo trabajan en Microsoft para convertir la inteligencia artificial en una realidad con la que podamos convivir a diario. Jaime Pereña es director de Estrategia de inteligencia artificial y *marketing*. Su misión es trabajar con el área de investigación y desarrollo para lanzar nuevos productos con esta tecnología y diseñar la estrategia de la compañía para los próximos años. Licenciado en Física e Informática, este madrileño ha conseguido tener unas de las posiciones más importantes dentro del gigante tecnológico, donde empezó a trabajar en 2009. Ahora vive en Seattle y se confiesa un apasionado de su trabajo. No tardo en darme cuenta. La forma en la que Jaime habla de su profesión es entusiasta y siempre lleva un ordenador encima para enseñarte las últimas aplicaciones con las que “jugar” con la IA que crean. Convencido de que la nueva tecnología potenciará las capacidades del ser humano, en lugar de sustituirlo, nos cuenta que el objetivo de Microsoft es recoger el testigo de Bill Gates y su sueño de democratizar la tecnología, pero con la inteligencia artificial.

**¿Qué es para usted la inteligencia artificial?**

Cuando las máquinas son capaces de razonar, de aprender y de comprender.

**¿Cuál es la mayor utilidad de la IA?**

Si hablamos de las personas en general, es capaz de ayudarlas y darles mucho más poder para potenciar sus propias capacidades. En el caso de las empresas, la IA transformará los procesos de negocio y les permitirá ir más deprisa y hacer más cosas. Existe una oportunidad de negocio con esta tecnología de 1,2 billones de dólares para los próximos años.

**¿Cuál cree que es la idea más equivocada que tenemos sobre la IA?**

La idea de que las máquinas tomarán el control del mundo y adoptarán decisiones propias. Yo creo que estamos muy lejos de todo eso. Parece que pensamos en los robots como en algo apocalíptico que se hará con el mando de todo. Evidentemente, habrá gente que use las cosas de forma positiva y de forma negativa. Desde que el ser humano inventó la primera herramienta, todo se puede usar para el bien o para el mal.

“La IA ofrece una oportunidad de negocio de 1,2 billones de dólares para los próximos años”

**¿Cómo afectará la inteligencia artificial a nuestra vida diaria a corto plazo?**

Asistentes de voz como Alexa de Amazon, Siri de Apple o Cortana de

Microsoft ya funcionan como ayudantes para nuestro día a día. Además, habrá un *boom* de aplicaciones de IA con el objetivo de hacernos la vida más fácil. Por ejemplo, en Microsoft tenemos una aplicación para personas ciegas o deficientes visuales. Se llama “*Seeing AI*” y puede leer textos o reconocer fotos para ayudarlas. Pero también *apps* de ocio, para cuando estemos viajando, que son capaces de reconocer cuadros o edificios importantes que debes ver. Incluso te pueden avisar de si te has pasado de largo algo importante. Los chatbots o robots de conversación también están en auge.

**¿Cómo funcionan?**

Por lo general, son robots virtuales con la capacidad de simular una conversación con una persona. Son robots de conversación o asistenciales. De hecho, ya se están usando en muchas empresas porque ofrecen un gran refuerzo para la atención al cliente. Pueden recoger datos de registro, proporcionar información o responder preguntas frecuentes. No necesitan apenas mantenimiento y son relativamente baratos. Pueden hacerte una reserva en un hotel o solucionararte una incidencia.

**¡Sí que son inteligentes!**

En nuestra compañía usamos la inteligencia artificial aplicada a la atención al cliente para que ayude a las personas a resolver más rápido los problemas o dudas que puedan surgir. El operador u operadora en cuestión que esté atendiendo en ese momento puede ir viendo cómo la IA va acortando y definiendo las posibles soluciones que ofrecer, gracias a la

capacidad analítica y de cruce de información que tiene. Hemos reducido al 90% el tener que derivar llamadas para solucionar casos, gracias a la implantación de bots asistenciales. Otra cosa diferente son los robots que sirven para darte conversación.

“Veremos un auge de los robots de conversación o asistenciales. No necesitan apenas mantenimiento y son relativamente baratos”

40

#### **¿Y por qué hablar con un robot?**

Al final es alguien que te hace caso y que siempre está disponible. En China tenemos un chatbot que está teniendo un éxito tremendo. Se llama *Xiaolce* y es un robot capaz de reconocer y reaccionar ante mensajes de texto o fotografías y vídeos. Reconoce el estado de ánimo o los gustos de la persona con la que habla. Te pregunta qué tal te ha ido el examen, cómo está tu padre, te despierta por las mañanas y mantiene conversaciones contigo. Puede hacer llamadas o enviar notas de audio y emoticonos.

#### **¡Menudo robot!**

Tiene más de 500 millones de amigos y 16 canales a través de los cuales los usuarios del país pueden interactuar con este bot, que no deja de ser un asistente personal enfocado al mercado chino.

#### **¿Qué más capacidades tienen ahora este tipo de robots?**

En líneas generales saben detectar los sentimientos y lo que decimos. Reconocen imágenes. En cuanto a traducción, tienen un nivel algo más bajo: corrigen bien al 70%, aunque pueden traducir automáticamente a 60 idiomas y eso los sitúa por encima de la media de los traductores automáticos.

#### **¿Y qué es lo siguiente que aprenderán?**

Lo siguiente es que entiendan lo que significa el texto o una frase dentro del contexto adecuado. Por ejemplo, si decimos “La edad de hielo”, podemos estar refiriéndonos a un periodo de la historia o a una película. En eso se está trabajando.

“El siguiente paso es que los chatbots entiendan lo que significa una frase teniendo en cuenta el contexto”

#### **¿Cuál es el mayor reto que presenta la IA?**

La ética aplicada al desarrollo de esta tecnología. El diseño de inteligencia artificial requiere de unos principios éticos muy importantes. En el pasado, lo primero que aprendían nuestros ingenieros era el desarrollo seguro de *software*. Ahora, lo primero que están aprendiendo es el desarrollo ético de inteligencia artificial. Hemos identificado seis principios éticos: justicia, fiabilidad y seguridad, privacidad y seguridad, inclusión, transparencia y responsabilidad. Es

muy importante trabajar la ética para definir qué principios o límites debe haber. Tenemos un comité que trabaja permanentemente en este sentido. Otro de los retos es que la IA también debe hacer frente al sesgo de los humanos. Al fin y al cabo, somos los creadores de esta tecnología y estamos condicionados por nuestros valores y pensamientos.

### ¿Qué significa esto?

Lamentablemente, existe un sesgo humano que se puede reflejar en el diseño de la inteligencia artificial y los robots; desde la creación de un algoritmo, hasta la interpretación de los datos. Nuestros científicos buscan métodos para detectar y enfrentar prejuicios. Por ejemplo, si estamos desarrollando un algoritmo de IA para ofrecer un préstamo, debes entrenarlo con muchos valores y datos para que funcione de manera justa y transparente para todo el mundo. El personal que desarrolle esos algoritmos tiene que estar formado para evitar esos sesgos. El

desarrollo de un marco jurídico también es importante.

### Llega antes la tecnología que la legislación.

Correcto. La inteligencia artificial, como cualquier otra revolución tecnológica, tiene un componente de cambio muy importante, así que los gobiernos no solo deben ser partícipes de ella, sino que deben crear un entorno jurídico para que no sean las empresas privadas las que se autorregulen. Los tecnólogos necesitarán colaborar estrechamente con gobiernos, académicos, empresarios y miembros de la sociedad civil, así como con el resto de las partes interesadas.

“La ética y la creación de un marco regulatorio son los grandes retos de la aplicación de la IA”



Imagen de Xiaolce, el chatbot para el mercado Chino de Microsoft

### **¿Cuál será el próximo gran cambio en tecnología?**

El próximo cambio importante será la computación cuántica. La integración de los fundamentos de la mecánica cuántica en la computación cambiará la potencia y el alcance de los ordenadores. Será el inicio de una nueva era. Esta tecnología promete incrementos exponenciales de la capacidad de procesamiento de información. Es el poderoso salto de los bits a los cúbits, aunque todavía no conocemos todo su potencial.

### **¿Cómo cree que están encajando las empresas estos cambios y qué mentalidad deben tener para afrontarlos?**

Prácticamente la mayoría de las empresas, sobre todo las grandes, están investigando en algún sentido sobre IA. Pero, por otro lado, el mayor retraso es que no tienen una estrategia, no tienen una cultura, una ética o una gobernanza. La mayoría de las empresas no entienden o saben qué puede hacer la IA por ellas. Entender lo que la inteligencia artificial puede y no puede hacer por nuestras compañías es la tarea fundamental de todos los directivos y directivas en este momento. Yo detecto cuatro pilares o aspectos en los que la IA puede transformar los negocios.

#### **Empecemos por el primero.**

El primero sería en la relación con los clientes. Se pueden hacer cosas diferentes y personalizadas. Gracias a avances como los servicios cognitivos, las empresas pueden enfrentarse a retos en la parte física como el reconocimiento de sentimientos, caras e imágenes y así

averiguar qué tipo de productos quieren los clientes. Digamos que te ofrece un montón de posibilidades de entenderles mejor y de comunicarte mejor.

#### **Dos.**

De cara a los empleados la IA mejora sus herramientas, su productividad y aligera sus cargas de trabajo. El departamento de Recursos Humanos al final se dedica a muchas tareas administrativas, más que a ocuparse de que su gente se encuentre contenta dentro de la compañía. Aquí es donde entrarían los servicios cognitivos y los bots, con el fin de ayudar a quitarles de encima esas tareas que son más mecánicas y así dedicarse a su especialidad.

#### **Tres.**

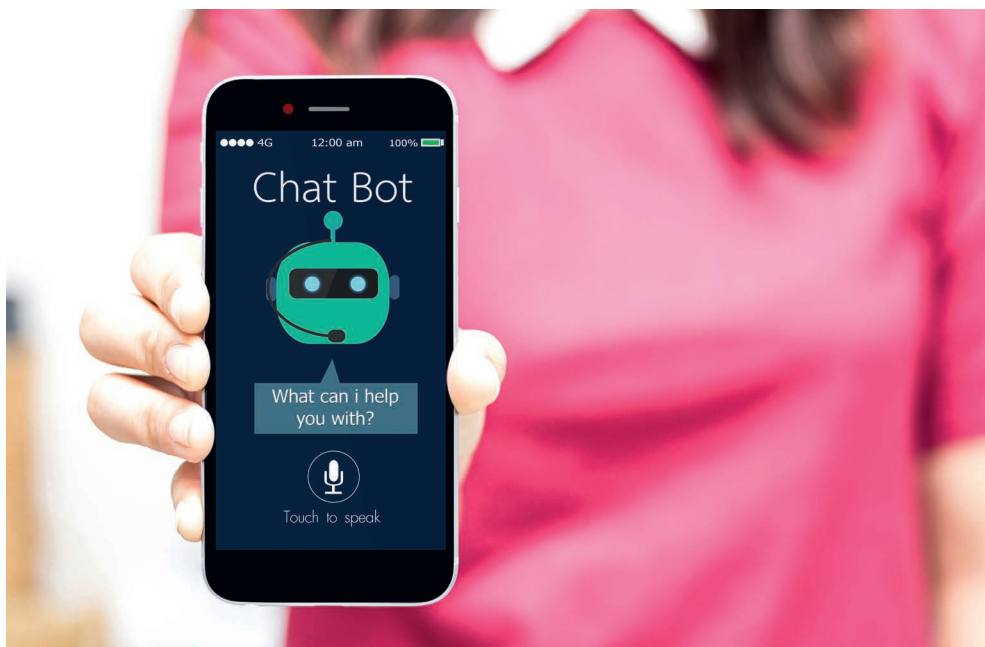
Mejora los procesos. Ayuda a optimizarlos, a hacerlos más eficaces. Los procesos serán más inteligentes y podrás tener herramientas que puedan utilizar algoritmos para predecir y generar probabilidades.

#### **Cuatro.**

El cuarto pilar sería la transformación de los productos. La inteligencia artificial te ofrece la posibilidad de crear nuevos productos y servicios. Por ejemplo, en el caso de Uber, los conductores tienen que identificarte facialmente. Es un nuevo servicio que ahora pueden ofrecer para mejorar la seguridad.

### **¿Cuántos años nos quedan para alcanzar la singularidad o construir una máquina que tenga inteligencia propia?**

Sobre la singularidad hay muchas definiciones y no hay unanimidad sobre lo que significa realmente. Muchos la



entienden como el momento en el que un algoritmo de inteligencia artificial será capaz de diseñar autónomamente otro algoritmo más inteligente que él. Se suele entender únicamente por la capacidad que alcanzarán las máquinas. Como capacidad para procesar datos e información, evidentemente van a superar la capacidad del cerebro humano, aunque es difícil de predecir el momento en el que puede llegar esto, por la velocidad a la que se desarrolla la tecnología.

### **¿Nos quitará el trabajo un robot?**

Concebimos la IA como algo que aumenta las capacidades humanas. Nos empodera. Creemos que en esa colaboración entre máquina y hombre está realmente su potencial. Nos liberará de muchos procesos rutinarios, pero no pensamos que la inteligencia artificial

vaya a reemplazar la creatividad, la empatía o la capacidad del ser humano para hacer juicios o resolver problemas.

### **Pero desaparecerán trabajos.**

Lo cierto es que a corto plazo habrá más puestos de trabajo: desarrolladores, científicos y científicas de datos; hace falta crear todo esto y cambiar cosas antiguas por otras nuevas. Habrá puestos repetitivos que están en riesgo y que acabarán desapareciendo, pero habrá un montón de posibilidades al mismo tiempo. Ahora hay muchas cosas que nos parecen imposibles, pero en cuanto las empecemos a descubrir, se nos ocurrirán nuevas cosas. Las grandes innovaciones tecnológicas en la historia nos han llevado a obtener más calidad y menos horas de trabajo. Creo que pasará lo mismo con la IA.

# EL TURISMO **DEL FUTURO**

El acelerón tecnológico agita el sector del turismo. La aplicación del *blockchain*, el *big data*, la realidad aumentada y la inteligencia artificial están contribuyendo a su transformación digital. En el futuro, seremos viajeros completamente conectados, igual que lo serán los hoteles y los agentes turísticos, que ofrecerán experiencias más personalizadas.

Desde la forma en la que viajaremos o los destinos que escogeremos, hasta los nuevos modelos de negocio. Todo cambiará. Como telón de fondo, el concepto de "inteligencia turística". O lo que es lo mismo, cómo el sector aprovechará los datos generados por viajeros de todo el mundo para mejorar la eficiencia de la actividad turística.

---

## “En el futuro buscaremos viajes que nos transformen como personas”



### JORDI OLLER NOGUÉS

Profesor de la doble titulación en Turismo y Gestión del Tiempo Libre y AdE y Gestión de la Innovación del TecnoCampus de Mataró. Turistólogo.

Jordi Oller es turistólogo. Es el profesional que estudia al turista y sus acciones: lo que le motiva, cómo se desplaza, o el uso y satisfacción que hace y tiene del espacio turístico. Doctor en Economía y profesor de Turismo y Gestión del Tiempo Libre, es también ponente, consultor y empresario especializado en modelos de negocio y tecnología aplicada a este sector. Trabaja en el TecnoCampus de Mataró (Barcelona), un parque tecnológico que cuenta con tres escuelas universitarias, un parque empresarial y un vivero de empresas. Una especie de Silicon Valley que ofrece un campus emprendedor a sus universitarios, con un ecosistema óptimo para desarrollar sus proyectos y generar ideas, a la vez que estudian sus carreras. Allí es donde Jordi Oller prepara a sus alumnos para que sean los gestores del turismo del futuro. Un turismo que vive un momento clave y que experimenta ya una irrupción tecnológica que está cambiando desde la forma de escoger el destino, hasta las experiencias del mismo viaje.

**¿Cómo va a ser el turismo del futuro?**

Me gusta diferenciar entre turismo genérico y especializado. En el turismo genérico, nos encontraremos con un turista muy orientado a obtener el mejor precio, así que las empresas ganadoras serán las que ofrezcan los precios más baratos.

**El más por menos no pasa de moda.**

El viajero del futuro quiere exactamente eso; reclama precios más económicos y experiencias cuya gestión y planificación le supongan un menor esfuerzo e inversión de tiempo. Es un viajero que está entusiasmado por viajar a destinos con un precio asequible y durante el mayor tiempo posible.

**Ha mencionado el turismo especializado.**

En el turismo especializado, orientado al valor y a la calidad, veremos a un turista que busca que el viaje le aporte una experiencia transformadora, que satisfaga sus necesidades o que le ayude a la consecución de sus objetivos. En el futuro veremos un incremento del viaje entendido como transformación personal. Será como una vuelta a los orígenes del turismo, como el viaje de Troya a Ítaca, en el que el protagonista se descubría a sí mismo.

“Los viajes del futuro buscarán satisfacer objetivos concretos. Evitar un divorcio o divorciarnos en un fin de semana, por ejemplo”

**Seguiremos buscándonos.**

La pregunta del futuro no será dónde vamos, sino qué transformación podemos experimentar como personas. Esto incluye la realización de viajes para el contacto con otras percepciones de la realidad o para mejorar las relaciones de un grupo. Veremos cómo se incrementarán los viajes que, gracias a la capacidad de aislarnos de nuestro entorno habitual, nos permitirán satisfacer necesidades o conseguir objetivos de forma más efectiva. En este sentido, aflorarán las ofertas temáticas para conseguir cosas concretas.

**¿Por ejemplo?**

Un viaje para evitar un divorcio, en el que la pareja trate de reencontrar la razón que les unió. O, en el caso que la ruptura sea inevitable, podremos encontrar viajes para divorciarnos y evitar así interrupciones en la vida profesional. En un fin de semana tendrías todo hecho, recibirías todo el asesoramiento y dejarías hechos todos los trámites.

**Me deja usted perpleja.**

De hecho, ya hay algún *Divorce hotel*, y esto cada vez irá a más. Las parejas se registran en el hotel en dos habitaciones separadas para dos noches mientras tiene lugar un proceso de mediación que cuenta con abogados, mediadores, asesores financieros y psicólogos a su disposición. El objetivo es que, en 48 horas, se hagan todos los arreglos para un divorcio amistoso.

**Eso es ir al grano.**

He puesto ejemplos llamativos, pero esa es la idea; viajes con un objetivo final y de transformación. También viajes para mejorar la salud emocional o física, o

---

en los que se aprovecha la inercia de las conexiones que se generan entre los grupos de turistas para mejorar las relaciones familiares.

### **¿Y qué hay de la tecnología? ¿Cómo está cambiando al sector?**

La tecnología está creando un nuevo concepto de inteligencia turística. Siempre hay que tener en cuenta que el turista del futuro es una persona hiperconectada, la clave está en cómo el sector aproveche la información que reciba de los usuarios.

“La tecnología está creando un nuevo concepto de inteligencia turística. La clave está en cómo el sector aproveche la información que reciba de los usuarios”

### **¿Qué tipo de información pueden recibir?**

Tecnologías como el *big data* o el *machine learning* pueden descubrir patrones de comportamiento y ayudar al sector en todos los niveles. Los alojamientos turísticos pueden tener por adelantado predicciones de ocupación o de cancelaciones, que mejoren mucho más su gestión. Aunque lo más destacado de estas tecnologías es la posibilidad de ofrecer experiencias personalizadas al turista.

### **¿Cómo?**

Descubrir patrones de comportamiento permite conocer con antelación al cliente y, por tanto, ofrecer servicios y productos que se ajusten a su perfil y que mejoren su experiencia. Lo mismo pasa con las aplicaciones que tienen que ver con el turismo, que aprovechan la información de sus usuarios para ofrecer opciones personalizadas. El teléfono móvil seguirá siendo el compañero de viaje perfecto y los *smartphones* seguirán transformando la industria turística y abriendo nuevas puertas al viajero. Las aplicaciones móviles serán un parte muy importante del futuro del turismo y ya se están gestando cosas muy interesantes.

### **¿Por ejemplo?**

Se están creando aplicaciones que harán las funciones de una especie de agente virtual o *e-agent*, que conocerá perfectamente las preferencias del usuario y se encargará de reservar vuelos y hoteles de acuerdo a sus gustos y preferencias. También se desarrolla tecnología que permite viajar virtualmente al destino al que piensas ir en la realidad para probarlo y verlo antes de decidirte.

### **¡Menuda experiencia!**

La tecnología cambia definitivamente la forma en la que escogemos y escogeremos nuestro viaje o destino. Las nuevas tecnologías nos ayudaran a elegir más rápido y con mayor confianza.

“La tecnología cambiará la forma en la que escogeremos nuestro viaje o destino. Las nuevas tecnologías nos ayudaran a elegir más rápido y con mayor confianza”

### ¿Qué más hará la tecnología por el turismo?

El *blockchain* garantizará transacciones de forma segura en cualquier lugar del mundo. La realidad aumentada ofrecerá información en función de lo que el turista visualiza con su cámara y la inteligencia artificial personalizará esta información para cada turista. Vamos también hacia un auge de los destinos inteligentes, que son los que

aplican la tecnología para responder a las necesidades de los turistas en tiempo real y mejoran la gestión de los destinos. El adjetivo *intelligent* relacionado con la versión del turista en el futuro también gana importancia.

### ¿Qué significa esto?

Una misma persona tiene necesidades diferentes dependiendo de quién la acompaña en el viaje, de su estado de ánimo o de su localización en un momento concreto del viaje. Esto es algo que se tendrá cada vez más en cuenta en el futuro. Las empresas turísticas han de ser capaces de personalizar sus servicios aquí y ahora para ofrecer un buen soporte y soluciones al turista, desde el principio hasta el final del viaje.

### ¿Cómo serán los hoteles del futuro?

La hostelería se beneficiará del uso de nuevas tecnologías, pero estoy seguro de que no perderán el toque humano. Los robots podrán hacer el *check-in*



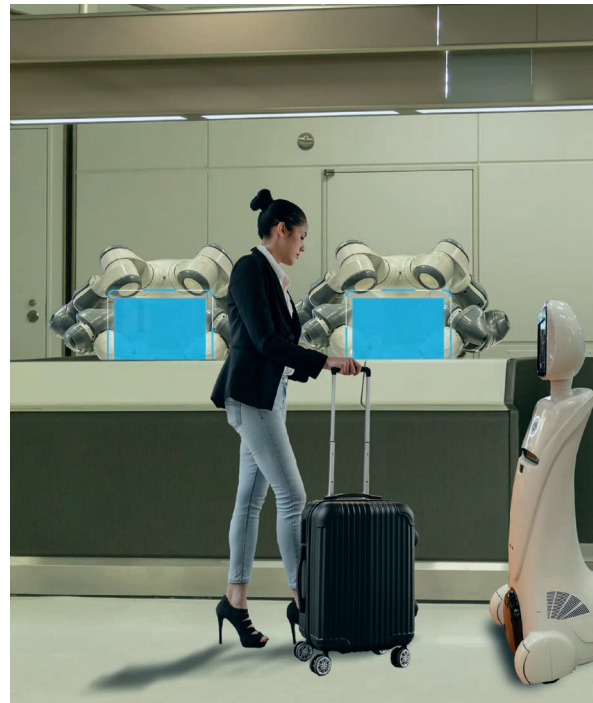
de un hotel. Se utilizarán para tareas repetitivas como llevar desayunos, el equipaje o para ser asistentes de voz, pero seguirá haciendo falta el trabajo de las personas. Por ejemplo, si en un hotel se da un *overbooking*, la máquina podrá pedir disculpas, pero seguiremos prefiriendo a un humano que nos dé explicaciones, tenga empatía y sepa solucionar el asunto en el momento.

### ¿Y cómo será la relación entre los operadores del sector turístico?

Se desdibujarán las diferencias entre alojamientos turísticos e incluso entre tipología de empresas turísticas. Lo importante no será qué tipología de empresa eres, sino si tienes la capacidad de ofrecer el servicio deseado por el turista. Las plataformas turísticas pueden ser gestores de hoteles o apartamentos, agencias de viajes o de actividades a la vez. Lo importante para que sean competitivas en el futuro es que sean empresas que puedan ofrecer lo que el cliente quiera, cuando quiera y donde lo quiera.

### ¿Cómo haremos frente a problemas como la turismofobia en el futuro?

Podemos utilizar la tecnología para gestionar el turismo. Ya existen herramientas que permiten a los destinos dirigirse al turista que quieren que les visite, localizándole y atrayéndole. Hay que utilizar los datos que genera el seguimiento de los clientes para atraer el perfil que interesa al destino en cada momento. Pero para eso también hace falta colaboración entre las destinaciones y empresas locales para crear alianzas en aras de la sostenibilidad, y para reequilibrar ese



turismo. Hay que conseguir un turismo sostenible.

### ¿Qué otros retos tiene el turismo del futuro?

Si hablamos de nuestro país, hay que decir que somos líderes en recibir turistas, pero no lo aprovechamos. Sigo oyendo la frase "el turismo aquí funciona solo", y no es verdad. En turismo tenemos que innovar y crear plataformas propias, ese es el gran reto del futuro. Por el momento, preferimos utilizar las centrales de reservas de empresas internacionales. Hay que cambiar esta situación. El mundo es el nuevo mercado, y si no somos capaces de seducir directamente a turistas, la fidelización y los mayores beneficios



(mayores salarios y pago de impuestos) serán para ellos y no para nuestras empresas. Ahora somos la fábrica de los turistas que nos mandan otros.

“El reto de futuro en España es innovar y crear plataformas turísticas propias”

#### ¿Lo conseguiremos?

Lo haremos si conseguimos dejar de pensar como la famosa expresión de Miguel de Unamuno “¡Que inventen ellos!” Ser líderes en turismo no es solo recibir turistas, sino irlos a buscar.

Podemos crear nuestras propias plataformas para comunidades internacionales de turismo especializado y mejorar la gestión, la riqueza y la percepción de los habitantes de una destinación turística.

#### ¿Cómo prepara a sus alumnos para gestionar el turismo del futuro?

Les enseñamos a utilizar la tecnología y cómo esta es capaz de cambiar y alterar el turismo. Se requerirán perfiles que se encuentren cómodos tanto en diseño y mejora de modelos de negocio, como en entornos digitales y en el diseño e implementación de las soluciones tecnológicas aplicadas al turismo. Tienen que saber adaptarse a lo que viene.

# EL CONSUMIDOR **DEL FUTURO**

La tecnología hace que el consumidor actual esté en pleno cambio. Nos dirigimos hacia un consumo más global y colaborativo, y la actitud del consumidor va a ir evolucionando en consecuencia. Los compradores tendrán más poder, demandarán más información y buscarán la personalización. Serán consumidores hiperconectados. Todo esto provocará que las marcas y las empresas reorienten sus estrategias.

---

## “Los sénior serán los consumidores del futuro”



### JOSEP MONTSERRAT

Presidente de Kantar España y CEO global de Worldpanel Division de Kantar

Josep Montserrat sabe lo que significa manejar infinidad de datos e información. Es presidente de Kantar España y CEO de Kantar Worldpanel, filiales del Grupo Kantar, compañía líder mundial en estudios de mercado, investigación y análisis, que está detrás de la interpretación de millones de datos generados en todo el mundo. Desde los hábitos de consumo, a las audiencias de televisión, pasando por las encuestas de opinión. Josep sabe qué preferimos consumir, qué programas de televisión vemos, y hasta de qué hablamos en nuestras redes sociales. Con él hablamos del mercado y el consumo del futuro, de la economía que viene y de lo que deben hacer las empresas y marcas si quieren convencer a un consumidor que será más individualista y reclamará productos personalizados. Todo esto, a raíz del estudio que ha elaborado su compañía sobre las tendencias de mercado que transformarán el consumo en 2025, y que identifica desde las implicaciones de la revolución tecnológica, hasta los cambios que liderarán los propios consumidores.

**¿Quién tiene datos ¿tiene el poder?**

Un dato por sí solo no significa nada. Hay que ponerle inteligencia, conocimiento y hay que saberlo analizar correctamente. Nosotros recopilamos grandes cantidades de datos, desde las audiencias de televisión, hasta los hábitos de consumo, pero no tendrían valor si no somos capaces de traducirlos en información relevante y útil para nuestros clientes.

**¿Cómo afecta la tecnología al manejo de datos de Kantar?**

La evolución tecnológica hasta el momento y toda la tecnología que vendrá ha cambiado y cambiará la forma en que recogemos los datos, la forma como medimos las audiencias. Aplicamos, cada vez, herramientas que hacen más fácil la recogida de esta información y que aligeran nuestras cargas de trabajo. La gestión del *big data*, por ejemplo, es un reto para la compañía en el que ya estamos trabajando. Al final, *big data* significa grandes cantidades de datos que hay que manejar. Nosotros debemos analizarlos en tiempo real y explotarlos comercialmente.

**¿Y cómo lo hacen?**

El objetivo es y será filtrar, de entre los millones de datos que manejamos, cuáles son los importantes para los clientes. Aunque creo firmemente que lo que quiere la industria no es *big data*, es *smart data*. Es decir, que el dato sea el bueno y el correcto, y que haya gente que sepa interpretarlo para darte la respuesta que necesitas. Es cierto que nuestro objetivo es poder manejar un volumen mayor de datos y

obtenerlos de una forma más rápida, pero fundamentalmente, buscamos aportar ese valor a nuestros clientes. Y, en este proceso, la inteligencia artificial es una buena aliada.

**¿Qué más hace la inteligencia artificial para Kantar?**

Por ponerle un ejemplo, tenemos acuerdos con Twitter, donde podemos tener acceso a las conversaciones que se producen por parte de los usuarios, siempre con la confidencialidad y la privacidad que requiere, para dar *insights* a nuestros clientes, que pueden ser desde políticos, hasta bancos. La inteligencia artificial nos ayuda a localizar esas conversaciones.

“La inteligencia artificial nos ayuda a localizar conversaciones en las redes sociales”

**La tecnología al servicio de los datos.**

La tecnología impactará en cómo recogemos la información y aumentará notablemente el volumen de datos que seremos capaces de manejar. Utilizamos la tecnología para ser más inteligentes, aunque para nosotros lo importante es lo que yo llamo el *human intelligence*. En nuestro caso, cada vez habrá una capacidad analítica mayor y mejor gracias a la tecnología, pero esto lo que hará es que las personas puedan dedicar más tiempo a poner esa inteligencia humana, su conocimiento y su entendimiento de la necesidad del

cliente, para trasladar recomendaciones mejores. Aún el papel relevante será de las personas.

### **¿Cómo será el consumidor en 2025?**

Será un consumidor más individualista. Tendremos, cada vez más, un sentimiento de “¿qué me aporta a mí este producto o marca?”. Querremos ser más protagonistas. Tendremos una necesidad creciente de reafirmar nuestra identidad. Cada vez más, buscaremos ser únicos, dejar huella y cocrear con las marcas, para tener productos únicos y personalizados. Las marcas y empresas tendrán que llegar a nosotros con una experiencia y una comunicación más personalizada; si no lo hacen, no nos convencerán.

56

“El consumidor del futuro será individualista y demandará productos personalizados”

### **Es verdad que tocar la fibra sensible siempre es un plus...**

En los próximos años la emoción será clave e imprescindible para conquistar a las personas. Vamos a experimentar un cambio importante que notaremos también como consumidores. El *marketing* y las empresas que venden productos y servicios pasarán de la estrategia B2C, enfocada a generar ventas y resultados, hacia el consumidor en general; al B2Me, que buscará crear y mantener relaciones significativas, pero no con el consumidor, sino con el individuo. En un mundo en el que el consumo será cada vez más

“hiperpersonalizado” y las decisiones de compra se tomarán más rápido, las marcas deben dejar de vender productos, para vender emociones y experiencias.

### **Me imagino un producto solo pensado para mí...**

El reto del futuro para la industria será ese. Las empresas tendrán que buscar cómo trasladar un producto o servicio masivo, en algo que al consumidor le llegue como algo mucho más individual. Y cuando percibamos un producto como algo personalizado, nos generará una emoción. Las marcas que apelan a las emociones de sus consumidores tienen siete veces más probabilidades de ser compradas. Además, se multiplican por 15 las probabilidades de gastar más en la marca, y por 20 las de recomendarla a familiares y amigos. Si eres una marca, ya sabes qué tienes que hacer para vender en el futuro.

“En los próximos años la emoción será clave e imprescindible para conquistar a las personas”

### **¿Seguirán siendo los *millennials* los consumidores más poderosos?**

¡Para nada! Todo lo contrario. El nuevo consumidor del futuro próximo será el perfil sénior, un *target* con mayor capacidad de gasto. En 2025, en España, el 37% de la población tendrá más de 55 años. La mayoría tendrán más calidad de vida, más tiempo libre y más



Conferencia de Josep Montserrat

capacidad adquisitiva, por lo que las empresas deberán considerarlo como un público clave y tenerlo en cuenta como una prioridad en sus estrategias de innovación y *marketing*.

#### **Los sénior serán los nuevos jóvenes.**

Posiblemente a la industria y a la prensa les pueda parecer menos atractivo. Todo el mundo habla de los *millennials*, de la 'Generación X' o la 'Generación Z', como lo más futurible y moderno en cuanto al consumo, pero en España la población se envejece. Por tanto, la industria tiene que reconocer que hay un consumidor senior que va a ser más importante y empezar a pensar en qué productos, qué servicios, qué experiencias, qué comunicación y qué innovación tienen que aportar para tener un peso relevante en ese consumidor.

#### **¿Cómo será la publicidad del futuro?**

En los próximos años, los anuncios comunicarán menos la funcionalidad del producto y más la experiencia o el beneficio que aportan. Los anuncios de automóviles ya te venden que disfrutes del paisaje, o te hacen sentir que los fines de semana puedes hacer una vida distinta a entre semana con el mismo vehículo. Esto irá cada vez a más, para vender cómo el consumidor se puede expresar o vivir una experiencia diferente gracias a ese producto. Además, cambiará la duración y el contenido del anuncio, en función de si hago un *spot* en televisión o en *online*. Ahora vemos el mismo anuncio ubicado *online* y *offline*, en el futuro el *spot* se adecuará más al soporte en el que está.

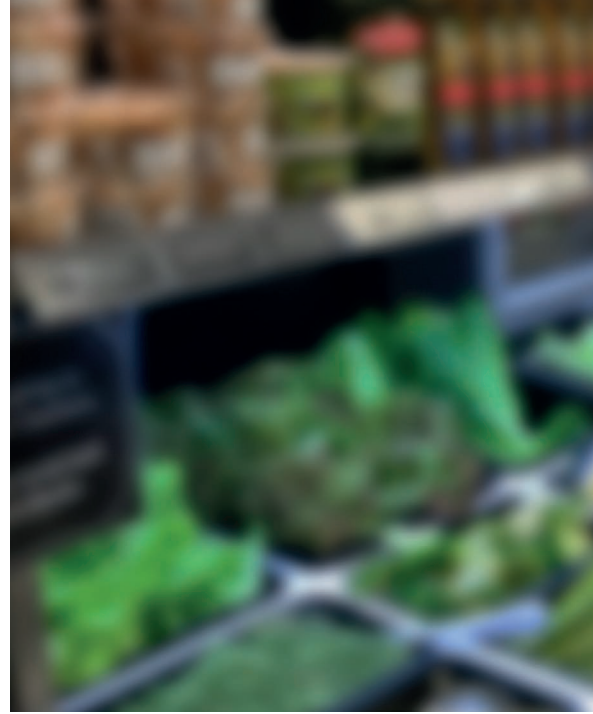
### ¿Qué quedará de la televisión?

La televisión seguirá siendo una herramienta predominante. No creo que desaparezca en el futuro. Para los anunciantes, la televisión seguirá siendo el medio masivo por excelencia para llegar a los consumidores, aunque lo ideal será hacer campañas mixtas, en combinación con las nuevas plataformas audiovisuales, como Movistar o Netflix. El consumo audiovisual es multipantalla y lo seguirá siendo.

### En su estudio hablan de una economía gaseosa en el futuro...

Cada vez más desaparecerán los límites y barreras entre mercados. La economía gaseosa se comporta dentro del mercado del mismo modo que los gases lo hacen en la naturaleza: de forma rápida, sin crear enlaces entre sí y con un movimiento aparentemente caótico. Un 58% de los hogares nos dice que es capaz de ahorrar en algo, para gastar en lo que quiere, lo que significa que están dispuestos a sacrificar unas compras, para poder realizar otras que le aporten más valor. El fabricante debe analizar no solo lo que pasa en su categoría de producto, como antes, sino lo que pasa en un entorno mucho más amplio.

“En el futuro la economía será gaseosa. Desaparecerán los límites y barreras entre mercados”



### Consumidores gaseosos.

El dinero que tiene el consumidor en el bolsillo fluctúa y se mueve entre las diferentes categorías de productos. Las empresas diversificarán más su oferta y, al mismo tiempo, competirán entre sí por entrar en el presupuesto del consumidor.

### ¿Cómo serán los negocios en el futuro?

Los negocios predominantes serán más jóvenes de lo que son ahora. La proliferación de empresas y *startups* que revolucionan los mercados hará que los negocios sean cada vez más jóvenes. Actualmente, la edad media de las 10 marcas más valiosas del mundo es de



42 años, cuando en 2006 era de más del doble (88). Siguiendo estos ritmos, en 2025 las empresas más importantes apenas tendrán 12 años de vida. Por otro lado, serán negocios más flexibles y colaborativos. Incluso las compañías competidoras colaborarán.

# IGUALDAD 4.0

La igualdad de género no es solo un derecho humano fundamental, sino la base necesaria para conseguir un mundo pacífico, próspero y sostenible. La brecha salarial o la conciliación laboral siguen siendo los retos a futuro. Por otro lado, desde la educación y ante un escenario hípertecnológico, se trabaja en atraer y aumentar la representación de las mujeres en las áreas tecnológicas como las carreras STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas).

Promover la prosperidad económica y el desarrollo sostenido compartido para lograr un planeta 50/50 será la prioridad en 2030.

## “La empresa del futuro será la que aúne conciliación e igualdad”



**ALICIA KAUFMANN**

Catedrática de Sociología de las Organizaciones en la Universidad de Alcalá de Henares.



**ALMUDENA RODRÍGUEZ**

Directora del Observatorio de Diversidad en la Fundación Personas y Empresa

Hablar de igualdad de género es una necesidad si pensamos en averiguar hacia dónde va el futuro del mundo. El problema en esta categoría es que no podemos hacer predicciones de futuro, porque el futuro de la igualdad es ahora. Está en las medidas que tomemos para conseguir un mundo justo e igualitario entre hombres y mujeres. Está en la educación. En este libro queremos enfocarnos en la desigualdad laboral, que es solo uno de los muchos tipos de desigualdad que existen, y cómo las generaciones más jóvenes afrontan hoy este problema. Me propongo “bucear” entre los miles de datos que nos inundan sobre el tema para hablar de soluciones concretas. Ahí es donde entran Alicia Kaufmann y Almudena Rodríguez, dos mujeres que saben mucho de la evolución y el futuro de la igualdad en la empresa. Dos mujeres que han pasado a la acción para cambiar las cosas dentro del mundo laboral. Porque para hablar del futuro de la igualdad hay que hablar de qué estamos haciendo hoy.

Me encuentro con Alicia y Almudena en la jornada "Igualdad 4.0", organizada por AurenBlc, para hablar, precisamente, sobre los retos presentes y futuros que nos plantea alcanzar el objetivo de la igualdad. Estas dos mujeres han trabajado durante años en el mundo de la empresa y la investigación, y las dos son activas participantes en conferencias sobre liderazgo femenino y estudios de mujeres.

Alicia Kaufmann es experta en diversidad, organizaciones y género. Ha realizado trabajos de investigación-acción sobre género y empresa para grandes compañías como Caixa Bank o Ferrovial, así como para consultoras internacionales. Ha publicado multitud de artículos y libros, como *Coaching y diversidad*, o *Mujer, Poder y Dinero*.

Almudena Rodríguez es profesora universitaria en distintas instituciones académicas como, el IE Business School y la Universidad Europea (UE). Experta en "Employer Branding", ha desempeñado puestos de dirección en el ámbito de la comunicación, el *marketing* y los Recursos Humanos de grandes compañías como Grupo Santander o Indra.

Las dos llevan años investigando la evolución de hombres y mujeres en el ámbito social y profesional y saben cuánto han cambiado las cosas.

### ¿Cuál es el futuro de la igualdad?

**Almudena:** El futuro de la igualdad real está en la educación. Hay que impulsar la igualdad desde el ámbito escolar y familiar, para que se extienda a todos

los campos de la sociedad. El papel de los hombres también es fundamental, deben participar de este proceso de toma de conciencia e incorporarse a la que debe ser una transformación imparables de nuestra mentalidad.

**Alicia:** Hay que concebir la igualdad como un instrumento para combatir factores de discriminación ahora y en el futuro. Las medidas son numerosas, pero pasan por la educación, por un lado, y por la legislación, por otro. Aunque las leyes serán insuficientes si no hay un cambio de mapas mentales. El cambio nunca llegará de modo natural, solo sucederá si se toman ya medidas concretas.

### El futuro es de las mujeres, reza el eslogan. ¿Qué tiene de cierto?

**Almudena:** El futuro exige de unas competencias, como la colaboración o la empatía, que están muy presentes en las mujeres. El futuro tiene muchas características femeninas.

**Alicia:** Creo que las mujeres tendrán bastante más poder en el futuro. Las competencias cognitivas y emocionales, tan presentes en las mujeres, serán claves. Aunque en España hemos avanzado y dado pasos, aún queda mucho por andar en esta materia para llegar a un futuro igualitario, sobre todo laboral.

### ¿En qué punto están las empresas en este sentido?

**Alicia:** La realidad actual en España es que, en las empresas, aunque exista un equilibrio numérico entre géneros en plantilla, la presencia de mujeres



trabajadoras va en declive a medida que se sube en la escala jerárquica. Esta segregación vertical es una realidad en casi todas las compañías. Nos guste o no, las organizaciones están lejos de alcanzar la paridad en los consejos de administración.

**Almudena:** Es evidente que queda mucho camino por recorrer. La aplicación de políticas de igualdad en las empresas es una necesidad, no solo por el avance que supone hacia una sociedad igualitaria, sino por imperativo legal. Desde la creación en 2007 de la Ley para la igualdad efectiva entre hombres y mujeres, las empresas españolas con más de 250 trabajadores tienen la obligación de diseñar e implantar un plan de igualdad. Muchas empresas son reticentes al cambio, por lo que hay que imponer reformas por la igualdad de género en el trabajo a través de la legislación.

### ¿Por ejemplo?

**Almudena:** Hablo de la ley de cuotas obligatorias de diversidad en la empresa.

De una ley que obligue a las empresas a garantizar esa igualdad en los puestos. Creo que es un mal necesario. No sé si es la mejor manera, pero en este momento es necesario. Para mí es muy importante la combinación de las cuotas, con una responsabilidad de la identificación del talento. Que los hombres y las mujeres que entren en esos puestos directivos sean talentosos y lideren bien. Debemos asegurarnos de que unimos la necesidad con la capacidad.

**Alicia:** Esta ley es necesaria por el simple hecho de que, si no, hay sitios donde directamente no podemos acceder las mujeres. La ley de cuotas es como abrir las puertas a patadas, pero no hay que pensar que porque haya una ley que obligue significa que valemos menos. Una vez estemos en esos puestos de responsabilidad, tendremos que valer para permanecer. La clave es entrar. Tener un buen porcentaje de diversidad es, en sí, una herramienta competitiva para las empresas.

## “La ley de cuotas es un mal necesario”

### ¿Cuál es el principal problema para que no haya más mujeres en los puestos directivos?

**Alicia:** Los seres humanos tendemos a sentirnos más cómodos con personas similares a nosotros. Como las mujeres somos minoría en los cargos directivos, las decisiones sobre nuevos nombramientos suelen ser tomadas por hombres que, a su vez, escogen a directivos hombres. También hay un sesgo cognitivo inconsciente muy importante.

**Almudena:** La propia cultura empresarial, predominantemente masculina, es una barrera. El cuidado de los hijos y las presiones familiares suponen un obstáculo, y la escasez de estructuras de apoyo para la conciliación y la flexibilidad en la empresa también son un gran impedimento. La brecha salarial es también un freno importante en el ascenso de las carreras de las mujeres. Siguen existiendo muchos prejuicios de género en lo que se refiere a puestos de gran responsabilidad. La mayoría se dan en los procesos de selección de las empresas, en los que hay estereotipos de género que provocan que exista un sesgo de sexo que hay que derribar.

### ¿Y qué deben hacer las empresas para impedir ese sesgo?

**Almudena:** Lo primero que debe pasar es que las empresas tomen conciencia de que existe ese problema. Luego, deben empezar a tenerlo en cuenta en todos los aspectos, desde sus acciones para atraer al talento, hasta tomar

medidas concretas en la selección de personal, como los currículums ciegos. Otra buena forma de reducir los sesgos inconscientes en materia de género consiste en identificar “aliados” varones en la organización. Cuando los directivos apoyan activamente el reclutamiento y la retención de mujeres, las empresas evolucionan mucho más rápido hacia la reducción de la brecha de género.

**Alicia:** También hay que dar más visibilidad a las mujeres que ya están en esos puestos directivos, para que sirvan de inspiración. Esto ayuda a crear conciencia sobre este problema y ayuda a otras mujeres a emprender el mismo camino, además de mostrar a los líderes a ver el valor de la diversidad.

### ¡Mujeres al poder!

**Almudena:** Ya hay un montón de estudios que demuestran que las empresas que tienen mujeres en sus puestos directivos obtienen mejores resultados. Aumentan el compromiso de las compañías, mejoran su imagen de marca, incrementan la retención de clientes y aumentan las ventas, entre otras muchas cosas.

**Alicia:** Las empresas que han aumentado su implicación en materia de género también han visto crecer sus ingresos. Con mujeres en la dirección, la empresa gana en diversidad y desde la diversidad las compañías pueden entender mejor a sus clientes. Aportamos un valor añadido en términos de educación, perspectiva y comportamiento.

### ¿Hacia dónde deben ir las políticas de igualdad de género en la empresa?

**Almudena:** Hacia retribuciones más meritocráticas, más hacia objetivos logrados. También es muy importante que en el futuro las empresas incluyan más formación pagada a mujeres para el acceso a formaciones de MBA o de gestión empresarial. Otro punto vital será la flexibilidad, más que la conciliación. Muchas mujeres no piden conciliación, sino poder administrarse para que ellas puedan hacer compatibles sus distintas realidades, personales y profesionales. Quieren gestionar ellas la forma en la que trabajan. En ese sentido, la tecnología es y será una gran aliada.

“Las políticas de igualdad de género en la empresa deben ir hacia retribuciones meritocráticas”

### ¿Cómo nos puede ayudar?

**Almudena:** La tecnología está ayudando muchísimo, gracias al auge del teletrabajo y la posibilidad de poder trabajar y conectarnos desde cualquier sitio. Esto hace que podamos disminuir el trabajo presencial y que seamos más eficaces y ágiles, pero para que eso pase, tiene que cambiar primero la concepción equivocada de las empresas de que la presencia y el tiempo en la silla de trabajo impactan en el rendimiento.

**Alicia:** Definitivamente, estas herramientas nos aportan flexibilidad, que es un concepto muy importante también en la conciliación. El desarrollo de políticas de igualdad, el desarrollo de las nuevas tecnologías y el aumento de empresas que creen que la flexibilidad de horarios mejora el rendimiento de sus trabajadores son hechos que nos permiten pensar que la conciliación puede ser posible, aunque la realidad siempre es más complicada.

### Ser una empresa flexible es ser una empresa de futuro.

**Alicia:** ¡Eso es! Gran parte del futuro de la conciliación laboral está en una gestión más flexible del tiempo. Las empresas del futuro serán las que sepan diseñar una estrategia que aúne conciliación, gracias a la flexibilidad, e igualdad.

“Gran parte del futuro de la conciliación laboral está en una gestión más flexible del tiempo”

### ¿Cómo creen que afrontan las generaciones más jóvenes la lucha por la igualdad?

**Alicia:** La generación más joven tiene una visión mucho más igualitaria sobre los roles a desempeñar por la mujer. Se han educado en un ambiente más inclusivo y de corresponsabilidad. Ya estamos viendo que la lucha por el feminismo y la igualdad tiene un relevo muy importante en las generaciones más jóvenes. Las chicas del milenio

se sienten más capaces y tienen una mayor confianza en sus posibilidades.

**Almudena:** Las mujeres que integran la generación del milenio son una pieza clave de las organizaciones, ya que tienen una formación más elevada y se están incorporando al mercado laboral en mayor proporción que ninguna de las generaciones anteriores. Tienen una mentalidad profesional diferente y están seguras de que pueden llegar a los niveles directivos más altos.

### **¿Y qué hay de los hombres jóvenes? ¿serán aliados en la igualdad de género o no cambiará nada con ellos?**

**Almudena:** Veo una distribución nueva de roles. Los jóvenes están conquistando el terreno afectivo y eso pasa por todo lo que es la conquista de la casa. Se están desdibujando los roles entre hombres y mujeres. Los chicos jóvenes identifican mejor los desafíos a los que las mujeres tienen que hacer frente en el trabajo.

**Alicia:** En comparación con los hombres mayores, los chicos más jóvenes es probable que hayan crecido en un hogar con padre y madre que trabajan. Han crecido con unos modelos de conducta muy diferentes a los de otras generaciones y eso les hace comprender mejor la situación de desigualdad que vivimos en el terreno laboral y familiar.

### **Con un futuro hípertecnológico, necesitamos mujeres en la ciencia.**

**Alicia:** Hay una brecha entre la formación que tienen algunos padres y la posibilidad de sus hijos. En las

generaciones más jóvenes está cambiando, porque los padres ya han estudiado una carrera. Necesitamos padres que estimulen a los hijos en ese sentido. También necesitamos que se inculque esa vocación científica a las niñas desde las escuelas. Hay que ofrecerles modelos inspiracionales. Aumentar la presencia de mujeres en todos los ámbitos de la investigación y la innovación es una necesidad urgente. Si en el futuro queremos una sociedad lo más igualitaria posible, necesitamos que las mujeres entren definitivamente en esos sectores.

**Almudena:** Para mí hay una desconexión tremenda entre el mundo de la empresa y las familias y la educación. En la empresa ya se están demandando los perfiles más técnicos, vinculados a las carreras STEM, y los puestos mejor remunerados están vinculados a competencias digitales y técnicas. La mujer todavía no ha entrado ahí con fuerza y eso puede reforzar la brecha salarial. Que las mujeres estén en las carreras STEM es un reto. Las familias deben empoderar a las mujeres para entrar en esas carreras. Una de las mejores formas en las que las mujeres podemos cambiar el mundo es desde las ciencias, en los puestos que están desarrollando la tecnología del futuro. Solo un dato: si las mujeres eligieran las carreras técnicas subiría el PIB un 13%.

# LA EDUCACIÓN **DEL FUTURO**

La educación se enfrenta a un entorno cambiante e incierto. Los sistemas educativos de todo el mundo sufrirán grandes modificaciones en el futuro, propiciadas por la revolución tecnológica, que cambiará la forma de aprendizaje tradicional y el papel de los docentes y estudiantes. Las clases también cambiarán. Las aulas del futuro se perfilan como espacios más flexibles e interactivos.

La educación se centra ahora en preparar a unos alumnos que requieren habilidades y competencias para las profesiones y trabajos del futuro.

---

## “Debemos enseñar a aprender”



### CARLOS J. MEDINA

Director del Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF)

70

El Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF) es la unidad del Ministerio de Educación y Formación Profesional responsable de la integración de las TIC en las etapas educativas no universitarias. Su misión: ofrecer recursos educativos digitales, formar al profesorado y llevar la conectividad a las escuelas. Uno de sus objetivos es preparar a los docentes para que adquieran las competencias necesarias para hacer frente a los nuevos métodos educativos que les plantea la enseñanza del futuro y, a la vez, para que sepan transmitir a sus alumnos las nuevas habilidades que deberán aprender para afrontar un futuro que reconocen incierto. Estudiar robótica o programación se impone como una necesidad. De entre los muchos proyectos en los que trabaja INTEF, destaca “El aula del futuro”, un espacio de investigación que recrea cómo serán y se organizarán las clases en los próximos años y hacia dónde deben ir para favorecer el desarrollo de los estudiantes futuros. Hablamos con Carlos J. Medina, profesor, entusiasta de las tecnologías aplicadas a la educación y director del INTEF.

### ¿Será la docencia una de las profesiones del futuro?

Sin duda. Ante un contexto que será extremadamente tecnológico, es muy importante la adquisición de nuevas habilidades. Muchas de las competencias que debemos adquirir para el futuro tienen que ver con los aspectos más humanos, que serán nuestro valor diferencial ante un mundo robotizado. En ese proceso, los docentes son y serán piezas clave. Pero hay algo más importante, uno de los objetivos de los profesores de cara al futuro debe ser enseñar a sus alumnos a aprender.

### ¿No es lo que ya se hace?

Hablo de aprender a aprender. En el camino hacia el futuro nos vamos a encontrar con muchos cambios a todos los niveles. Es muy probable que en un momento dado no dominemos algo, así que es muy importante que tengamos la habilidad o la capacidad de aprender, de orientarnos, de formarnos y de mejorar por nosotros mismos. Tiene que ver con el autoaprendizaje.

### ¿Y cómo estimular ese autoaprendizaje?

Debemos asegurarnos de que los estudiantes puedan mezclar los contenidos curriculares con otros saberes y experiencias que van más allá del aula. De cara al futuro, lo más importante no serán los contenidos, sino las habilidades y las competencias.

### ¿Competencias por encima de contenido?

Estamos educando a niños para un futuro incierto. Desaparecerán profesiones y nacerán otras. Lo que sí tenemos claro es que hay que pensar en términos de

competencias clave que necesitarán nuestros alumnos y que ya aparecen en nuestro currículo. Competencias como el liderazgo, la negociación, el trabajo en equipo, la creatividad o la resolución de problemas. También son conocidas como *soft skills*, habilidades basadas en la comunicación, la gestión o la inteligencia emocional. Es la forma en la que podemos preparar a los estudiantes para los trabajos que vendrán. La educación del futuro es ahora.

“En el futuro, lo más importante no serán los contenidos, sino las habilidades y las competencias”

### ¿Cómo será el maestro del futuro?

En la escuela del futuro, el profesor ya no solo ejercerá como transmisor de conocimientos, sino que tendrá como principal misión guiar al alumno a través de su propio proceso de aprendizaje. Será un guía, un dinamizador. Serán facilitadores y orientadores, más que transmisores del saber.

### ¿Y cómo se prepara a los docentes para eso?

Prepararse para el futuro requiere un cambio de chip. Los docentes del futuro deben ser muy competentes en el ámbito digital y en nuevas metodologías de enseñanza. En ese sentido, es muy importante la formación que ofrecemos en INTEF. En “Aprende INTEF” pueden acceder a infinidad de cursos que les enseñen un enfoque metodológico



El aula del futuro en la sede de INTEF

que capacite a sus alumnos para desenvolverse en un futuro cercano y a desarrollar las competencias y habilidades que necesitan adquirir. El docente deberá estar al día continuamente. También hemos puesto en marcha este curso la Escuela de Pensamiento Computacional.

“Las clases magistrales evolucionarán hacia las clases activas, donde el docente será un guía, un dinamizador”

#### ¿En qué consiste?

La Escuela de Pensamiento Computacional educa hacia el futuro, empezando por los profesores. Dentro de este proyecto, unos 700 docentes han aprendido programación y robótica, para trasladar conocimientos a más de 14.000 estudiantes. Los docentes están preparados para impartir programación,

*software* y *hardware* de código abierto, así como el funcionamiento de drones y robots. Se está desarrollando en colaboración con las consejerías y los departamentos de educación de las comunidades autónomas, y su objetivo principal es ofrecer recursos educativos abiertos, actividades formativas y soluciones que ayuden a los profesores españoles a integrar el pensamiento computacional en su práctica diaria.

#### ¿Y cómo será el alumno del futuro?

Será un alumno que tendrá muchas más posibilidades de acceso a fuentes de información o de conocimiento, por lo que tendrá una mentalidad más universal. En el futuro, el alumnado tomará el protagonismo de su propio aprendizaje. En ese sentido, habrá un auge de aplicaciones que les permitan participar de forma activa en la clase: aplicaciones para tomar decisiones, para votar por qué proyecto quieren empezar o para comunicarse con alumnos de otras partes del mundo. Ya estamos trabajando en eso. El uso de la tecnología en clase siempre ofrece una motivación.

### ¿Hasta qué punto cree que la tecnología cambiará la enseñanza?

La tecnología en las aulas y el acceso a la información que tenemos hoy nos hace replantearnos qué cosas son importantes aprender o retener, y qué cosas es mejor reemplazar. Es decir, hoy en día, ¿es tan importante aprenderse de memoria algunos datos que los alumnos pueden ver haciendo un solo clic? La tecnología enriquece los procesos de aprendizaje. En lugar de dedicar todo nuestro tiempo y esfuerzo a que los alumnos memoricen multitud de datos e información que está fácilmente a su alcance, podemos ayudarles a que desarrollen las competencias y habilidades que mencionábamos antes, además de enseñarles a aprender a aprender fomentando así su autonomía.

#### **Pero con la tecnología.**

La tecnología será una parte importantísima en la educación, pero tampoco podemos pensar que lo será todo. Pensar que por utilizar dispositivos o aplicaciones ya estamos haciéndolo bien es un error. Debemos apoyarnos en la tecnología, pero en lo que hay que incidir es en modernizar los métodos de enseñanza. Los dispositivos y las tecnologías deben ser herramientas capaces de desarrollar en el aula competencias como la colaboración, la comunicación, el liderazgo, el trabajo en grupo o la creatividad. Se trata de utilizar dispositivos, aplicaciones y conocimientos tecnológicos para fomentar el pensamiento crítico y la creatividad. También es importante modificar el espacio físico de la clase como la entendemos hoy.

### ¿Qué quiere decir?

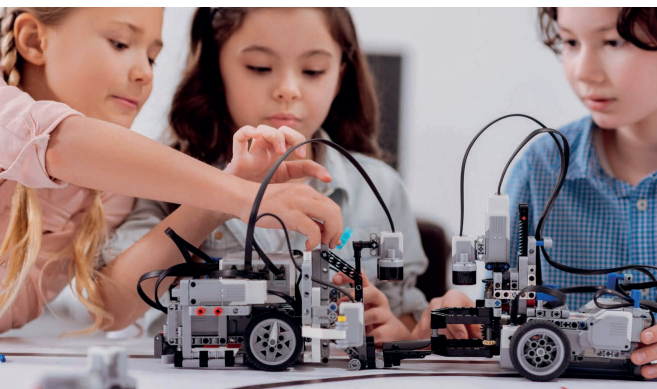
Es necesario crear escenarios donde los alumnos desarrollen realmente las habilidades que deben adquirir. En ese sentido, la organización de las aulas tradicionales se queda obsoleta: se hace necesario un espacio físico que fomente el aprendizaje colaborativo y por proyectos, que genere la capacidad del trabajo en equipo, la cooperación y la comunicación entre grupos. Por eso desarrollamos el proyecto "El aula del futuro", que es un espacio creado en la sede del INTEF, dividido en varias zonas de aprendizaje y dotado de una variedad de tecnologías, que pretende provocar un cambio metodológico para favorecer y estimular los procesos de enseñanza y aprendizaje en las aulas españolas de cara al futuro.

### ¿Y cómo es ese aula del futuro?

Es un espacio reconfigurable dividido en seis zonas que facilitan el desarrollo competencial del alumnado. Su equipamiento está repartido por las distintas zonas e incluye pizarras digitales, mobiliario escolar específico con facilidades de conexión, materiales para facilitar la investigación, mesas interactivas, puestos informáticos y un rincón tradicional de trabajo. Además de su equipamiento, lo más destacable del aula es la división en zonas de actividad, que tienen como finalidad favorecer y estimular los procesos de enseñanza y aprendizaje, haciendo del alumno el protagonista de todo el proceso: el alumno investiga, interactúa, intercambia, desarrolla, crea y presenta.

#### **Deben ser aulas flexibles.**

Eso es. Además de la distribución del espacio en zonas y contar con



“El aula del futuro debe ser flexible y reconfigurable, dividida en zonas de aprendizaje y con tecnologías digitales integradas”

### **¿Y cómo pueden implantar los colegios esta aula?**

No es prototipo para ser replicado en cada centro educativo, sino una referencia, una inspiración para todos los docentes y responsables educativos que la visiten y que sirva para la creación, adaptación y organización de espacios flexibles en sus centros educativos. Se busca la creación de espacios que promuevan las pedagogías activas y en los que la tecnología sea una herramienta más, que esté perfectamente integrada en los procesos de aula.

### **En el futuro, los libros más bien poco.**

Es una evolución. Desde los tradicionales libros de texto se da paso a plataformas *online* y contenidos digitales donde el alumno puede encontrar sesiones, actividades interactivas, proyectos y, sobre todo, una interacción directa y constante con compañeros y docentes.

### **¿Cómo cree que afectará la incorporación de la inteligencia artificial a las aulas?**

Es muy importante que los estudiantes aprendan cómo es y cómo funciona esa tecnología cuanto antes. Nosotros ya trabajamos en que los centros enseñen a programar inteligencia

la tecnología, es importante tener un mobiliario flexible que permita reconfigurar el aula de manera rápida y sin hacer demasiado ruido, según la actividad que queramos hacer. La organización tradicional del aula en forma de teatro, en la que el profesor ocupa el plano principal, se sobrepasa para hacer del alumno el centro de todo el proceso de enseñanza y aprendizaje. Así se fomenta la interacción, la experimentación o el intercambio de ideas entre profesores y alumnos. Digamos que esto es la evolución de la enseñanza instructiva a la enseñanza activa.

### **Y la tecnología como herramienta.**

En todas las zonas encontramos la tecnología que nos va a servir de herramienta, de instrumento de trabajo, que convive con los otros recursos que hemos tenido siempre en las aulas, como libros, papel, juegos, murales. Todo esto para llevar a cabo nuestros proyectos, escenarios de aprendizaje o retos, así como desarrollar las competencias básicas de nuestro alumnado, incluida la competencia digital, de una manera totalmente integrada.

artificial. Al final, todas las profesiones se verán afectadas por esta tecnología y debemos preparar a los alumnos para que la comprendan. Por otro lado, creo que el mayor valor que tendrá la IA en el proceso de enseñanza-aprendizaje será su capacidad para apoyar la labor docente y facilitar las tareas automáticas.

### ¿Por ejemplo?

Tecnologías como el *learning analytics* serán importantes en las clases. Esta tecnología nos ofrece información y *feedback* acerca de los alumnos o personas que ejercen la formación, de manera que se pueda replantear, reorientar o reforzar los métodos educativos que se estén utilizando en ese momento y ofrecer una formación más efectiva. Nos permite, por ejemplo, identificar si a los alumnos hay un tema que se les resiste más. Podemos saber cuáles son los puntos más débiles y ponerles solución. Esto nos permite mejorar los itinerarios de aprendizaje.

“La inteligencia artificial apoyará la labor docente y facilitará las tareas automáticas”

### ¿Cuál es el mayor reto que se les presenta para trabajar en la educación del futuro?

Uno de los grandes retos a los que hacemos frente para hacer de la educación del futuro una realidad es el de llevar la conectividad a las escuelas. La transformación digital de las

organizaciones de todo tipo y tamaño, incluyendo las educativas, se ha convertido en una necesidad urgente para no quedar aisladas del nuevo contexto social que impone la evolución de la tecnología. Por eso se estableció un plan nacional para la extensión del acceso a la banda ancha ultrarrápida de los centros docentes españoles. La generalización de la conectividad por banda ancha de alta velocidad en los centros educativos permite reducir la brecha digital e impulsar una educación innovadora, moderna y de calidad.

### ¿Qué podemos hacer para que en el futuro haya más niñas en la ciencia o en carreras STEM?

Es necesario que tengan modelos a seguir femeninos, que tengan a su alcance la oportunidad de conocer a mujeres en la profesión para que se sientan empoderadas. En ese sentido, desarrollamos la iniciativa “Chicas STEM”, para que vean que hay chicas que hacen cosas asombrosas y fantásticas en la ciencia. También hay que alentar a padres, maestros y otras personas influyentes en la vida de una niña a apoyar y fomentar el interés en este campo de estudio.

### ¿Se ve dando clases con un robot?

El robot podrá ser un asistente en el aula, para proyectar presentaciones o para corregir exámenes tipo test. Lo visualizo más para labores administrativas, pero no me imagino a una máquina sustituyendo al docente. Nos ayudará a dedicar más tiempo a la preparación de las clases y a atender a nuestros alumnos.

TRANSFORMACIÓN  
CULTURAL Y  
**BLOCKCHAIN**

76

### **Un nuevo paradigma: transformación cultural y *blockchain***

Afrontar los cambios tecnológicos requiere de un cambio de mentalidad. No solo para las personas en general, sino también para las empresas. La transformación digital de las compañías no se trata únicamente de tecnología, sino de cultura y personas.

Sin ese cambio, las empresas lo tienen muy difícil para ser competitivas, así que deben adoptar ese cambio cultural y mental cuanto antes.

Mientras, la tecnología avanza a pasos agigantados. El *blockchain* se presenta como uno de los cambios más disruptivos que nos encontraremos, no tanto por la tecnología, si no por las implicaciones que tendrá en la forma en la que las personas se relacionan y confían entre sí.

Todo esto hace que nuestros antiguos esquemas se vuelvan a tambalear y que tengamos que afrontar un nuevo paradigma que cambiará, una vez más, el mundo como lo conocemos hasta ahora.

---

## “Debemos desarrollar nuestra capacidad adaptativa para asumir la realidad tecnológica”



### SOFÍA ATIENZA CEBALLOS

Economista y Consultora de Transformación Cultural y Personas en Minsait (Indra)

78

Sofía tiene 22 años y ya acumula una gran experiencia vital y laboral. Es graduada en Economía, carrera que estudió para entender mejor el mundo y saber cómo abordarlo, como ella misma explica. Estudió parte de la carrera en Berkeley, la Universidad de California. Allí, con Silicon Valley de vecino, empezó a interesarse por el emprendimiento y la tecnología *blockchain*. Su gran conciencia social e interés por esta nueva tecnología, la llevó a formar parte del desarrollo de ComGo en España, una de las primeras aplicaciones de *blockchain* para el sector social. Con la curiosidad que le caracteriza, empezó a interesarse por la interacción entre el bienestar humano y las transformaciones sociales y económicas impulsadas por la tecnología. Ahora estudia psicología y trabaja como consultora de transformación y personas en Minsait, la compañía que agrupa los negocios de consultoría de tecnologías de la información dentro de Indra, y que da respuesta a los retos que la transformación digital plantea a las empresas. Convencida de que esa transformación tecnológica pasa por una transformación cultural, Sofía nos explica con qué mentalidad debemos abordar los cambios que vienen, para los que reconoce que ni su generación está preparada.

### **¿Qué papel tienen las nuevas tecnologías en los cambios sociales?**

Hay un vínculo obvio entre los cambios tecnológicos y los cambios sociales, pero es importante decir que no se trata solo de un vínculo unidireccional. No podemos pensar solo en la relación causal entre nueva tecnología y cambios en las personas. Es muy interesante ver el lado contrario, es decir, qué papel tienen las personas frente a la tecnología. Lo que está claro es que la nueva era que estamos viviendo requiere una preparación mental. El problema es que existen fracturas entre el mundo cotidiano y la realidad tecnológica y eso nos genera cierta ansiedad.

### **¿Qué quiere decir?**

No estamos preparados para asimilar todo lo que está sucediendo y lo que sucederá en el terreno tecnológico. No hay nadie que nos prepare como sociedad para eso. Incluso en mi generación, la formación que tenemos y la mentalidad en la que hemos sido educados no encaja con la realidad que vamos a ir viviendo. Creo que somos muy inconscientes de las implicaciones que tienen las cosas que hacemos con la tecnología y no llegamos a conocer realmente todo lo que podemos sacar de ella. No nos ha dado tiempo de asimilar cuáles son las implicaciones de todas las cosas que estamos haciendo, porque según vienen, las estamos adoptando y utilizando.

### **La realidad nos supera.**

Nos han preparado para una realidad que ya no existe y tenemos que adaptarnos. La realidad está en constante cambio y la capacidad

que debemos adquirir es aprender a aprender. Tenemos muchos datos al alcance, pero la mayoría de las decisiones que tenemos que tomar son sobre la marcha. Por eso la palabra del futuro es incertidumbre.

“Existe una gran fractura entre el mundo cotidiano y la realidad tecnológica que estamos viviendo”

### **No sabemos para qué estar preparados.**

Vivimos en un contexto de transformación constante, originado por una evolución brutal de la tecnología, que está propiciando cambios acelerados a nivel personal y empresarial. El resultado de todo esto es un entorno incierto y complejo, en el que cobra una especial relevancia todo aquello que tiene que ver con la cultura, con las personas.

### **¿Cómo adaptarnos a los cambios?**

Hay que afrontar los cambios con la mente abierta. No hay cambio cultural sin cambio de mentalidad, y no hay cambio de mentalidad si no revisamos nuestras creencias, expectativas y patrones de comportamiento, tanto a nivel individual como colectivo. Debemos revisar aquellos aspectos que marcan cómo nos comportamos hoy en día y centrarnos en cómo vamos a afrontar una nueva línea de actuación.

### **Debemos cuestionarnos todo para cambiar.**

¡Así es! Debemos estar dispuestos a que nos vengán cosas nuevas y cuestionarnos



el mundo como lo conocíamos hasta ahora. Saber es reconocer que tienes que estar aprendiendo continuamente. Ese es el cambio de chip que la sociedad necesita. Cualquier proceso de transformación requiere que las personas entendamos por qué actuamos y pensamos como lo hacemos, y le encontremos nuestro propio sentido al cambio.

“No hay cambio cultural sin cambio de mentalidad. Debemos revisar nuestras creencias y encontrar nuestro propio sentido al cambio”

#### **¿Esto también sirve para las compañías?**

¡Por supuesto! Cuando hablamos de transformación digital en las empresas,

no se trata solo de tecnología, sino de cultura y personas. La transformación digital tiene que ver con cambiar la cultura de las compañías. Las claves para alcanzar la transformación digital no son tanto las herramientas digitales, sino el grado de desarrollo de aspectos como la estrategia, la cultura y el desarrollo de talento. Hace falta ese paso previo en el que hay que preparar a las personas en las plantillas para que se pueda implementar todo lo que viene después. Primero, requieren los cambios en las personas, luego ya trabajamos la interacción con la tecnología y las nuevas herramientas.

#### **Hay que adoptar una nueva cultura.**

Todo proceso de transformación exige la adopción de una nueva cultura dentro de las organizaciones, donde las nuevas formas de trabajo, que serán más ágiles y flexibles, se conviertan en el motor que impulsa el verdadero cambio. La tecnología digital está creando el cambio que nos obliga a transformar nuestra forma de trabajar, nuestras empresas, los modelos de

negocio y nuestra cultura dentro de las organizaciones.

### **Hay que estar abiertos al cambio.**

En el entorno empresarial, el foco ya no debe ser la predicción, sino la adaptación. No es tan importante apostar por saber qué va a pasar en el futuro, como apostar por ser capaces de adaptarnos de manera rápida a lo que pase. Lo realmente importante ahora es maximizar la capacidad adaptativa. Y eso va de personas. Transformar una organización en una organización adaptativa es transformar a su gente en personas adaptativas. Los retos a los que nos enfrentamos requieren de toda la imaginación, creatividad e innovación que podamos tener. Las organizaciones con mayor capacidad adaptativa pueden asumir los desafíos adaptativos a un ritmo más ágil.

### **Empresa adaptativa, plantilla adaptativa.**

Las empresas adaptativas obviamente tienen una mayor habilidad para afrontar los cambios en lugar de evadirlos. El éxito de las empresas en este sentido suele depender menos del talento del gerente general o de los mandos directivos, y más del desarrollo del potencial de los empleados.

“En el entorno empresarial, el foco ya no debe ser la predicción, sino la adaptación”

### **¿Por dónde empezar?**

Todo cambio debe involucrar en primer lugar a las personas que forman la compañía. Lo primero es arrancar el compromiso con la gerencia e identificar personas con liderazgo dentro de la organización para el cambio. La voluntad de los líderes es clave para llevar el proceso. Son los que definirán la necesidad y el camino de la transformación cultural. Los líderes deben pasar a ser guías y responsables de equipos, a los que deben marcar las pautas y, a la vez, darles autonomía para que creen. Todo esto cambia el concepto de la antigua jerarquía vertical con roles claramente diferenciados.

### **¿Por dónde seguimos?**

Es muy importante compartir la nueva visión. El cambio se debe compartir con toda la empresa; sino, es muy difícil que pueda ser asimilado por todos. La comunicación es clave en todo proceso de cambio cultural. También hay que formar en las nuevas competencias digitales a los empleados, para que puedan abordar su transformación digital y sean capaces de entender las ventajas de las nuevas soluciones y procesos, para poder implantar las nuevas tecnologías.

### **La transformación cultural posibilita la digital**

Correcto. Si las empresas quieren ser competitivas en el futuro, deben transformarse culturalmente. Además, una vez que empiezas a innovar, ya no puedes dejar de hacerlo. Antes el pez grande se comía al pez pequeño, ahora el pez rápido se come al pez lento. Nosotros hacemos el paso previo.

### ¿Cómo hacer que esos cambios perduren?

Es muy importante ver cómo garantizar la sostenibilidad de los cambios y que perduren en el tiempo. Hay que trabajar recurrentemente con las empresas, porque son cambios nuevos que no estaban escritos en su conducta anterior. Estamos viendo si podemos desarrollar tecnologías o herramientas que permitan que los cambios que intentamos que se adopten se continúen trabajando y se conviertan en hábitos y en nueva mentalidad.

### En Berkeley descubrió *blockchain*. Parece que está llamada a ser una de las tecnologías más disruptivas de nuestra era...

Lo realmente interesante de *blockchain* es que cambia totalmente nuestro paradigma sobre la confianza a la hora de hacer trámites o transacciones. Digamos que esta tecnología elimina los intermediarios. En prácticamente todos los ámbitos de nuestra vida hemos delegado nuestra confianza en un tercero que nos parece seguro. Hacemos transferencias a través de entidades bancarias, por ejemplo. Con esta tecnología, la confianza reside en la propia red, de forma que no hay una entidad que centralice, gobierne y controle los datos.

### ¿Quién valida entonces las transacciones?

Con *blockchain* ya no es necesario disponer de autoridades o registros centrales que den confianza a los usuarios o que validen los trámites. Son los propios usuarios los que se dan confianza entre ellos por consenso. Esto cambia por completo nuestros

esquemas hasta el momento. Es segura y verificable. *Blockchain* supone un cambio de paradigma, una nueva forma de entender las relaciones sociales en un mundo globalizado y totalmente conectado.

### ¿Qué es lo que más le sedujo de esta tecnología?

Te permite crear circuitos económicos paralelos dentro de los propios negocios o reforzar el compromiso social. Permite retribuir a las personas en base al valor añadido que están aportando. Es un registro de operaciones que permite no depender de los bancos para hacer determinadas transacciones de manera segura y distribuida.



“*Blockchain* supone un cambio de paradigma, una nueva forma de entender las relaciones sociales en un mundo globalizado y totalmente conectado”

***Blockchain* tiene una moneda propia. Las criptomonedas o bitcoins.**

Esta tecnología se ha presentado como una de las mayores disrupciones en materia de confianza en las relaciones económicas. El *bitcoin* es una moneda digital. Es una moneda virtual e intangible, que nos permite hacer los mismos pagos que haríamos

con una moneda normal. Eso sí, está descentralizada. Está fuera del control de cualquier gobierno, institución o entidad financiera.

**¿Cómo se traduce todo esto al sector social?**

El seguimiento de las donaciones y la transparencia en el uso de fondos, la auditoría de procesos en tiempo real o la oportunidad para una mayor colaboración entre entidades, son algunas de las posibilidades que esta tecnología ofrece al sector social, que está basado en la confianza. Esta tecnología permite saber para qué se ha usado el dinero donado. Que los donantes comprueben la eficacia de sus contribuciones hace que las refuercen. La desconfianza es el principal freno a las donaciones, y la tecnología *blockchain* puede cambiar eso.

**¿Cambiará nuestro modo de relacionarnos con la política o con la Administración?**

Yo creo que es una tecnología que nos puede dar más voz y que tiene el potencial de redefinir la relación entre el Gobierno y el ciudadano en términos de intercambio de datos, transparencia y confianza. Por ejemplo, *blockchain* puede aligerar la carga burocrática y mejorar la experiencia del ciudadano con la Administración. El reto del *blockchain* es entender, en base a nuestra naturaleza y en base a cómo nos relacionamos ahora, qué procesos sí nos pueden beneficiar que estén en esa tecnología y cuáles no. Puede llegar a ser algo muy potente, pero el uso lo definimos los humanos, y por eso nos hace falta conocerla mejor y ver hasta dónde podemos llegar.



# EL TRANSPORTE **DEL FUTURO**

Los avances en medios de transporte son imparables. Lo que hace unos años nos parecía ciencia ficción, como viajar en coches de conducción autónoma o en cápsulas que nos lleven a miles de kilómetros por hora, hoy se perfila como muy probable, gracias a la tecnología.

Mejorar la movilidad de las ciudades, reducir los niveles de contaminación o eliminar casi por completo la posibilidad de tener un accidente son algunos de los objetivos a los que se dirige el transporte del futuro.

---

## “El Hyperloop cambiará radicalmente nuestro concepto del tiempo y la distancia”



### LUIS FERNANDO RODRÍGUEZ ZAMBRANA

Ingeniero de caminos madrileño. Miembro del equipo español (Equipo PrimeX), que fue finalista en el concurso global lanzado por Hyperloop One, con su proyecto para unir Madrid y Tánger en tan solo 38 minutos.

¿Se imaginan viajar a 1.200 kilómetros por hora en una cápsula dentro de un tubo al vacío? Bienvenidos al Hyperloop. Una idea de transporte nacida en manos de Elon Musk, CEO de Tesla Motors y SpaceX y que hoy promete ser el transporte del futuro. Musk tuvo la idea y lanzó el reto de su construcción. Un equipo español “recogió el guante” en el “Hyperloop One Global Challenge”, un concurso mundial en el que se presentaron más de 2.000 equipos multidisciplinares de todo el mundo, proponiendo posibles rutas y su viabilidad para hacer realidad esta idea que hoy parece ciencia ficción. Luis Fernando Rodríguez, ingeniero de caminos, fue el encargado de coordinar al Equipo PrimeX, formado por 26 jóvenes y expertos de la Fundación Universidad-Empresa, que lograron ser finalistas con su proyecto para unir Madrid y Tánger en tan solo 38 minutos. Hoy en día son varias las empresas que tratan de dar vida al Hyperloop: este futurible medio de transporte que quiere conectar ciudades a una velocidad de 1.200 km/h, con un bajo consumo energético y libre de emisiones. Hablamos con Luis Fernando Rodríguez de este método de transporte autónomo e inteligente, que pretende acortar distancias y cambiar nuestro concepto del tiempo.

### **Cuando visualizamos el futuro, vemos coches voladores. Pensamos en el transporte.**

Los avances tecnológicos en transporte son los que más han afectado a nuestras vidas desde el inicio. El transporte es lo que ha hecho posible que descubramos nuevos horizontes, que acortemos las distancias entre personas y culturas y podamos adquirir nuevos conocimientos y nuevas formas de pensar a lo largo de la historia. Es normal que siempre esté en nuestra cabeza.

### **¿Cuál va a ser la revolución del transporte en el futuro?**

El futuro del transporte pasa por reducir el consumo energético y por el uso de energías renovables para su funcionamiento. En ese sentido, el Hyperloop puede ser la evolución de los transportes terrestres. Logrará ser más rápido y, además, incluye las energías renovables en la ecuación.

### **Explíqueme cómo funciona el Hyperloop.**

Funciona propulsando cápsulas que utilizan levitación magnética a través de un tubo de baja presión casi al vacío. Los tubos están soportados por pilas de hormigón armado ancladas al suelo, semejantes a los viaductos actuales. El tubo se construye con elementos magnéticos y alberga aire a baja presión, lo que permite que la cápsula "levite" y que alcance grandes velocidades.

### **¿Qué energía utiliza?**

El motor de propulsión es eléctrico y se aprovecha de cualquier fuente de energía que se encuentre por el camino, ya sea eléctrica, eólica... así evita las

emisiones. Además, no hace apenas ruido. Es limpio, sin emisiones de dióxido de carbono directas.

### **Podemos decir que es ecológico.**

La baja presión minimiza la fricción y la resistencia del aire, lo cual reduce en gran medida la energía necesaria. Esa es una de las mejores cosas del proyecto del Hyperloop, que evitará las emisiones contaminantes. Hacia eso se dirige el transporte del futuro: se investigan transportes nuevos, que consuman menos energías y que, con la globalización, nos lleven a diferentes destinos en menos tiempo.

### **No es un pájaro, no es un avión...**

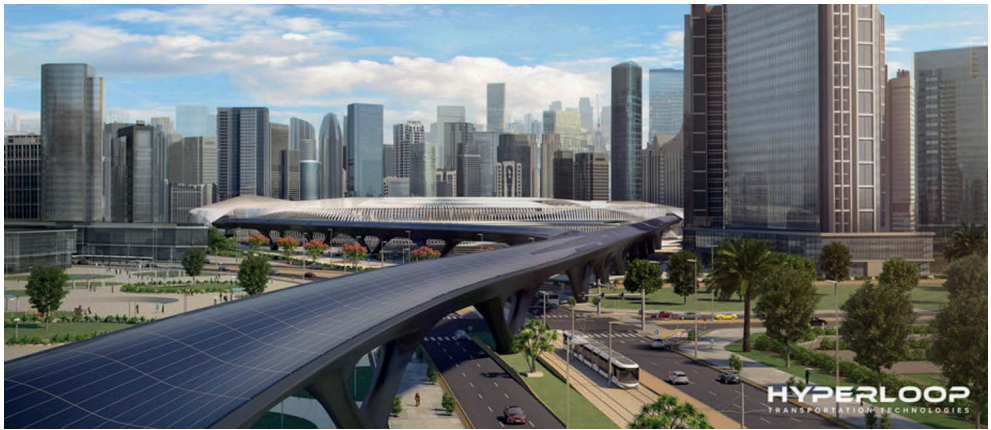
#### **¿qué es?**

Tampoco es un tren. Con el Hyperloop se creará una nueva categoría en el transporte.

"El Hyperloop creará una nueva categoría de transporte"

### **¿Y cómo es la cápsula?**

Es una especie de cabina conducida de manera autónoma que se desplaza gracias a un motor electromagnético a través del tubo. Las cápsulas estarán recubiertas de vibranium, un material compuesto inteligente que detecta la integridad estructural de la cápsula y que marca una gran diferencia, según la propuesta de una de las empresas que está desarrollando la tecnología. Tendrán capacidad para unos 40 pasajeros.



Proyección del Hyperloop en ciudad. Foto HTT

### ¿Cómo será viajar en él?

La fuerza que vas a sentir va a ser similar a montar en un tren. No sentirás los acelerones y podrás levantarte. Se están diseñando sin ventanas. La gente se marearía si viera árboles pasar a 1.000 kilómetros por hora.

### Me suena muy claustrofóbico...

Se está trabajando en la posibilidad de crear varias simulaciones del exterior que podrían proyectarse en pantallas grandes dentro de la cápsula, a modo de ventanas. Se crearía un efecto de profundidad a través de la proyección de un vídeo que simule el paisaje del entorno.

### Al final es un tubo...

Los tubos del Hyperloop podrían convertirse en un elemento habitual de los paisajes del futuro, como ahora lo son las carreteras o las vías de los trenes.

“Los tubos del Hyperloop podrían convertirse en un elemento habitual de los paisajes del futuro”

### ¿Y las paradas?

En principio no se trabaja en hacer paradas intermedias. Será un transporte directo que conecte dos puntos. Las futuras estaciones del Hyperloop parece que se van a llamar “portales”.

### Eso sí que suena a ciencia ficción. ¿Y qué hay de los horarios?

El Hyperloop pretende funcionar bajo demanda y acabar con los horarios tal y como los conocemos ahora. Gracias a la automatización de toda su red y al uso de los datos que obtendrá, se podrá determinar cuándo hay suficiente gente para que salga la cápsula. Con la tecnología que se aplica hoy al Hyperloop podría salir una cápsula cada 40 segundos.

### ¿Y la infraestructura?

A nivel infraestructura, el Hyperloop es totalmente factible. A nivel técnico, construir una línea de Hyperloop sería semejante a una línea del AVE, con viaductos, pilas de hormigón y túneles. El problema es conseguir construir trazados mucho más rectos, necesarios para lograr esas velocidades sin que el pasajero lo note. Y eso, en un país como España, con una orografía tan complicada y por motivos medioambientales, es lo realmente complejo.

### ¿Es seguro?

El transporte es autónomo y cerrado, con la idea de eliminar los errores del piloto y los riesgos climáticos. Por ahora se está desarrollando la tecnología. La seguridad vendrá luego, junto con la normativa. Hay que analizar muy bien muchos factores de seguridad, como la resistencia adecuada de los tubos o las posibles descompresiones.

### Eso ha sonado un poco peligroso...

El primer viaje en avión fue muy peligroso. Hoy se trabaja para que la tecnología Hyperloop sea segura desde sus inicios, pero surgen dudas que habrá que resolver, como la respuesta de los tubos metálicos a la expansión térmica. También hay que ver cómo serían los sistemas de evacuación de emergencia. En este sentido, todavía hay muchísimo por hacer.

“La seguridad, la infraestructura y la regulación normativa, son los grandes retos del Hyperloop”

### ¿Será el transporte del futuro o se quedará en un sueño?

Desde el punto de vista de la física, el Hyperloop es factible, pero eso no



Prototipo del interior de la cápsula del Hyperloop de Dubái

significa que vaya a acabar siendo un medio de transporte habitual en el futuro. Hace falta crear una regulación normativa internacional, que los gobiernos brinden apoyo, que se hagan más estudios de viabilidad, acabar de solventar los retos de seguridad...

### **Se habla de un Hyperloop Dubái-Abu Dhabi en 2020...**

El Hyperloop se está desarrollando en varios países y por varias empresas simultáneamente. El Hyperloop de Dubái-Abu Dhabi parece que es el que está más cerca de conseguirlo, pero habrá que ver si realmente llega el año que viene. En España, ADIF y Virgin están negociando el establecer en Málaga, concretamente en Bobadilla, su centro de investigación y desarrollo en Europa. Una empresa gaditana ha presentado ya una cápsula. Se están haciendo muchas cosas, pero aún hay muchísimo por lo que trabajar. Uno de los grandes retos es la regulación normativa.

### **Una vez más, ¿llega antes la tecnología que la ley?**

Así es. Hacer que el Hyperloop sea aprobado por los sectores regulatorios y las certificaciones de seguridad cuando aún no hay una normativa existente no es tarea fácil. Aunque ya se está trabajando con los gobiernos para crear ese marco regulador, no sabemos cuándo llegará.

### **Los viajes se nos van a hacer muy cortos.**

El Hyperloop hará que las distancias tal y como las conocemos cambien radicalmente. Cambiará el concepto del tiempo, las ciudades estarán

totalmente interconectadas y se eliminarán las fronteras entre ellas. Las pequeñas ciudades de las afueras se adentrarán en la ciudad principal y tendremos territorios muy diferentes. Si ya pasa con el AVE, en trayectos como Madrid con Segovia y Toledo, en los que la gente viaja diariamente, con el Hyperloop se ampliarían por cuatro esas distancias.

### **Al final, donde vives y donde trabajas no te va a importar.**

¿Se imagina vivir en Cádiz e ir a Madrid a trabajar todos los días? ¡Hacia eso se dirige el transporte del futuro! Podremos viajar en muy poco tiempo a distancias que ahora nos parecen grandes. Transportes como el Hyperloop harán que la cultura y el pensamiento sean más globales, y que movernos y hacer cosas con personas que están en la otra parte del mundo sea más sencillo.

### **¡Que tiemble el AVE!**

Creo que son sistemas compatibles. Se crearán estaciones intermodales y unos medios de transporte se complementarán con otros. Si consigue alcanzar la velocidad deseada, el trayecto Barcelona-Madrid podría hacerse en poco más de 30 minutos.

“Este transporte hará que las ciudades estén interconectadas y se eliminen las fronteras entre ellas”

### ¿Cuánto nos va a costar el billete?

El precio de los billetes variará según el trayecto, pero la idea es conseguir que sea asequible para todo el mundo. Elon Musk ha llegado a decir que el billete podría costar lo mismo que un billete de autobús. Veremos.

### Para un Madrid-Tánger en menos de 40 minutos me parece demasiado barato...

A mí también me lo parece.

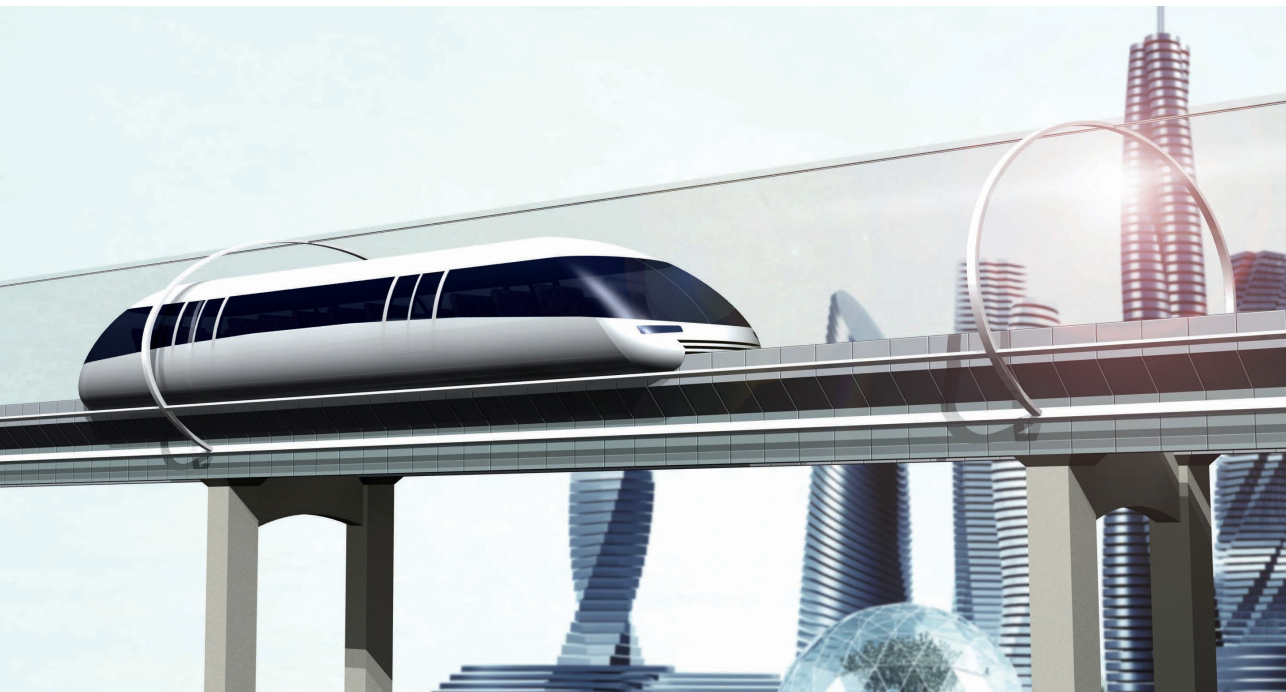
### ¿Sin dinero público no hay Hyperloop?

Es una pregunta complicada. En mi opinión, se podrán hacer colaboraciones

público-privadas con los adecuados estudios de viabilidad y evitando errores que se han podido cometer en el pasado, pero la idea siempre es hacer infraestructuras útiles y rentables. En el punto en el que estamos, se necesita la colaboración de los gobiernos para el desarrollo de la propia tecnología y la creación de normas internacionales. Además, se buscan préstamos públicos y fondos europeos a la investigación, desarrollo e innovación.

### ¿Usted viajaría en el Hyperloop?

¡Me encantaría probarlo! Aunque creo que para eso quedan todavía algunos años...



# EN PRIMERA **PERSONA**

Dejamos el formato entrevista para ceder el testigo a dos mujeres referentes en el mundo de la ciencia y la tecnología: Nuria Oliver y Nerea Luis. Ingenieras, expertas en inteligencia artificial, investigadoras, divulgadoras y abanderadas de la lucha por reivindicar el papel de la mujer en la ciencia, han querido compartir en este libro su visión y opinión experta a través de dos artículos en primera persona. Ellas escriben.



## NURIA OLIVER

Nuria Oliver es investigadora jefa de datos en *Data-Pop Alliance*, una organización que investiga la aplicación del *Big Data* y la inteligencia artificial para el bien social y consejera científica responsable para el Vodafone Institute. Reconocida por ser una de las mayores expertas en inteligencia artificial a nivel internacional, trabajó como investigadora científica en *Microsoft Research*, fue la primera directora científica de Telefónica I+D y la primera directora de investigación en ciencias de datos a nivel mundial en Vodafone. Doctorada en el prestigioso Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), lleva más de 20 años investigando en las áreas de modelado y predicción del comportamiento humano y en la interacción entre personas y máquinas. Entre sus extensos reconocimientos destaca el *Young Innovator Award*, que otorga el MIT y que premia la innovación, y fue Premio Nacional de Informática. En 2018 se convirtió en la cuarta mujer en acceder a la Real Academia de Ingeniería. Dentro de las decenas de artículos científicos que publica ha escrito un capítulo para el libro *Women Shaping Global Economic Governance*, que ha querido compartir en esta publicación.

---

# ¿Qué debemos hacer para que la inteligencia artificial tenga un impacto positivo en la sociedad?

Hoy en día disponemos de cantidades masivas de datos sobre el comportamiento humano que, combinados con capacidades técnicas y analíticas cada vez mayores, permiten que las empresas, gobiernos y otros actores del sector público puedan utilizar algoritmos de aprendizaje automático basados en estos datos para abordar problemas complejos y tomar decisiones. Decisiones con impacto, tanto a nivel individual como colectivo, que antes eran tomadas por humanos, ahora son tomadas por sistemas de inteligencia artificial. Desde la contratación de personas, la concesión de préstamos o la asignación de recursos, hasta la compra de acciones en bolsa, los diagnósticos médicos o la recomendación de sentencias judiciales.

96

Las decisiones algorítmicas basadas en datos tienen el potencial de mejorar nuestra toma de decisiones. La historia nos ha demostrado en multitud de ocasiones que las decisiones humanas no son perfectas: están sujetas a conflictos de interés, a la corrupción, al egoísmo y a los sesgos cognitivos, entre otros factores.

El potencial de generar un impacto social positivo gracias a los algoritmos de aprendizaje automático basados en datos es inmenso y, sin duda, motiva mi trabajo en este campo.

Sin embargo, las decisiones algorítmicas basadas en datos no están exentas de limitaciones. En este sentido, las palabras del filósofo Platón hace más de 2.400 años se vuelven sorprendentemente vigentes hoy en día: "Una buena decisión está basada en el conocimiento, no en números (datos)".

Cuando estas decisiones afectan a miles o millones de personas, surgen dilemas éticos importantes: ¿Las decisiones automáticas escapan de nuestro control? ¿Qué niveles de seguridad poseen estos sistemas para protegerse de los ciberataques o de un uso malicioso de los mismos? ¿Cómo podemos garantizar que dichas decisiones y/o actuaciones no vayan a tener consecuencias negativas para las personas? ¿Quién es el responsable de dichas decisiones? ¿Qué sucederá cuando un algoritmo nos conozca a cada uno de nosotros mejor que nosotros mismos y pueda aprovechar dicho conocimiento para manipular de manera subliminal nuestro comportamiento?

Más allá del respeto a los derechos humanos fundamentales, existen un conjunto de principios éticos y dimensiones de trabajo que es imprescindible tener en cuenta, y que considero necesario abordar, para conseguir que la inteligencia artificial tenga un impacto positivo en el mundo y en la sociedad. Resumo estos principios en el acrónimo en inglés FATEN:

**1. Fairness o justicia:** la justicia debería ser un elemento central en el desarrollo de sistemas de decisión (y actuación) automáticos basados en la inteligencia artificial. Por ejemplo, los datos utilizados para entrenar dichos algoritmos pueden tener sesgos que den lugar a decisiones discriminatorias. Es esencial, por tanto, que la IA sea justa y no discriminatoria. En este principio de justicia también me gusta incluir el principio de cooperación. Dada la transversalidad de este tipo de decisiones y su potencial de aplicación a todos los ámbitos, deberíamos fomentar y desarrollar un intercambio constructivo de recursos y conocimientos entre los sectores privado, público y la sociedad, para conseguir el máximo potencial de aplicación y competitividad. Debe ser una cooperación, no solo entre diferentes sectores, sino también entre naciones.

**2. Autonomía, atribución de responsabilidades y aumento de la inteligencia:** la autonomía es un valor central en la ética occidental según la cual cada persona debería tener la capacidad de decidir sus propios pensamientos y acciones, asegurando, por tanto, la libre elección y la libertad de pensamiento y acción. Sin embargo, hoy en día podemos construir modelos computacionales de nuestros deseos, necesidades y personalidad, con la capacidad de influenciar en nuestras decisiones y comportamientos de manera subliminal. Por este motivo, deberíamos garantizar que los sistemas inteligentes autónomos adapten su toma de decisiones preservando la autonomía y la dignidad humana. Para conseguirlo, se debe disponer de una serie de reglas que definan el comportamiento de estos sistemas de acuerdo con los principios éticos aceptados en la sociedad donde sean utilizados. En este sentido, hay que destacar la importancia de que todos los profesionales que trabajen en el desarrollo de sistemas de inteligencia artificial que vayan a afectar o a interactuar con personas (por ejemplo, algoritmos para la toma de decisiones, sistemas de recomendación y personalización o chatbots), se comporten de acuerdo con un claro código de conducta y de ética definido por las organizaciones en las que trabajan.

---

También es importante definir bien la atribución de responsabilidad de las consecuencias de las acciones o decisiones de sistemas autónomos. La transparencia suele considerarse un factor fundamental para contribuir a la claridad de la atribución de responsabilidad, sin embargo, no es suficiente para garantizarla.

Finalmente, considero que deberíamos plantear el uso de la inteligencia artificial desde una perspectiva de "aumento de la inteligencia" (*intelligence augmentation*), de modo que los sistemas automáticos inteligentes se utilicen para aumentar o complementar a la inteligencia humana, en lugar de sustituirla. Por ejemplo, un buscador de Internet puede considerarse un sistema de aumento de nuestra inteligencia, ya que expande nuestro conocimiento con la capacidad de procesar miles de millones de documentos y encontrar los más relevantes.

"La inteligencia artificial debe usarse para aumentar o complementar a la inteligencia humana, no para sustituirla"

**3. Transparencia:** un modelo es transparente cuando las personas pueden observarlo y entenderlo con facilidad. Sin embargo, los sistemas actuales de inteligencia artificial pueden ser opacos -es decir, no transparentes- por distintos motivos, como propone Burrell:

- a. Opacidad intencional, cuyo objetivo es la protección de la propiedad intelectual de los inventores de los algoritmos. Este tipo de opacidad podría mitigarse con una legislación que obligue al uso de sistemas de *software* abierto. La nueva Regulación General Europea de Protección de Datos (RGPD), con su derecho a una explicación del uso de los datos, es un ejemplo de este tipo de legislación.
- b. Opacidad de conocimiento debido al hecho de que la gran mayoría de las personas carecen de las habilidades técnicas para entender cómo funcionan los algoritmos y modelos computacionales construidos a partir de los datos. Este tipo de opacidad se vería atenuada con programas educativos en competencias digitales y permitiendo que expertos independientes pudiesen aconsejar a aquellos afectados por los procesos de decisión algorítmicos basados en datos.
- c. Opacidad intrínseca, que surge por la naturaleza de ciertos métodos de aprendizaje por ordenador (por ejemplo, modelos de *deep learning* o aprendizaje profundo). Esta opacidad es bien conocida en la comunidad de investigación

de aprendizaje computacional y también se conoce como el problema de la interpretabilidad.

**4. Educación y benefiencia:** necesitamos invertir ambiciosamente en educación en todos los niveles, introduciendo una asignatura troncal en Pensamiento Computacional acompañada de un énfasis en cultivar la creatividad y la inteligencia social y emocional de los niños y adolescentes. A la vez, debemos invertir en formar a nuestros políticos y funcionarios de las Administraciones Públicas, a los profesionales (especialmente a aquellos cuyas profesiones se verán transformadas por los procesos de toma de decisiones algorítmicas), y a la ciudadanía, para que podamos tomar decisiones informadas sobre cómo queremos, como sociedad, evolucionar tecnológicamente.

Además, las decisiones algorítmicas basadas en datos deberían siempre maximizar el impacto positivo con un énfasis en su sostenibilidad, veracidad y diversidad.

- **Sostenibilidad.** El desarrollo tecnológico en general y los sistemas de inteligencia artificial en particular conllevan un consumo energético significativo, con un impacto negativo en el medio ambiente. Por ello, cada vez es más importante que el desarrollo tecnológico esté alineado con la responsabilidad humana de garantizar las condiciones básicas para la vida en nuestro planeta y para preservar el medio ambiente para las generaciones futuras. Por otro lado, los sistemas de toma de decisiones algorítmicas basadas en datos serán clave para permitirnos abordar algunos de los retos más importantes en el contexto del medio ambiente y la sostenibilidad del planeta.
- **Veracidad.** Hoy en día la inteligencia artificial permite crear contenido como textos, fotos o vídeos, que llega a ser indistinguible del contenido veraz. Esta capacidad ha generado la aparición del concepto de *fake news* o noticias falsas, que pueden confundir a la opinión pública respecto de temas importantes, para así favorecer los intereses de una minoría que tiene la habilidad de generar y diseminar dichas noticias. Por ello, el principio de veracidad, tanto de los datos usados para entrenar los algoritmos, como de los contenidos que consumimos es de suma importancia.
- **Diversidad.** Dada la variedad de casos de uso en los que pueden aplicarse estas técnicas de toma de decisiones algorítmicas es importante reflexionar sobre la frecuente falta de diversidad en los equipos que crean dichos sistemas, hasta ahora, compuestos mayoritariamente por grupos homogéneos de profesionales de la informática. En el futuro, deberíamos asegurarnos de

---

que los equipos de desarrollo de IA son diversos tanto en relación a las áreas de conocimiento, como en relación a factores demográficos, en particular de género, donde el porcentaje de mujeres profesionales es menor al 20% en la mayoría de las empresas tecnológicas.

**5. No-maleficiencia:** Hay que minimizar el impacto negativo que pueda tener el desarrollo de este tipo de sistemas. Entre otros, el principio de la no-maleficiencia incluye la garantía de la:

- **Fiabilidad y seguridad.** La gran mayoría –si no todos- los sistemas, productos y bienes que utilizamos están sujetos a estrictos controles de calidad, seguridad y fiabilidad. Del mismo modo, es de esperar que los sistemas de toma de decisiones algorítmicas también estén sujetos a procesos similares. Mas allá de esto, quizás tendría sentido crear una autoridad que a nivel europeo certificase la calidad, seguridad y fiabilidad de estos sistemas antes de que fuesen comercializados o implementados en la sociedad.
- **Protección de datos y privacidad.** Un elemento que a menudo no se tiene en cuenta es que los avances en los algoritmos de aprendizaje automático, combinados con la disponibilidad de nuevas fuentes de datos sobre el comportamiento humano (por ejemplo, los extraídos de las redes sociales) permiten la inferencia de información privada, como la orientación sexual o las inclinaciones políticas, que nunca ha sido explícitamente revelada por las personas. En un proyecto de investigación reciente demostramos que a partir de datos no personales éramos capaces de inferir atributos tan personales como algunas dimensiones de la personalidad, el nivel de educación o los intereses. Este elemento es esencial para entender las implicaciones del uso de algoritmos para modelar –o incluso influenciar- el comportamiento humano a nivel individual. Por ello, considero que debería haber atributos y características de las personas que deberían permanecer en la esfera privada, a no ser que la persona decida lo contrario, y no deberían utilizarse en este tipo de sistemas.

## LA CONCLUSIÓN

Solo cuando respetemos estos principios seremos capaces de avanzar y conseguir un modelo de gobernanza democrática basado en los datos y la inteligencia artificial por y para las personas. Hemos de poner siempre a las personas y nuestros valores en el centro del desarrollo tecnológico, puesto que somos tanto los actores como los sujetos del mismo. Involucrando a las personas y asegurándonos que respetamos sus (nuestros) valores, deberíamos ser capaces de realizar el inmenso potencial positivo que tienen las decisiones algorítmicas basadas en datos y, al mismo tiempo, minimizar los riesgos y sus potenciales consecuencias negativas.



## NEREA LUIS

Nerea Luiz Mingueza es una de las caras más visibles de mujeres jóvenes tecnólogas. Ingeniera informática, doctora *cum laude* en Ciencias de la Computación e investigadora en la Universidad Carlos III de Madrid. En 2013 cofundó el evento nacional y gratuito T3chfest, que se ha convertido en la mayor cita en España sobre informática y nuevas tecnologías organizado enteramente por estudiantes, con más de 2.000 asistentes y 80 charlas en su última edición. Debido a su currículum académico y a su impacto en el mundo tecnológico, Google le otorgó el premio *Women Techmaker* en 2016, la Fundación COTEC la ha reconocido como experta en Talento Tecnología y Género y este mismo año ha recibido de manos del rey Felipe IV la Orden del Mérito Civil. Nerea también es técnico de asesoramiento científico dentro de la iniciativa Ciencia en el Parlamento, que tiene por objetivo acercar la ciencia a la política.

---

# Entender el presente para crear el futuro

## Un mundo lleno de posibilidades

La ciencia y la tecnología son una inversión de futuro. Cualquier país de los llamados 'primer mundo' debería saberlo y llevarlo a la práctica. Existen multitud de disciplinas que nos han permitido entender en qué consiste la vida y el entorno que nos rodea (Física, Matemáticas, Ciencias de la tierra, Biología...), aunque no demasiadas pueden presumir de una gran transversalidad. Por otro lado, en los últimos 25 años, la tecnología ha llegado e impactado en nuestras vidas a una velocidad vertiginosa. Con la llegada del ordenador personal e Internet cambiaron muchísimas dinámicas de nuestro día a día. Lo mismo sucedió (y aún con mayor brevedad) cuando llegó el *smartphone*.

Todos estos años las personas hemos sido consumidoras de productos digitales. Ahora el mundo está hiperconectado y se habla de la cuarta revolución. ¿Qué ha pasado para llegar hasta aquí? ¿Por qué mencionaba al principio la importancia de la transversalidad?

104

## Un mundo lleno de programadores y programados

Los que nos dedicamos profesionalmente al sector tecnológico y, en concreto, al de la informática, hemos sido unos privilegiados. Académicos, ingenieros, desarrolladores, emprendedores, autodidactas... independientemente del origen, todos descubrimos en algún momento temprano de nuestras vidas que el ordenador no sólo nos permitía consumir, sino diseñar y crear lo que imaginásemos, con poco más que un teclado, una pantalla, una torre, un ratón y conexión a Internet.

Unos pocos fueron pioneros, además, del nacimiento de una nueva disciplina llamada inteligencia artificial, hace ya más de 50 años. El objetivo era y sigue siendo estudiar los procesos de razonamiento humano y dotar de inteligencia a seres que no la tienen.

Ahora unamos todos los conceptos: la ciencia y la tecnología hacen que la humanidad avance, son una inversión. El mundo está hiperconectado, todos consumimos contenido cada día y eso hace que el conocimiento sea accesible y las noticias den la vuelta al mundo en milisegundos. Suena positivo y utópico. Mientras, unos pocos privilegiados continúan explorando y redescubriendo los límites de la inteligencia artificial y creando el futuro. Pero ¿y el resto?

## Deconstruyendo el mundo tecnológico

Desde que los productos tecnológicos y los sistemas inteligentes salieron de los garajes y laboratorios para llegar a cualquier parte del mundo, el sector se ha enfrentado a la realidad hasta entonces normalizada: su falta de diversidad y representatividad.

Tengo 28 años, soy mujer, ingeniera informática y doctora en Ciencias de la Computación. Dentro del sector, tanto académico como profesional, soy una minoría que además suele estar infrarrepresentada. Por ser mujer es probable que mi voz o mi físico se reconozca peor por parte de los sistemas inteligentes. Sin embargo, las mujeres somos más del 50% de la población: ¿es esto justo?

Está demostrado que los equipos tecnológicos diversos y aquellos que trabajan en campos multidisciplinarios generan mayor innovación y riqueza.

La tecnología-y en concreto la inteligencia artificial-abren un mundo de posibilidades enorme. Trabajar en este sector te ofrece la capacidad de entender el presente para diseñar un futuro más justo e inclusivo. El discurso popularizado que afirma que la informática es de *frikis* está obsoleto. Si se utiliza la tecnología como herramienta, gracias a su transversalidad, se podrá mejorar cualquier sector de actividad, lo que provocará un impacto social positivo.

### **La evidencia científica como punto de partida**

Finalmente, la transversalidad tecnológica alcanza ya al sector legal, antes casi impensable y ahora imprescindible, precisamente por ese impacto que los sistemas inteligentes tienen en la población. Los proyectos tecnológicos deben supervisarse por departamentos o expertos legales que examinen el componente ético de los sistemas. A nivel gubernamental, todos los avances tecnológicos deberían ser estudiados en el ámbito estatal y autonómico. Los conflictos recientes como VTC/taxi o Airbnb son ejemplos de cambio de dinámicas que aventajan a la legislación vigente.

Algunos países como Reino Unido, Alemania o Australia han creado gabinetes de asesoramiento científico a parlamentarios para utilizar la evidencia científica como base sobre la que elaborar leyes o posicionarse ante un determinado tema de tendencia. En España, se impulsó en 2018 una iniciativa altruista desde el mundo académico llamada Ciencia en el Parlamento, que tiene como objetivo poner en valor la ciencia dentro de las Cortes y acercar la evidencia científica a la política para facilitar las decisiones legislativas informadas en resultados de investigación. Otro de los grandes objetivos que tiene esta iniciativa es favorecer que se cree una oficina de asesoramiento científico en el Parlamento español.

Sin duda, evidenciar la utilidad del conocimiento como información de ayuda a los parlamentarios en su labor legislativa es necesario y casi vital. Existe un gran desconocimiento de la ciencia en general, hecho que repercute en la falta de inversión en I+D, por ejemplo.

Al final, se trata de potenciar una actividad científica centrada en las necesidades de la sociedad. No quedarnos atrás en este sentido es importante para nuestro presente y futuro. Como decía Rosalind Franklin "La ciencia y la vida ni pueden ni deben estar separadas".

CIERRE Y UNA  
**ÚLTIMA REFLEXIÓN**

# El futuro es hoy

Cuando supimos que íbamos a dedicar nuestro nuevo *Governa* a hablar del futuro, sabíamos que iba a ser apasionante. No hay duda de que estamos dejando atrás el mundo tal y como lo conocemos hasta ahora y estamos dando la bienvenida a otro tiempo nuevo, que se empieza a fraguar hoy, y que se abre paso de manera acelerada de la mano de grandes cambios que nos hacen replantearnos nuestra forma de vivir y de pensar.

No se trataba tanto de hacer predicciones sobre el futuro, nadie puede predecir lo que pasará dentro de 50 años, sino de mostrar hacia dónde vamos, y qué estamos haciendo hoy, para construir el mañana. Averiguar hacia dónde va la medicina o la sostenibilidad y, por supuesto, la tecnología. Para conseguirlo, no había mejor forma que hacerlo de la mano de personas que están trabajando y participando de esos cambios.

Reconozco que, durante la redacción de este libro, ha sido difícil no mantener la boca abierta ante el asombro de lo que vendrá (recordaré siempre cuando el profesor Jorcano me enseñó la impresora de piel, por ejemplo). En el camino he aprendido muchas cosas: que hay una generación de jóvenes emprendedores, inquietos y brillantes, que viene pisando fuerte y que están decididos a tomar las riendas y ser parte del cambio de este nuevo mundo; que lo que hoy parece ciencia ficción puede ser nuestro futuro más cercano; que la inteligencia artificial estará en todos sitios, y he tomado conciencia de la importancia y de la urgencia que tiene que hoy abramos nuestra mente para dar la bienvenida y poder adaptarnos a este nuevo tiempo, tan distinto, que seguimos fabricando.

A todos los participantes y entrevistados de esta publicación, gracias. Gracias por haber formado parte de esta iniciativa y por compartir los vuestros proyectos. Gracias por haberos entusiasmado con este libro. Gracias por enseñarnos no solo hacia dónde vamos, sino cómo deberíamos ir.



## SIRA OLIVER

Periodista. Ha trabajado en medios de comunicación como *El País*, *Europa Press* o la *Cadena SER*. Actualmente es responsable de prensa de *Auren España*.



governa

## **Diseñando el mañana**

11 entrevistas a expertos que nos ayudan a despejar las  
INCÓGNITAS DEL FUTURO







AUDITORÍA Y ASSURANCE  
ABOGADOS Y ASESORES FISCALES  
CONSULTORÍA  
CORPORATE

¿Podrán los robots tomar decisiones por sí mismos?; ¿cómo será la medicina del futuro?; ¿nos desplazaremos en coches autónomos?

El mundo se enfrenta a grandes cambios en los próximos años. La robotización y la inteligencia artificial afectarán a todos los sectores, transformando por completo nuestros esquemas actuales.

Conversamos con expertos que nos descubren hacia dónde nos dirigimos en diferentes campos: la educación, la salud, la sostenibilidad o el mercado laboral, y cómo la tecnología que viene y que se está gestando influirá y cambiará la forma en la que vivimos y entendemos el mundo hoy. A través de estas entrevistas, descubrimos proyectos apasionantes, que casi parecen de ciencia ficción, como una impresora que imprime piel humana o un sistema que obtiene electricidad a través de las plantas.

Auren, con esta nueva publicación de su colección Governar, mira al futuro para dar la bienvenida al nuevo mundo que está por venir.



[www.auren.com](http://www.auren.com)