

# La confluencia entre la tecnología emergente y el gobierno

Sistemas automatizados de toma de  
decisiones y tecnologías de registro  
distribuido en la innovación pública

---

Un programa de



red.es



# Sobre Digital Future Society

Digital Future Society es una iniciativa transnacional sin ánimo de lucro que conecta a responsables políticos, organizaciones cívicas, expertos académicos y empresarios para explorar, experimentar y explicar cómo las tecnologías se pueden diseñar, usar y gobernar, a fin de crear las condiciones adecuadas para una sociedad más inclusiva y equitativa.

Nuestro objetivo es ayudar a los responsables políticos a identificar, comprender y priorizar los desafíos y las oportunidades fundamentales, ahora y en los próximos diez años, en relación con temas clave que incluyen la innovación pública, la confianza digital y el crecimiento equitativo.

**Para más información visite [digitalfuturesociety.com](https://digitalfuturesociety.com)**

Un programa de



SECRETARÍA DE ESTADO  
DE DIGITALIZACIÓN  
E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

red.es



## **Permiso para compartir**

Esta publicación está protegida por la licencia internacional

[Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) (CC BY-SA 4.0).

## **Publicado**

Mayo de 2020.

## **Aviso legal**

La información y las opiniones expuestas en este informe pertenecen al autor(es) y no reflejan necesariamente la opinión oficial de Mobile World Capital Foundation. La Fundación no garantiza la exactitud de los datos incluidos en este informe. Ni la Fundación ni ninguna persona que actúe en nombre de la Fundación será considerada responsable del uso que pueda darse a la información que contiene.

## **Nota a la versión en español**

Este informe ha sido escrito en inglés y traducido al español. Digital Future Society apoya el uso de conceptos técnicos en español y se esfuerza por encontrar una traducción precisa, siempre que sea posible, sin comprometer por ello el significado original del contenido.

# Contenido

<b>Resumen ejecutivo</b>	<b>4</b>
<b>Glosario</b>	<b>9</b>
<b>Introducción</b>	<b>13</b>
<b>1 Tecnologías emergentes y sector público</b>	<b>17</b>
Sistemas automatizados de toma de decisiones	20
Tecnologías de registro distribuido	25
Proyectos de ADMS y DLT en todo el mundo	29
<b>2 Desafíos y oportunidades</b>	<b>31</b>
Oportunidades que ofrecen las DLT	32
Ventajas potenciales de los ADMS	35
Desafíos de las tecnologías emergentes en los servicios públicos	37
<b>3 Actuar ahora con la vista puesta en el futuro</b>	<b>43</b>
Diseño de futuros	44
¿Por qué 2030?	45
Una observación sobre la creación de escenarios	46
<b>4 Cerrar la brecha de la responsabilidad</b>	<b>55</b>
Centrarse en la supervisión y en las medidas regulatorias	57
Invertir en capacitación interna	60
Crear mecanismos de compensación y apoyo a la ciudadanía	62
Llamada a la acción	64
<b>Referencias y agradecimientos</b>	<b>66</b>
<b>Anexos</b>	<b>73</b>

# Resumen ejecutivo

---

# La confluencia entre la tecnología emergente y el gobierno

Las administraciones públicas de todo el mundo recurren a las tecnologías emergentes para conseguir que los servicios públicos sean más eficientes, rentables, seguros y transparentes. En muchos casos se está experimentando con **tecnologías de registro distribuido (DLT) y sistemas automatizados de toma de decisiones (ADMS)** con la esperanza de que estas tecnologías aumenten o refuercen la confianza en los procesos de la administración pública y en las instituciones públicas en general.

**Las aplicaciones prácticas de las tecnologías ADMS y DLT, existentes y potenciales, abarcan todo el espectro de posibles servicios de la administración pública.** Cualquiera de ellas, por separado o en conjunto, puede utilizarse para por ejemplo, determinar el perfil de los contribuyentes, asignar tratamientos a pacientes del sistema sanitario público o identificar a desempleados y abonar prestaciones sociales. También se pueden usar para identificar automáticamente a niños en riesgo de exclusión, detectar fraudes a la seguridad social, determinar si una llamada a los servicios de emergencia es fraudulenta e incluso dictar sentencias judiciales en sistemas de justicia penal.

Sin embargo, la velocidad a la que las tecnologías de registro distribuido como las cadenas de bloques (*blockchain* en inglés) y los sistemas de inteligencia artificial como los ADMS cambian la sociedad hace que **los responsables políticos carezcan de tiempo o margen suficientes para definir con claridad las condiciones de una sociedad exitosa impulsada por estas tecnologías.** Además, la proliferación de algoritmos de toma de decisiones y la conservación permanente de registros, especialmente en el contexto de los servicios públicos, presentan el riesgo de debilitar la capacidad del ser humano de estar detrás de las grandes decisiones que conforman la vida y la realidad cotidiana de la ciudadanía.

Los gobiernos deben desempeñar un papel fundamental a la hora de ofrecer mejores servicios públicos, pero también tienen la responsabilidad de proteger a los ciudadanos de las consecuencias potencialmente perjudiciales de las nuevas tecnologías. Uno de los principales desafíos para los responsables políticos es saber **diferenciar lo sobredimensionado de lo real** y encontrar un contrapunto entre los discursos enfrentados sobre las tecnologías y sus consecuencias. Por un lado, los responsables políticos deben comprender mejor las tecnologías emergentes para poder aprovechar las distintas oportunidades de mejora de los servicios públicos que cada una de ellas ofrece. Por el otro, deben tener los conocimientos necesarios para regular eficazmente las tecnologías emergentes, entender sus implicaciones y ser capaces de educar a los ciudadanos y de protegerlos frente a las posibles consecuencias nocivas.

El presente informe es el resultado de la iniciativa Digital Future Society y analiza qué deberían hacer las organizaciones del sector público para equilibrar adecuadamente las múltiples ventajas que ofrecen las tecnologías emergentes y a la vez garantizar que los riesgos y los inconvenientes potenciales se aborden de forma adecuada. Tras explorar posibles escenarios en 2030, la conclusión es clara: los **responsables políticos deben actuar ahora** para anticiparse y dar forma a un futuro digital que permita a la sociedad beneficiarse de las tecnologías emergentes dentro de unos límites equitativos y éticos.

La pregunta que hemos tratado de responder es la siguiente:

## ¿Cómo deberían los gobiernos abordar los retos socioeconómicos y aprovechar las oportunidades de las tecnologías emergentes en el sector público?

Las 14 recomendaciones que siguen son fruto de nuestro trabajo y pueden agruparse en tres grandes categorías:

# 1

### Focalizar medidas clave de supervisión y regulación

Cuando los gobiernos toman decisiones basadas o apoyadas en las tecnologías emergentes, éstas pasan a estar sujetas a supervisión pública. Por tanto, las administraciones públicas deben contar con órganos de supervisión adecuados tanto a nivel transversal (interdepartamental) como sectorial (intradepartamental).

# 2

### Invertir en capacitación interna

Los responsables políticos y los distintos departamentos de la administración pública deben contar con los conocimientos técnicos y la experiencia suficientes para comprender y evaluar si las tecnologías emergentes, por ejemplo los ADMS y las DLT, son la mejor manera de resolver un problema determinado y de satisfacer al mismo tiempo las necesidades de los ciudadanos.

# 3

### Crear mecanismos de compensación y apoyo a la ciudadanía

Un tercer aspecto de la responsabilidad del gobierno en el uso y la gobernanza de las tecnologías emergentes en los servicios públicos consiste en facilitar mecanismos de compensación, apoyo y transparencia al alcance de la ciudadanía que permitan comprender, recurrir y subsanar posibles resultados erróneos, perjudiciales o ilegales.

Las recomendaciones se resumen a continuación y se explican en detalle en la sección 4 de este informe.

### **Focalizar medidas clave de supervisión y regulación**

- Invertir en organismos de supervisión adecuados, o crear nuevos allí donde no existan
- Fomentar un planteamiento sectorial que someta a supervisión, auditoría y control las tecnologías emergentes, en todos los niveles de gobierno
- Valorar cómo alcanzar los objetivos y normas de regulación mediante el uso de un código técnico y jurídico
- Los gobiernos, clientes expertos: incorporar criterios de diseño éticos, transparentes e inclusivos en los procesos de contratación pública
- Apoyar la creación de equipos locales que puedan validar la adecuación de las normas éticas, legales, reglamentarias y técnicas de cada tecnología y sus correspondientes aplicaciones

### **Invertir en capacitación interna**

- Invertir en conocimientos técnicos especializados y evaluarlos
- Dar prioridad al intercambio de conocimientos y coordinar la respuesta política entre departamentos
- Incorporar organizaciones centradas en los derechos humanos y nombrar a un responsable de ética
- Desarrollar herramientas de gobernanza específicas para las tecnologías o utilizar los mecanismos existentes, como los estudios de impacto algorítmico (AIA) de los sistemas automatizados de toma de decisiones (ADMS)
- Invertir en investigaciones académicas externas sin ánimo de lucro centradas en el uso de ADMS y DLT en los servicios públicos

### **Crear mecanismos de compensación y apoyo a la ciudadanía**

- Invertir en medidas de transparencia que informen y preparen a los ciudadanos
- Asegurar que los servicios públicos que se vayan a automatizar se diseñen con y para el público al que van destinados
- Crear recursos legales y mecanismos de compensación al alcance de la ciudadanía
- Proporcionar una alternativa analógica a aquellos ciudadanos que no deseen o puedan acogerse a los servicios públicos digitales

**Las tecnologías emergentes siempre van por delante de las iniciativas o la voluntad de los gobiernos.** Es un hecho y una limitación que debemos asumir para lograr un cambio a mejor. A pesar de todo, es importante comprender cómo las tecnologías emergentes pueden satisfacer mejor las necesidades humanas dentro de los límites de la ética. Contribuir al uso ético y transparente de las tecnologías emergentes en las administraciones implica resolver esos problemas y presentarlos de manera que las instituciones puedan comprenderlos fácilmente y actuar en consecuencia. Las 14 recomendaciones que se presentan en este informe son prácticas, factibles y se basan en ADMS y DLT de vanguardia, tanto desde el punto de vista técnico como normativo e institucional.

Este informe es el resultado de la investigación realizada por el equipo de Digital Future Society, en colaboración con expertos en inteligencia artificial y tecnologías de registro distribuido. Refleja el debate y las contribuciones principales del grupo de trabajo, la investigación documental y las entrevistas realizadas a investigadores clave de la industria, el mundo académico, las ONG y las entidades públicas que en su labor cotidiana tratan con las tecnologías emergentes en el sector público.

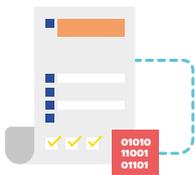
# Glosario

---



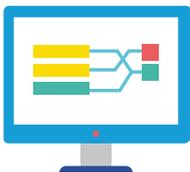
## Blockchain

La tecnología de cadenas de bloques o *blockchain* es un método que posibilita compartir y almacenar información en un registro distribuido en el que se protegen criptográficamente las identidades y las transacciones.<sup>1</sup> A grandes rasgos, permite que diversas partes se pongan de acuerdo sobre una única fuente de información sin tener que confiar las unas en las otras. La tecnología facilita el acuerdo, armoniza los intereses mediante algoritmos de consenso y almacena la información en una cadena inalterable de elementos. En teoría, la cadena de bloques hace que los intermediarios o las autoridades centrales no sean tan necesarios para coordinar o verificar las transacciones, por ejemplo los bancos o los organismos gubernamentales. *Blockchain* es un tipo de tecnología de registro distribuido.



## Contrato inteligente

Los contratos inteligentes son **acuerdos autoexigibles** cuyos términos se incorporan directamente en el código y se emiten en una cadena de bloques.



## Función de desmenuzamiento

Una función de desmenuzamiento criptográfico (*cryptographic hash function* en inglés) es una función matemática unidireccional que a partir de cualquier dato de entrada produce una cadena alfanumérica **única**. En la tecnología *blockchain*, las funciones de desmenuzamiento se utilizan para comprimir la información en bloques y pueden servir para asignar un identificador único a cualquier archivo o activo digital.

---

<sup>1</sup> Future Today Institute 2019



## Innovación pública

Creación y puesta en funcionamiento de ideas prácticas que logren un beneficio público.<sup>2</sup> Según la OCDE, esas ideas tienen que ser, al menos en parte, **nuevas** (en lugar de mejoras), **aplicadas** (no pueden limitarse a la esfera de las ideas) y **útiles**.<sup>3</sup>

La innovación interna del sector público puede aplicarse a su propia estructura organizativa, por ejemplo mejorando la forma en que se almacenan los datos y se comparten entre los organismos gubernamentales. La innovación externa del sector público implica introducir cambios en la prestación de los servicios públicos, por ejemplo ofrecer servicios personalizados al usuario final.<sup>4</sup> La innovación pública puede tener lugar en cualquier nivel de la administración: municipal, regional, nacional o supranacional.

Según la Comisión Europea, "cuando las innovaciones del sector público tienen éxito, sus efectos sinérgicos no sólo crean mejores servicios, sino que también **aumentan la confianza y la legitimidad de los gobiernos**, lo que a su vez permite a los gobiernos plantear nuevos retos e iniciativas [...]”<sup>5</sup>



## Inteligencia artificial (IA)

En su definición más básica, la inteligencia artificial es un **sistema que toma decisiones autónomas**. La IA es una rama de la informática en la que los ordenadores se programan para hacer cosas que normalmente requerirían inteligencia humana, por ejemplo aprendizaje, razonamiento, solución de problemas, comprensión del lenguaje y percepción de una situación o un entorno.<sup>5</sup> Dado que la IA es un campo extremadamente vasto, este informe se centra en los sistemas de IA diseñados específicamente para tomar decisiones en el contexto de las administraciones o los servicios públicos.

<sup>2</sup> Mulgan 2014

<sup>3</sup> Innovation Policy Platform 2013

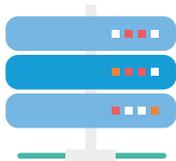
<sup>4</sup> Powering European Public Innovation 2013

<sup>5</sup> Future Today Institute 2019



## Inmutabilidad

Característica fundamental de las cadenas de bloques que **impide** que el registro de las transacciones pueda modificarse o eliminarse para que sea imposible antedatarlas, razón por la cual a veces se dice que *blockchain* es una tecnología digital “granítica”.



## Sistemas automatizados de toma de decisiones (ADMS)

Los **sistemas automatizados de toma de decisiones (ADMS)** o sistemas de apoyo a las decisiones controlados por algoritmos son procedimientos en los que las decisiones se delegan inicialmente, de forma parcial o total, en otra persona o entidad corporativa, que a su vez utiliza modelos automáticos de ejecución de decisiones para realizar una acción.

De acuerdo con la definición propuesta por AlgorithmWatch<sup>7</sup>, en el presente informe los ADMS se consideran marcos sociotecnológicos que abarcan un modelo de toma de decisiones, un algoritmo que traduce ese modelo a un código informático, los datos que pasan a formar parte del código -ya sea para "aprender" de ellos o para analizarlos aplicando el modelo- y todo el entramado político y económico resultante.



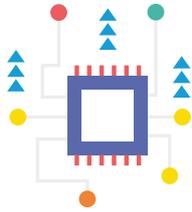
## Tecnología de registro distribuido (DLT)

Método que permite compartir y almacenar información en un **registro distribuido** que protege criptográficamente las identidades y las transacciones. Las cadenas de bloques entran dentro de la categoría de DLT, pero no todos los registros distribuidos utilizan la tecnología *blockchain*. Existen otros tipos de tecnologías de registro distribuido, por ejemplo los grafos acíclicos dirigidos o DAG. A diferencia de las cadenas de bloques, los DAG no utilizan minería<sup>8</sup> ni bloques (conjuntos de transacciones vinculadas criptográficamente).<sup>9</sup>

<sup>7</sup> AlgorithmWatch 2018

<sup>9</sup> Future Today Institute 2019

<sup>8</sup> Los sistemas *blockchain* sustituyen a los administradores centrales por algoritmos de consenso y herramientas de minería de datos en la red, que se encargan de verificar las transacciones pendientes.



## Tecnologías emergentes

Nuevas tecnologías que todavía no se han generalizado pero que tienen el potencial de hacerlo y alterar las industrias tradicionales.<sup>10</sup> De implementarse, podrían plantear **problemas éticos** o tener una **repercusión estructural** en los servicios públicos.<sup>11</sup>



## Token

Un *token* es la **identidad digital** de un activo que está en posesión de alguien.

---

<sup>10</sup> Rotolo et al. 2015

<sup>11</sup> GOV.UK 2018

# Introducción

---

## ¿Cómo usar este informe?

Aunque la rueda y la imprenta provocaron cambios revolucionarios en el comercio y en la comunicación, los algoritmos se encargan ahora de tomar muchas de las decisiones que una vez fueron dominio exclusivo de los seres humanos. El desarrollo de tecnologías emergentes impulsadas por algoritmos y contratos inteligentes va más rápido que la capacidad de cualquier gobierno de entenderlas, usarlas y regularlas completamente. Las antiguas leyes chocan con las nuevas tecnologías y los ciudadanos, a quienes deben rendir cuentas los gobiernos, a menudo son quienes tienen que hacer frente a las consecuencias negativas y potencialmente perjudiciales que, aunque no sea de manera intencionada, provocan.

Para empezar, observamos que **los responsables políticos y los gobiernos de todo el mundo están mal preparados para enfrentarse a los nuevos desafíos que plantean las tecnologías emergentes**, especialmente cuando se aplican en el contexto de la prestación de servicios públicos. Aunque surgen llamamientos a la creación de nuevos marcos reguladores, es poco probable que los nuevos reglamentos, normas y políticas tengan éxito si la magnitud de las consecuencias sociales y éticas de las tecnologías emergentes no se toma en consideración.

La anterior observación abre una caja de Pandora llena de preguntas sobre qué respuesta deberían dar las administraciones públicas a los desafíos que se avecinan: ¿se requieren nuevas leyes e instituciones de control? ¿A qué deberían los gobiernos dedicar el tiempo y los recursos? ¿Cuál es la mejor manera de ayudar a los ciudadanos afectados por los nuevos y profundos cambios?

## Destinatarios

Cuanto más evolucionan y proliferan las tecnologías, más debemos reflexionar sobre qué papel tienen que desempeñar las principales partes implicadas (las empresas privadas y las instituciones del sector público) en el diseño, la utilización y la gobernanza de esas tecnologías.

El objetivo de este informe es principalmente informar y ofrecer ideas a los responsables de formulación de políticas, es decir, cualquier persona que trabaje en la administración, en cualquier parte del mundo, y que deba redactar o ejecutar normas, marcos reguladores y reglamentos relacionados con la tecnología y, en especial, quienes se enfrenten a la decisión de implantar tecnologías emergentes en un contexto de innovación pública.

El contenido de este informe también puede ser de utilidad para creadores y proveedores de tecnologías emergentes que trabajen en estrecha colaboración con los gobiernos en el desarrollo de sistemas. El informe explica cómo superar los retos concretos a los que se enfrentan los clientes del sector público con el fin de beneficiar en última instancia a los ciudadanos: los usuarios de las plataformas y los productos impulsados por esas tecnologías cuyas vidas se ven afectadas por la externalización de las decisiones.

## Alcance

Este informe se centra en el despliegue, la utilización, la gobernanza y las consecuencias socioeconómicas de tecnologías emergentes como los ADMS y las DLT. Para que nuestra labor resulte de ayuda para la formulación de políticas, nos centraremos en los desafíos y oportunidades que plantea la implantación de esas tecnologías en los servicios públicos, más que en los aspectos técnicos de los propios sistemas.

### ADMS y DLT en un mismo informe... ¿por qué?

Aunque se trata de tecnologías que se encuentran en las primeras etapas de desarrollo, ambas tienen enormes implicaciones y el potencial de afectar a la sociedad como nunca antes. En segundo lugar, los DLT y las ADMS comparten algunas áreas de aplicación especialmente relevantes para el sector público que se describen en la sección 2 de este informe. Ambas dependen de los datos y los ordenadores. Su implantación y regulación en el ámbito de la innovación pública plantea retos similares, así como la posibilidad de un uso a gran escala que alteraría los sistemas existentes y crearía nuevas formas de ofrecer servicios públicos. En general, las cadenas de bloques y la IA son dos de las áreas tecnológicas a las que los gobiernos de todo el mundo dan prioridad en términos de investigación, desarrollo e inversión.<sup>12</sup>

### ¿Por qué DLT y no blockchain?

Aunque se trata de una palabra de moda, el término *blockchain* alude a un subconjunto de tecnologías de registro distribuido (DLT), lo que podría dar lugar a confusión ya que existen varios tipos (públicas, privadas, de consorcio, con permiso, sin permiso, etc.). Los expertos advierten que muchos gobiernos que afirman usar la tecnología *blockchain* realmente están utilizando tecnologías de registro distribuido. Incluso el gobierno de Estonia, que asegura estar "respaldado por *blockchain*" desde 2012, utiliza en realidad un tipo de DLT llamado DAG (grafo acíclico dirigido). A diferencia de las cadenas de bloques, los DAG no utilizan minadores ni bloques.

### ¿Por qué ADMS y no IA?

En su definición más básica, la inteligencia artificial es un **sistema que toma decisiones autónomas**. La IA es un campo extremadamente vasto. Para ceñirnos al tema general de la innovación en el sector público, en este informe nos centramos en los ADMS porque son tecnologías basadas en la IA cada vez más utilizadas por los gobiernos para tomar decisiones en el contexto de los servicios públicos, como se detalla en los informes de AI Now Institute<sup>13</sup> y AlgorithmWatch.<sup>14</sup>

---

<sup>12</sup> Véase el anexo A, La inversión pública en *blockchain* e IA en el mundo

<sup>13</sup> Whittaker et al 2018

<sup>14</sup> AlgorithmWatch 2018

## Estructura

Este informe expone las principales conclusiones del Digital Future Society Think Tank sobre las tecnologías emergentes en el marco de la innovación en el sector público. Comienza con una introducción sobre el uso de los ADMS y las DLT en el sector público y analiza específicamente las aplicaciones prácticas y los contextos en los que se utilizan en la actualidad, así como las oportunidades, los riesgos y los desafíos que supone su implantación y desarrollo en el contexto de la prestación de servicios públicos. El informe concluye con una mirada al futuro y ofrece 14 recomendaciones prácticas dirigidas a los funcionarios públicos.



# **Tecnologías emergentes y sector público**

---

# Cómo hacer más con menos

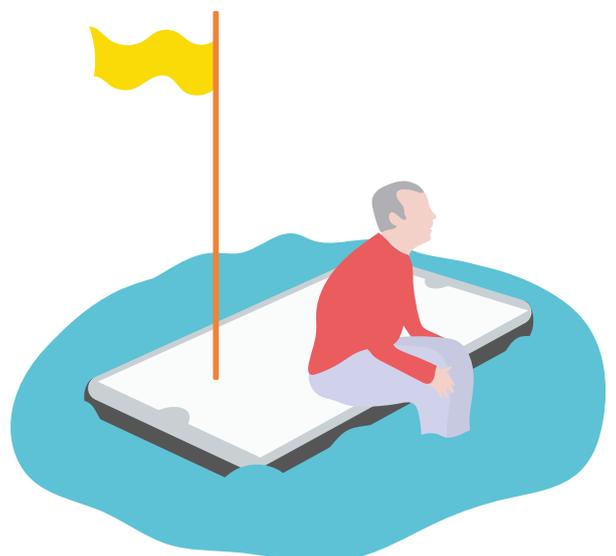
Los gobiernos de todo el mundo están sometidos a una enorme presión para innovar, reducir costes y encontrar formas de "hacer más con menos", aunque cada vez sea más difícil conseguirlo. Por eso blanden las tecnologías de registro distribuido como las cadenas de bloques y los sistemas automatizados de toma de decisiones basados en la IA como si fueran la respuesta que permitirá mejorar la prestación de los servicios públicos.

Tanto la DLT como los ADMS tienen el potencial de mejorar el almacenamiento de datos y cómo se comparten entre los distintos departamentos y organismos gubernamentales. En algunos casos, la DLT y los ADMS ya están cambiando la forma de prestar los servicios públicos. Sin embargo, al estar estas tecnologías aún en fase experimental, los gobiernos se enfrentan al gran reto de separar el bombo de la realidad y encontrar un contrapunto entre los discursos enfrentados sobre las tecnologías y sus consecuencias para la sociedad.

Por un lado, los responsables políticos deben comprender mejor las tecnologías emergentes para poder **aprovechar las distintas oportunidades** de mejora de los servicios públicos que cada una de ellas ofrece. Por el otro, deben tener los conocimientos necesarios **para regular eficazmente las tecnologías emergentes** y entender sus implicaciones sociales para poder proteger a la ciudadanía de los posibles efectos negativos. Entretanto, **cada sector propone sus propias normas** y estructuras de gobernanza y se preocupa más por generar beneficios e innovar que por las consecuencias distributivas o las circunstancias externas que afectan a los más vulnerables.

Se está dando mucho bombo a las tecnologías emergentes, pero su aplicación para innovar el sector público plantea una serie de cuestiones importantes. ¿Hasta qué punto están utilizando los gobiernos esos sistemas en el contexto de la innovación del sector público? ¿Cuáles son los verdaderos retos de implantarlas? ¿Cómo pueden y deben los gobiernos regular las tecnologías emergentes para garantizar que su despliegue, utilización y gobernanza sean éticos y transparentes? ¿Cuáles son las posibles consecuencias imprevistas que podrían afectar negativamente a los ciudadanos, a quienes los gobiernos deben rendir cuentas en última instancia?

En esta sección se analizan algunos casos prácticos que ayudan a responder a las anteriores preguntas.





## El caso de Salvador

Es el año 2030 y Salvador celebra que está jubilado con una copa de vino. Taxista de toda la vida, charla con sus compañeros en el bar de debajo de su piso de una sola habitación. Después de subir trabajosamente las escaleras, Salvador enciende el portátil de 10 años de antigüedad que le ha regalado un vecino para consultar el correo electrónico, algo que hace cuando se acuerda. Se sorprende al encontrar un mensaje de hace seis semanas que le pide que reclame sus prestaciones sanitarias para jubilados antes de que termine el mes o se arriesga a perderlas. Salvador se acuerda de repente de una carta que recibió antes de mudarse al piso de protección social: el sistema de seguridad social de su país ha pasado a ser completamente digital y requiere un nuevo tipo de identificación digital basado en algo misterioso llamado *blockchain*...

Tras horas peleándose con el asistente virtual, a Salvador se le informa de que ya no tiene derecho a las prestaciones sociales que recibía, pero que puede recurrir la decisión si lo desea. Consigue iniciar el proceso de apelación, pero después de meses de espera comprueba desolado que su solicitud ha sido rechazada. Entiende que su perfil se considera "de riesgo" pero el asistente virtual no puede darle más información. Salvador lleva meses sin cobrar la prestación, sus ahorros se han reducido casi a cero, ya no puede pagar los medicamentos para el corazón ni tampoco utilizar gratuitamente el transporte público, por lo que no puede acudir a las siguientes citas médicas. Completamente excluido del sistema, la salud de Salvador se deteriora. Se le niega la entrada a un hospital público, cuyo sistema de detección facial no lo reconoce. Al fin y al cabo, no solicitó su nueva identidad digital durante el período de transición de un año.

Sin darse cuenta, ya ha pasado un año. Tras sufrir un infarto debido al estrés, la falta de medicamentos y la mala alimentación, Salvador pierde su piso y acaba en la calle. No tiene forma de saber que ha ganado el recurso de apelación por rescisión indebida y que puede volver a disfrutar de las prestaciones sociales.



# Cómo utilizan los gobiernos las tecnologías emergentes en la actualidad

## Sistemas automatizados de toma de decisiones

Las administraciones públicas ya están utilizando sistemas automatizados de toma de decisiones para fines que tienen importantes repercusiones sociales como el control de fronteras, la prevención del delito y las prestaciones sociales.

El uso de ADMS en Estados Unidos, especialmente en el estado de Nueva York, ha sido documentado por grupos de investigación y de activistas como el AI Now Institute, que ha encontrado pruebas del uso de ADMS en todos los niveles de la administración. Los ejemplos van de la aplicación de ADMS en departamentos concretos como el de Bomberos de Nueva York hasta su uso en el Departamento de Educación, cuyo algoritmo de asignación escolar se emplea para emparejar a alumnos de octavo grado y escuelas secundarias a partir de las preferencias, el expediente académico y otros criterios.<sup>15</sup> A escala regional, el estado de Utah asigna viviendas y prioriza el acceso a los servicios públicos a través de un ADMS, mientras que el Departamento Penitenciario de Pensilvania utiliza la tecnología para optimizar el nivel de seguridad en las áreas de alojamiento de reclusos. A escala federal, el Servicio de Inmigración y Control de Aduanas utiliza ADMS para identificar y tramitar nuevas deportaciones y en los procedimientos de expulsión.<sup>16</sup>

En Europa, una pequeña muestra de las conclusiones de la organización de investigación y sensibilización AlgorithmWatch muestra un patrón de uso de ADMS parecido que empieza a desplegarse en todos los niveles de la administración. En Francia, el procesamiento automatizado de infracciones de tráfico genera alrededor de 1.000 millones de euros anuales para las arcas del Estado francés; sin embargo, ANTAI, la Agencia Nacional de Tratamiento Automatizado de las Infracciones, hace caso omiso a la obligación legal de dar a conocer los algoritmos.<sup>17</sup> Las autoridades locales de Inglaterra han empezado a apoyarse en ADMS para determinar cuánto dinero se debe gastar en cada persona, en función de sus necesidades concretas (el llamado “presupuesto personal”). Unos cuarenta ayuntamientos de toda Inglaterra utilizan actualmente el sistema, que ya ha asignado presupuestos personales por valor de más de 4.000 millones de euros.<sup>18</sup> A nivel local, el proyecto de videovigilancia inteligente de la ciudad alemana de Mannheim utiliza cámaras programadas con reconocimiento de patrones de movimiento para pedir ayuda a emergencias en caso de posible incidente.<sup>19</sup>

<sup>15</sup> Automated Decision Systems: Examples of Government Use Cases 2018

<sup>16</sup> Woodman 2017

<sup>17</sup> Automating Society 2018

<sup>18</sup> Series and Clements 2013

<sup>19</sup> Reuter 2018

## Caso práctico de Singapur



Históricamente, la ciudad-estado de Singapur siempre ha aprovechado los avances en las TIC para impulsar la administración pública y la prestación de servicios. Desde que en 1966 el recién creado Ministerio de Defensa de Singapur introdujera un sistema informatizado de toma de decisiones para la asignación del servicio militar, los ADMS han desempeñado un papel fundamental en el impulso de la productividad, la eficiencia y la gobernanza centrada en la ciudadanía.<sup>20</sup>

Para mejorar la experiencia de los clientes y ofrecer asistencia rápida al público durante las 24 horas, Singapur combina chatbots basados en ADMS con tecnología informática interactiva en varias plataformas de servicios sociales dirigidas a la ciudadanía. El objetivo es que los ciudadanos tengan una relación personalizada con los servicios públicos generada a partir de conversaciones personales.<sup>21</sup>

El portal MySkillsFuture del Ministerio de Educación utiliza sistemas automatizados para identificar reclamaciones fraudulentas. En asociación con empresas de GovTech y otros consultores del sector privado, la iniciativa ha desarrollado algoritmos de aprendizaje automático que detectan anomalías en la presentación de reclamaciones e identifican las que deben investigarse en mayor profundidad. Los resultados retroalimentan dinámicamente los algoritmos para reforzar las futuras decisiones.<sup>22</sup>

El hecho de que los pacientes no acudan a las citas ambulatorias afecta negativamente a las listas de espera, los presupuestos y el tiempo que dedican los profesionales sanitarios, además de sobrecargar las urgencias. Por eso varios hospitales públicos han probado con éxito un modelo predictivo basado en el análisis de datos que determina qué personas tienen mayor probabilidad de no acudir a las citas. La relación con los pacientes se personaliza a partir de esta información y se envía un mensaje de texto recordatorio a los pacientes con un alto índice de ausencias, lo que permite mejorar la atención al paciente y optimizar los recursos del hospital.<sup>23</sup>

En enero de 2019, Singapur se convirtió en el primer país asiático en publicar un marco modelo de gobernanza de inteligencia artificial, donde se establecen directrices detalladas sobre los principios y prácticas éticas que rigen la aplicación de la IA, incluidas la gestión de las relaciones con los clientes y la evaluación del riesgo en la toma automática de decisiones.

Según explicó el ministro de Comunicaciones e Información, “esperamos poder desarrollar conjuntamente con las empresas la IA... Tratamos de democratizar el acceso a los datos y las herramientas de IA para que todo el mundo pueda aprender de las soluciones de IA y utilizarlas. Queremos ayudar a las pequeñas y medianas empresas (pymes) a adoptar la IA y a trabajar con el gobierno para encontrar usos prácticos”.<sup>24</sup>

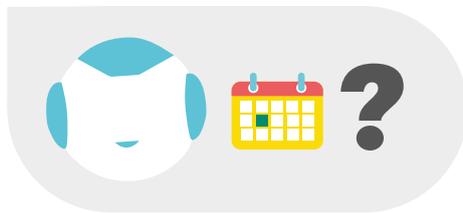
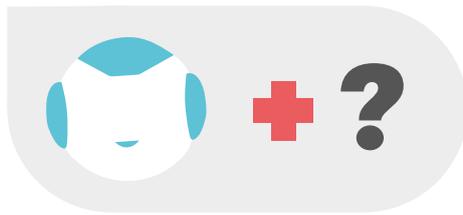
<sup>20</sup> Tan and Yimin 2018

<sup>23</sup> Bhattacharya 2018

<sup>21</sup> Indra 2017

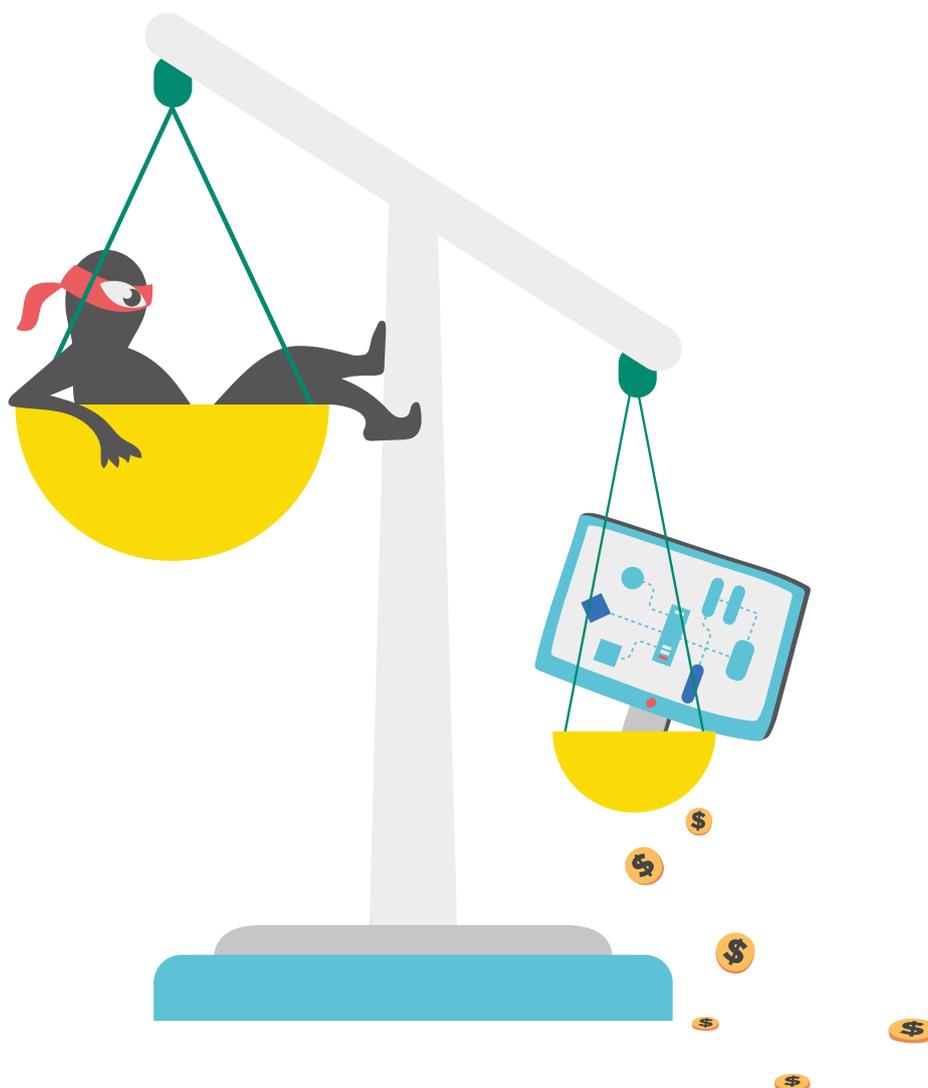
<sup>24</sup> Yu 2019

<sup>22</sup> SkillsFuture Singapore 2018



En Nueva Zelanda, los funcionarios de inmigración tramitan más de 800.000 solicitudes de visado al año procedentes de todo el mundo. Desde 2015 se apoyan en ADMS para clasificar las solicitudes de visado de forma más eficiente y así poder dedicar más tiempo a los casos de mayor riesgo y a la detección de cambios en las tendencias de riesgo, que luego sirven para retroalimentar los algoritmos.<sup>25</sup>

En la provincia oriental de Jiangsu, China, se ha utilizado una flota de robots de 91 cm para revisar las causas judiciales. En siete gobiernos municipales y más de 30 autoridades de rango inferior de toda la provincia, los robots han detectado problemas y corregido errores en casi 15.000 casos, incluido la conmutación de 541 condenas. El proyecto piloto se consideró un éxito y ya hay planes para seguir desarrollando la tecnología, abarcar más causas judiciales y pasar de las infracciones de tráfico básicas a delitos más graves.<sup>26</sup>



<sup>25</sup> Stats NZ 2018

<sup>26</sup> Connor 2017

## Caso práctico de Uruguay



En los últimos diez años Uruguay ha consolidado su liderazgo regional en la aplicación de soluciones basadas en TIC a la gobernanza y la prestación de servicios. En 2017 se publicó la Agenda Uruguay Digital 2020 con el objetivo de “que todos los ministerios que manejen grandes volúmenes de datos cuenten con modelos para el análisis descriptivo y predictivo de fenómenos que afecten a la comunidad”.<sup>27</sup>

Para hacer realidad ese objetivo, el Ministerio del Interior adquirió el programa informático de predicción policial Predpol con el fin de conocer de antemano dónde iban a producirse los delitos y de facilitar el despliegue a los agentes policiales.

Sin embargo, la gran opacidad del sistema y su potencial para fomentar la discriminación y la exclusión lo convirtieron en un problema. Los datos sobre delitos denunciados que utilizaba el Ministerio del Interior eran información clasificada y los algoritmos empleados tecnologías de caja negra, lo que hacía imposible exigir cualquier tipo de responsabilidad.

Además, los desarrolladores del software recomiendan utilizarlo como herramienta de apoyo a la toma de decisiones de despliegue, pero en Montevideo los barrios identificados por Predpol estaban saturados de presencia policial. Esto no solo se consideraba un acto hostil hacia los residentes locales, sino que también desplazaba los delitos a otros entornos o daba lugar a un círculo vicioso de denuncias y delitos.<sup>28</sup>

De 2015 a 2017, la mitad de la policía de distrito de Montevideo utilizaba Predpol y otros instrumentos policiales de predicción, mientras que la otra mitad se basaba en estadísticas retrospectivas anuales. El análisis realizado muestra que los distritos gestionados con Predpol no obtuvieron mejores resultados que los demás distritos y en cambio necesitaron más agentes de policía, lo que acentuó la falta de recursos humanos de la policía, que era precisamente uno de los problemas que el programa informático debía resolver.

El ministerio suprimió el sistema en menos de tres años y lo sustituyó por instrumentos estadísticos retrospectivos creados por sus propios equipos, que habían dado mejores resultados.<sup>29</sup>

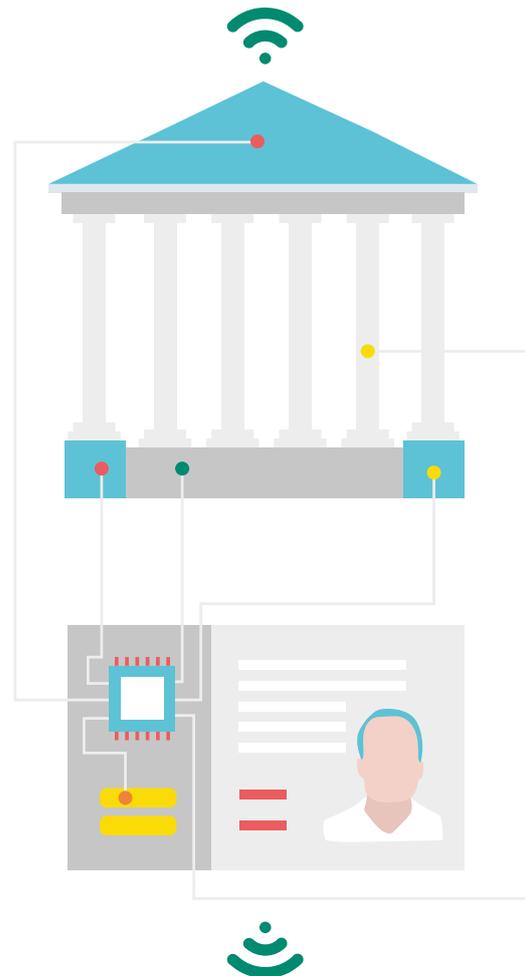
<sup>27</sup> Ortiz Freuler e Iglesias 2018

<sup>29</sup> Ortiz Freuler e Iglesias 2018

<sup>28</sup> ¿Cómo evitar el delito urbano? El programa de alta dedicación operativa en la nueva policía uruguaya 2017

## Tecnologías de registro distribuido

Varias administraciones públicas utilizan ya las DLT y experimentan con proyectos *blockchain* en diversos servicios públicos, a diferentes velocidades y niveles de la administración. Entre las aplicaciones más frecuentes de las DLT en los servicios públicos destacan la gestión de la identidad y la ciudadanía digital. En el siguiente caso práctico analizamos una de las pocas iniciativas que ha pasado de la fase de prueba de concepto y de la fase piloto a la de producción.



### Caso práctico de Estonia



Estonia fue, hace quince años, el primer país en ofrecer la mayoría de sus servicios gubernamentales *online*. Considerada la sociedad digital más avanzada del mundo,<sup>30</sup> Estonia lleva estudiando las tecnologías de registro distribuido desde 2008 y afirma que sus registros nacionales sanitarios, judiciales, legislativos y de seguridad funcionan con tecnología *blockchain* desde 2012.<sup>31</sup>

<sup>30</sup> Hammersley 2017

<sup>31</sup> Frequently asked questions: Estonian *blockchain* technology

Estonia cuenta actualmente con la infraestructura nacional pública más utilizada del mundo. Los ciudadanos usan la identificación digital para pedir recetas, votar, realizar transacciones bancarias *online*, revisar los expedientes académicos de sus hijos, solicitar prestaciones estatales, presentar declaraciones de impuestos, solicitar permisos de construcción, enviar testamentos o inscribirse a ofertas de empleo en las fuerzas armadas, entre otras 3.000 posibilidades más. Las pymes y los empresarios usan el sistema para presentar las cuentas anuales, emitir documentos para accionistas y solicitar licencias comerciales. Los funcionarios públicos utilizan la tarjeta de identificación para encriptar documentos a fin de garantizar la seguridad de las comunicaciones, revisar y aprobar permisos, contratos y solicitudes y pedir información a las fuerzas y cuerpos de seguridad del estado. Los ministros, por su parte, utilizan las tarjetas de identificación digital para preparar las reuniones de gabinete, redactar leyes, presentar opiniones y objeciones y revisar actas.<sup>32</sup>

Dado que la autenticación digital es ahora esencial para la gestión de las administraciones y la prestación de servicios públicos en Estonia, para el Gobierno resulta vital poder validar los documentos y garantizar que no han sido alterados. Para ello, y para reducir la carga administrativa del Estado y la ciudadanía, el Gobierno utiliza una forma de tecnología de registro distribuido conocida como infraestructura de firma sin clave (KSI), desarrollada por la empresa estonia Guardtime.<sup>33</sup> Esta tecnología DLT empareja funciones de desmenuzamiento criptográficas con registros distribuidos y permite al Gobierno estonio garantizar el estado de registro de cualquier componente dentro de la red y los archivos de datos. También permite a la ciudadanía verificar toda la información que figura en las bases de datos del gobierno. Las firmas KSI permiten demostrar el momento temporal, la identidad y la autenticidad, por lo que garantizan la integridad de los datos, impiden la antedatación y permiten verificar con garantía que los datos no han sido manipulados. Aunque la identificación digital estonia no es inmune a la filtración, el Gobierno afirma que se podrá detectar la modificación de los datos públicos en el 100% de los casos.<sup>34</sup>

En un esfuerzo por atraer a más empresarios y talento tecnológico, Estonia puso en marcha un programa beta de ciudadanía digital (acompañado de ventajas fiscales como exenciones) y se convirtió en el primer país en ofrecer la residencia electrónica, que permite a las personas convertirse en residentes del país sin vivir allí físicamente.

Según la analista investigadora Csilla Zsigri, el uso de las DLT y la digitalización de los servicios públicos de manera generalizada supone un ahorro anual para el gobierno de Estonia de aproximadamente el 2% del PIB.<sup>35</sup>

---

<sup>32</sup> Distributed ledger technology: beyond block chain 2016

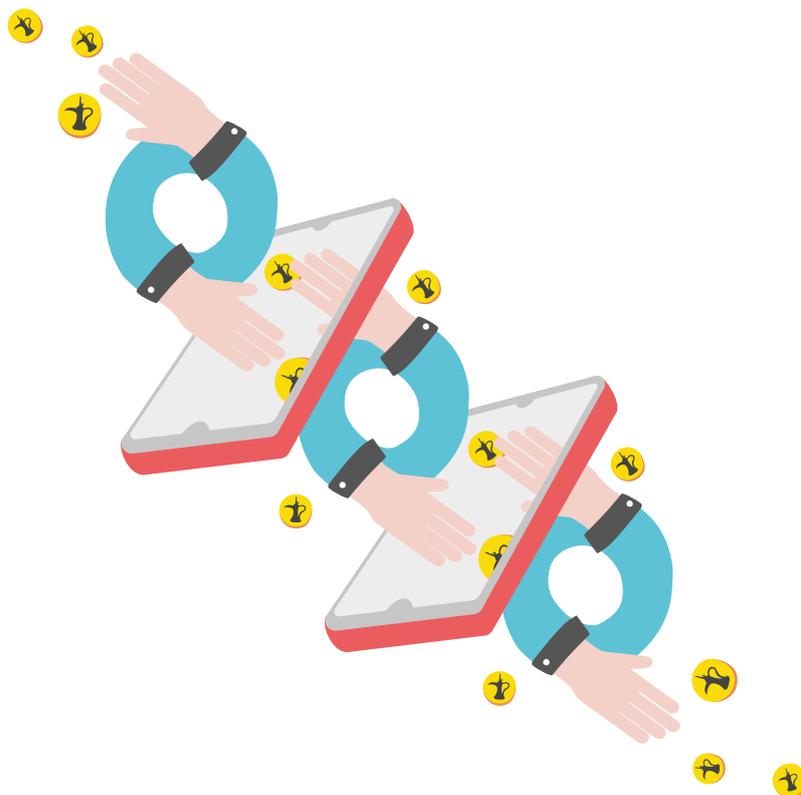
<sup>33</sup> Indra 2017

<sup>34</sup> Distributed ledger technology: beyond block chain 2016

<sup>35</sup> Merian 2018

En toda Latinoamérica, los gobiernos implantan tecnologías DLT con el fin de reducir la corrupción y restablecer la confianza en las instituciones públicas, además de aumentar la transparencia y la participación ciudadana. Tanto México como Colombia han anunciado procedimientos de contratación pública basados en tecnología *blockchain*.<sup>36</sup> Mientras que el mayor mercado bursátil de Chile, la Bolsa de Santiago, registra contratos y transacciones mediante DLT para promover la transparencia y reducir el riesgo.<sup>37</sup> En Brasil, el *token* del BNDES es una criptomoneda estable (*stablecoin* en inglés) piloto pensada para realizar aportaciones deducibles de impuestos a instituciones culturales con el objetivo de reforzar la fiscalización de la financiación pública. También en Brasil, una plataforma basada en tecnología *blockchain*, diseñada por la empresa estatal de tecnología Serpo, regula los títulos de propiedad para reducir el fraude y la corrupción en las transacciones inmobiliarias.

El gobierno municipal de Bogotá también ha lanzado, en colaboración con el centro de innovación ViveLab, un programa piloto en algunas escuelas basado en tecnología de registro distribuido para contabilizar los votos en las elecciones estudiantiles. Este ejercicio a pequeña escala es un primer paso en el ambicioso objetivo del país de digitalizar los procesos electorales. Tovar ha declarado que el uso de la tecnología *blockchain* en las votaciones podría suponer un ahorro de hasta 1.300 millones de pesos colombianos y espera que la tecnología se perfeccione en un plazo de tres años.<sup>38</sup>



---

<sup>36</sup> Mejía 2019

<sup>37</sup> Alarcón y Araya Falcone 2018

<sup>38</sup> Gómez 2019

## Caso práctico de Dubai



Dubái, la ciudad más grande y poblada de Emiratos Árabes Unidos, aspira a convertirse en la referencia mundial de los gobiernos impulsados por *blockchain*, además de en "el primer gobierno del mundo que renuncia por completo a las transacciones en papel y ejecuta la totalidad de sus transacciones a través de la tecnología *blockchain* en el año 2021"<sup>39</sup>. El Emirato tiene previsto utilizar la DLT en todas las solicitudes de visado, todos los pagos de facturas y todas las renovaciones de licencias, lo que representa más de 100 millones de documentos al año.<sup>40</sup> Según la página web de Smart Dubai, el uso de DLT podría ahorrar al Emirato 1,17 mil millones de dólares en costes administrativos y tramitación de documentos al año.<sup>41</sup>

Para cumplir ese objetivo, el Gobierno se ha asociado con IBM con el objetivo de lanzar "la primera plataforma *blockchain* con respaldo gubernamental de Oriente Medio"<sup>42</sup>. Tras haber probado diversos conceptos e iniciativas piloto en distintos organismos de la administración (carreteras y transporte, energía, salud y educación), la nueva plataforma tiene por objeto digitalizar los servicios públicos que se prestan a residentes y empresas. Los primeros organismos que probaron el nuevo sistema fueron la Dirección de Electricidad y Agua (DEWA) y la Dirección de Conocimientos y Desarrollo Humano.<sup>43</sup>

Cabe destacar dos proyectos:

**1** El sistema Dubai Pay *Blockchain Settlement and Reconciliation System*, lanzado el año pasado a través de una asociación público-privada con IBM, permite a las entidades gubernamentales realizar transacciones con otros organismos oficiales, bancos o instituciones financieras en tiempo real, en lugar de los 45 días que suele tardar la tramitación de los pagos.<sup>44</sup> Antes los funcionarios públicos tenían que cuadrar y liquidar manualmente los pagos recaudados a través de diversos portales.

**2** En colaboración con Smart Dubai e IBM, el Departamento de Desarrollo Económico de Dubái ha puesto en marcha un registro mercantil unificado cuyo objetivo es digitalizar el proceso de expedición de licencias comerciales y el intercambio de información comercial con empresarios, inversores, emprendedores y *start-ups*, que ahora pueden realizar transacciones en tiempo real en un entorno seguro y fiable. Dubai Silicon Oasis Authority, el órgano regulador de Dubai Silicon Oasis (DSO), un parque tecnológico integrado, será la entidad encargada de implementar por primera vez el proyecto piloto en esta zona franca.<sup>45</sup> Se espera que el sistema permita a las empresas poner en marcha operaciones en los EAU de forma más ágil.

El planteamiento de Dubái, apoyado por el Gobierno, de adoptar las tecnologías *blockchain* mediante la innovación pública podría servir de ejemplo a los países en desarrollo ya que establece normas de integridad en los sistemas comerciales, especialmente cuando es necesario verificar el origen de las exportaciones (café, madera, etc.)<sup>46</sup>

<sup>39</sup> Dubai Pulse 2018

<sup>42</sup> Spong 2018

<sup>45</sup> GDN Online 2018

<sup>40</sup> Dutt D'Cunha 2017

<sup>43</sup> Smart Dubai 2019

<sup>46</sup> Gupta y Knight 2017

<sup>41</sup> Smart Dubai 2019

<sup>44</sup> Smart Dubai 2019

## Proyectos de ADMS y DLT en todo el mundo

El siguiente mapa muestra dónde y cómo los gobiernos de todo el mundo están implementando sistemas automatizados de toma de decisiones y tecnologías de registro distribuido en la actualidad.

### Estados Unidos (Nueva York)

#### Algoritmo de asignación escolar

La ciudad de Nueva York usa algoritmos para asignar escuelas secundarias a los estudiantes de octavo grado basándose en las preferencias, los expedientes académicos y otros criterios

### Estados Unidos (Utah)

#### Housing First

Housing First es una iniciativa que lucha contra el problema de la falta de vivienda. Para ello analiza la información de todos los organismos públicos y evalúa y prioriza la asignación de viviendas en función de los servicios públicos utilizados.

### Francia

#### Procesamiento automático de multas de tráfico

El procesamiento automático de multas de tráfico genera alrededor de 1.000 millones de euros anuales para las arcas del Estado francés, que ignora la exigencia legal de publicar los algoritmos.

### Barbados

#### Central Bank Digital Currency (CBDC)

Barbados estudia incluir las criptomonedas en su cartera de reservas extranjeras para mejorar la estabilidad y el rendimiento de su cartera de activos.

### Senegal

#### Moneda digital eCFA

Senegal se ha convertido en el segundo país del mundo en introducir una moneda digital basada en tecnologías DLT; está controlada por un sistema del banco central que evita la corrupción.

### Perú

#### Prevención proactiva de enfermedades

La IA ayuda al Ministerio de Salud de Perú en el análisis de riesgos, la toma automatizada de decisiones y la detección temprana de determinadas enfermedades, incluida la fiebre del dengue.

### Túnez

#### Moneda Digital eDinar

El eDinar tunecino es una moneda digital nacional basada en *blockchain* que permite la prestación de servicios bancarios como la transferencia de dinero a través de móviles, el pago de facturas y la gestión de la identidad.

## Alemania

### Sistema de videovigilancia inteligente

En el proyecto de videovigilancia inteligente de Mannheim se usan cámaras con reconocimiento de patrones de movimiento para llamar a los servicios de emergencia en caso de posible incidente.

## Dinamarca

### Planificación de la atención a las personas mayores

Al analizar los datos existentes, Copenhague es capaz de predecir, con un 80% de precisión, las necesidades de atención sanitaria de los ancianos residentes, lo que permite ofrecer una asistencia y una planificación más personalizada.

## Estonia

### Registros sanitarios

El registro sanitario electrónico integra los datos de todos los servicios de atención sanitaria de Estonia en un único registro al que todos los pacientes pueden acceder *online*.

## Rusia

### Emisión de papel comercial

El Depósito Nacional de Liquidación de Rusia utiliza tecnología DLT para la emisión de bonos en rublos en el mercado de valores ruso.

## Corea del Sur

### Votación en administraciones locales

En 2017, la provincia de Gyeonggi de Corea del Sur adoptó un sistema de votación basado en *blockchain* para proyectos comunitarios locales que utilizaron unos 9.000 residentes.

## Dubái

### Saad

Saad es un servicio basado en IA que ayuda a comunidad empresarial a obtener información actualizada sobre los trámites de licencias y los procesos de registro de empresas de Dubái.

## Hong Kong

### Financiación comercial

La autoridad monetaria de Hong Kong estudia posibles aplicaciones de las DLT en la banca, entre ellas la solicitud de préstamos hipotecarios, la financiación comercial y la gestión de la identidad digital.

## Singapur

### Plataforma de conversación

Para mejorar la experiencia de los clientes y ofrecer asistencia rápida al público durante las 24 horas, Singapur combina chatbots basados en ADMS con tecnología informática interactiva.

## Kenia

### Programa de vivienda social

Kenia potencia la eficiencia y la confianza en las asignaciones del plan de vivienda social a través de sistemas ADMS que agilizan la calificación crediticia y la evaluación del riesgo.

- **Proyectos ADMS**
- **Proyectos blockchain**

# 2

## **Desafíos y oportunidades**

---

# Aprovechar las ventajas y mitigar los daños

---

Los sistemas de registro distribuido y de automatización de la toma de decisiones podrían provocar cambios radicales. Son capaces de procesar en tiempo real, prácticamente imposibles de manipular y su coste cada vez es más bajo. Pueden aplicarse a una amplia gama de servicios gubernamentales, como la asistencia social, la atención sanitaria y la gestión de la identidad. Pero como sucede con cualquier innovación radical, además de oportunidades, las tecnologías emergentes suponen un desafío para quienes no puedan utilizarlas. En esta sección se destacan las oportunidades y los retos que plantea el uso de las tecnologías emergentes en todas las esferas de la administración pública donde podrían aplicarse.

## Oportunidades que ofrecen las DLT

### Integridad de los datos garantizada

Dado que los cambios realizados por cualquier persona que tenga el permiso necesario para modificar el registro se reflejan inmediatamente en todas las copias, la tecnología DLT puede beneficiar tanto a los responsables políticos como a los ciudadanos porque la información utilizada en la prestación de servicios públicos es más clara y, en algunos casos, pueden tener control sobre ella. Garantizar la integridad de los datos es, a día de hoy, un proceso sumamente complejo, opaco y burocrático tanto para los gobiernos como para los ciudadanos.

En Estonia, por ejemplo, se utiliza un registro sanitario electrónico basado en DLT para expedir recetas médicas que prescinde del papel. Este sistema garantiza de manera independiente la integridad de los registros sanitarios personales y su procesamiento. Los ciudadanos pueden acceder al sistema en cualquier momento y comprobar quién ha solicitado acceso a sus datos (y ver, por ejemplo si la policía ha hecho una comprobación de antecedentes o si un médico ha gestionado sus datos sanitarios).<sup>47</sup>

---

<sup>47</sup> Lyons et al. 2018

## Simplificación de la prestación de servicios y menor coste de las transacciones

Debido a su carácter descentralizado, tanto las tecnologías DLT como *blockchain* permiten agilizar la prestación de servicios y reducir los costes administrativos asociados a las transacciones de ciertos grupos de ciudadanos como los expatriados, las minorías, los discapacitados y los pensionistas. Además de hacer innecesaria la existencia de una autoridad de confianza, los documentos firmados pueden verificarse desde diferentes lugares.

Con una población de expatriados de casi el 90%, Emiratos Árabes Unidos deben abordar la cuestión de las remesas, es decir, el envío de dinero por parte de los trabajadores expatriados a sus países.<sup>48</sup> Mediante el uso de la tecnología *blockchain*, el Centro Financiero Internacional de Dubái (Dubai International Financial Centre) trata de desarrollar conjuntamente con los países en desarrollo sistemas de micropago que hagan más atractiva la experiencia de los expatriados y permitan atraer a más expatriados a la ciudad. La tecnología *blockchain* ofrece la posibilidad de reducir los gastos de transacción, ya que los receptores reciben el dinero al instante. El gobierno de Dubái tiene la oportunidad de aprovechar los conocimientos adquiridos en los proyectos piloto de envío de remesas y aplicarlos a otros servicios que suelen necesitar los expatriados, por ejemplo los de vivienda, identificación o pago de impuestos.

La tecnología DLT también tiene el potencial de agilizar, automatizar y proteger la forma en que el sector público registra los bienes o activos.

En España, los títulos de propiedad se guardan en un registro privado. Varios ayuntamientos de Cataluña están estudiando la posibilidad de utilizar la tecnología *blockchain* para crear un sistema de registro descentralizado. Las ventajas para los ciudadanos serían poder disfrutar de acceso ilimitado a esos documentos de forma gratuita y la posibilidad de elegir con quién los comparten. Para las entidades del sector público, las ventajas serían la reducción de los tiempos de respuesta, la agilización de los procesos y la simplificación de la interacción con los ciudadanos, lo que a su vez podría mejorar la relación de los ciudadanos con la administración y la confianza general en el sistema.

La inmutabilidad de los sistemas DLT y especialmente de los sistemas *blockchain* podría resultar beneficiosa para la ciudadanía si se aplican en el contexto de los servicios públicos, sobre todo el catastro.

En Latinoamérica, el tráfico de drogas es un problema que afecta tanto a los ciudadanos como a las autoridades públicas, en especial cuando los poderosos cárteles se apoderan por la fuerza de hogares y propiedades. Hace años, el Departamento de Justicia de Estados Unidos concedió 300 millones de dólares destinados a ayudar a Guatemala, Honduras y El Salvador a utilizar sistemas DLT para la restitución de tierras. La donación también tenía por objeto financiar los esfuerzos por normalizar un sistema catastro que hasta entonces se basaba en documentación en papel y apretones de manos.

---

<sup>48</sup> World Population Review 2019

## Innovación sin depender de terceros a través de asociaciones público-privadas

Dado que las tecnologías *blockchain* y DLT permiten a grandes grupos y organizaciones llegar a acuerdos y registrar la información de forma permanente sin que intervenga una autoridad central, los gobiernos tienen la oportunidad de colaborar conjuntamente en la innovación, internamente - mediante la colaboración entre departamentos - y externamente - a través de asociaciones público-privadas. Por ejemplo, la empresa privada ConsenSys se asoció con la Autoridad Monetaria de Singapur para desarrollar prototipos de software de código abierto que permiten realizar pagos y liquidaciones interbancarias descentralizadas con mecanismos de ahorro de liquidez.

Otro ejemplo es el de la autoridad sueca del catastro, que quería comprobar si los sistemas DLT podían mejorar la transferencia de propiedades inmobiliarias pero no podía diseñar y validar el proyecto piloto por su cuenta. El gobierno colaboró con bancos, autoridades fiscales, desarrolladores de *blockchain* y otros interesados para trazar y ejecutar un plan que supuso la creación de un sistema *blockchain* específico para el proyecto. Este mismo proceso puede rediseñarse para que participen otros actores, como notarios, compañías de seguros y administraciones locales.<sup>49</sup> Aunque actualmente no existen planes para implantar el sistema en un entorno real, este proyecto de innovación pública aportó información muy útil a todos los interesados y supuso un hito en el uso sistemas DLT por parte de la administración.<sup>50</sup> Según el informe final del proyecto piloto, en países que carecen de un registro de la propiedad inmobiliaria y un catastro fiables, este tipo de proyecto podría "[...] dar lugar a una institución de confianza centrada en uno de los aspectos más importantes de la economía: el suelo y los bienes inmuebles"<sup>51</sup>.

## Mejorar la transparencia y la inclusión

Las inversiones comerciales a menudo ayudan a las administraciones públicas al aumentar la transparencia y la participación ciudadana a través de asociaciones entre el sector público y el privado. El proyecto i2i de Filipinas, por ejemplo, tiene por objeto aumentar la inclusión financiera y romper el ciclo de la pobreza en una sociedad en la que el 70% de la población no tiene acceso a los bancos.<sup>52</sup> En una segunda fase, la plataforma bancaria de pago interrural basada en DLT se expandirá para incluir también las transferencias internacionales y hacer posible la recepción de remesas, que constituyen el 10% del PIB filipino.

---

<sup>49</sup> Kempe 2017

<sup>51</sup> Kempe 2017

<sup>50</sup> Lyons et al. 2018

<sup>52</sup> Consensus 2018

## Ventajas potenciales de los ADMS

### Mayor eficiencia y ahorro de costes

Las tecnologías basadas en la IA ofrecen a los gobiernos la posibilidad de mejorar la toma de decisiones al eliminar errores humanos, mejorar la eficiencia a través de la automatización de tareas repetitivas y aumentar el tiempo que las personas pueden dedicar a trabajos en los que sí añaden valor real. En EE.UU., el servicio postal es capaz de procesar 18.000 unidades de correo por hora gracias a un software de reconocimiento de escritura que las clasifica por código postal. En el Reino Unido, el Servicio de Aduanas e Impuestos ha reducido los tiempos de gestión del centro de llamadas en un 40% y los costes de procesamiento en un 80% al automatizar la primera fase de las gestiones, la apertura de expediente. Algunos expertos estiman que la automatización de tareas rutinarias realizadas por ordenadores podría ahorrar 96,7 millones de horas de trabajo a los gobiernos federales de Estados Unidos al año, lo que significaría un ahorro de 3.300 millones de dólares.<sup>53</sup>

### Procesamiento más rápido de la información en situaciones de crisis

En tiempos de crisis, la información puede ser tan vital como la comida y el refugio. El proyecto filipino Agos7AI aúna tecnología, *crowdsourcing* y acciones civiles y garantiza la transmisión de información crítica y de gran utilidad a quienes la necesitan antes, durante y después de los desastres. Alimentada por un ADMS, esta información en tiempo real salva vidas y ayuda a los servicios de emergencias a movilizarse de manera más rápida y eficiente.

El proyecto Agos7 es un ejemplo de plataforma de colaboración basada en ADMS que combina la acción de los gobiernos “de arriba abajo” y la participación ciudadana “de abajo arriba” para ayudar a las comunidades a mitigar los riesgos y ser capaces de adaptarse al cambio climático y reducir los riesgos de los desastres naturales. El Gobierno de Filipinas ha adoptado la plataforma, lo que demuestra la utilidad de este tipo de participación conjunta entre ciudadanos y gobiernos.<sup>54</sup>

---

<sup>53</sup> Eggers et al. 2017

<sup>55</sup> Khan 2018

<sup>54</sup> Data Revolution for Policymakers 2017

<sup>56</sup> Data Revolution for Policymakers 2017

## ADMS que predicen proactivamente enfermedades y salvan vidas

En Dinamarca, el Instituto Nacional de Salud, los Servicios de Emergencia de Copenhague y la Universidad de Copenhague han testado un programa informático que ayuda a los operadores de las líneas telefónicas de emergencia sanitaria a identificar cuándo alguien ha sufrido un paro cardíaco y así poder responder con mayor rapidez. El software detectó con éxito el 93% de los casos, en comparación con el porcentaje del 73% de los operadores humanos. Además, la decisión se toma medio minuto antes cuando se utiliza el ADMS, un tiempo que podría significar la diferencia entre la vida y la muerte en algunos casos. Según las investigaciones realizadas por Corti, la empresa responsable del ADMS, los mejores resultados se producen cuando el sistema trabaja junto con los operadores humanos.<sup>55</sup>

Otro ejemplo, el del Centro de Desarrollo Sostenible de Perú, pone de manifiesto cómo los esfuerzos por ayudar al Ministerio de Salud a analizar los datos sobre la prevalencia del dengue han tenido una importancia enorme a la hora de crear modelos predictivos en los que basar los análisis de riesgos, la toma de decisiones automáticas y la detección precoz de determinadas enfermedades. Este enfoque supone un cambio radical de un modelo reactivo a uno proactivo en la predicción y el control de enfermedades.<sup>56</sup>

## Liderazgo en el establecimiento de normas internacionales, la transparencia y la regulación

La decisión de Canadá de ampliar el uso de ADMS en su programa de inmigración y refugiados ha motivado quejas por las implicaciones que tiene probar esta tecnología con un grupo tan vulnerable, en el que cualquier variación en la toma de decisiones podría convertirse en una cuestión de vida o muerte. Dado que las administraciones se inspiran a menudo en tecnologías que otros países han introducido, hay quien pide a Canadá que aproveche esta oportunidad para liderar el desarrollo de normas internacionales para sistemas de toma de decisiones automatizados en contextos de inmigración.<sup>57</sup>

Nueva Zelanda es otro ejemplo de liderazgo del sector público en la gestión a través de ADMS al haber realizado un análisis interdepartamental de desarrollo y utilización de algoritmos en 14 organismos. En el caso concreto de los ADMS, el análisis destaca la importancia de la supervisión humana en las decisiones importantes y afirma que el uso de sistemas de toma de decisiones automatizadas se establece claramente en la legislación de Nueva Zelanda.<sup>58</sup>

---

<sup>57</sup> Molnar and Gill, 2018

<sup>58</sup> Stats NZ 2018

## Desafíos de las tecnologías emergentes en los servicios públicos

Los desarrolladores o proveedores de sistemas basados en DLT o algoritmos automatizados de toma de decisiones prometen ahorro de costes a corto plazo y servicios públicos más eficientes, pero son los gobiernos, y no los proveedores externos, quienes en última instancia serán responsables de cualquier fallo. Por este motivo, los gobiernos deben de ser conscientes de los desafíos y los riesgos que entraña cada tecnología, sobre todo de los efectos y las consecuencias potencialmente perjudiciales para la sociedad.

### Pruebas anecdóticas

Muchos organismos públicos están llevando a cabo experimentos piloto. Pero como sucede en otras áreas de la innovación, llevar los proyectos de la fase de pruebas a la de producción y ampliar su radio de acción es un desafío considerable. Los expertos advierten de que lo que se podría percibir como una revolución son en realidad casos aislados y anecdóticos, porque aunque existen muchos proyectos piloto en marcha en todo el mundo, solo un porcentaje muy pequeño de ellos acaba materializándose y adoptándose.

### Agravar el sesgo

La parcialidad, el error y la corrupción siempre han existido en la prestación de servicios públicos y han creado profundas desigualdades, desde décadas antes de la llegada de los sistemas de inteligencia artificial. Nadie está libre de prejuicios, y los funcionarios públicos también pueden tomar decisiones basadas en la parcialidad o el mal juicio. Según la experta en ADMS Virginia Eubanks, los sistemas automatizados de toma de decisiones no eliminan realmente el sesgo, sino que simplemente lo desplazan y, en algunos casos, lo agravan. Muchos de estos sistemas no se han sometido a ensayo y no están bien diseñados para las tareas que deben realizar, lo que da lugar a infracciones que afectan a los derechos de las personas.

El año pasado, el Ministerio del Interior británico canceló miles de visados y deportó a personas por error basándose en la información proporcionada por un sistema automatizado de reconocimiento de voz utilizado en los exámenes de lengua inglesa.<sup>59</sup> En 2014, el Ministerio de Trabajo y Política Social de Polonia introdujo un ADMS en las oficinas locales de empleo en un intento de combatir activamente el desempleo, mejorar la eficiencia y ofrecer servicios públicos de mayor calidad.<sup>61</sup> El sistema clasificó a las mujeres, las personas de más edad y las personas menos formadas como "alejadas" del mercado laboral y, por lo tanto, con menos probabilidades de aprovechar los servicios de ayuda al empleo, lo que hizo que dejaran de ser prioritarias y las excluyó del sistema.<sup>62</sup>

---

<sup>59</sup> Wright 2018

<sup>61</sup> Niklas et al. 2015

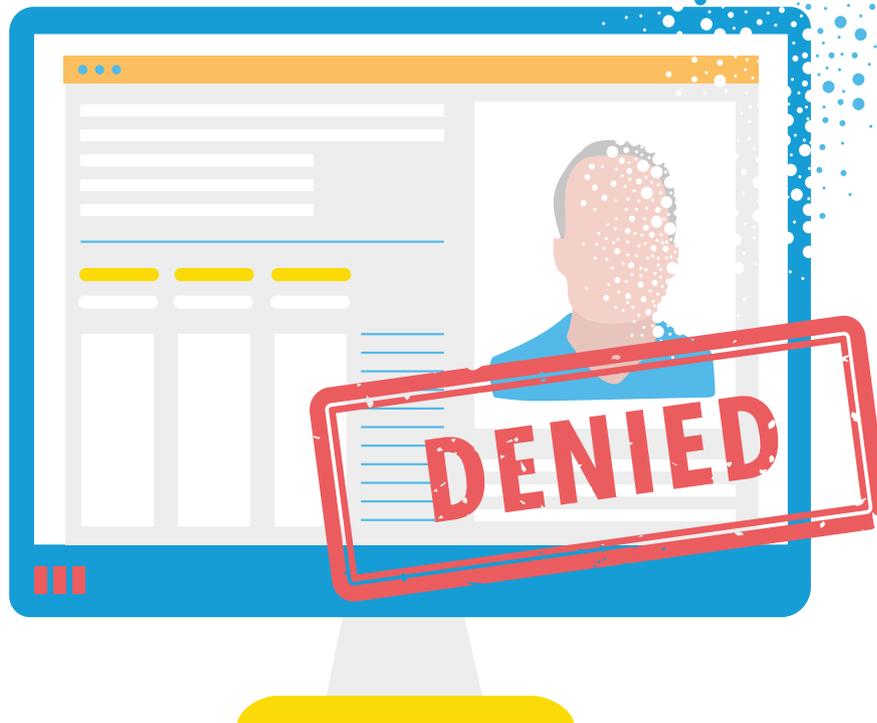
<sup>60</sup> Angiwn and Larson 2016

<sup>62</sup> Tisne et al. 2017

Sin la suficiente transparencia, rendición de cuentas y supervisión, estos sistemas corren el riesgo de introducir y reforzar sesgos injustos y prácticas arbitrarias en las decisiones y políticas clave de las administraciones,<sup>63</sup> lo que probablemente aumentará la desconfianza de la sociedad en el gobierno y además va en contra del objetivo de la Comisión Europea: que la innovación del sector público fomente la confianza y la legitimidad de las administraciones.

### **El error de la administración con Salvador**

En el caso de Salvador, el algoritmo que decidía si debía recibir las prestaciones sociales se basaba en datos inferidos en vez de en datos reales de conducta indebida. El hecho de que condujera un coche todos los días (era taxista) y fuera cada día al bar (donde siempre almorzaba) indicaba al sistema que era más probable que tuviera tendencia a conducir bajo los efectos del alcohol: una deducción comprensible pero totalmente errónea. Además, la trabajadora social no pudo explicar a Salvador cómo o por qué el sistema tomó la decisión; sólo sabía que no podía seguir percibiendo las prestaciones.



<sup>63</sup> Whittaker et al. 2018

## Falta de conocimiento y experiencia interna

Las tecnologías emergentes son sofisticadas, sus aplicaciones muy novedosas y las repercusiones y consecuencias que realmente provocan están por verse, más aún cuando se trata de prestar servicios públicos. Los expertos que trabajan con organismos gubernamentales y que han participado en este informe están todos de acuerdo en que los proyectos que se ponen en marcha requieren a alguien que los lidere internamente, con suficiente conocimiento y capacidad para avanzar. Por otra parte, la falta de responsables de formulación de políticas en puestos de toma de decisiones que muestren interés y estén bien formados en estos temas puede ser un obstáculo considerable. Cuando se tiene poco conocimiento de una situación puede ser tentador dejarse llevar por cantos de sirena que vienen de fuera. A esto se suma la falta de conocimientos técnicos dentro de las administraciones, lo que implica depender de terceros y puede dar lugar a conflictos de intereses.

## Historias, relatos y contextos...

Como hemos visto, la inversión en DLT y, en especial, en aplicaciones de IA ha experimentado un crecimiento generalizado en los últimos años. Los gobiernos y las empresas compiten por liderar lo que muchos llaman la nueva carrera armamentista. El siguiente extracto del Acuerdo del Sector de la IA del Reino Unido lo ilustra bien:

**" La revolución tecnológica de la IA ya ha llegado. Si actuamos ahora, podremos situarnos en primera línea. Pero si nos sentamos y esperamos a ver qué hacen otros países perderemos la ventaja. Juntos podemos hacer del Reino Unido un líder global en esta tecnología que cambiará nuestras vidas." <sup>64</sup>**

Plantear la situación como una competición o una carrera puede perjudicar al debate social que debería celebrarse – y que debería ser amplio e inclusivo –, sobre los futuros deseables. En segundo lugar, va en contra de la necesidad de avanzar poco a poco para poder examinar a fondo las repercusiones sociales y los problemas de gobernanza que implica utilizar esas tecnologías en el ámbito de la innovación pública, sin olvidar las consecuencias indeseadas que pueden llegar a tener para las personas y la sociedad en su conjunto.

También plantea la pregunta -y que va más allá del alcance de este informe- de qué sucederá con los entornos no digitalizados que queden fuera de esa "carrera". ¿Su contribución se limitará a abastecer de mano de obra las granjas de datos (*data farms*, en inglés), como ocurrió con la explotación de trabajadores en las fábricas de textil (*sweatshops*) del sur global en el siglo XX?

---

<sup>64</sup> AI Sector Deal 2018

## Sistemas heredados

Otro desafío al que se enfrentan los responsables políticos que utilizan o piensan utilizar estas nuevas tecnologías es que cualquier innovación o adopción de un nuevo sistema plantea la cuestión de qué hacer con los sistemas existentes. En el caso de Nigeria, que no cuenta con un registro de la propiedad, tiene sentido que las instituciones públicas experimenten con la tecnología *blockchain* para crear un catastro. Los mecanismos *blockchain* podrían ser la solución que necesitan y además no existe el problema de tener que integrar los sistemas existentes. Sin embargo, en los países que tienen sistemas heredados en funcionamiento que son costosos de sustituir, la respuesta no es tan fácil.

## Cuando el ahorro de costes puede convertirse en despilfarro

A medida que crece el entusiasmo por la implantación de tecnologías emergentes en el sector público, aumenta el riesgo de que los gobiernos adquieran o desarrollen con fondos públicos sistemas poco ensayados o que acaben siendo perjudiciales. En palabras de Manon den Dunnen, especialista estratégica digital de la policía nacional holandesa:

**"Pensamos que ahorramos dinero y personal con las nuevas tecnologías, pero no siempre es así. En una ocasión, nuestro departamento de policía obtuvo fondos para desarrollar un proyecto piloto basado en un software de realidad virtual (RV). Solo teníamos dinero para la fase piloto. Descubrimos que costaba mucho dinero, tiempo y trabajo construir modelos 3D de escenas del crimen [...] El modelado requería tanta mano de obra especializada que no había ningún argumento comercial que justificase la implementación a gran escala. La RV sólo se utiliza en un porcentaje muy bajo de casos complejos en los que comprender el contexto compensa los gastos adicionales en especialistas (tiempo). Lo mismo ocurre con los ADMS. Usar más datos no implica necesitar menos personal. En realidad, sucede lo contrario: necesitas personal más cualificado capaz de interpretar lo que dicen los complejos modelos. Porque no sólo hay que entender el funcionamiento y la calidad del algoritmo, sino también las fuentes de donde proceden los datos."**

Recordemos el caso de Uruguay. El Ministerio del Interior adquirió el programa informático de predicción policial Predpol con el objetivo de predecir en qué lugares se producirían delitos y así desplegar a los agentes de policía con mayor eficacia. Sin embargo, la gran opacidad del sistema y su potencial para agravar la discriminación y la exclusión lo convirtieron en un caso problemático. Además, el ADMS no logró reducir la delincuencia en términos absolutos; solo la redujo en parte en las zonas donde se aplicó. Después de gastar casi 400.000 dólares en software, el Ministerio del Interior acabó desechando el sistema en menos de tres años y lo sustituyó por herramientas estadísticas retrospectivas desarrolladas por los propios equipos del Ministerio que han resultado ser más eficaces.<sup>65</sup>

---

<sup>65</sup> Ortiz Freuler and Iglesias, 2018

## El reto de la expansión

Expandir o escalar los sistemas es uno de los principales desafíos a la hora de implantar las tecnologías *blockchain* en el sector público. Los sistemas descentralizados son intrínsecamente menos eficientes que los centralizados y debe existir un equilibrio entre la seguridad y la escala.<sup>66</sup> En algunos países, los expertos en DLT han llegado a la conclusión de que es más sencillo implementar proyectos de interés público en las ciudades que a escala nacional. Por ejemplo, un proyecto de intercambio de energía descentralizado basado en el modelo de consumo de los usuarios urbanos no será fácil de expandir al resto del territorio, porque las personas tienen diferentes hábitos de consumo y los barrios están estructurados de otra forma (viviendas unifamiliares con menos densidad de población que las manzanas o los bloques de pisos de las ciudades).

En cuanto al uso de la tecnología *blockchain* en las elecciones, los expertos advierten de que todavía falta mucho para que los gobiernos de los países más poblados puedan implantarla. Los presupuestos limitados y los ciclos presupuestarios dificultan que las administraciones pioneras puedan pasar de la fase piloto a la de expansión. Otra dificultad añadida es que los procesos de contratación pública tienden a favorecer a las grandes empresas, lo que hace difícil que las empresas innovadoras, más pequeñas, puedan competir. Por todos estos motivos, los expertos predicen que probablemente la implantación a gran escala de las DLT tardará más en las administraciones públicas que en otros sectores como la gestión de la cadena de suministro o los servicios financieros.

## Ampliación de la brecha digital

Para cualquier gobierno que considere la inclusión un aspecto básico de la innovación en el sector público, el reto de innovar con las tecnologías emergentes sin dejar a nadie atrás es fundamental. Los gobiernos que implantan ADMS pueden perjudicar a las mismas personas que más los necesitan: los grupos vulnerables y marginados, especialmente los que se encuentran en una situación económica precaria. Un falso positivo puede afectar a una persona durante toda la vida.

Por ejemplo, en Brasil casi 70.000 niños quedaron sin escolarizar cuando el gobierno adoptó un sistema de matriculación exclusivamente *online*<sup>67</sup>, en un país donde solo el 56% de los ciudadanos tienen acceso a Internet. Si eso fue lo que sucedió al intentar digitalizar el servicio de matriculación, ¿qué consecuencias tendría cambiar a un servicio basado en tecnología *blockchain*? En el ejemplo del Reino Unido analizado anteriormente, en el que se utilizaban ADMS para determinar el presupuesto asistencial de las personas, una investigación publicada en el *Journal of Social Welfare & Family Law* reveló que las decisiones automatizadas sobre el presupuesto personal no siempre se correspondían con las necesidades de las personas, que podían servir de mecanismo para recortar gastos y que la naturaleza algorítmica del sistema impedía que fuese transparente.<sup>68</sup>

---

<sup>66</sup> Webb et al. 2018

<sup>67</sup> MPRJ 2019

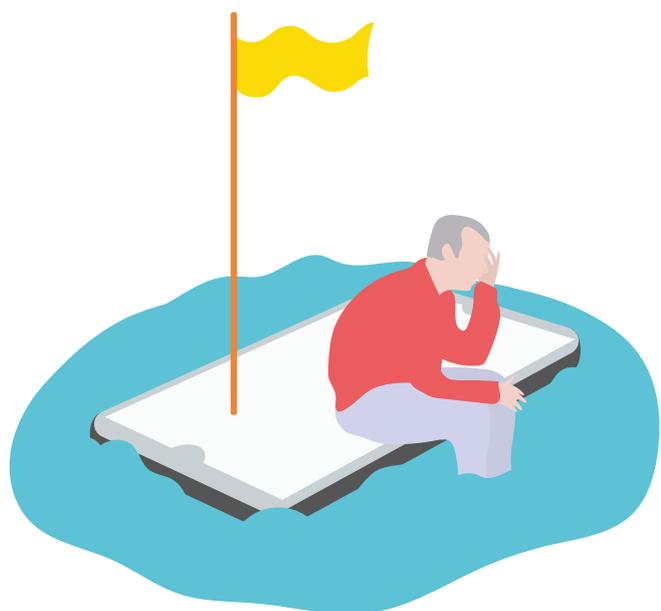
<sup>68</sup> Automating Society 2018

## Automatizar la empatía

Situaciones como la de Salvador no están tan lejos de la realidad. En Indiana, los funcionarios temieron que un sistema que permitía a los trabajadores sociales y a los usuarios tratar en persona llevaría a más fraude tras detectar un caso de corrupción que costó al estado 8.000 dólares. Tras sustituir a 1.500 trabajadores sociales locales por formularios *online* y centros de atención telefónica, la denegación de solicitudes de prestación creció un 54%.

La organización benéfica Golden Opportunity Skills and Development (GOSAD) denuncia que el 80% de los usuarios del servicio de la seguridad social Universal Credit del Reino Unido están excluidos digitalmente. "El proceso de solicitud, más que poco realista, es imposible de llevar a cabo para los excluidos digitalmente, que son quienes más lo necesitan", explica el responsable del programa, Sharmarke Diriye.<sup>69</sup> "No se ha consultado a nadie: los sistemas se han implantado sin tener en cuenta a las personas. Cuando las autoridades públicas diseñan conjuntamente un programa, lo hace su propio personal, sin que participen los usuarios reales de los servicios."

No es que los ADMS del sector público sean de por sí menos eficaces que los que conocemos del sector privado, como Cabify o Deliveroo. Según Virginia Eubanks, autora de *Automating Inequality*, el riesgo es que esos sistemas permiten "anular la empatía" y "dejar de lado algunos de los retos éticos más acuciantes de nuestro tiempo", como la pobreza, en el caso de Salvador.



---

<sup>69</sup> Diriye 2019



## **Actuar ahora con la vista puesta en el futuro**

---

# Imaginar posibles futuros

Al mirar hacia delante, el imaginar posibles escenarios futuros puede resultar un ejercicio útil.<sup>70</sup> No obstante debe realizarse con cautela; imaginar posibles futuros puede llevar a que se priorice una visión de futuro determinada y con ello, se promuevan ciertas agendas de investigación, la inversión de tiempo y recursos, "mientras se desvía la atención de otras posibilidades y otras posibles iniciativas de investigación y desarrollo"<sup>71</sup>.

Quien decide cómo se materializa cada posible escenario tiene un poder increíble. Las políticas públicas y la innovación pública no son neutrales en cuestión de valores, como tampoco lo es la elección de qué tecnología utilizar y cómo aplicarla. Con la intención de imaginar posibles escenarios futuros (en plural), en este informe hemos utilizado la metodología que se describe en esta sección para imaginar distintas posibilidades y las consecuencias que cada una de ellas tendría en los ciudadanos, a menudo los grandes olvidados.



## Futuros, en plural

(no existe un "futuro", en singular)



## Los futuros como herramientas

(no son la finalidad última)



## Los futuros se pueden crear y moldear

(las predicciones son demasiado aburridas)

## Diseño de futuros

La metodología utilizada en los grupos de trabajo de Digital Future Society se basa en la herramienta de diseño de futuros para facilitar el debate, el análisis colectivo y la anticipación estratégica frente a los grandes desafíos y oportunidades que podrían surgir en la próxima década.

El diseño de futuros crea un espacio donde idear recomendaciones de futuro válidas y plausibles a partir del debate y el análisis (desde múltiples perspectivas) de las principales tendencias e incertidumbres que impactan, y se prevé impactarán, en las tecnologías emergentes.

Este concepto no debe confundirse, utilizarse mal ni malinterpretarse como si su finalidad fuera la de "predecir el futuro". No se trata de predecir lo que sucederá en 2030, sino más bien aplicar el pensamiento colectivo a largo plazo y evitar el habitual sesgo retrospectivo al analizar el impacto de las tecnologías emergentes en la sociedad.

En esta sección se presentan tres escenarios que corresponden a tres marcos emotivos posibles: el optimista, el pragmático y el catastrófico. Cada uno de ellos imagina cómo será el mundo en 2030.

<sup>70</sup> Nótese la diferencia entre predicción, especulación e imaginación. La predicción y la especulación pueden superponerse, en el sentido de que ambas predicen el futuro, pero la especulación es más incierta que la predicción. En principio, la certeza de las predicciones puede ponerse a prueba.

<sup>71</sup> Johnson 2014

## ¿Por qué 2030?

Basar los escenarios de este informe en el horizonte temporal de 2030 permite a Digital Future Society presentar recomendaciones en un marco compartido que tenga en cuenta los distintos relatos internacionales existentes, en particular los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de Naciones Unidas. 2030 es una referencia temporal que utilizan muchos otros gobiernos, organizaciones internacionales e iniciativas internacionales de entidades como el Foro Económico Mundial, el Banco Mundial y la Comisión Europea.

### Objetivos de Desarrollo Sostenible Educación de calidad



**4**

**Educación de calidad**



**5**

**Igualdad de género**



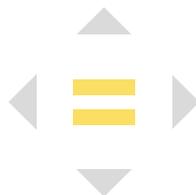
**8**

**Trabajo decente y crecimiento económico**



**9**

**Industria, innovación e infraestructura**



**10**

**Reducción de las desigualdades**



**16**

**Paz, justicia e instituciones sólidas**

Nuestro objetivo es animar a los responsables políticos a basarse en el marco de los ODS para construir una visión común compartida de futuro o futuros deseables cuando se enfrenten a la decisión de tener que implantar las tecnologías emergentes en los servicios públicos. Mirar hacia delante y prever cómo podrían ser los posibles futuros de la implantación de DLT y ADMS en los servicios públicos y cómo podrían afectar a factores sociales, económicos y medioambientales clave nos permite articular desde ahora respuestas políticas orientadas a la acción.

## Una observación sobre la construcción de escenarios

A la hora de construir posibles escenarios futuros, los expertos de los sectores público, privado, académico y del tercer sector que conforman el grupo de trabajo han analizado las tendencias, impulsores clave e incertidumbres principales. Veamos algunos ejemplos:

### Principales impulsores y tendencias

- Crecimiento exponencial de los datos como activos
- Mayor presión sobre los responsables políticos para que actúen
- Cambio climático
- Necesidad de aumentar la confianza en las instituciones públicas
- Polarización de las perspectivas: cada región tendrá un enfoque propio (UE/Norteamérica/Asia), en especial sobre la IA
- Creciente automatización de la toma de decisiones políticas
- Entrada de capital de inversión en el sector de la tecnología emergente, crecimiento del sector tecnológico

### Principales incertidumbres

- ¿Quién se beneficiará de las nuevas tecnologías en los servicios públicos? ¿Muchas o pocas personas?
- Control y concentración de datos: ¿mayor o menor?
- Actitud pública: ¿continuará la desconfianza en las empresas tecnológicas?
- Ámbito regulador
- Impacto ambiental de las tecnologías emergentes
- ¿Quién pagará las infraestructuras imprescindibles?
- Evolución del estado-nación y geopolítica en general

A este mapeo colectivo le sigue un debate moderado, pensado para generar consenso sobre la probabilidad y la magnitud de las incertidumbres detectadas.

Los escenarios presentados en este informe responden a las principales incertidumbres priorizadas por las personas que han participado en la reunión de trabajo:

- Mayor o menor concentración de datos utilizados por las tecnologías emergentes (ADMS y DLT)
- Mayor o menor alcance de las ventajas y oportunidades que aportan las tecnologías emergentes

## Escenario catastrófico

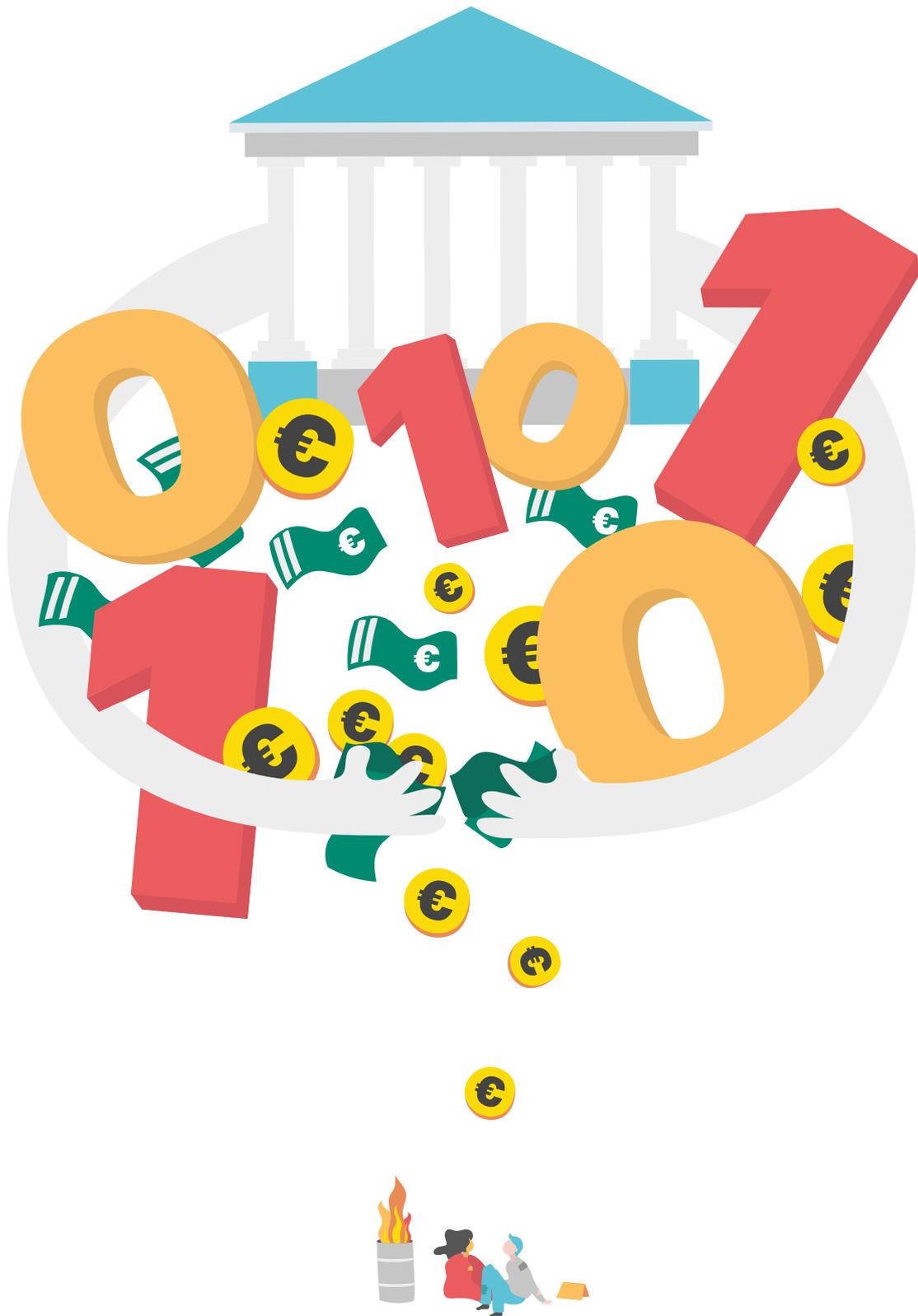
Estamos en el año 2030 y unas pocas grandes empresas y entidades públicas controlan los datos en su propio beneficio. La falta de regulación ha dado lugar a monopolios que amplían la brecha digital, centralizan la información y aumentan la desigualdad en la sociedad en todo el mundo. Existe una gran opacidad en la recopilación y el uso de los datos tanto en el sector público como en el privado, y nada limita qué datos se recopilan, quién lo hace y con qué fines. Los gobiernos restringen la información y se escudan en que la administración no puede actuar en interés del bien común. La información se vuelve cada vez más confidencial y, aunque los sistemas *blockchain* públicos se prohíben por problemas de titularidad de los datos, las DLT y los ADMS privados proliferan sin que apenas haya supervisión. La automatización, en todos los sectores, está provocando un aumento del desempleo y el coste deben asumirlo los gobiernos.

Incluso en un escenario tan aparentemente nefasto como este, sigue habiendo oportunidades. Al tener los gobiernos un acceso ilimitado a los datos, aumenta la personalización de los servicios públicos y la satisfacción de los ciudadanos que saben cómo utilizar y beneficiarse de esos servicios. La escasa transparencia y la confianza casi ciega en los contratos inteligentes y en las decisiones algorítmicas llevan al surgimiento de alternativas e ideologías radicales, por ejemplo "zonas libres de datos".

En cuanto a los retos, los gobiernos tienen problemas para salvar la brecha digital y hacer frente al creciente desempleo, populismo y activismo radical, así como a la generalización de servicios y economías entre pares. La tecnología *blockchain* ha acabado por facilitar que los gobiernos puedan rastrear a los ciudadanos y abusar de su poder. Si bien las iniciativas de identificación digital previas eran voluntarias, la mayoría han pasado a ser obligatorias. La inmutabilidad de la tecnología *blockchain* hace casi imposible que los ciudadanos puedan conservar los derechos que concede el RGPD en la era digital, por ejemplo el derecho al olvido.<sup>72</sup>

---

<sup>72</sup> RGPD: Reglamento General de Protección de Datos de la UE que protege los datos y la privacidad de todos los ciudadanos de la Unión Europea y el Espacio Económico Europeo.



## Escenario pragmático

Sólo unos pocos agentes y datos concretos son lo suficientemente valiosos para compensar los medios y esfuerzos necesarios para incorporar las tecnologías *blockchain*. Algunos gobiernos lideran el uso de DLT y ADMS pero normalmente no consiguen cambiar la opinión de los ciudadanos sobre la información y el acceso. La disrupción que amenazaba el futuro termina siendo insignificante y poco extendida.

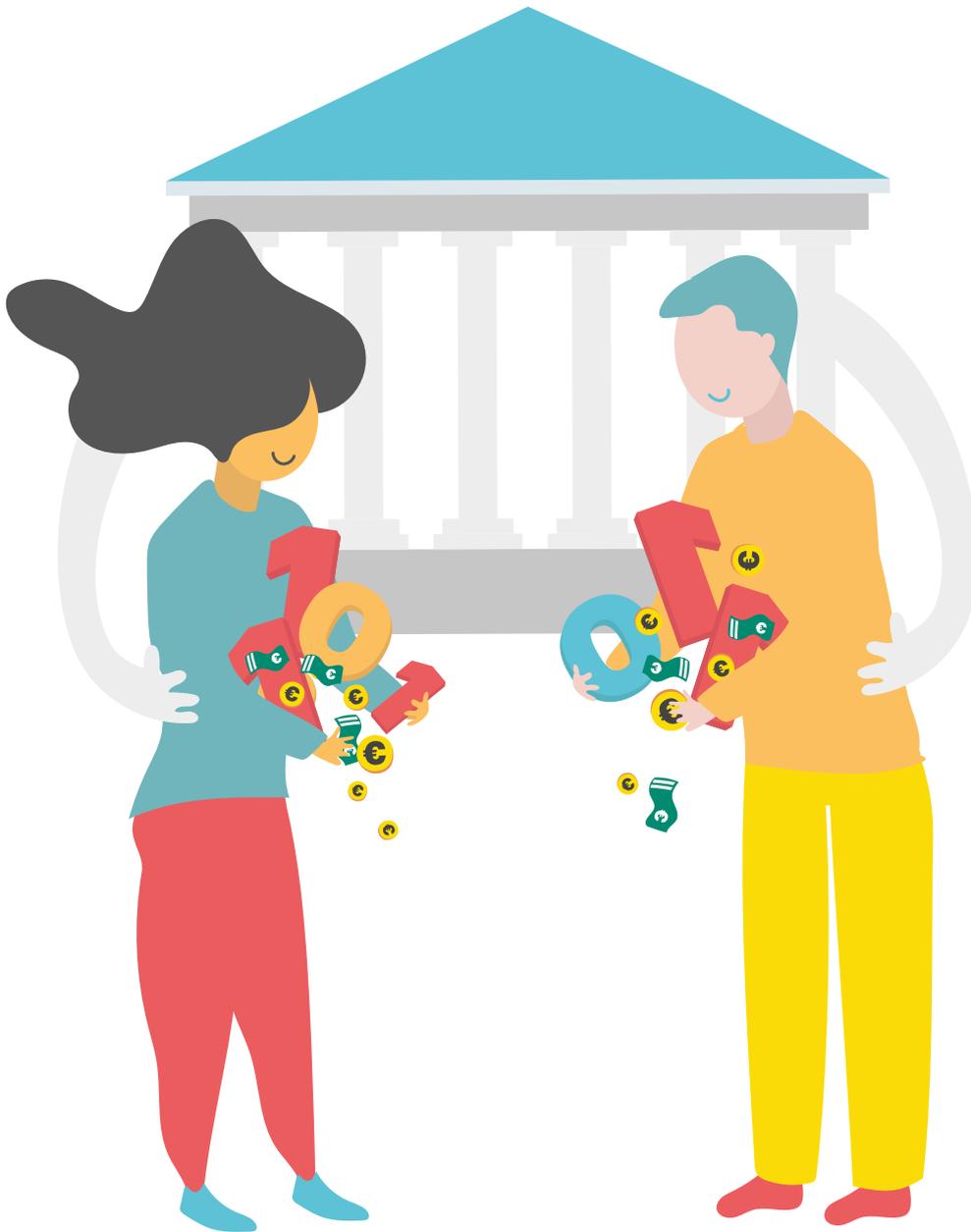
Lejos de producirse una revolución, el debate público regresa a la política de los registros inalterables. La tecnología *blockchain* se utiliza sólo en la inversión de activos y despierta poco interés. La aplicación de los ADMS se limita a los consumidores, por ejemplo a la segmentación de contenidos o la publicidad *online*. La inversión pública y privada se ha agotado, así como los incentivos políticos para integrar esas tecnologías en los servicios públicos. La escasa aplicación de ADMS y DLT conlleva que el público apenas los conozca y muestre interés por ellos. Los organismos gubernamentales siguen funcionando en gran medida como ahora, con el mismo grado de burocracia e ineficiencia ya que no ven útiles estas tecnologías para la innovación pública.



## Escenario optimista

Los datos son de titularidad diversa y también proceden de DLT y ADMS. Los conceptos de datos abiertos han proliferado y los ciudadanos aportan habitualmente información a estudios relacionados con la salud pública que registran brotes de enfermedades, y reciben compensación por hacerlo. Los servicios públicos son más personalizados, seguros y fiables y las alternativas analógicas, aunque escasas, aún están disponibles. Los gobiernos incentivan la adopción de mejores conductas sociales (tráfico, ruido, contaminación), así como el voluntariado, a través de la tokenización. Dado que los datos no se conservan en monopolios privados centralizados, los ciudadanos muestran más confianza hacia las instituciones públicas y los gobiernos tienen la oportunidad de conseguir datos más precisos y diversos sobre las personas y, a su vez, de elaborar mejores políticas sociales. Se han creado nuevos tipos de servicios públicos, como un programa de identificación digital basado en tecnología *blockchain*. En los países democráticos que protegen las libertades y los derechos individuales, la ciudadanía digital ha dado paso a una nueva era de innovación y de mejora de los servicios públicos, adaptados a cada persona y menos costosos que los compartimentalizados sistemas heredados. Las investigaciones experimentales realizadas con interacciones digitales P2P durante el último decenio han permitido crear un sistema normalizado de identificación digital y redes de código abierto que han acabado con el monopolio de las plataformas digitales y mejorado las oportunidades de acceso. Sin embargo, en algunos regímenes autoritarios y totalitarios esas mismas tecnologías se han adoptado para mantener el control y consolidar el poder.

En este escenario, los ciudadanos son los titulares de los datos personales, los controlan e incluso pueden obtener ingresos si los ofrecen voluntariamente. Saben qué servicios utilizan ADMS y cómo recurrir las decisiones que les perjudican gracias a las sesiones de formación gratuitas *online* y *offline* organizadas por el gobierno. Algunos de los retos a los que se enfrentan los gobiernos en este escenario son garantizar que ningún ciudadano quede al margen de los nuevos servicios públicos impulsados por las tecnologías emergentes y evitar el uso abusivo de los datos en nombre de la innovación pública.



## Hacia la inclusión

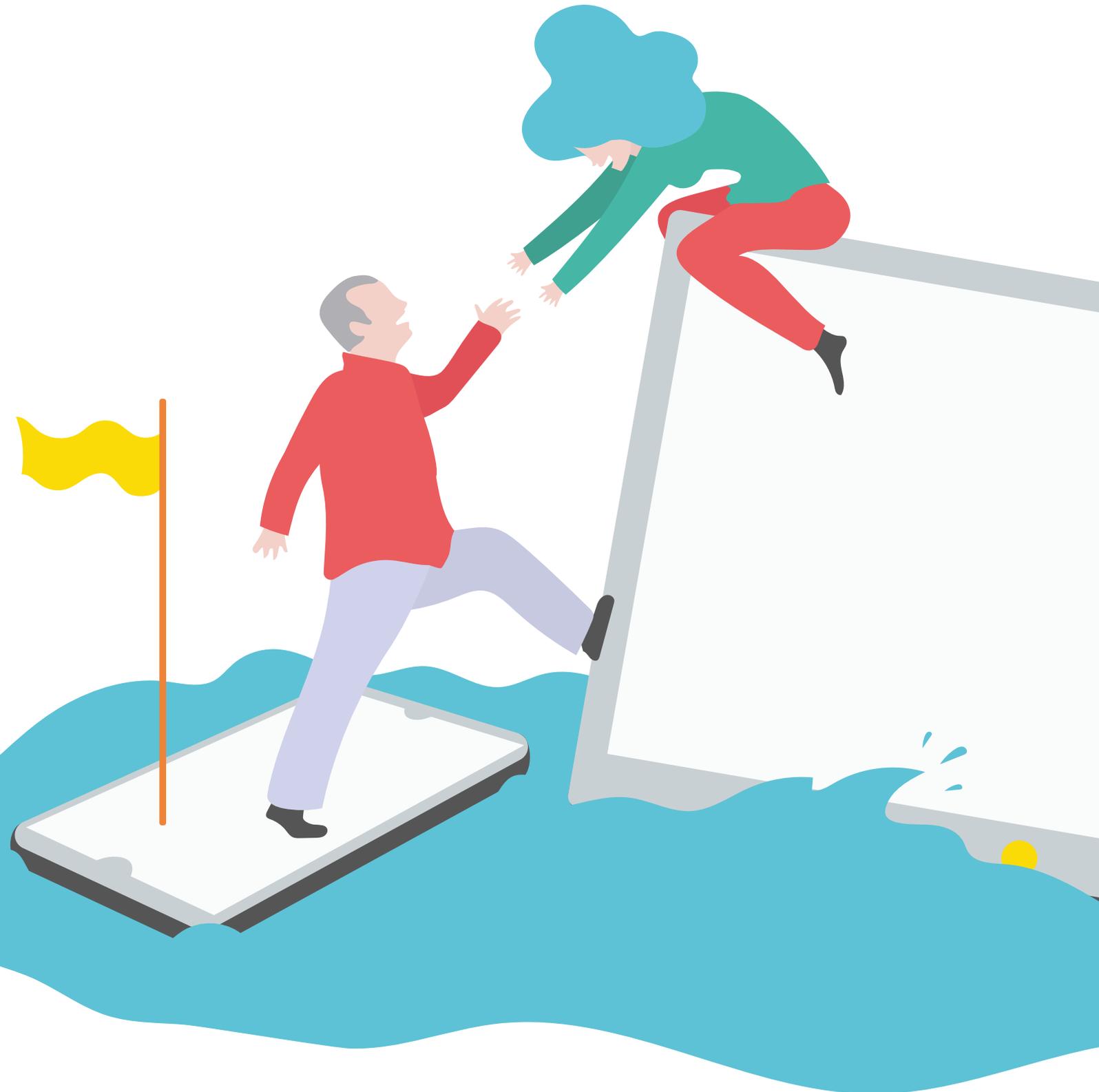
El ejemplo de Salvador ilustra las nefastas consecuencias de digitalizar servicios sin ofrecer alternativas analógicas a quienes corren el riesgo de quedar excluidos de la tecnología digital. La probabilidad de que se produzca un escenario catastrófico aumenta si no se hace un esfuerzo por que la inclusión forme parte de todo el proceso, desde el diseño hasta la prestación de cualquier nuevo servicio público innovador.

¿Cómo debería ser el futuro para que fuera más inclusivo para Salvador? Sabiendo que está a punto de llegar a la edad de jubilación, que vive solo y que se acerca al umbral de la pobreza, el gobierno envía a Salvador un sherpa digital en lugar de un correo electrónico para asegurarse de que su identificación digital esté actualizada. En vez de obligar a Salvador a visitar un sitio web o a enfrentarse al correo electrónico o a claves privadas, los principales procesos o los cambios en el sistema público asistencial se adaptan a su contexto y a su experiencia, simplifican los pasos, ofrecen apoyo tecnológico e información cuando es necesario y reconocen cuándo la digitalización es inviable y proporcionan una alternativa analógica.

¿Sucede esto en la vida real? Sí, en Taiwán. Allí la Ministra de Asuntos Digitales, Audrey Tang, visita ella misma a los ciudadanos digitalmente excluidos (a menudo ancianos o personas que viven en zonas rurales del país) en vez de esperar a que se conecten a una página web o se descarguen una aplicación.<sup>73</sup>

---

<sup>73</sup> Basu 2017



# 4

## **Cerrar la brecha de la responsabilidad**

---

# Principales recomendaciones

---

El discurso dominante suele presentar las consecuencias de los avances tecnológicos y algunas de sus características como algo inevitable, cuando en realidad son el resultado de decisiones humanas. Como señala la investigadora Deborah Johnson, "es muy posible que en el futuro se desarrollen tecnologías más autónomas y que se produzca un vacío de responsabilidad, pero será el resultado de las elecciones humanas, no el resultado inevitable de los tipos de tecnologías que se están desarrollando actualmente"<sup>74</sup>.

Cuando los gobiernos determinan que se requiere un ADMS o una DLT para lograr un resultado deseado, deben comprender y reconocer las consecuencias éticas de su elección tecnológica. Son ellos los que deben supervisar el uso de las tecnologías emergentes, especialmente las utilizadas en las administraciones públicas, y actuar en consecuencia. Si se van a regular los ADMS y las DLT, deberán hacerlo los tribunales de justicia y los legisladores, no los equipos de política corporativa. Los desarrolladores y proveedores de sistemas algorítmicos de toma de decisiones y de DLT no deberían hacerle el trabajo a los políticos, ni tampoco se puede responsabilizar a ciudadanos como Salvador ni permitir que sufran las consecuencias negativas de estos sistemas sin alguna forma de compensación o apelación.

Las siguientes recomendaciones se basan en los resultados del grupo de trabajo, las entrevistas realizadas a expertos y la investigación documental y van dirigidas a los responsables de formulación de políticas que estén dispuestos a cerrar el vacío de la responsabilidad y a asumir la responsabilidad del uso y de la gobernanza de tecnologías emergentes como los ADMS y las DLT.

---

<sup>74</sup> Johnson 2014

# Poner el foco en la supervisión y la regulación

## 1

### **Invertir en organismos de supervisión adecuados o crearlos si no existen**

Aunque la supervisión de los sistemas automatizados de toma de decisiones debería organizarse por sectores, son pocos los organismos de supervisión existentes que cuentan con la experiencia necesaria para analizar y poner a prueba los ADMS y DLT y los riesgos que conllevan. En este sentido, hacemos un llamamiento a los responsables de formulación de políticas y las administraciones públicas para que inviertan en investigación aplicada de manera que las instituciones existentes puedan ponerse al día o se puedan crear otras nuevas en caso necesario. El organismo de supervisión debería ser capaz de llevar a cabo auditorías de ADMS o DLT exhaustivas y periódicas para determinar si se están cumpliendo realmente los objetivos fijados, detectar cualquier posible consecuencia negativa (incluidas las infracciones de la legislación vigente) y asesorar sobre cómo habría que adaptar el sistema. En el Reino Unido, por ejemplo, la organización benéfica Doteveryone sugiere crear la Oficina de Tecnología Responsable: un organismo de protección digital no sólo dirigido a los consumidores, sino también a los ciudadanos, que se ponga en el lugar de la ciudadanía para así garantizar que recibe un trato justo. Este organismo de supervisión debería tener la competencia técnica necesaria para investigar y corregir los casos de parcialidad.<sup>75</sup>

## 2

### **Adoptar un enfoque reglamentario flexible y sectorial al supervisar y someter a auditoría y seguimiento las tecnologías emergentes, en todos los niveles de la administración**

Aunque permita centralizar la supervisión y los conocimientos técnicos, un organismo nacional de supervisión general no basta por sí solo para cubrir las necesidades de conocimiento especializado de cada sector necesarias para regular una cuestión tan sensible como las tecnologías emergentes, por ejemplo los ADMS y las DLT. Inspirándose en otros sectores que cuentan con organismos supranacionales de supervisión, regulación y/o auditoría (la OMC en el caso del comercio o la OMS en el de la salud), los responsables de formulación de políticas

---

<sup>75</sup> Miller et al. 2018

deberían fomentar la creación de terceras entidades independientes que supervisen y regulen el uso de DLT, ADMS y otros sistemas basados en la IA en todo el mundo.

A nivel nacional existen sectores o ministerios como los de salud, educación, justicia penal, medio ambiente y la seguridad social que normalmente cuentan con sus propios marcos y organismos reguladores. Un enfoque sectorial también puede abordar la necesidad de disponer de un entorno normativo equilibrado y flexible que proteja adecuadamente y fomente la responsabilidad de la industria al tiempo que permite a las empresas determinar la mejor manera de cumplir los principios fundamentales.

### 3

## **Plantear cómo alcanzar los objetivos regulatorios y de normalización nacionales e internacionales a partir de un código tanto técnico como jurídico**

Estudiar cómo poner en marcha un marco reglamentario que evolucione en paralelo al desarrollo, la implantación y los nuevos usos de los ADMS y las DLT en la prestación de servicios públicos. A través de un código técnico se podría garantizar el cumplimiento del código legal, lo que reduciría los costes de cumplimiento de la legalidad. Podrían utilizarse las propias tecnologías para mejorar la reglamentación, como sucede en Estonia, donde los ministros utilizan DLT para redactar las leyes, presentar proposiciones y objeciones y consultar las actas de las sesiones parlamentarias. Puede que para ello sea necesaria una combinación de aptitudes y competencias y que los abogados, matemáticos, especialistas en ética, políticos e informáticos trabajen conjuntamente para garantizar que se resuelvan las cuestiones fundamentales. En Alemania, el proyecto Algo.Rules está empezando a trabajar con desarrolladores de software para poner en práctica un conjunto de reglas<sup>76</sup> por medio de código para que sean más fáciles de aplicar. Un segundo ejemplo es el de Fairness Measures Project, el proyecto de un grupo internacional de expertos en datos que trabaja para desarrollar algoritmos con "conciencia de imparcialidad" y capaces de detectar sesgos.<sup>77</sup>

---

<sup>76</sup> See Appendix C

<sup>77</sup> Automating Society 2018

<sup>78</sup> Whittaker et al. 2018

# 4

## El gobierno, cliente experto en adquisiciones: incorporar criterios de diseño éticos, transparentes e inclusivos en la contratación pública

Los gobiernos deberían ser más estrictos a la hora de exigir a los proveedores de tecnologías emergentes como los ADMS y las DLT responsabilidades sobre los supuestos beneficios que aportan, sobre todo cuando las pruebas que los respaldan son escasas y las consecuencias a largo plazo que provocan conocidas y teniendo en cuenta que los sistemas los financian contribuyentes con sus impuestos. Si bien puede ser difícil o imposible revisar las condiciones de contratos pasados, los responsables políticos deberían comprometerse a exigir transparencia en los contratos futuros que suscriban con proveedores de tecnologías emergentes. Además, los equipos que desarrollan y comercializan tecnologías emergentes dirigidas a la administración pública a menudo no representan a la sociedad en su conjunto. La brecha que separa a los desarrolladores y a los beneficiarios de las tecnologías emergentes y a quienes tienen más probabilidades de sufrir sus consecuencias negativas cada vez es mayor.<sup>78</sup>

Cuando los gobiernos contratan tecnologías emergentes, la rendición de cuentas, la diversidad y la ética también deben ser factores presentes en el proceso de compra pública:

- **Ética:** obligar a los proveedores a realizar evaluaciones de impacto ético como parte del proceso.
- **Transparencia:** exigir a los proveedores que renuncien al secreto comercial, a los derechos de propiedad y a otras cuestiones legales que se interpongan en el camino de la responsabilidad, la rendición de cuentas y la interoperabilidad.
- **Inclusión:** utilizar criterios de selección que premien a los proveedores que puedan demostrar que cuentan con equipos de diseño y desarrollo formados por personas de distintas edades, procedencias, orígenes étnicos y ámbitos sociales.

# 5

## **Apoyar la creación de entornos de demostración o campos de prueba reglamentarios en los gobiernos locales que permitan explorar los aspectos éticos, legales, reglamentarios y técnicos de cada tecnología y sus aplicaciones**

La aplicabilidad de muchos de los marcos jurídicos y reglamentarios existentes o actualizados a menudo no se pone a prueba. Algunos países, como el Reino Unido, habilitan sandboxes o entornos de prueba reglamentarios que ofrecen a las *start-ups* la posibilidad de ensayar productos y tecnologías con usuarios. Este mismo enfoque podría ser válido para evaluar las normas reglamentarias además de las tecnologías propiamente dichas. Una ciudad podría probar e implementar soluciones de DLT y ADMS seguras e inclusivas. A escala local, los ensayos y las fases piloto de los ADMS y las DLT deberían coordinarse de manera parecida a como se implementan, documentan y evalúan los ensayos clínicos en la industria farmacéutica con el fin de garantizar la coherencia y la rigurosidad del proceso.

## **Invertir en capacitación interna**

# 6

## **Medir los conocimientos técnicos internos e invertir en formación**

Trabajar con tecnologías emergentes es algo completamente nuevo para muchas entidades públicas. Las administraciones públicas deben asegurarse de que las instituciones y los departamentos poseen los conocimientos especializados necesarios para poder desarrollar los sistemas internamente o, al menos, estar en condiciones de supervisar en profundidad su desarrollo por parte de empresas subcontratadas. Puede hacerse por etapas. Primero habría que realizar un estudio en toda la organización para determinar el nivel de conocimientos técnicos interno y después crear órganos de investigación o grupos de trabajo específicos, por ejemplo en colaboración con universidades o centros de investigación, que podrían capacitar y asesorar a los funcionarios públicos sobre cómo abordar las tecnologías emergentes de manera eficaz y ética. Por ejemplo, el Reino Unido ha realizado varias encuestas entre los funcionarios para documentar y potenciar el conocimiento sobre el uso de las tecnologías emergentes en la administración.<sup>79</sup> En colaboración con Consensus, el gobierno de Dubái hará un estudio parecido de su personal este mismo año.

---

<sup>79</sup> GOV.UK 2018

# 7

## Priorizar el intercambio de conocimientos y coordinar la respuesta política en todos los departamentos

Promover el intercambio multidisciplinario entre departamentos o ministerios es esencial para desarrollar las competencias apropiadas. A partir del enfoque sectorial descrito en la recomendación n.º 2, los expertos que han recibido formación deberían dominar las pruebas de algoritmos, las evaluaciones de impacto, la seguridad cibernética y el diseño inclusivo y ser capaces de trabajar junto con los reguladores en el desarrollo de respuestas normativas adecuadas que encajen en cada sector. Para continuar con el ejemplo del Reino Unido, un experto gubernamental en DLT trabajaría con la autoridad financiera (FCA, Financial Conduct Authority) y Ofgem para analizar el impacto de la tecnología *blockchain* en los sectores financiero y energético. La respuesta coordinada entre los organismos reguladores podría recaer en grupos de trabajo como el previsto por la FCA, el Banco de Inglaterra y Hacienda en el caso de las criptomonedas.<sup>80</sup>

# 8

## Atraer a organizaciones centradas en los derechos

Lograr una amplia participación de *stakeholders* en el desarrollo de criterios de buen diseño y en la realización de auditorías, entre ellos entidades de la sociedad civil. Muchos gobiernos aseguran que los *stakeholders*, en un sentido amplio, por ejemplo el mundo académico o los laboratorios de ideas de la sociedad civil, participan en los debates sobre tecnologías emergentes. Sin embargo, si las entidades centradas específicamente en la ética, los derechos y las libertades civiles o sus representantes no forman parte de los órganos de supervisión, es probable que no se tengan en cuenta puntos de vista cruciales. Para evitar que la ética sea pura fachada, las organizaciones de defensa de los derechos deben participar en la creación y la observancia de los criterios de supervisión. Una medida concreta, aplicable de forma inmediata, sería nombrar a un responsable de ética con la experiencia técnica necesaria para asesorar eficazmente a los responsables políticos sobre las implicaciones sociales de tecnologías emergentes como los ADMS y las DLT.

---

<sup>80</sup> Sahloul 2018

## 9

### **Comenzar a desarrollar herramientas de gobernanza centradas en la tecnología o utilizar marcos existentes, como los estudios de impacto algorítmico de ADMS**

A medida que crezca la adopción de sistemas automatizados de toma de decisiones por parte de los gobiernos, los funcionarios públicos necesitarán instrumentos de gobernanza específicos para hacer frente a los desafíos que se exponen en el presente informe. Los estudios de impacto algorítmico, por ejemplo, ofrecen un marco que podría ayudar a los responsables políticos a comprender mejor los sistemas automatizados de toma de decisiones que adquieren y aportar más información a la sociedad sobre esos sistemas para aumentar su transparencia.<sup>81</sup> Por ejemplo, la Ley de responsabilidad algorítmica (Algorithmic Accountability Act) recientemente presentada en el Senado de Estados Unidos obligaría a las grandes empresas a verificar los algoritmos para determinar su imparcialidad.<sup>82</sup>

## 10

### **Invertir en investigaciones académicas externas realizadas por entidades sin ánimo de lucro sobre el uso de ADMS y DLT en los servicios públicos**

En línea con las recomendaciones n.º 1 y 2, invertir en investigación aplicada puede contribuir a que las instituciones existentes se mantengan al día sobre las posibilidades de supervisión o resultar útil para desarrollar nuevos órganos de supervisión. Organizar campañas de financiación, facilitar la interconexión y ofrecer fondos públicos para la investigación son medidas concretas que los responsables de formulación de políticas pueden adoptar para mejorar los conocimientos técnicos internos y, al mismo tiempo, hacer a la sociedad civil participe de las tecnologías emergentes.

---

<sup>81</sup> Reisman et al. 2018

<sup>82</sup> Kaminski y Selbst 2019

## Crear mecanismos de compensación y apoyo a la ciudadanía

### 11

#### Hacer un esfuerzo de transparencia para informar y educar a los ciudadanos

La iniciativa del gobierno es fundamental para que los ciudadanos estén bien informados y conozcan cómo el uso de ADMS y DLT en la prestación de servicios públicos podría afectarles, qué riesgos plantean y qué recursos tienen a su disposición cuando se equivocan o les perjudican. Una posibilidad sería empezar haciendo pequeños esfuerzos de transparencia como la publicación del estudio de impacto algorítmico por parte del departamento de estadística del gobierno de Nueva Zelanda. El organismo supervisor de la recomendación n.º 1 debería publicar y mantener actualizada una lista de servicios de las administraciones que emplean algoritmos que podrían tener repercusiones para la ciudadanía o de proyectos concretos de introducción de algoritmos de servicio público en curso.

Los responsables de formulación de políticas también deberían esforzarse por dar respuesta a la inquietud social sobre la parcialidad y discriminación y, por ejemplo, especificar qué servicios y decisiones se basan en un algoritmo y qué implicaciones tiene para la ciudadanía en la práctica. En cuanto a la aplicación de la recomendación n.º 9, los gobiernos deberían esforzarse al máximo por hacer públicos los resultados de los estudios de impacto algorítmico.

### 12

#### Garantizar que los servicios públicos que se automaticen se diseñen con y para el público al que van dirigidos

La digitalización equitativa y la aplicación de las tecnologías emergentes pasa por la inclusión: no se trata de digitalizar por digitalizar. En lugar de centrar el debate en tecnicismos sobre el funcionamiento de las tecnologías emergentes (¿realmente le importa a Salvador si el sistema asistencial se basa en *blockchain* o en inteligencia artificial?), los gobiernos deberían invertir en asegurarse de que los nuevos sistemas automatizados y DLT se diseñen con y para al público al que van destinados. Cualquier ahorro en el coste de los servicios públicos derivado de la mayor eficacia que supone aplicar las tecnologías emergentes puede y debe revertir en la inclusión.

# 13

## Crear mecanismos sencillos de apelación y compensación

Las personas que corren mayor riesgo de verse afectadas negativamente por las tecnologías emergentes suelen ser las que menos pueden impugnar los resultados.<sup>83</sup> Las autoridades públicas y los responsables políticos deberían definir y aplicar mejores prácticas de tramitación de quejas generadas por el uso de ADMS y DLT en la prestación de servicios públicos, por ejemplo haciendo que el procedimiento sea fácil y accesible. También deberían ofrecer mecanismos de mediación apoyados en entidades públicas que representen a quienes se han visto excluidos de los servicios sociales por las decisiones automatizadas, organizaciones de la sociedad civil y sectores organizados que corran peligro de perder el empleo y sufrir explotación, etc. Las quejas y las medidas adoptadas deberían documentarse y compartirse entre los departamentos a fin de detectar posibles problemas e informar a los órganos de regulación y supervisión que deberían haberse creado en aplicación de las recomendaciones n.º 1 y 2.

# 14

## Ofrecer a la ciudadanía la posibilidad de renunciar a los servicios públicos y una alternativa analógica

Además de ser informada cuando se utiliza un sistema de toma de decisiones basado en algoritmos y sobre la posibilidad de recurrir en caso de error, la ciudadanía debe poder renunciar a los servicios basados en DLT o ADMS si así lo desea. No se debería obligar a ningún ciudadano a acceder a los servicios públicos únicamente por la vía digital. El gobierno tiene la responsabilidad de asegurarse de que existan opciones alternativas no digitales, sobre todo para ciudadanos digitalmente excluidos como Salvador. La experiencia del usuario debe adaptarse a los diferentes grupos.

Por ejemplo, Taiwán, cuyo gobierno se suele considerar uno de los más avanzados en transformación digital, sigue ofreciendo vías alternativas analógicas para que los ciudadanos excluidos digitalmente (por ejemplo ancianos y personas que no viven en entornos digitalizados) puedan acceder a los mismos servicios públicos.

---

<sup>83</sup> Whittaker et al. 2018

## Llamada a la acción

En los gobiernos confluyen multitud de *stakeholders*, servicios y cometidos y en ellos recae la realización de tareas muy diversas. Muchas de las actividades se verán favorecidas por las oportunidades que ofrecen las tecnologías emergentes y la innovación pública, mientras que en otros casos serán un desafío.

Este informe trata de dilucidar cómo las entidades del sector público pueden aprovechar las oportunidades que ofrecen las tecnologías emergentes y, al mismo tiempo, asegurar que se aborden adecuadamente los posibles retos y riesgos.

Tras analizar qué ideas, metodologías y enfoques podrían contribuir a la transparencia de esos sistemas, hemos llegado al límite del posible debate planteado en términos abstractos.

Concluimos este informe invitando a los responsables políticos que deseen tomar la iniciativa a unirse a Digital Future Society en el desarrollo, el ensayo y la mejora proactivos de prototipos que respondan a las cuestiones, métodos y enfoques más inclusivos planteados y consigan que las personas participen en iniciativas reales que nos permitan saber qué funciona y qué no.

Pasar de la reflexión a la experimentación será el verdadero indicador de que realmente podemos cambiar las actitudes y conseguir que las entidades del sector público recorran el camino de la innovación pública responsable en cuestión de tecnologías emergentes.

# Referencias

---

Alarcón, M. y Araya Falcone, A. (2018). Case Study - Santiago Exchange Blockchain Lending Repository. Hyperledger Global Forum.

Algorithm Assessment Report. (2018). Stats NZ. [PDF] Disponible en: <https://www.data.govt.nz/assets/Uploads/Algorithm-Assessment-Report-Oct-2018.pdf>

Algorules.org. (2019). Rules for the Design of Algorithmic Systems. [online] Disponible en: <https://algorules.org/en/home/>

Automated Decision Systems: Examples of Government Use Case. (2018). Nueva York: AI Now Institute. [PDF] Disponible en: <https://ainowinstitute.org/nycadschart.pdf>

Automating Society: Taking Stock of Automated Decision-Making in the EU. (2018). 1st ed. Berlin: AW AlgorithmWatch GmbH. [PDF] Disponible en: [https://algorithmwatch.org/wp-content/uploads/2019/02/Automating\\_Society\\_Report\\_2019.pdf](https://algorithmwatch.org/wp-content/uploads/2019/02/Automating_Society_Report_2019.pdf)

Basu, M. (2017). Audrey Tang, Digital Minister, Taiwan | GovInsider. GovInsider. [online] Disponible en: <https://govinsider.asia/security/audrey-tang-digital-minister-taiwan/>

Best government emerging technologies. (2017). [PDF] Indra. Disponible en: [https://www.indracompany.com/sites/default/files/best\\_government\\_emerging\\_technologies\\_.pdf](https://www.indracompany.com/sites/default/files/best_government_emerging_technologies_.pdf)

Bhattacharya, A. (2018). Four ways for AI to change government | GovInsider. GovInsider. [online] Disponible en: <https://govinsider.asia/inclusive-gov/four-ways-ai-change-government/>

¿Cómo evitar el delito urbano? El Programa de Alta Dedicación Operativa en la nueva Policía uruguaya. (2017). Montevideo: Ministerio del Interior y Banco Interamericano de Desarrollo. [PDF] Disponible en: <https://www.minterior.gub.uy/images/2017/Noviembre/Cmo-evitar-el-delito-urbano.pdf>

Connor, N. (2017). Legal robots deployed in China to help decide thousands of cases. The Telegraph. [online] Disponible en: <https://www.telegraph.co.uk/news/2017/08/04/legal-robots-deployed-china-help-decide-thousands-cases/>

Consensys.net. (2018). Blockchain Payments: Project i2i Case Study. [online] Disponible en: <https://consensys.net/enterprise-ethereum/use-cases/banking-and-finance/project-i2i/>

Copeland, E. (2019). Does the public sector really need a code of AI ethics? Nesta. [online] Disponible en: <https://www.nesta.org.uk/blog/does-public-sector-really-need-code-ai-ethics/>

Copeland, E. (2019). What would it take to help cities innovate responsibly with AI? nesta.org.uk. [online] Disponible en: <https://www.nesta.org.uk/blog/helping-cities-innovate-responsibly-ai/>

Cuen, L. (2018). This Brazilian Bank Is Using Ethereum to Issue a Stablecoin. CoinDesk. [online] Disponible en: <https://www.coindesk.com/this-brazilian-bank-is-using-ethereum-to-issue-a-stablecoin>

Data Revolution for Policymakers: actas del congreso. (2017). Yakarta: Ministerio de Planificación del Desarrollo Nacional de Indonesia. [PDF] Disponible en: <http://unglobalpulse.org/sites/default/files/Conference%20Proceedings.pdf>

Diriye, S. (2019). Supporting digitally excluded clients with Universal Credit claims. Online Centres Network. [online] Disponible en: <https://www.onlinecentresnetwork.org/resource/supporting-digitally-excluded-clients-universal-credit-claims>

Distributed ledger technology: beyond block chain. (2016). Londres: UK Government Office for Science. [PDF] Disponible en: [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/492972/gs-16-1-distributed-ledger-technology.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/492972/gs-16-1-distributed-ledger-technology.pdf)

Dubai Pulse. (2018). Dubai - The First City on The Blockchain. [online] Disponible en: <https://www.dubaipulse.gov.ae/casestudies/detail/dubai-the-first-city-on-the-blockchain>

Dutt D'Cunha, S. (2017). Dubai Sets Its Sights On Becoming The World's First Blockchain-Powered Government. Forbes.com. [online] Disponible en: <https://www.forbes.com/sites/suparnadutt/2017/12/18/dubai-sets-sights-on-becoming-the-worlds-first-blockchain-powered-government/#5cd6dc14454b>

Eggers, W., Schatsky, D. y Viechnicki, P. (2017). AI-augmented government: Using cognitive technologies to redesign public sector work. Deloitte Insights. [online] Disponible en: <https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/cognitive-technologies/artificial-intelligence-government.html>

Frequently Asked Questions: Estonian blockchain technology. (n.d.). e-estonia.com. [PDF] Disponible en: <https://e-estonia.com/wp-content/uploads/faq-a4-v02-blockchain.pdf>

GDN Online. (2018). Dubai unveils blockchain commercial registry project. [online] Disponible en: <http://www.gdnonline.com/Details/350280/Dubai-unveils-blockchain-commercial-registry-project>

Gómez, C. (2019). Colombia's Stake in the Blockchain Revolution of Latin America. Cryptonews.com. [online] Disponible en: <https://cryptonews.com/exclusives/colombia-s-stake-in-the-blockchain-revolution-of-latin-ameri-3496.htm>

GOV.UK. (2018). AI Sector Deal. [online] Disponible en: <https://www.gov.uk/government/publications/artificial-intelligence-sector-deal/ai-sector-deal>

GOV.UK. (2018). Technology innovation in government survey. [online] Disponible en: <https://www.gov.uk/government/publications/technology-innovation-in-government-survey/technology-innovation-in-government-survey>

Gupta, V. y Knight, R. (2017). How Blockchain Could Help Emerging Markets Leap Ahead. [online] Harvard Business Review. Disponible en: <https://hbr.org/2017/05/how-blockchain-could-help-emerging-markets-leap-ahead>

Hammersley, B. (2017). Concerned about Brexit? Why not become an e-resident of Estonia. Wired.co.uk. [online] Disponible en: <https://www.wired.co.uk/article/estonia-e-resident>

Han, M. (2018). France Pumps €1.5 Billion into AI in Bid to Catch Up. Medium. [online] Disponible en: <https://medium.com/syncedreview/france-pumps-1-5-billion-into-ai-in-bid-to-catch-up-2470a7fc132b>

Hansen, H. (2018). Germany plans 3 billion in AI investment: documento del Gobierno. Reuters. [online] Disponible en: <https://www.reuters.com/article/us-germany-intelligence/german-government-has-set-aside-around-3-billion-euros-for-artificial-intelligence-report-idUSKCN1N11AP>

Innovation Policy Platform. (2013). Public Sector Innovation. [online] Disponible en: <https://www.innovationpolicyplatform.org/content/public-sector-innovation>

Johnson, D. (2014). Technology with No Human Responsibility?. Journal of Business Ethics, 127(4), pp. 707-715.

Kempe, M. (2017). The Land Registry in the blockchain - testbed. Kairos Future. [PDF] Disponible en: [https://chromaway.com/papers/Blockchain\\_Landregistry\\_Report\\_2017.pdf](https://chromaway.com/papers/Blockchain_Landregistry_Report_2017.pdf)

Khan, J. (2018). The AI That Spots a Stopped Heart. Bloomberg.com. [online] Disponible en: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-06-20/the-ai-that-spots-heart-attacks>

Lyons, T., Courcelas, L. y Timsit, K. (2018). 1ª ed. [PDF] Bruselas: EU Blockchain Observatory and Forum. Disponible en: [https://www.eublockchainforum.eu/sites/default/files/reports/eu\\_observatory\\_blockchain\\_in\\_government\\_services\\_v1\\_2018-12-07.pdf](https://www.eublockchainforum.eu/sites/default/files/reports/eu_observatory_blockchain_in_government_services_v1_2018-12-07.pdf)

Macaulay, T. (2018). U K government announces £1 billion investment in AI. Computerworld UK. [online] Disponible en: <https://www.computerworlduk.com/data/uk-government-announces-1-billion-investment-in-ai-3676295/>

McCarthy, S. (2018). U.S. Government Cognitive and Artificial Intelligence Forecast, 2018–2021: Federal and State and Local Should See Moderate Growth. IDC. [online] Disponible en: <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=US43612118>

McKelvey, F. y Gupta, A. (2018). Here's how Canada can be a global leader in ethical AI. The Conversation. [online] Disponible en: <https://theconversation.com/heres-how-canada-can-be-a-global-leader-in-ethical-ai-90991>

Mearian, L. (2018). IBM sees blockchain as ready for government use. Computerworld. [online] Disponible en: <https://www.computerworld.com/article/3254202/ibm-sees-blockchain-as-ready-for-government-use.html>

Mejía, D. (2019). Early adopters show blockchain's big potential for Latin America. VentureBeat. [online] Disponible en: <https://venturebeat.com/2019/01/20/early-adopters-show-blockchains-big-potential-for-latin-america/>

Miller, C., Ohrvik-Stott, J. y Coldicutt, R. (2018). Regulating for Responsible Technology: Capacity, Evidence and Redress: a new system for a fairer future. Londres: Doteveryone. [PDF] Disponible en: <https://doteveryone.org.uk/wp-content/uploads/2018/10/Doteveryone-Regulating-for-Responsible-Tech-Report.pdf>

Molnar, P. y Gill, L. (2018). Bots at the Gate: A Human Rights Analysis of Automated Decision-Making in Canada's Immigration and Refugee System. [PDF] Toronto: University of Toronto's International Human Rights Program (IHRP) at the Faculty of Law and the Citizen Lab at the

Munk School of Global Affairs and Public Policy. Disponible en: <https://ihrp.law.utoronto.ca/sites/default/files/media/IHRP-Automated-Systems-Report-Web.pdf>

MPRJ. (2019). MPRJ recomenda à SEEDUC medidas emergenciais para suprir carências de vagas no Ensino Médio. [online] Disponible en: <http://www.mprj.mp.br/home/-/detalhe-noticia/visualizar/69828>

Mulgan, G. (2014). Innovation in the Public Sector: How can public organisations better create, improve and adapt?. Londres: Nesta. [PDF] Disponible en: [https://media.nesta.org.uk/documents/innovation\\_in\\_the\\_public\\_sector\\_-\\_how\\_can\\_public\\_organisations\\_better\\_create\\_improve\\_and\\_adapt\\_0.pdf](https://media.nesta.org.uk/documents/innovation_in_the_public_sector_-_how_can_public_organisations_better_create_improve_and_adapt_0.pdf)

Niklas, J., Sztandar-Sztanderska, K. y Szymielewicz, K. (2015). Profiling the unemployed in Poland: Social and political implications of algorithmic decision making. Varsovia. [PDF] Disponible en: [https://panoptykon.org/sites/default/files/leadimage-biblioteka/panoptykon\\_profiling\\_report\\_final.pdf](https://panoptykon.org/sites/default/files/leadimage-biblioteka/panoptykon_profiling_report_final.pdf)

Ortiz Freuler, J. e Iglesias, C. (2018). Algorithms and Artificial Intelligence in Latin America: A Study of Implementation by Governments in Argentina and Uruguay. World Wide Web Foundation. [ebook] Disponible en: [http://webfoundation.org/docs/2018/09/WF\\_AI-in-LA\\_Report\\_Screen\\_AW.pdf](http://webfoundation.org/docs/2018/09/WF_AI-in-LA_Report_Screen_AW.pdf)

Powering European Public Sector Innovation: Towards A New Architecture. (2013). [PDF] Bruselas: Comisión Europea. Disponible en: [https://ec.europa.eu/research/innovation-union/pdf/psi\\_eg.pdf](https://ec.europa.eu/research/innovation-union/pdf/psi_eg.pdf)

Reisman, D., Schultz, J., Crawford, K. y Whittaker, M. (2018). Algorithmic Impact Assessments: A practical framework for public accountability. [PDF] AI Now Institute. Disponible en: <https://ainowinstitute.org/aiareport2018.pdf>

Reuter, M. (2018). Mannheim startet Videoüberwachung mit Verhaltensscannern. netzpolitik.org. [online] Disponible en: <https://netzpolitik.org/2018/mannheim-startet-videoeuberwachung-mit-verhaltensscannern/>

Rotolo, D., Hicks, D. y Martin, B. (2015). What is an Emerging Technology?. SSRN Electronic Journal.

Sahloul, F. (2018). UK government sets up cryptocurrency taskforce. Financial News London. [online] Disponible en: <https://www.fnlondon.com/articles/uk-government-assembles-cryptocurrency-taskforce-20180322>

Series, L. y Clements, L. (2013). Putting the cart before the horse: resource allocation systems and community care. Journal of Social Welfare and Family Law, 35(2), pp. 207-226. [online] Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09649069.2013.800288>

Shirer, M. y Goepfert, J. (2018). New IDC Spending Guide Sees Worldwide Blockchain Spending Growing to \$9.7 Billion in 2021. [online] IDC: The premier global market intelligence company. Disponible en: <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS43526618>

SkillsFuture Singapore (2018). Enhancements to SkillsFuture Singapore's Fraud Risk Management System. [online] Disponible en: <https://www.myskillsfuture.sg/content/portal/en/about/about-myskillsfuture/2018-press-releases/-29-11-2018--enhancements-to-skillsfuture-singapore-s-fraud-risk.html>

Smartdubai.ae. (2019). Smart Dubai Initiatives: Blockchain. [online] Disponible en: <https://www.smartdubai.ae/initiatives/blockchain>

Spong, R. (2018). Dubai launches Mideast's first government-backed blockchain platform. [online] Arab News. Disponible en: <http://www.arabnews.com/node/1396776/business-economy>

Tan, B. y Yimin, Z. (2018). Technology and the city: Foundation for a smart nation. [ebook] Singapur: Centre for Liveable Cities. Disponible en: <https://www.clc.gov.sg/docs/default-source/urban-systems-studies/uss-technology-and-the-city.pdf>

Vilner, Y. (2018). South Korea's Cementing Its Place As A Global Blockchain Leader. [online] Forbes.com. Disponible en: <https://www.forbes.com/sites/yoavvilner/2018/08/23/south-korea-is-cementing-its-place-as-a-global-blockchain-leader/#227c7ce99bc7>

Webb, A., Giralt, E., Palatucci, M. y Perez, K. (2019). Future Today Institute 2019 Tech Trends Report. [PDF] Future Today Institute.

Whittaker, M., Crawford, K., Dobbe, R., Fried, G., Kaziunas, E., Mathur, V., Myers West, S., Richardson, R., Schultz, J. y Schwartz, O. (2018). AI Now Report 2018. Nueva York: AI Now Institute. [PDF] Disponible en: [https://ainowinstitute.org/AI\\_Now\\_2018\\_Report.pdf](https://ainowinstitute.org/AI_Now_2018_Report.pdf)

Woodman, S. (2017). Palantir Provides the Engine for Donald Trump's Deportation Machine. The Intercept. [online] Disponible en: <https://theintercept.com/2017/03/02/palantir-provides-the-engine-for-donald-trumps-deportation-machine/>

Worldpopulationreview.com. (2019). United Arab Emirates Population 2019. [online] Disponible en: <http://worldpopulationreview.com/countries/united-arab-emirates-population/>

Yu, E. (2019). Singapore ramps up AI drive with inter-agency unit | ZDNet. ZDNet. [online] Disponible en: <https://www.zdnet.com/article/singapore-ramps-up-ai-drive-with-inter-agency-unit>

Zhao, W. (2018). Ohio Becomes Latest US State to Legally Recognize Blockchain Data - CoinDesk. CoinDesk. [online] Disponible en: <https://www.coindesk.com/ohio-becomes-latest-us-state-to-legally-recognize-blockchain-data>

# Agradecimientos

## Autora principal

- **Nicole Harper** - Editora, Digital Future Society Think Tank

## Coautor:

- **Olivia Blanchard** - Investigadora, Digital Future Society Think Tank

## Colaboradores expertos

Este informe ha sido posible gracias a las ideas y aportaciones de los siguientes expertos:

- **Agnes Budzyn** - oficina del CEO, ConsenSys
- **Aimee van Wynsberghe** - codirectora, Foundation for Responsible Robotics
- **Alexandre Pólvora** - analista político, Centro Común de Investigación de la Comisión Europea
- **Christina Patsioura** - investigadora Senior, GSMA Intelligence
- **Doug von Kohorn** - cofundador, Rhombus (perteneciente a ConsenSys)
- **Fabro Steibel** - director ejecutivo del Instituto de Tecnología y Sociedad
- **Josep Monti** - CEO y fundador de ATRY
- **Lluïsa Marsal Llacuna** - fundadora, Intelligent'Er Re'Development
- **Manon den Dunnen** - especialista en transformación digital, policía nacional Holandesa
- **Natalia Olson-Urtecho** - cofundadora, The Disruptive Factory
- **Rahilla Zafar** - directora general, ConsenSys
- **Ulises Cortés** - coordinador científico, inteligencia artificial de alto rendimiento, Centro de Supercomputación de Barcelona

## Equipo de Think Tank de Digital Future Society

Se agradece las aportaciones de las siguientes miembros del equipo:

- **Carina Lopes** -- Directora, Digital Future Society Think Tank

## Citación

Por favor cite este informe de la siguiente manera:

- Digital Future Society. (2019). La confluencia entre la tecnología emergente y el gobierno. Barcelona, España.

## Anexo A

# La inversión pública en *blockchain* e IA en el mundo

**La inteligencia artificial y la tecnología *blockchain* son dos tecnologías emergentes a las que los gobiernos de todo el mundo dan prioridad en los presupuestos de investigación y**

Según un estudio de IDC, el sector público representó el 7% del gasto total en tecnología *blockchain* en todo el mundo en 2017.<sup>84</sup> A medida que el aprendizaje automático evolucione, se prevé que los gobiernos del mundo inviertan todavía más en investigaciones sobre la IA. La siguiente lista no exhaustiva incluye ejemplos concretos que ilustran la dimensión y el alcance de esas inversiones.

### **Blockchain y DLT**

En la Unión Europea se han asignado más de 80 millones de euros a proyectos relacionados con las tecnologías *blockchain* a través del programa de financiación para proyectos de investigación e innovación Horizon 2020. Se espera que se asignen hasta 340 millones de euros en recursos en 2020.<sup>85</sup>

El Ministerio Ciencia y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Corea del Sur anunció que invertirá 9 millones de dólares estadounidenses para poner en marcha proyectos piloto con tecnología *blockchain* en el sector público. Entre los proyectos destacan sistemas de votación *online*, control de aduanas, gestión de la cadena de suministro, logística, compra venta de propiedad inmobiliaria y de distribución transnacional de documentos electrónicos. El gobierno tiene previsto estimular aún más el crecimiento de la tecnología *blockchain*.<sup>86</sup>

Es probable que el gobierno federal de los Estados Unidos aumente su gasto en la industria *blockchain* en los próximos tres años. Según IDC, se prevé que Estados Unidos aumente el gasto en la industria *blockchain* a 123,5 millones de dólares en 2022, lo que equivale a multiplicar por mil el gasto correspondiente a 2017.<sup>87</sup>

<sup>84</sup> Shirer y Goepfert 2018

<sup>86</sup> Vilner 2018

<sup>85</sup> Lyons et al. 2018

<sup>87</sup> Shirer y Goepfert 2018

## Inteligencia artificial

La empresa de estudios IDC calcula que la inversión del gobierno de Estados Unidos en tecnologías de inteligencia cognitiva y artificial crecerá a un ritmo del 54,3% entre 2018 y 2021.

En Canadá, el presupuesto federal de 2017 asignaba 125 millones de dólares canadienses a una estrategia pan-canadiense de inteligencia artificial administrada por el Canadian Institute for Advanced Research. También en Canadá, una propuesta de Quebec para investigar sobre la IA y las cadenas de suministro obtuvo una parte del "fondo de superclusters" de 950 millones de dólares canadienses en 2018.<sup>88</sup>

En Europa, Francia se compromete a aportar 1.500 millones de euros para acelerar el desarrollo de su incipiente ecosistema de IA<sup>89</sup>, mientras que el Gobierno alemán ha reservado unos 3.000 millones de euros para la investigación y el desarrollo de la IA con el fin de reducir distancias en materia de innovación basada en software con América y Asia.<sup>90</sup>

El Reino Unido ha anunciado que financiará con 1.000 millones de libras esterlinas la investigación en IA. Añadirá más de 300 millones de libras esterlinas en recursos de nueva asignación para la investigación de la IA a los 400 millones de libras esterlinas previamente anunciados.<sup>91</sup>

---

<sup>88</sup> McKelvey y Gupta 2018

<sup>89</sup> Han 2018

<sup>90</sup> Hansen 2018

<sup>91</sup> Macaulay 2018

## Anexo B

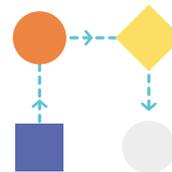
# Las 10 preguntas que hay que hacerse antes de utilizar las tecnologías emergentes en el sector público

Las siguientes preguntas son una adaptación de la propuesta original de Eddie Copeland, de la fundación sobre innovación Nesta. Según ella, "sería inaceptable que una entidad del sector público implantase la IA en un entorno real sin responder previamente a estas preguntas."<sup>92</sup>



### 1- Objetivo

¿Por qué se necesita esta tecnología y qué resultados se pretende obtener con ella?



### 2- Uso

¿En qué procesos y circunstancias resultaría apropiado utilizar el ADMS o la DLT?



### 3- Impacto

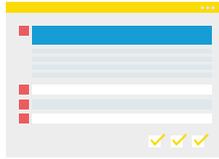
¿Qué repercusiones, positivas y negativas, podría tener usar esta tecnología con las personas?



### 4- Supuestos

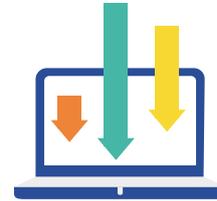
¿En qué supuestos se basa el sistema?  
¿Cuáles son sus limitaciones y posibles sesgos?

<sup>92</sup> Copeland 2019



### 5- Información previa

¿En qué conjuntos de datos se basa o se ha basado el sistema en la fase de pruebas o de desarrollo? ¿Cuáles son sus limitaciones y posibles sesgos?



### 6- Datos de entrada

Si se trata de un ADMS, ¿qué nuevos datos utiliza el sistema para tomar decisiones?



### 7- Mitigación

¿Qué medidas se han adoptado para mitigar los efectos negativos que podrían derivarse de las limitaciones y posibles prejuicios del sistema?



### 8- Ética

¿Qué estudios se han realizado para determinar que resulta ético utilizar este sistema?



### 9- Supervisión

¿Qué intervenciones o criterios humanos son necesarios antes de ejecutar las decisiones del sistema? ¿Quién se responsabiliza de su uso adecuado?



### 10- Evaluación

¿De qué manera y con qué criterios se evaluará la eficacia del sistema y quién lo hará? ¿Con qué frecuencia? ¿Estarán los resultados a disposición pública?

## Anexo C

# Marco de actuación: tecnología emergente y administración

---

Muchos gobiernos optan por "esperar y ver" tras conocer los estudios realizados o las tecnologías emergentes. Aunque sea difícil asumir riesgos en tiempos de incertidumbre política, tecnológica y económica, los gobiernos deben tomar algunas medidas, por pequeñas que sean, para coger impulso antes de poder enfrentarse en algún momento a los posibles futuros descritos en la sección <sup>3</sup> del presente informe.

El siguiente marco, adaptado de Future Today Institute, tiene por objeto ayudar a los gobiernos a realizar un seguimiento constante de la evolución de las tecnologías emergentes a medida que pasan de ser marginales a dominantes.<sup>93</sup> La idea es concentrarse en dar pasos adelante y adoptar a la vez un planteamiento exponencial y estratégico. Este enfoque puede ayudar a las administraciones públicas a tomar decisiones bien fundamentadas de antemano en lugar de tratar de gestionar las crisis relacionadas con la tecnología bajo presión.

---

<sup>93</sup> Adapted from Webb et al. 2019

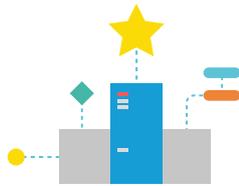


# Anexo D

## Algo.Rules

---

Los responsables de formulación de políticas pueden aplicar este conjunto de reglas al diseño de sistemas algorítmicos y basarse en ellas al decidir si implantan tecnologías emergentes, especialmente cuando se trate de sistemas automatizados de toma de decisiones.<sup>94</sup>



### 1 - Fortalecer las competencias

El funcionamiento y los efectos potenciales de un sistema algorítmico tienen que comprenderse



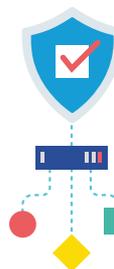
### 2 - Definir las responsabilidades

Siempre debe haber personas físicas o jurídicas que se hagan responsables de las consecuencias del uso de un sistema algorítmico



### 3- Documentar los objetivos y el impacto previsto

Los objetivos y el impacto previsto de la utilización de un sistema algorítmico deben documentarse y evaluarse antes de su puesta en marcha

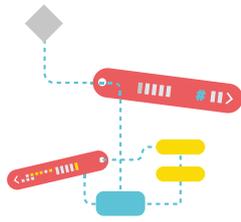


### 4- Garantizar la seguridad

La seguridad de un sistema algorítmico debe probarse antes y durante su implementación

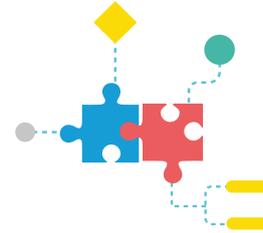
---

<sup>94</sup> Véase [Algorules.org](http://Algorules.org)



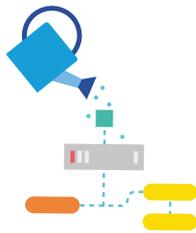
### **5- Incluir avisos**

Debe advertirse de que se utiliza un sistema algorítmico



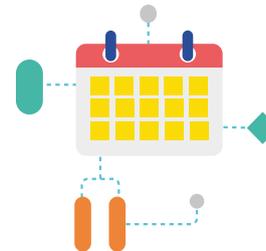
### **6- Asegurar la inteligibilidad**

El proceso de toma de decisiones de un sistema algorítmico siempre debe ser comprensible



### **7- Mantener la manejabilidad**

Un sistema algorítmico siempre debe ser manejable mientras se utilice



### **8- Controla el impacto**

Los efectos de un sistema algorítmico deben someterse a revisiones periódicas



### **9- Establecer mecanismos de denuncia**

Si un sistema algorítmico da lugar a una decisión cuestionable o que afecte a los derechos de una persona, debe ser posible solicitar una explicación y presentar una reclamación.



**Digital  
Future Society**