



La administración digital en la era de las tecnologías disruptivas

Transformando la gestión pública

Directores

*Borja Colón
de Carvajal Fibla*

*Fernando Gallego
García*

© Autores, 2024

© LA LEY Soluciones Legales, S.A.

LA LEY Soluciones Legales, S.A.

C/ Collado Mediano, 9

28231 Las Rozas (Madrid)

Tel: 91 602 01 82

e-mail: clienteslaley@aranzadilaley.es

<https://www.aranzadilaley.es>

Primera edición: Mayo 2024

Depósito Legal: M-11994-2024

ISBN versión impresa: 978-84-7052-957-3

ISBN versión electrónica: 978-84-7052-958-0

Diseño, Preimpresión e Impresión: LA LEY Soluciones Legales, S.A.

Printed in Spain

© LA LEY Soluciones Legales, SAU.

Todos los derechos reservados. A los efectos del art. 32 del Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba la Ley de Propiedad Intelectual, LA LEY Soluciones Legales, S.A., se opone expresamente a cualquier utilización del contenido de esta publicación sin su expresa autorización, lo cual incluye especialmente cualquier reproducción, modificación, registro, copia, explotación, distribución, comunicación, transmisión, envío, reutilización, publicación, tratamiento o cualquier otra utilización total o parcial en cualquier modo, medio o formato de esta publicación.

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la Ley. Diríjase a **Cedro** (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

El editor y los autores no asumirán ningún tipo de responsabilidad que pueda derivarse frente a terceros como consecuencia de la utilización total o parcial de cualquier modo y en cualquier medio o formato de esta publicación (reproducción, modificación, registro, copia, explotación, distribución, comunicación pública, transformación, publicación, reutilización, etc.) que no haya sido expresa y previamente autorizada.

El editor y los autores no aceptarán responsabilidades por las posibles consecuencias ocasionadas a las personas naturales o jurídicas que actúen o dejen de actuar como resultado de alguna información contenida en esta publicación.

LA LEY SOLUCIONES LEGALES no será responsable de las opiniones vertidas por los autores de los contenidos, así como en foros, chats, u cualesquiera otras herramientas de participación. Igualmente, LA LEY SOLUCIONES LEGALES se exime de las posibles vulneraciones de derechos de propiedad intelectual y que sean imputables a dichos autores.

LA LEY SOLUCIONES LEGALES queda eximida de cualquier responsabilidad por los daños y perjuicios de toda naturaleza que puedan deberse a la falta de veracidad, exactitud, exhaustividad y/o actualidad de los contenidos transmitidos, difundidos, almacenados, puestos a disposición o recibidos, obtenidos o a los que se haya accedido a través de sus PRODUCTOS. Ni tampoco por los Contenidos prestados u ofertados por terceras personas o entidades.

LA LEY SOLUCIONES LEGALES se reserva el derecho de eliminación de aquellos contenidos que resulten inveraces, inexactos y contrarios a la ley, la moral, el orden público y las buenas costumbres.

Nota de la Editorial: El texto de las resoluciones judiciales contenido en las publicaciones y productos de **LA LEY Soluciones Legales, S.A.**, es suministrado por el Centro de Documentación Judicial del Consejo General del Poder Judicial (Cendój), excepto aquellas que puntualmente nos han sido proporcionadas por parte de los gabinetes de comunicación de los órganos judiciales colegiados. El Cendój es el único organismo legalmente facultado para la recopilación de dichas resoluciones. El tratamiento de los datos de carácter personal contenidos en dichas resoluciones es realizado directamente por el citado organismo, desde julio de 2003, con sus propios criterios en cumplimiento de la normativa vigente sobre el particular, siendo por tanto de su exclusiva responsabilidad cualquier error o incidencia en esta materia.

ÍNDICE SISTEMÁTICO

PRESENTACIÓN. Borja Colón de Carvajal Fibla y Fernando Gallego García	23
--	----

BLOQUE I INTRODUCCIÓN

Capítulo 1	LA ADMINISTRACIÓN DIGITAL Y ATENCIÓN A LA CIUDADANÍA: DE LA RESILIENCIA DINÁMICA A LA RESILIENCIA REACCIONARIA. Carles Ramió	
1.	Los avances en la atención ciudadana de la Administración digital: la renovación tecnológica como ariete del cambio . . .	31
2.	La pandemia como punto negativo de inflexión en la relación entre Administración pública y ciudadanía.	35
3.	La reformulación de las unidades de atención ciudadana. . . .	41
4.	Presente y futuro de la Administración digital como motor del cambio: gobernanza de datos e inteligencia artificial	42
5.	Bibliografía.	44
Capítulo 2	DESCRIBIENDO EL AVANCE DE LAS TECNOLOGÍAS EN LA SOCIEDAD. Mario Alguacil Sanz, Carles Agustí i Hernández, Ascensión Moro Cordero y Ester Manzano Peláez	
1.	Introducción.	48
2.	Las tecnologías emergentes.	50
2.1.	Visión desde el sector privado (por Carles Agustí i Hernández, Director de Nodos y del proyecto Blockchain-xODS en CBCat)	54
3.	Una economía del dato flexible, dinámica y altamente escalable	55

4.	Nuevas formas de relación entre Administraciones públicas, ciudadanía y empresas: el papel de las tecnologías disruptivas	58
4.1.	Visión de Europa para el desarrollo de la sociedad digital	59
4.2.	Visión de la experiencia ciudadana	63
5.	La Administración 5.0 en cuatro líneas	63
6.	¿Y si le preguntamos a la IA?	66
6.1.	Conclusiones	66
6.2.	Aspectos adicionales a tener en cuenta	67
Capítulo 3	HACIA UN NUEVO PARADIGMA DE LA GESTIÓN PÚBLICA: ENFOQUES NECESARIOS PARA ABORDAR EL PAPEL DE LA TECNOLOGÍA DISRUPTIVA. Concepción Campos Acuña	
1.	Introducción ¿Una Administración para el s. XXI?	71
2.	Una aproximación al cambio de paradigma desde posiciones operativas y funcionales	73
2.1.	La Administración como elemento tractor de cambios tecnológicos	73
2.2.	Los datos como el combustible del proceso transformador	75
3.	Las personas en el centro del enfoque organizativo para asumir el reto tecnológico	76
3.1.	El impacto de la tecnología en los modelos organizativos	77
3.2.	Las competencias digitales en el marco del empleo público	78
3.3.	El papel de la Dirección Pública Profesional en el cambio de modelo	79
4.	El enfoque regulatorio: una revisión al ordenamiento jurídico y las últimas incorporaciones	81
4.1.	La pregunta fundamental ¿es necesaria la regulación?	81
4.2.	Una mirada al ordenamiento jurídico español	82
4.3.	La dimensión exploratoria y orgánica en la utilización de la tecnología: cajas de arena para explorar	84
5.	Regulando el futuro: una breve aproximación al futuro Reglamento de Inteligencia Artificial y al binomio derecho-ética	85
5.1.	Una mirada hacia el futuro: el enfoque basado en riesgos en el Reglamento Europeo	85
5.2.	La dimensión ética como brújula en el camino correcto	87

6.	Conclusión: ¿está preparado el Sector Público para la revolución tecnológica?	88
7.	Bibliografía.	91

BLOQUE II
LA IA EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

Capítulo 4	LA REVOLUCIÓN DE LA IA. HOJA DE RUTA EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA. Óscar Cortés Abad	
1.	Introducción.	97
2.	La aceleración digital tras la pandemia. Turbulencias e incertidumbre sobre la Administración pública	98
3.	La IA: certezas e interrogantes	100
4.	La hoja de ruta para una nueva Administración algorítmica ..	104
4.1.	Primer hito. El alcance de la Administración algorítmica y la irrenunciable necesidad de balancear beneficios y costes	105
4.2.	Segundo hito. De lo macro a lo micro: de las políticas y la estrategia a los casos de uso	107
4.3.	Tercer hito. Sin ética ni control de riesgos no hay algoritmos	109
4.4.	Cuarto hito. La gobernanza de la inteligencia artificial y el despliegue de capacidades para su desarrollo institucional	111
5.	Conclusiones	115
6.	Bibliografía.	116
Capítulo 5	ALGORITMOS: NUEVOS RECURSOS PARA LOS SERVICIOS PÚBLICOS DEL PRESENTE Y FUTURO. AUTOMATIZANDO LA BUROCRACIA. Víctor Almonacid Lamelas	
1.	Aproximación al concepto de algoritmo desde una visión administrativa.	121
1.1.	El triunfo de las matemáticas en una función pública «de letras»	121
1.2.	Cuestiones éticas.	124
1.3.	Regulación	125
2.	La automatización de los procesos burocráticos a través de algoritmos	127
2.1.	Concepto y régimen jurídico	127
2.2.	Automatizar es una obligación	129

2.3.	Tipos de automatización	131
3.	Impacto en el empleo público: nuevas habilidades y nuevos puestos. Características y pautas del proceso	133
3.1.	¿Nuevos perfiles, puestos o habilidades?	133
3.2.	La estrategia	134
3.3.	Reskillig y upskilling: un último baile	137
3.4.	Impactos en forma de ventajas e inconvenientes	138
4.	Perspectivas de futuro.	141
Capítulo 6	INTRODUCCIÓN SIN TECNICISMOS A LA IA. Emilio Soria-Olivas, Joan Vila-Francés, Emma Amorós Belda, Elena Bonache Cobos y María Cavero Martínez	
1.	¿Qué es la IA?.	147
2.	Tipos de Aprendizaje Máquina/Profundo	152
2.1.	Aprendizaje supervisado	152
2.2.	Aprendizaje no supervisado	156
2.3.	Aprendizaje reforzado.	159
2.4.	Otros aprendizajes/técnicas.	163
2.4.1.	Aprendizaje semisupervisado	163
2.4.2.	Aprendizaje autosupervisado	165
2.4.3.	Aprendizaje por transferencia	166

BLOQUE III
DATOS, ROBÓTICA E IOT

Capítulo 7	CIENCIA DE DATOS: DESVELANDO SECRETOS EN MONTAÑAS DE DATOS. Saioa Leguinacoicoa García	
1.	Análisis del potencial de los datos en la toma de decisiones en la administración pública.	177
1.1.	Minería de datos	178
1.2.	Gobernanza de datos	182
2.	Lagos de datos y gemelos digitales	185
2.1.	Adentrándonos en el mundo de los lagos de datos	185
2.2.	Desentrañando el enigma: una exploración detallada sobre el Internet de las Cosas (IoT)	188
2.3.	Desvelando el Gemelo Digital: fusión de realidad y ficción tecnológica	191
2.3.1.	Adopción en nuestros sistemas de Gemelos Digitales	196

	2.3.2. Transformación digital a través de Gemelos Digitales	199
3.	Bibliografía.	207
Capítulo 8	LA REVOLUCIÓN DE LOS DATOS: CÓMO LA ANALÍTICA DE DATOS ESTÁ REINVENTANDO LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA. Toni Rubio Serrano y Marc Garriga Portolà	
1.	Introducción.	211
2.	Del documento al dato: la Administración basada en datos	213
3.	Cómo sacar provecho de los datos: la Analítica de Datos.	215
4.	Gobernar los datos: una necesidad inmediata.	217
5.	Desafíos y Oportunidades: Retos de la explotación generalizada de datos en la Administración	219
	5.1. Extender el gobierno de los datos	219
	5.2. Mejorar la calidad de los datos	220
	5.3. Interoperabilidad.	221
	5.4. Inteligencia artificial	222
Capítulo 9	ROBÓTICA E INTERNET DE LAS COSAS EN LA ADMINISTRACIÓN. José-Luis Poza-Luján y Eduardo Vendrell Vidal	
1.	Introducción.	228
2.	El Internet de las Cosas en la Administración	228
	2.1. Consideraciones legales para la aplicación del IoT en la Administración	229
	2.2. Aplicaciones del IoT en la Administración	230
	2.2.1. Optimización del sistema de salud	231
	2.2.2. Mejora de la seguridad pública	232
	2.2.3. Gestión del tráfico en ciudades y entornos interurbanos	233
	2.2.4. Sostenibilidad	234
	2.3. Ventajas del uso de IoT en la Administración	236
	2.3.1. Optimización de los recursos públicos de forma sostenible	236
	2.3.2. Eficiencia en la operatividad de los servicios.	236
	2.3.3. Reducción de costes	237
	2.3.4. Igualdad y transparencia	237
	2.4. Retos para la Administración.	238
3.	Robótica de Servicios en la Administración	239
	3.1. Aplicaciones de la Robótica en la Administración.	240

3.1.1.	Automatización de Tareas Repetitivas	240
3.1.2.	Atención al Cliente	241
3.1.3.	Gestión de Inventarios.	241
3.1.4.	Seguridad y Vigilancia.	242
3.2.	Ventajas de la Robótica en la Administración	242
3.2.1.	Aumento de la Eficiencia y Reducción de Erro- res	243
3.2.2.	Mejora de la Experiencia del Cliente	243
3.2.3.	Optimización de Recursos	243
3.2.4.	Mayor Confiabilidad en la Toma de Decisiones	243
3.3.	Desafíos de la Robótica en la Administración	244
3.3.1.	Resistencia al Cambio y Formación del Personal	244
3.3.2.	Costos Iniciales	244
3.3.3.	Falta de Flexibilidad	245
3.3.4.	Seguridad de los Datos	245
3.3.5.	Ética y Responsabilidad.	245
4.	Conclusiones	245

**BLOQUE IV
COMPUTACIÓN CUÁNTICA**

Capítulo 10 COMPUTACIÓN CUÁNTICA: LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA EN EL REINO DE LO INCONCEBIBLE.
Antonio Falcó Montesinos

1.	Introducción.	251
2.	Las unidades de información y su procesado computacional .	253
3.	Las unidades de información clásica y su procesado computacional.	253
4.	Las unidades de información cuántica y su procesado computacional	255
4.1.	La representación matricial de las unidades de información.	257
4.2.	El estado puro	258
4.3.	La medida proyectiva	258
5.	Las operaciones con un cúbit: puertas cuánticas.	260
5.1.	Una breve discusión acerca de las diferencias entre ambos paradigmas de computación	262
6.	Funciones universales de dos cúbits	262
7.	Los ordenadores cuánticos en acción	265
8.	Conclusión.	265

9.	Bibliografía.....	266
Capítulo 11	LA COMPUTACIÓN CUÁNTICA EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA: APLICACIONES, VENTAJAS Y OBSTÁCULOS. Yolanda Vives-Gilabert, Iraitz Montalbán, Enrique Solano y José D. Martín Guerrero	
1.	Introducción.....	269
2.	Optimización de procesos administrativos.....	273
	2.1. Optimización en computación cuántica.....	273
	2.2. Procesos administrativos susceptibles de ser optimizados.....	275
3.	Seguridad en las comunicaciones administrativas.....	276
	3.1. Comunicación y encriptación cuántica.....	276
	3.2. Necesidad de comunicaciones seguras en el entorno administrativo.....	279
4.	Personalización de procesos administrativos.....	280
	4.1. Agrupamiento cuántico.....	280
	4.2. Acceso personalizado a servicios administrativos.....	282
5.	Conclusiones y proyección futura.....	284
6.	Agradecimientos.....	285
7.	Bibliografía.....	285

**BLOQUE V
BLOCKCHAIN**

Capítulo 12	EL NUEVO SERVICIO DE CONFIANZA DE LIBRO MAYOR ELECTRÓNICO EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA. Ignacio Alamillo-Domingo	
1.	La tecnología de libro mayor electrónico distribuido y las cadenas de bloques.....	291
	1.1. ¿Qué es un libro mayor electrónico distribuido, en especial la blockchain?.....	291
	1.2. Visualizando el libro mayor electrónico distribuido ...	295
	1.3. El potencial de transformación disruptiva de las tecnologías de libro mayor electrónico distribuido.....	300
2.	Casos de uso de las tecnologías de libro mayor electrónico en el sector público.....	302
3.	La regulación del libro mayor electrónico como servicio de confianza.....	307

4.	Bibliografía.	310
Capítulo 13	BLOCKCHAIN: PROFUNDIZANDO SU USO EN EL SECTOR PÚBLICO. Miguel Ángel Bernal Blay y María Saldaña Torres	
1.	La tecnología de registro distribuido y su potencial en el ámbito de la actuación administrativa.	317
2.	El desarrollo de la tecnología de registro distribuido en el ámbito del sector público en España.	320
3.	Algunos casos de uso de blockchain en el sector público: el caso de la Comunidad Autónoma de Aragón.	322
3.1.	Contexto y marco legal actual.	322
3.2.	Antecedente: prueba de concepto y características de la misma.	323
3.3.	Uso actual de Blockchain en la administración de la Comunidad Autónoma de Aragón.	325
3.4.	Desarrollo y futuro de blockchain en la contratación pública autonómica.	328
4.	Lecciones aprendidas y restos de futuro.	329
5.	Bibliografía.	329

**BLOQUE VI
CIBERSEGURIDAD**

Capítulo 14	CIBERSEGURIDAD EN ENTIDADES LOCALES: MALDITOS CIBERATAQUES – «COMPARTIR PARA APRENDER». Virginia Moreno Bonilla	
1.	Introducción.	338
2.	Ciberseguridad en el proceso integral de la administración electrónica y el teletrabajo. Digitalización de las entidades locales.	341
3.	ENS. Adecuación.	344
4.	Claves.	350
5.	Ciberseguridad. CERT-CCN.	351
6.	Cómo enfrentarse a un ciberataque. Basado en un caso real.	352
7.	Tecnología, personas y seguridad.	356
8.	Bibliografía.	359
Capítulo 15	CIBERSEGURIDAD: PROTEGIENDO A LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DE VILLANOS DIGITALES. J. L. Colom	
1.	Justificación y definiciones básicas.	363

2.	Contexto actual	365
3.	Algunas definiciones complementarias para aclarar conceptos	365
4.	Estrategia, táctica y operativa	366
5.	De lo abstracto a lo concreto	367
6.	Los eslabones más débiles de la cadena	368
7.	Focalizar en el personal	369
8.	Conclusiones inferidas observando diferentes Ciberataques	370
9.	Todo evoluciona, incluso la maldad.	372
10.	El concepto de Compliance y su relación con la Ciberseguridad.	372
11.	Violación de datos personales como consecuencia de un Ciberincidente	374
12.	Responsabilidad patrimonial del sector público ante daños causados a la ciudadanía tras sufrir un ciberataque	375
13.	Responsabilidad patrimonial del sector público ante daños causados a la ciudadanía debidos a un ciberataque sufrido por un contratista	376
14.	El Esquema Nacional de Seguridad (ENS)	377
15.	Los perfiles de cumplimiento en el ENS	381
16.	¿Y el futuro...?	382
17.	Conclusiones	384
18.	Bibliografía.	384

**BLOQUE VII
EXPERIENCIA DE USUARIO**

Capítulo 16 EXPERIENCIA DEL USUARIO: REDEFINIENDO LA INTERACCIÓN CON LO PÚBLICO. LA EXPERIENCIA PRÁCTICA DE LA AOC EN CATALUÑA.
Miquel Estapé, Jordi Parodi y Marta Cánovas

1.	La estrategia de la AOC	392
1.1.	Introducción a la AOC	392
1.2.	Prioridad: servicios centrados en las personas	392
1.3.	Aplicación práctica de los servicios centrados en las personas	393
2.	Escucha activa	394
2.1.	Encuestas de satisfacción.	394
2.2.	Sugerencias de mejora	395
2.3.	Centro de atención al usuario (CAU).	396
2.4.	Analítica web	397
3.	Sistemas de diseño	397
3.1.	El reto/el problema	397

3.2.	¿Qué es un Sistema de Diseño?	398
3.3.	Pensado para la ciudadanía.	398
4.	Casos prácticos.	399
4.1.	Trámites municipales (e-TRAM).	399
4.2.	Notificaciones electrónicas (e-NOTUM)	301
4.3.	Extranet de las Administraciones Catalanas (EACAT)	404
5.	Indicadores y evaluación del impacto.	407
5.1.	Cómo medimos la UX.	409
6.	Conclusiones	410
7.	Bibliografía.	412
Capítulo 17	DISEÑO DE SERVICIOS CLAROS Y EXPERIENCIA DE USO EN LO PÚBLICO. José María Subero Munilla	
1.	El objetivo de lo público.	415
2.	Diseñar desde fuera hacia adentro	417
3.	La inclusión de todas las personas	420
4.	El encuentro con las personas.	422
5.	Servicios claros.	426
6.	Epílogo de los certificados	428
7.	Conclusión.	429
8.	Bibliografía.	430

**BLOQUE VIII
REDES SOCIALES**

Capítulo 18	EL LABERINTO DE LAS REDES SOCIALES. Amalia López Acera	
1.	Introducción.	437
2.	Ley Europea de Servicios Digitales	439
2.1.	Antecedentes.	439
2.2.	Punto de inflexión.	441
2.3.	¿Qué supone la Ley Europea de Servicios Digitales?	442
2.4.	Repercusión del modelo de suscripción en la comunicación de las administraciones públicas	444
2.4.1.	Coste de los nuevos perfiles para la administración pública	444
2.4.2.	Costes de los nuevos perfiles para la ciudadanía	445
3.	Otras implicaciones de la Ley Europea de Servicios Digitales	447
3.1.	La lucha contra la desinformación.	447

3.2.	El uso de los datos de carácter personal	448
3.3.	El tratamiento de los menores	449
4.	Conclusiones	450
Capítulo 19	REDES SOCIALES Y ADMINISTRACIÓN PÚBLICA: DE LA PRÁCTICA AL ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LOS PERFILES, LA ACTIVIDAD Y EL CONTENIDO. Rafael Rubio Núñez y Ana Ibarz Moret	
1.	La adopción, uso y difusión de las redes sociales en el sector público.	456
1.1.	Principales tecnologías sociales en la Administración pública	457
1.2.	Impacto y valor del uso de las redes sociales en la Administración pública	457
2.	De la institucionalización a la práctica: ¿Cómo analizar y evaluar los perfiles, la actividad y el contenido?	459
2.1.	Diagnóstico de situación	460
2.1.1.	Análisis sobre presencia y densidad de seguidores.	460
2.1.2.	Análisis sobre las características estructurales de los perfiles.	461
2.1.3.	Análisis dinámico de los perfiles	463
2.2.	Análisis del contenido	466
2.2.1.	Análisis del tipo de contenido	466
2.2.2.	Análisis de Redes Sociales o Social Networks Analysis.	470
3.	Conclusiones	472
4.	Bibliografía.	473

**BLOQUE IX
GOBIERNO ABIERTO**

Capítulo 20	GOBIERNO ABIERTO: LOS CIUDADANOS COMO PROTAGONISTAS DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA. Joaquín Meseguer Yebra	
1.	Introducción.	479
2.	La transparencia y la rendición de cuentas digital.	482
2.1.	Comunicación clara	483
2.2.	Formatos reutilizables y visualización de datos	486

2.3.	Planes y programas: rendición de cuentas	489
2.4.	Presupuestos claros	491
2.5.	Huella normativa	494
2.6.	Evaluación de la transparencia	498
2.7.	Transparencia algorítmica	500
2.8.	Acceso a la información pública	503
3.	La participación ciudadana y las plataformas	504
4.	Bibliografía	510
Capítulo 21	PARTICIPACIÓN CIUDADANA E INNOVACIÓN DEMOCRÁTICA. Jordi Peris Blanes	
1.	Introducción	513
1.1.	El papel de lo local	513
1.2.	Ciudad y ciudadanía	515
1.3.	Profundizando en la democracia desde lo local	515
2.	Participación ciudadana	518
2.1.	Hacia una definición de participación	518
2.2.	Qué, quién, cuándo y cómo	518
2.3.	Bases político-metodológicas	520
2.4.	Criterios básicos de análisis	522
2.4.1.	Sobre la iniciativa de la participación	523
2.4.2.	Sobre la movilización	523
2.4.3.	Sobre la participación en sí	524
2.4.4.	Sobre los efectos y resultados de la participa- ción	524
2.4.5.	Sobre los aspectos organizativos	525
2.5.	El papel de la rendición de cuentas	525
3.	Experiencias de innovación democrática	527
3.1.	Foros ciudadanos	529
3.2.	Presupuestos participativos	530
3.3.	Referendos e iniciativas ciudadanas	531
3.4.	Gobernanza colaborativa	532
3.5.	Participación digital	534
4.	Conclusiones	535
5.	Bibliografía	536

BLOQUE X
ÉTICA Y RESPONSABILIDAD

Capítulo 22	ÉTICA Y RESPONSABILIDAD EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DIGITAL. Gorka Blanco Osambela, Haritz Ugarte Aizpuru y Goizeder Manotas Rueda	
1.	La era de la Administración Pública Digital	544
1.1.	Administración Electrónica y Digitalización	544
1.2.	Evolución hacia la Interconexión y la Multicanalidad	545
1.3.	Desafíos Futuros: Gestión Avanzada de los Datos e Inteligencia Artificial	545
1.4.	Casos de aplicación de la IA en la Administración pública	546
2.	La importancia de los sistemas de prevención en las administraciones públicas.	548
2.1.	Los beneficios de contar con un sistema de prevención	549
3.	El papel de la ética pública en la utilización de los datos y la IA	551
3.1.	Riesgos éticos en la Administración Pública Digital.	551
3.2.	Medidas y estrategias para prevenir la materialización de los riesgos éticos.	553
4.	Valores y principios relevantes para una Administración ética digital.	555
4.1.	Código Ético para la utilización de los datos y la inteligencia artificial de la Diputación Foral de Gipuzkoa y de su sector público	559
5.	Cómo abordar los proyectos IA desde la perspectiva ética	562
6.	Cómo dificulta la perspectiva ética el planteamiento de los proyectos IA y cuáles son los beneficios desde el punto de vista tecnológico y de gestión.	565
7.	Conclusiones	568
8.	Bibliografía.	569
Capítulo 23	HUMANISMO TECNOLÓGICO: IA, DERECHOS Y SERVICIOS PÚBLICOS. EL CASO DEL AYUNTAMIENTO DE BARCELONA. Paula Boet Serrano y Michael Donaldson Carbón	
1.	Tecnologías emergentes y servicios públicos	573

2.	Aplicación de la IA en las administraciones públicas	575
3.	Tecnohumanismo, la apuesta por una aplicación de la tecnología que garantice los derechos humanos y promueva los valores democráticos	578
3.1.	Protocolo interno para la implementación de sistemas algorítmicos y órganos de gobernanza	580
3.2.	Los registros de algoritmos	581
4.	Aprendizajes y recomendaciones	583
5.	Conclusiones	586

**BLOQUE XI
EXPERIENCIAS DEMOSTRADORAS**

Capítulo 24 **BONUS TRACK: LA CIUDAD COMO SANDBOX URBANO.**
Fermín Cerezo Peco

1.	Introducción.	591
2.	¿Qué es un Sandbox? ¿Y un Sandbox Urbano?	592
2.1.	Definiendo un Sandbox.	592
2.2.	La normativa sobre el Sandbox	593
2.3.	La ciudad como un Sandbox Urbano	596
3.	El para qué de un Sandbox Urbano	600
3.1.	Problemas que se pretenden solucionar	600
3.2.	Orientación a propósito	602
4.	Recomendaciones para un Sandbox Urbano diferencial.	604
5.	La voz del ecosistema innovador	610
6.	Bibliografía.	615

Capítulo 25 **HERRAMIENTAS PARA LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO.**
Edgar Lorenzo Sáez y Victoria Lerma Arce

1.	Contexto de la problemática.	619
2.	Compromisos nacionales e internacionales en la lucha contra el cambio climático	620
3.	Gobernanza Climática	622
4.	Pacto de los Alcaldes y la importancia de las administraciones en la lucha contra el cambio climático.	623
5.	Herramientas para la lucha contra el cambio climático	624
6.	Herramienta SITE (Sistema de Información Territorial y Sectorial de Emisiones)	627

7.	Casos de estudio representativos de la aplicación y el potencial de SITE para la ayuda en la gobernanza climática	628
7.1.	Caso de Estudio1: Comunitat Valenciana y ciudad de Valencia; Enfoque Top-Down, Escala regional y local, Todos los sectores	628
7.2.	Caso de Estudio 2: Municipio de Lliria; Enfoque Bottom-Up (simplificado), Escala local, Todos los sectores .	629
7.3.	Caso de Estudio 3: Municipio de Quart de Poblet; Enfoque Híbrido, Escala local, Sector Edificación.	631
7.4.	Caso de Estudio 4: Municipio de Valencia; Enfoque bottom-up, Escala local, Sector Tráfico.	632
7.5.	Caso de Estudio 5: Comunitat Valenciana; Enfoque híbrido, Escala regional, Sector Forestal	633
7.6.	Caso de Estudio 6: Municipio de Valencia; Enfoque bottom-up, Escala local, Sector Áreas verdes urbanas. . . .	635
8.	Conclusiones	636
9.	Bibliografía.	638
Capítulo 26	IA GENERATIVA: UNA NUEVA (Y GRAN) OPORTUNIDAD PARA LAS ADMINISTRACIONES. Emilio Soria-Olivas, Joan Vila-Francés, Emma Amorós Belda, Elena Bonache Cobos y María Cavero Martínez	
1.	¿Qué es la IA generativa?	645
1.1.	Definición y principales aplicaciones	645
1.2.	Modelos de lenguaje extensos, LLM (Large Language Models).	648
1.3.	Desafíos de la IA generativa: cuestiones éticas y de sesgo	660
2.	IA generativa en la administración	665
2.1.	Usos y ventajas	665
2.2.	Etapas en la implementación de IA generativa en la administración	672
Capítulo 27	BONUS TRACK: EXPERIENCIAS DEMOSTRADORAS DEL USO DE TECNOLOGÍAS DISRUPTIVAS EN EL SECTOR PÚBLICO. Emilio Soria-Olivas, Joan Vila-Francés, Emma Amorós Belda, Elena Bonache Cobos y María Cavero Martínez	
1.	Optimización de procesos en la administración pública mediante la analítica avanzada de datos	679
1.1.	Introducción y trabajos previos	679
1.2.	Datos analizados.	683

1.2.1.	Proceso de tramitación de un expediente	684
1.2.2.	Análisis del «pingponeo»	684
1.2.3.	Detección de anomalías	685
1.3.	Análisis exploratorio de los datos	685
1.3.1.	Introducción al AED	685
1.3.2.	Análisis exploratorio univariante	685
1.3.3.	Análisis exploratorio bivariante	686
1.3.4.	Definición de nuevas variables: AT y VEL	687
1.3.5.	Análisis de la serie temporal	689
1.3.6.	Reducción de la dimensionalidad	690
1.3.7.	Agrupamiento y detección de anomalías.	690
1.3.8.	Cuellos de botella	691
1.4.	Desarrollo del cuadro de mando	693
2	Conclusiones	701
3.	Bibliografía	702
Capítulo 28	APRENDIZAJE INTELIGENTE EN SISTEMAS DE MEDICINA DE LABORATORIO. Enrique Rodríguez Borja	
1.	Inteligencia artificial y salud	705
2.	Inteligencia artificial y medicina de laboratorio	706
2.1.	Selección/Adecuación de pruebas	709
2.2.	Predicción de resultados	711
2.3.	Generación de resultados	711
2.4.	Revisión de resultados automatizada	712
2.5.	Interpretación de resultados	713
2.6.	Aplicaciones en genómica, proteómica y metabolómica	714
3.	Desafíos y riesgos	714
4.	Conclusiones	716
5.	Bibliografía	717

PRESENTACIÓN

Borja Colón de Carvajal Fibla
Fernando Gallego García
Directivos Públicos Profesionales

Navegando hacia una nueva era de lo público.

En el contexto social actual, la transformación digital no es solo una opción, sino más bien una necesidad innegociable para unas Administraciones públicas que aspiran a servir eficazmente a su ciudadanía en un entorno cada vez más complejo y tecnológicamente avanzado. En esta obra titulada «*La Administración Digital en la Era de las Tecnologías Disruptivas: Transformando la Gestión Pública*», nos embarcamos en un viaje apasionante para explorar cómo las tecnologías emergentes están remodelando el contexto que rodea a nuestras Instituciones y redefiniendo el concepto de lo público en sí mismo.

Sabemos que, desde el momento que este libro vea la luz estará obsoleto, porque cada día aparecen novedades en materia tecnológica que dejan anticuadas las anteriores innovaciones; sin embargo, es importante dejar constancia del hito y el momento histórico en el que nos encontramos para poder avanzar con paso firme hacia un futuro prometedor donde lo humano y lo tecnológico están condenados a entenderse.

Desde sus primeras páginas, este compendio exhaustivo nos sumerge en un universo de posibilidades tecnológicas que van mucho más allá de la mera automatización de procesos o de la mecanización de procedimientos, tal y como se entienden en las Leyes 39 y 40 de 2015. Nos encontramos ante un cambio de paradigma que impulsa la innovación en todas las áreas de la Administración pública, desde la atención al ciudadano, hasta la gestión de los datos o la toma de decisiones estratégicas.

El libro se estructura en once bloques temáticos, cada uno de los cuales aborda aspectos específicos de la transformación digital en la Administración pública. En el primer bloque de **introducción**, se sientan las bases conceptuales y se plantean reflexiones profundas sobre la necesidad de adoptar un enfoque

dinámico y adaptable frente a los desafíos que plantea la era digital. Esto, además, se enfoca desde tres perspectivas absolutamente brillantes, referentes en el panorama nacional, y perfectamente complementarias entre sí. Por un lado, **Carles Ramió** dará su visión de premura ante el desafío del cambio de paradigma y el peligro de la obsolescencia del sistema público. **Concepción Campos** enfocará desde un punto de vista jurídico y organizativo los nuevos retos que se alzan ante nosotros. Y, finalmente, **Mario Alguacil**, junto con **Carles Agustí**, **Ascensión Moro** y **Ester Manzano**, ponen orden y concierto a la trayectoria tecnológica de las Administraciones, ofreciéndonos una visión holística-tecnológica de las ciudades europeas.

El siguiente bloque nos adentra en el fascinante mundo de la **inteligencia artificial**, donde descubrimos cómo esta tecnología está ya revolucionando los servicios públicos y transformando la forma en que interactuamos con la ciudadanía y entre los Gobiernos. Desde algoritmos predictivos hasta asistentes virtuales, la IA está desempeñando un papel cada vez más importante en la optimización de procesos y la personalización de servicios para satisfacer las necesidades individuales de los ciudadanos.

Este bloque profundiza en los aspectos prácticos de la implementación de la IA en diversas áreas, destacando tanto sus beneficios como sus desafíos éticos y regulatorios. A través de ejemplos concretos y casos de estudio, los autores nos muestran cómo la IA está transformando la forma en que se prestan los servicios públicos y cómo los líderes de las instituciones públicas pueden aprovechar al máximo esta tecnología emergente. Por un lado, **Oscar Cortés** y **Víctor Almonacid** nos darán una visión organizativa y del impacto en las instituciones públicas, aproximando también su vertiente regulatoria. Y, por otro lado, **Emilio Soria** dará una explicación comprensible para todos los públicos de cómo funciona por dentro la IA, algo que será de capital importancia a tener en cuenta por parte de los profesionales de lo público en los años venideros.

Pero la revolución digital va mucho más allá de la inteligencia artificial. En los bloques siguientes, exploramos el potencial disruptivo de tecnologías como el análisis de datos, la robótica, el Internet de las Cosas (IoT) y la computación cuántica, cada una de las cuales ofrece nuevas oportunidades y desafíos para la Administración pública.

Los **datos** como materia prima de la inteligencia artificial son la base de todas estas tecnologías disruptivas, por tanto, tienen un tratamiento especial en el libro. **Saioa Leguinagoicoa** por su parte y **Marc Garriga** junto con **Toni Rubio** por la suya, nos darán valiosas claves para tener en cuenta de cara a una correcta gobernanza, gestión y explotación de los datos de nuestras organizaciones. Y complementando, como fuente y consumidor de datos, tenemos el ámbito de la

robótica y el internet de las cosas, sobre las que arrojarán luz **José Luis Poza** y **Eduardo Vendrell**.

El tema del **blockchain**, o cadenas de bloques distribuidas es otro de los asuntos de rabiosa actualidad, del que existe mucha literatura, casos prácticos, pero se conoce poco acerca de sus bondades y debilidades. Es por ello por lo que hemos pensado en expertos de altísimo nivel y reconocido prestigio, como son **Nacho Alamillo**, por un lado, y **Miguel Ángel Bernal** junto con **María Saldaña** por otro para arrojar algo de luz sobre dicha cuestión.

En el bloque dedicado a la **computación cuántica**, nos sumergimos en dicho mundo y exploramos cómo esta tecnología emergente está abriendo nuevas fronteras en la computación y la criptografía, con posibles aplicaciones revolucionarias en la Administración pública. A través de ejemplos prácticos y casos de uso, los autores **Antonio Falcó**, **Yolanda Vives-Gilabert**, **Iraitz Montalbán**, **Enrique Solano** y **José D. Martín Guerrero**, nos muestran cómo la esta tecnología basada en la física cuántica está transformando la forma en que procesamos y protegemos la información. Otro aspecto que podrá cambiar nuestras vidas por la potencia en su capacidad de cómputo, que podrá desentrañar secretos que hasta ahora parecían imposibles, pero a su vez planteará retos como la vulnerabilidad de los sistemas de seguridad actuales.

El libro también aborda temas cruciales como la **ciberseguridad**, tanto desde un punto de vista formal y estratégico en materia de cumplimientos por **José Luis Colom**, como de casos prácticos de aprendizajes «por la fuerza» como es el caso de **Virginia Moreno**, que nos enseña su experiencia para que otros podamos anticiparnos.

La **experiencia de usuario**, porque es necesario que «todo esto» sea usable y se entienda, será un tema expuesto por **José María Subero** y **Miquel Estapé**, **Jordi Parodi** y **Marta Cánovas** con su experiencia en la AOC. También las **redes sociales** han sido un elemento transformador en las organizaciones y en particular en las Administraciones públicas. En este caso particular ofrecemos un análisis de su evolución como herramientas de comunicación con sus luces y sus sombras, por **Amalia López**, y desde la vertiente analítica de uso por parte de las organizaciones, por **Rafa Rubio** y **Ana Ibarz**.

También tratamos el **Gobierno Abierto**, subrayando la importancia de garantizar la seguridad y la privacidad de los datos mientras se promueve la transparencia y la participación ciudadana en la toma de decisiones institucionales. En este caso contamos con dos primeros nombres en la materia, como es el caso de **Joaquín Meseguer** en conceptos de transparencia y apertura, y la participación ciudadana por **Jordi Peris**, como elemento capital a la hora de instruir instituciones creíbles donde la ciudadanía sienta a las administraciones como propias.

Pero más allá de la tecnología en sí misma, este libro también nos invita a reflexionar sobre las **implicaciones éticas y sociales** de la transformación digital en la Administración pública. En el bloque dedicado a la «Ética y Responsabilidad», los autores nos recuerdan la importancia de adoptar un enfoque humanista y centrado en el ciudadano en todas nuestras iniciativas tecnológicas, asegurando que la innovación tecnológica esté al servicio del bien común y no simplemente de intereses particulares.

Desde el punto de vista de la ética en el uso de las TIC disruptivas contamos con **Haritz Ugarte, Gorka Blanco y Goizeder Manotas**. Y desde el punto de vista del tecnohumanismo y la visión de los derechos de la ciudadanía ante el uso de la inteligencia artificial, nos cuentan su experiencia **Paula Boet y Michael Donaldson**.

Finalmente, el libro concluye con una serie de experiencias demostradoras que ilustran cómo estas tecnologías están siendo implementadas con éxito en el sector público en todo el mundo. Desde la creación de ciudades inteligentes, hasta la lucha contra el cambio climático, estas iniciativas ejemplifican el potencial transformador de la tecnología cuando se aplica con visión y propósito. En este caso las firmas son **Fermín Cerezo** con su **Sandbox urbano**, **Edgar Lorenzo y Victoria Lerma** con su ambiciosa y potente solución para la **lucha contra el cambio climático**, de nuevo **Emilio Soría** y su equipo para contarnos qué es eso de la **IA generativa**, y como la inteligencia artificial puede ayudar en la **lucha contra el fraude** en las administraciones públicas con casos reales, y finalmente contaremos con **Enrique Rodríguez** que expone cómo se avanza en la **automatización de la analítica clínica** mediante sistemas de aprendizaje inteligente.

En resumen, «**La Administración Digital en la Era de las Tecnologías Disruptivas**» ofrece una visión panorámica de un futuro donde la colaboración, la innovación y la adaptabilidad son fundamentales para construir una administración pública más eficiente, inclusiva y orientada al ciudadano. A través de sus páginas, los lectores descubrirán cómo las tecnologías emergentes están redefiniendo el concepto de lo público y creando nuevas oportunidades para la innovación y el progreso en el gobierno.

Confiemos en que, más allá de poder aportar algo de luz a todos estos nuevos conceptos, podamos disfrutar con el descubrimiento de toda una serie de elementos innovadores en una era en la que tenemos la suerte de vivir en primera persona. El viaje promete ser apasionante.

CAPÍTULO 1

LA ADMINISTRACIÓN DIGITAL Y ATENCIÓN A LA CIUDADANÍA: DE LA RESILIENCIA DINÁMICA A LA RESILIENCIA REACCIONARIA

Carles Ramió
*Catedrático de Ciencia Política y de la Administración
Universitat Pompeu Fabra*

CAPÍTULO 2

DESCRIBIENDO EL AVANCE DE LAS TECNOLOGÍAS EN LA SOCIEDAD

Mario Alguacil Sanz

*Director de Estrategia Corporativa y Políticas Digitales
Ayuntamiento de Sant Feliu de Llobregat*

Carles Agustí i Hernández

Director de Nodos y del proyecto BlockchainxODS en CBCat

Ascensión Moro Cordero

*Responsable del Departamento de Gobierno Abierto
Delegada de Protección de Datos
Ayuntamiento de Sant Feliu de Llobregat*

Ester Manzano Peláez

*Directora General de Servicios Digitales y Experiencia Ciudadana
Generalitat de Catalunya*

RESUMEN

Las Administraciones públicas se enfrentan al enorme reto de gestionar el conocimiento y abordar su transformación integral en pleno avance imparable y exponencial de unas tecnologías que, además de ser una palanca de cambio indudable, presentan también innumerables riesgos que es necesario afrontar. La capacidad humana está superada y es necesario trabajar la adaptación y la preparación para comprender el impacto social y profesional de las nuevas interacciones basadas en tecnologías emergentes. En definitiva, se trata de adaptarse en un mundo en el que los desafíos y la permanente aparición de crisis recurrentes y sistémicas, nos obliga a desarrollar grandes capacidades de resiliencia y adaptabilidad para responder con eficiencia a los retos presentes y futuros.

PALABRAS CLAVE

Tecnologías disruptivas; Administraciones públicas; Gestión del conocimiento; Datos; Derechos digitales.

ABSTRACT

Public Administrations face the enormous challenge of managing knowledge and addressing its comprehensive transformation in the midst of the unstoppable and exponential advance of technologies that, in addition to being an undoubted lever of change, also present innumerable risks that must be faced. Human capacity is surpassed and it is necessary to work on adaptation and preparation to understand the social and professional impact of new interactions based on emerging technologies. In short, it is about adapting to a world in which challenges and the permanent appearance of recurrent and systemic crises force us to develop great capacities for resilience and adaptability to respond efficiently to present and future challenges.

KEYWORDS

Disruptive technologies; Public administrations; Knowledge Management; Data; Digital rights.

Sumario

1. INTRODUCCIÓN
2. LAS TECNOLOGÍAS EMERGENTES
 - 2.1. Visión desde el sector privado (por Carles Agustí i Hernández, Director de Nodos y del proyecto BlockchainxODS en CBCat)
3. UNA ECONOMÍA DEL DATO FLEXIBLE, DINÁMICA Y ALTAMENTE ESCALABLE
4. NUEVAS FORMAS DE RELACIÓN ENTRE ADMINISTRACIONES PÚBLICAS, CIUDADANÍA Y EMPRESAS: EL PAPEL DE LAS TECNOLOGÍAS DISRUPTIVAS

- 4.1. Visión de Europa para el desarrollo de la sociedad digital
- 4.2. Visión de la experiencia ciudadana
- 5. LA ADMINISTRACIÓN 5.0 EN CUATRO LÍNEAS
- 6. ¿Y SI LE PREGUNTAMOS A LA IA?
 - 6.1. Conclusiones
 - 6.2. Aspectos adicionales a tener en cuenta

1. INTRODUCCIÓN

El primer reto al que se enfrenta la sociedad, en esta carrera interminable de escalada y complejidad de las tecnologías a nuestro alcance, **es la gestión del conocimiento**. Se trata de un aspecto clave sobre el que la Administración tiene un papel importante a desarrollar, tanto desde la perspectiva de mitigar las vulnerabilidades sociales y digitales, como de control del poder acumulado por las grandes corporaciones que dominan el ciclo de vida de estas tecnologías. Estamos en un camino dónde las interacciones humanas se están transformando y se requiere un control que permita regular el reparto de poder, la influencia y la veracidad de la información que se maneja.

La capacidad humana está superada y es necesario trabajar la adaptación y la preparación para comprender el impacto social y profesional de las nuevas interacciones basadas en tecnologías emergentes. Detrás de este escenario, dónde las personas y las máquinas interactúan de forma permanente, se mueven grandes cantidades de datos y requerimientos importantes de computación que hacen previsible un exceso de poder alrededor de las grandes corporaciones tecnológicas que hay detrás. Se abre un nuevo frente respecto a la necesidad de supervisión, diálogo, desarrollo competencial y ética en el uso de estas tecnologías.

En pleno movimiento de las administraciones hacia un proceso de apertura y recuperación de la confianza perdida sobre los servicios públicos, comienza a inquietar la gobernanza y la soberanía de los distintos escenarios digitales sobre los cuales se desarrollará una buena parte de la actividad relacional de la ciudadanía. Por ello cobra fuerza la necesidad de control de los algoritmos que subyacen en los procesos de Inteligencia Artificial aplicados, metaverso, web 3.0, criptomonedas, contribuyendo así a impulsar iniciativas tendentes a mejorar los niveles de confianza y seguridad en estos escenarios virtuales.

Si nos centramos en los riesgos, podemos identificar amenazas en todo el ciclo de vida de los datos, pero también en el extremo, si nos centramos en los aspectos de salud mental de la infancia fruto del uso de tecnologías adictivas. Está en juego la soberanía de los datos, la protección, la seguridad, los derechos digitales, pero también el uso responsable.

La sensibilidad por la seguridad y el desarrollo responsable de las tecnologías emergentes como la Inteligencia Artificial ha alcanzado tales límites que ha pro-

vocado el encuentro y el acuerdo de los actores más importantes del Planeta alrededor de la Declaración de Bletchley, en la que se reconocen los esfuerzos de la comunidad internacional para promover un crecimiento económico inclusivo basado en una innovación sostenible, poniendo el acento en los riesgos derivados de un crecimiento descontrolado de estas tecnologías, de la desinformación o incluso de la ciberseguridad, promoviendo una necesidad de incrementar los niveles de transparencia y rendición de cuentas por parte de los actores implicados en el avance de estas tecnologías.

De entre los múltiples ejemplos que están provocando un choque de intereses entre el progreso y la garantía de derechos como la intimidad, la igualdad o la propia ética de lo resultante, podríamos enumerar:

- Plataformas de contenidos audiovisuales.
- Sistemas de transporte autónomos donde los algoritmos toman decisiones.
- Inteligencia soportada sobre conocimiento social en manos de organizaciones delictivas.
- Automatización y robotización intensiva que pueda cuestionar el equilibrio mundial de los sistemas productivos y el mercado laboral.
- Igualdad de oportunidades en el acceso a los sistemas públicos de ayudas, con y sin la dimensión de capacidad financiera de las personas.
- Acceso a la tecnología de base que las grandes corporaciones tienen en su mano.
- Orientar el destino de la sociedad, debido a la extrema globalización del mercado.
- Conocimiento generado por algoritmos en el que es difícil identificar lo real de lo ficticio, lo verdadero de lo falso.
- Utilización de Inteligencia Artificial en la cadena de suministro en relación a los umbrales de *stock* de seguridad y, por tanto, la minimización de riesgos de suministro.

Los sectores que ya están aprovechando las nuevas capacidades tecnológicas están desplegando procesos de fabricación más óptimos, utilizando gemelos digitales en las factorías, robótica en las cadenas de producción, 5G en telecomunicaciones para mover grandes cantidades de datos, *edge computing* para acercar la capacidad de proceso a las fuentes de datos y optimizar el tráfico moviendo solo datos de valor, realidad aumentada y realidad virtual en la medicina para intervenciones quirúrgicas o simplemente análisis médicos y diagnóstico de la imagen, reconocimiento visual por computador en los sectores como la automoción o la videovigilancia, vehículos autónomos, logística..., es decir,

digitalización masiva que provoca un incremento sustancial de datos que hay que mover, custodiar, analizar, computar y representar, motivo por el cual las tecnologías plantean nuevos desafíos que van desde la inteligencia hasta la gobernanza de los datos, también en relación a las competencias digitales necesarias para las nuevas profesiones y para completar las tradicionales. En definitiva, hablamos de capacidades relacionadas con la Inteligencia, con el manejo de datos, con las telecomunicaciones, con la computación, con la seguridad y con derechos digitales.

Las nuevas prioridades y los principales retos de las ciudades inteligentes pasan por rehumanizarlas y situar al ciudadano en el centro de forma que se pueda desarrollar la actividad comunitaria y se puedan recuperar los espacios verdes, así como su uso sostenible. Se aspira a facilitar el acceso y la comprensión de los sistemas que las administraciones proveen en condiciones de igualdad y por esta razón se está legislando de forma explícita respecto a los contenidos, las formas de acceso, identificación, sistemas de pago etc. Desde el punto de vista del espacio público se aspira a recuperar su uso con un enfoque sostenible, inclusivo y de género, donde se pretende recuperar la renaturalización a partir de la liberación de suelo.

2. LAS TECNOLOGÍAS EMERGENTES

El desarrollo de entornos digitales basados en representación de la realidad sobre modelos en 3D, combinado con otras tecnologías como Internet de las Cosas (IoT), comunicaciones de alta capacidad (5G), con la aproximación de la computación a las fuentes de datos (*Edge Computing*), las herramientas de interacción entre el mundo físico y el mundo real (Realidad Virtual, Realidad Aumentada, o Realidad Mixta) nos va a permitir en el futuro:

- Mejorar los sistemas de adquisición y transferencia del conocimiento (educación).
- Mejorar los sistemas de diseño de productos y servicios sobre modelos digitales mucho más eficiente en recursos y en recreación de ecosistemas y condiciones de ensayo.
- Predecir, mejorar y resolver incidencias en la industria del futuro tanto en la fase de logística, como de producción o entrega de productos y servicios.
- Crear modelos en el sector de la salud que nos permitan conocer y prevenir enfermedades, mejorar técnicas de intervención, desarrollo de material sanitario etc. (sector sanitario).
- Diseñar, construir, gestionar y mantener infraestructuras, tanto públicas como privadas, en entornos colaborativos con ahorros sustanciales de costes,

mejora de los procesos de mantenimiento y gestión del ciclo de vida de los activos de forma más eficiente (Administración Pública).

De entre las más de 20 tecnologías emergentes a las que hace referencia el tradicional análisis de futuro que propone Gartner⁽¹⁾, hay que centrar especial atención a tres de ellas:

– La Inteligencia Artificial (IA) emergente, como vía de mejora de las relaciones con los clientes o con la ciudadanía en el caso de las Administraciones públicas.

– El uso generalizado de la nube que permitirá el escalado, la computación y la capacidad de integrar productos, plataformas e infraestructuras como servicio.

– La seguridad y la privacidad centradas en el ser humano para incrementar los niveles de confianza en las organizaciones y la conciencia de los riesgos compartidos en la toma de decisiones.

Si nos centramos en la Inteligencia Artificial generativa, ésta tendrá un impacto relevante en el desarrollo de productos, la experiencia de las personas usuarias, el incremento de la productividad de los empleados y desde luego en la innovación. Se intensificará el uso de datos sintéticos, por tanto, ya no será necesario un volumen de datos como el actual para el aprendizaje. La sostenibilidad y el uso ético de la inteligencia serán la mayor preocupación de las empresas y sector público, y todo apunta a que no se producirá el desequilibrio tan temido en el mercado laboral, si bien se cree que para 2033 el volumen de empleos nuevos relacionados con la Inteligencia Artificial podría rondar los 500 millones.

Los datos sintéticos, que provienen de la aplicación de técnicas de generación y algoritmos que preservan la estructura, relaciones y propiedades de los datos originales, adquieren relevancia en el ecosistema de datos por varias razones:

- Reducen los costes de inversión en los proyectos que requieren datos.
- Permiten mayores niveles de protección de identidades.
- Son más consistentes y uniformes que los datos reales.
- Facilitan la generación de simulaciones.
- Permiten el entrenamiento de modelos de IA de forma más completa.

Este tipo de datos aporta una solución que permite su uso en el análisis, experimentación y entrenamiento de los modelos de Inteligencia Artificial con

(1) <https://www.gartner.es/es/tecnologia-de-la-informacion/insights/principales-tendencias-tecnologicas>

unos costes más óptimos superando dificultades de sensibilidad, fragmentación, cantidad necesaria o dificultad de acceso.

Entre los problemas a los que las organizaciones se deberán enfrentar respecto a la Inteligencia Artificial generativa, destaca su uso sin previa autorización o supervisión en los puestos de trabajo. Según los datos que se barajan, más del 25% de trabajadores que lo usan, en su gran mayoría, no disponen de autorización explícita, ello nos lleva a identificar la necesidad imperiosa de disponer de políticas bien definidas en torno al uso de estas tecnologías, por tanto, un avance sustancial en la gobernanza y la regulación.

Sin la tecnología 5G por desplegar plenamente, ahora centrada en grandes ciudades y alrededor de los corredores de interconexión del transporte, se inician de forma intensa los trabajos de investigación para acelerar los usos del futuro del 6G; de hecho, en este movimiento estaría la base de un conjunto de intereses para el reposicionamiento de Europa en la carrera del desarrollo tecnológico. Pero también hay que considerar hechos objetivos como la escalada exponencial de dispositivos conectados, la necesidad de transmisiones de datos en tiempo real, o la búsqueda de la eficiencia en el consumo energético para implementar redes más sostenibles.

La quinta generación de comunicaciones inalámbricas pretende facilitar y acelerar el rendimiento de los móviles tanto para las webs tradicionales como para consumo y descargas de contenidos audiovisuales, archivos de gran tamaño y modelos 3D. Por otro lado, esta tecnología permite soportar el incremento de dispositivos conectados como los coches inteligentes o el Internet de la Cosas, el desarrollo de la Inteligencia Artificial, la robótica y la realidad aumentada.

Los ingredientes que van a configurar el desarrollo de la tecnología 6G vienen condicionados por diferentes necesidades concurrentes en relación a los avances generales de las tecnologías:

- La computación cuántica y sus grandes requerimientos de conectividad.
- El permanente diálogo entre humanos y robots.
- La ultraconectividad en la nube.
- El incremento de dispositivos conectados y capacidades.
- Internet de los sentidos y realidad extendida.
- La holografía con transmisión en alta definición y tiempo real.
- Modelización, visualización y diseño en entornos 3D.

La tecnología de cadena de bloques (*Blockchain*) que inicialmente surgió a principios de los 90 como una implementación para salvaguardar documentos electrónicos frente a posibles manipulaciones de datos, se está constituyendo

como una pieza clave para la gestión de activos digitales bajo tres pilares fundamentales cuando se trata de la tipología pública: Transparencia, Accesibilidad y Descentralización. Existen otras tipologías como la consorciadas o híbridas y las privadas. Los usos que se conocen de forma más común están relacionados con las criptomonedas, los NFT's (tokens no fungibles), usos relacionados con la integridad, seguridad y privacidad en cadenas de suministro, atención médica, internet de las cosas, etc.

Sin duda, la aplicación que a futuro y en relación con el sector público tendrá gran relevancia es la combinación del *Blockchain* con el *Wallet* como solución para gestionar la identidad digital en Europa, y cuyas ventajas más destacables tienen relación con la interoperabilidad transfronteriza, por tanto, garantía de acceso de las empresas y ciudadanía a los servicios públicos de cualquier país, así como la posibilidad de desarrollo del mercado único. Esto es lo que se está regulando con la propuesta de modificación del Reglamento (UE) n.º 910/2014 en lo que respecta al establecimiento de un Marco para una Identidad Digital Europea (conocido como eIDAS 2).

Otro de los frentes que está creando preocupación, además de fascinación, es el relacionado con las tecnologías cuánticas, tanto en lo que se refiere a la computación como a las telecomunicaciones, o directamente dispositivos como los sensores, tecnologías que tienen impacto en sectores como el financiero, logística y transporte, industria aeroespacial y automovilística, energía, farmacéutica, ciberseguridad, nuevos materiales, etc. A nivel europeo se trabaja para conseguir crear infraestructuras para las Administraciones públicas que permitan encriptar, transmitir y guardar información, utilizando canales ultraseguros y encriptados. Según un informe de Mackinsey de 2021, las grandes empresas tecnológicas a nivel mundial están logrando avances relevantes en sus desarrollos que podrían estar disponibles hacia 2030. Este hito provocará una auténtica revolución en el sector tecnológico tanto a nivel de *software* como de hardware, situando claramente estas capacidades computacionales en la nube. Las aplicaciones más avanzadas estarían relacionadas con la industria química, el sector del automóvil o las finanzas.

Si analizamos las tendencias en materia de redes sociales, espacio en el que los usuarios pasan alrededor de 2,30 horas al día (Fuente: Hootsuite), en 2023:

- Más de 4,740 millones de personas de todo el mundo utilizan las redes sociales.
- En 2022, el número de usuarios de las redes sociales aumentó un 4.2%.
- Más del 75% de la población mundial mayor de 13 años utiliza las redes sociales.
- Más del 93% de los internautas son usuarios de las redes sociales.

CAPÍTULO 4

LA REVOLUCIÓN DE LA IA. HOJA DE RUTA EN LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

Óscar Cortés Abad
Profesor de Derecho Público I y Ciencia Política
Universidad Rey Juan Carlos

PALABRAS CLAVE

Algoritmos; Inteligencia artificial; Transparencia algorítmica; Gobierno algorítmico; Transformación digital.

Sumario

1. INTRODUCCIÓN
2. LA ACELERACIÓN DIGITAL TRAS LA PANDEMIA. TURBULENCIAS E INCERTIDUMBRE SOBRE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
3. LA IA: CERTEZAS E INTERROGANTES
4. LA HOJA DE RUTA PARA UNA NUEVA ADMINISTRACIÓN ALGORÍTMICA
 - 4.1. Primer hito. El alcance de la Administración algorítmica y la irrenunciable necesidad de balancear beneficios y costes
 - 4.2. Segundo hito. De lo macro a lo micro: de las políticas y la estrategia a los casos de uso
 - 4.3. Tercer hito. Sin ética ni control de riesgos no hay algoritmos
 - 4.4. Cuarto hito. La gobernanza de la inteligencia artificial y el despliegue de capacidades para su desarrollo institucional
5. CONCLUSIONES
6. BIBLIOGRAFÍA

1. INTRODUCCIÓN

El presente más inmediato viene marcado por un avance tecnológico que ha llegado para quedarse. La inteligencia artificial, en sus diferentes versiones, empieza a ofrecer soluciones hasta hace bien poco impensables. Su aplicación a la Administración pública atisba oportunidades, pero en ningún caso debe suponer una merma de derechos y garantías para los ciudadanos. De ahí la necesidad de responder a los interrogantes que se plantean y definir una hoja de ruta para hacer viable su desarrollo en el sector público, ambas cuestiones irrenunciables para los decisores públicos de cara a los próximos años: hasta dónde pueden llegar los algoritmos para mejorar la eficacia y eficiencia del servicio público, qué infraestructura interna es necesaria para darle un soporte ético-jurídico y permitir la gobernanza de estas herramientas, qué análisis de impactos y controles serán necesarios, cuáles serán los cambios organizativos que es preciso implementar y cómo habrá que capacitar a los empleados públicos para que puedan convivir con las máquinas. Todas estas cuestiones son las que intentamos esclarecer en este trabajo que aspira a convertirse en una referencia teórica y conceptual para gestores que se vean afectados o pretendan impulsar proyectos de inteligencia artificial en la Administración pública.

2. LA ACELERACIÓN DIGITAL TRAS LA PANDEMIA. TURBULENCIAS E INCERTIDUMBRE SOBRE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

A principios de este siglo, el pensador Zygmunt Bauman acuñaba desde la sociología un concepto, el de *modernidad líquida*, refiriéndose al proceso por el que las estructuras sociales construidas en el siglo XX se van desprendiendo de los patrones convencionales de estabilidad, en una especie de fusión de su solidez hacia estados más líquidos sustentados en premisas de temporalidad e inestabilidad (Bauman, 2000).

Los tiempos líquidos también se han caracterizado con el acrónimo VUCA, del inglés *volatile, uncertain, complex and ambiguous*. Volatilidad tiene que ver con la fugacidad de los acontecimientos y la velocidad con la que se produce el cambio. La incertidumbre retrata un momento de interrogantes, con múltiples fuerzas e intereses contrapuestos que pugnan por la hegemonía en diversos ámbitos políticos, económicos o sociales. La complejidad responde al carácter compuesto, multidisciplinar y retorcido de los problemas públicos a los que nos toca enfrentarnos, difíciles de identificar, pero aún más de analizar, diagnosticar y afrontar. Ambiguo es el panorama por esa falta de certezas que impide determinar de forma nítida el alcance y los resultados de las políticas.

La pandemia no ha hecho sino agravar esta naturaleza líquida de la que ya nos hablaba Bauman hace veinte años, ahondando en la enorme fragilidad del presente; tanto que «no podíamos imaginar hasta qué punto esto iba a ser cierto y que nos llevaría a hablar de entornos BANI (Brittle, Anxious, Non-linear, Incomprehensible)» Arenilla Sáez (2021: 36).

Los entornos VUCA o BANI, la liquidez o fragilidad del entorno, fuerzan a repensar el sentido de la Administración pública, su capacidad para abordar los riesgos que acechan y los instrumentos con los que ha de dotarse para hacerles frente. Riesgos que son de muy diferente naturaleza —económicos, medioambientales, geopolíticos, tecnológicos o sociales— e intensidad y que se refieren a problemas de enorme complejidad que ocupan un lugar destacado en la agenda pública: el coste de la vivienda, el cambio climático, los desequilibrios geoeconómicos, la polarización y desigualdad o las ciberamenazas, por citar algunos (World Economic Forum, 2023).

Todo esto se produce en un contexto de fuerte aceleración digital tras la pandemia, sus efectos y las políticas públicas que se están poniendo en marcha para impulsar este fenómeno que algunos denominan la *cuarta revolución industrial* o *revolución 4.0* (Schwab, 2017) al referirse a cómo la tecnología agita la transformación integral de la sociedad, la propia naturaleza del ser humano, sus modos de vivir, trabajar, relacionarse, con sus oportunidades, sus dilemas y sus amenazas.

El *tsunami digital* conlleva la reconversión de sectores económicos, destruye puestos de trabajo y permite que nazcan otros, reconfigura las relaciones labo-

rales. Pero además de esta dimensión económico-financiera y socio laboral de lo digital, existe también una perspectiva humanista por cuanto la tecnología altera la distribución del poder —permitiendo que las estructuras tradicionales se difuminen en poderes más distribuidos y atomizados— y cuestiona aspectos básicos del funcionamiento de las democracias liberales o la esencia del ser humano.

Una serie de datos básicos ilustran claramente cómo se ha extendido el uso de tecnologías digitales en los últimos años: en 2023, el 95% de los españoles son usuarios de internet y lo hacen de manera preferentemente a través de la internet móvil ya que el 97,4% dispone de un dispositivo inteligente (Hootsuite, 2023). Esta amplia penetración de los *gadgets* tecnológicos y la mayor conectividad permite el acceso a abundante cantidad de información de manera más proactiva y servicios más personalizados, así como profundizar en la interacción social.

El despegue de las tecnologías sociales que se produjo a partir de la segunda década de este siglo XXI permitió desarrollar una filosofía de web basada en la innovación y el servicio desde comunidades y plataformas privadas que otorgó a las tecnologías de la información un papel transformador muy superior a los primeros aplicativos web que nacieron con la internet a gran escala.

La era de post pandémica se caracteriza por una nueva generación de tecnologías que redoblan su impacto transformador sobre las organizaciones, en general, y la Administración pública, en particular. Dentro de este nuevo paraguas tecnológico se encuentran las tecnologías de inteligencia artificial pero también otras como el internet de las cosas, el *blockchain*, la nube o las plataformas de realidad virtual o mixta.

Las posibilidades no son únicamente el informatizar procesos o tener presencia en internet sino que se abren oportunidades de transformar el funcionamiento organizativo: pasar de buscar información, descargar documentos, enviar un formulario, realizar trámites e intercambiar ficheros por muy complejos que sean, a personalizar servicios, aprender del pasado e intentar predecir el futuro, esbozar alternativas, replantear procedimientos o reaccionar ante determinados eventos.

Todo ello es de vital importancia por cuanto la misión y los objetivos cualitativos planteados a las instituciones han evolucionado en los últimos años, en gran parte, por el ensanchamiento de la brecha de desconfianza entre ciudadanía e instituciones que se viene produciendo desde hace algún tiempo, especialmente en el caso de España⁽¹⁾. Entidades como la OCDE abogan por la

(1) España forma parte del grupo de países donde más se ha instalado el pesimismo y la desconfianza respecto a nuestros gobernantes. En uno de los últimos estudios al respecto (OCDE, 2017) se situaba a la altura de México, Hungría o Portugal en cuanto a tasa de percepción de corrupción (alta) y confianza en el gobierno (baja). Este deterioro se inició durante la devastadora crisis económica y social de 2008 y se agravó durante la pandemia y los episodios de polarización política y social posteriores.

implantación de una serie de principios para reforzar la confianza en el sistema democrático como un liderazgo competente, procesos de toma de decisiones íntegros y transparentes, servicios que se prestan alineados con las necesidades de la ciudadanía o que exista un adecuado entramado de contrapesos (*checks and balances*) y mecanismos de rendición de cuentas (OCDE, 2021). Para llevar a cabo estos planteamientos son fundamentales las evidencias (datos), la elaboración y coordinación de políticas precisas, y una gestión predecible, eficiente y transparente.

3. LA IA: CERTEZAS E INTERROGANTES

Hablábamos anteriormente del ciclo evolutivo que han supuesto las tecnologías web y las tecnologías sociales y su contribución al progreso económico y social.

Uno de los cambios disruptivos más relevantes que se han producido a lo largo de estos años ha sido el crecimiento exponencial de la conectividad⁽²⁾, un fenómeno cuya derivada inmediata es abundancia de datos generada por la multitud de conexiones que ese producen en transacciones, actividad directa e indirecta entre usuarios, o interacción entre objetos y sistemas varios. Al dato se le atribuye la idea de ser la «sangre de la economía» (O'Reilly, 2011: 14) y la base de múltiples desarrollos tecnológicos, plataformas de todo tipo y de los negocios de mayor valor y crecimiento en los últimos años⁽³⁾.

El dato también es la base de la inteligencia artificial, un concepto amplio que admite muchas interpretaciones. Los datos permiten construir información, conocimiento y sabiduría y, junto al exponencial crecimiento de la capacidad de computación y la proliferación de modelos de todo tipo⁽⁴⁾, es lo que hace que la inteligencia artificial comience a despegar.

Según la OCDE (2019a: 7), la inteligencia artificial se refiere a «sistemas basados en máquinas que pueden, a partir de unos objetivos previamente fijados por el ser humano, hacer predicciones, efectuar recomendaciones o tomar decisiones en contextos reales o virtuales»; es decir «la habilidad de los ordenadores para hacer actividades que normalmente requieren inteligencia humana» (Rouhiainen, 2018: 7).

(2) Se espera que en 2025 el volumen de datos se haya disparado hasta la extraordinaria cifra de 175 zettabytes con un cambio también en el sistema de almacenaje y procesamiento que gradualmente irá migrando de los actuales *data center* a nubes públicas o privadas.

(3) Empresas como Google, Meta o Amazon son todas ellas empresas cuyo activo principal es el dato, a partir del cual construyen sus servicios y generan el valor que posteriormente monetizan.

(4) Hay miles de modelos ya publicados para propósitos muy diferentes (ver <https://huggingface.co/models>). ChatGPT (Open AI) o Bard (Google), aunque los más conocidos, son sólo dos de ellos.

CAPÍTULO 6

INTRODUCCIÓN SIN TECNICISMOS A LA IA

Emilio Soria-Olivas
Catedrático de Universidad
ETSE-Departamento de Ingeniería Electrónica UV
Director del Máster Oficial en Ciencia de Datos

Joan Vila-Francés
Profesor Titular de Universidad
ETSE-Departamento de Ingeniería Electrónica UV

Emma Amorós Belda
Científica de Datos. Colaboradora de IDAL

Elena Bonache Cobos
Científica de Datos. Colaboradora de IDAL

María Cavero Martínez
Científica de Datos. Colaboradora de IDAL
IDAL, Intelligent Data Analysis Laboratory
Departamento Ingeniería Electrónica, ETSE

PALABRAS CLAVE

Inteligencia artificial; Aprendizaje máquina; Datos; Aprendizaje profundo; Aprendizaje reforzado.

Sumario

1. ¿QUÉ ES LA IA?
2. TIPOS DE APRENDIZAJE MÁQUINA/PROFUNDO
 - 2.1. Aprendizaje supervisado
 - 2.2. Aprendizaje no supervisado
 - 2.3. Aprendizaje reforzado
 - 2.4. Otros aprendizajes/técnicas
 - 2.4.1. Aprendizaje semisupervisado
 - 2.4.2. Aprendizaje autosupervisado
 - 2.4.3. Aprendizaje por transferencia

1. ¿QUÉ ES LA IA?

Actualmente, si hay una tecnología de moda, es la Inteligencia Artificial (IA). De forma análoga a la famosa frase del escritor de ciencia ficción *Artur C Clarke*, «*cualquier tecnología suficientemente avanzada es indistinguible de la magia*» parece que estemos ante unas técnicas mágicas y, sobre todo, oscuras. En este apartado intentaremos explicarlas como lo que son, modelos matemáticos avanzados, extremadamente complejos pero que no sienten, no son racionales (creo que el gran error de la IA es su nombre) y que, por tanto, no se les puede aplicar nuestras leyes humanas. Por poner un ejemplo extremo de la afirmación anterior, ¿alguien aplicaría unas leyes éticas a una tabla de multiplicar?

Nuestro punto de partida es la figura 1 que muestra dos ramas importantes de la IA como son el aprendizaje máquina (*Machine Learning*) y el aprendizaje profundo (*Deep Learning*).

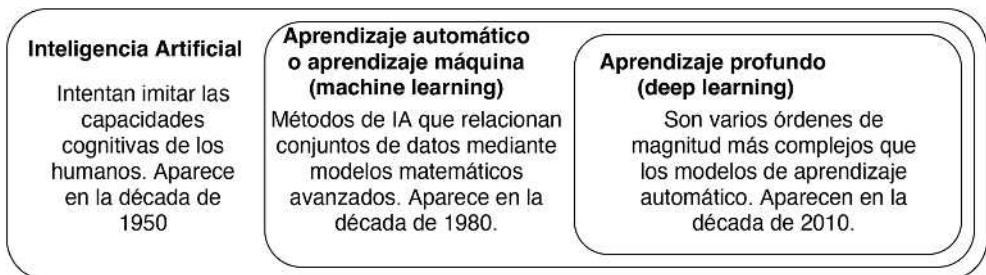


Figura 1. Esquema de la IA, aprendizaje profundo y aprendizaje máquina.

En la figura 1 se tienen tres técnicas relacionadas y es importante ver cómo están relacionadas:

1. Inteligencia Artificial (IA):

Nace en 1956 en la famosa conferencia Dartmouth cuyo objetivo principal era explorar la posibilidad de crear máquinas que pudieran simular el pensamiento humano y realizar tareas cognitivas. La idea original era que se podrían construir máquinas que simularan el pensamiento humano a través de la aplicación de diferentes algoritmos.

2. Aprendizaje máquina (Machine Learning):

Es una parte de la IA que se enfoca en el desarrollo de algoritmos y técnicas que permiten *aprender de los datos* pudiendo realizar tareas específicas sin ser programadas explícitamente. En estas técnicas los modelos se ajustan (*aprenden*) a las tareas que tienen que realizar utilizando datos.

3. Aprendizaje profundo (Deep Learning):

Estas técnicas son una rama del anterior y, por tanto, siguen la misma metodología de aprender de los datos que le son proporcionados. Lo que ocurre en este tipo de aprendizaje el nivel de complejidad aumenta muy mucho en relación con el anterior.

Hay que tener en cuenta que, hoy en día, cuando se habla de inteligencia artificial, se está hablando principalmente de aprendizaje profundo y, en menor medida, aprendizaje máquina. Veamos un ejemplo de aprendizaje máquina «clásico» que nos puede explicar muchos aspectos de la IA. Supongamos que queremos *diseñar un sistema de IA que prediga el riesgo de infarto cuando alguien sale a correr*. El punto de partida de cualquier sistema de IA son los datos; ¿qué hacemos? Pues coger corredores de diferentes edades, salen a correr y, cuando empiezan a sentirse mal les tomamos sus pulsaciones. Tendríamos datos como los mostrados en la figura 2:

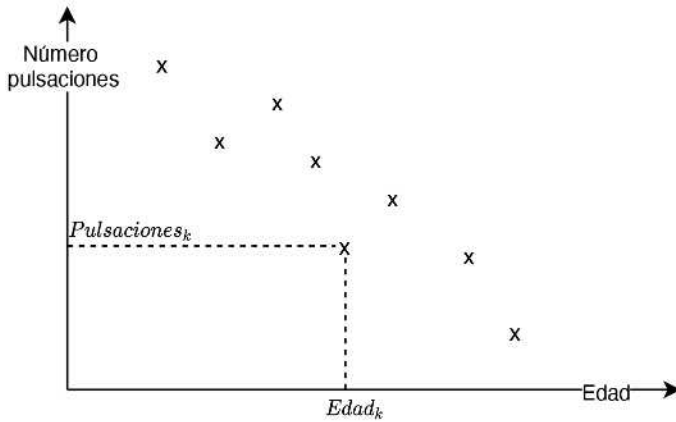


Figura 2. Datos utilizados para nuestro modelo de IA de prevención de infartos. Cada x es un corredor definido por su edad y su número de pulsaciones.

Con esos datos podríamos plantear un modelo como el de la figura 3:

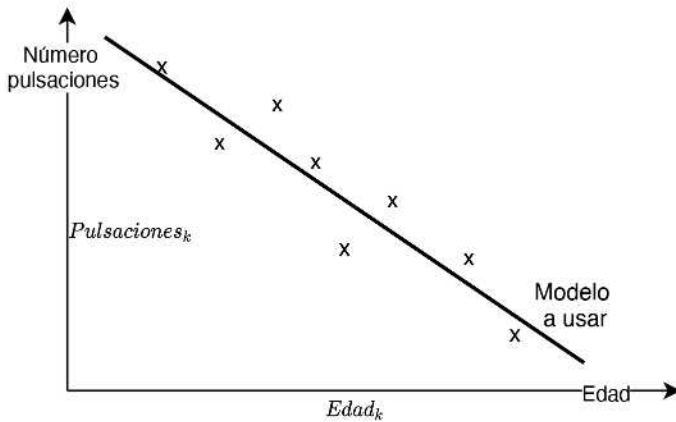


Figura 3. Modelo predictor del número de pulsaciones para evitar infartos en función de la edad.

Este modelo es una línea recta que tiene la siguiente forma $\text{Pulsaciones} = A + B \text{ Edad}$ donde A y B son números que hay que se pueden determinar de acuerdo a los datos que se tienen. El proceso de encontrar ese par de números se conoce como *entrenamiento del modelo* o *aprendizaje del modelo*. Vemos que una palabra como es aprendizaje, tan ligada a la inteligencia humana, se usa para definir un proceso de ajuste matemático que, como veremos, en el fondo, es un problema de optimización. Los números A y B se conocen como *parámetros*; estos dos números definen el modelo (la línea recta) de manera única; si fijamos

su valor solamente se tendrá una línea recta posible de todas las infinitas que se pueden tener. A modo de ejemplo supongamos que, tras ajustarlo el modelo es $\text{Pulsaciones} = 180 - 0.7 \text{ Edad}$. Ya se puede usar el modelo para corredores que no se han usado para hacer el modelo, ¿el modelo puede generalizar! Es lo que tenemos hoy en día con los modelos de IA, el famoso *ChatGPT* puede dar una salida coherente ante una entrada no vista anteriormente. Sigamos analizando el sistema desarrollado; en primer lugar, el sistema construido es un sistema de IA con una entrada (edad) y una salida (pulsaciones). Sobre esto nos vamos a encontrar con todo tipo de variaciones. Por ejemplo, un sistema de IA que analiza imágenes médicas para *marcar* posibles tumores en la imagen. Podemos tener como entrada una imagen en color de tamaño 1000x1000 píxeles. Esto supone que tenemos como entradas 1000x1000x3 (al ser en color se necesitan tres números que definen el % de rojo, % de verde y % de azul que tiene el pixel) eso son ¡3 millones de entradas al modelo de IA! La salida del modelo será la misma imagen, pero donde codificamos cada pixel de la imagen como 0/1 (no hay tumor o si hay tumor) lo que son 1000x1000 salidas (¡un millón de salidas!). Entre medias de las entradas/salidas deberemos desarrollar un modelo que, evidentemente, será más complejo nuestro modelo. Siguiendo con el ejemplo, en nuestro predictor de pulsaciones teníamos 2 parámetros, en este ejemplo de segmentación de imágenes médicas podemos llegar perfectamente al orden de miles de millones de parámetros...pero la base matemática sigue siendo la misma. El problema es el ajuste de todos esos parámetros que obliga a tener muchas imágenes (el análogo a nuestros corredores del ejemplo inicial) y una capacidad de cálculo muy grande para encontrar el valor óptimo de esos parámetros.

Según lo comentado cualquier sistema de IA se puede entender de acuerdo con la figura 4.



Figura 4. Esquema muy simplificado de lo que es, hoy en día, de un sistema de IA. ML/DL/IA son los acrónimos de *Machine Learning*, *Deep Learning* e *Inteligencia Artificial*.

A modo de ejemplo vamos a considerar diferentes sistemas de IA para entender la figura 4:

a) En nuestro sistema planteado la entrada es la edad del corredor y la salida es el número de pulsaciones máxima.

b) *ChatGPT*. En este modelo los datos de entrada es un determinado texto y la salida es la continuación natural de dicho texto.

c) *Clasificación*. En este caso se tienen un conjunto de imágenes (entradas) que tienen que asignarles una serie de salidas que son las etiquetas.

d) *Segmentación*. Aquí se tiene una imagen como entrada y, como salida, una imagen donde están diferentes zonas etiquetadas de forma diferente para poderlas distinguir.

El problema de la IA actual son los conjuntos de datos de entrada y salida que conduce a que los modelos matemáticos que se ponen entre dichos datos sean extremadamente complejos en las aplicaciones de IA actuales. Lo que hay que tener claro es que los sistemas de IA actuales están movidos por modelos matemáticos con miles de millones (actualmente ya hemos superado los billones) de parámetros lo que supone varios tipos de problemas. Primero, la complejidad de estos sistemas hace que su funcionamiento interno sea a menudo considerado como una «caja negra», donde las decisiones específicas y los procesos de razonamiento son difíciles de discernir incluso para los expertos. Esto plantea desafíos significativos para la comprensión y la explicabilidad, aspectos cruciales para establecer la confianza y la responsabilidad en aplicaciones críticas. Segundo, la magnitud de los parámetros conlleva un consumo de recursos computacionales y energéticos considerable. Esto no solo incrementa los costos operativos, sino que también plantea problemas ambientales y limita el acceso a la tecnología de IA de última generación a entidades con menos recursos. Tercero, los modelos son propensos a aprender y perpetuar sesgos presentes en los datos de entrenamiento. Esto puede resultar en resultados discriminatorios, especialmente en contextos sensibles como la contratación laboral, la justicia penal y la concesión de créditos. Aunque hay esfuerzos continuos para mitigar estos sesgos, su identificación y corrección son tareas complejas y en constante evolución. Por último, la seguridad y la privacidad son grandes preocupaciones ya que estos modelos son susceptibles a sufrir ataques específicos que pueden engañarlos para producir resultados erróneos o revelar información sensible. A medida que estos sistemas se integran más en nuestra vida cotidiana, garantizar su resistencia y protección contra usos malintencionados se vuelve muy necesario.

Veamos ahora las diferentes «familias» de IA que nos podemos encontrar y las aplicaciones en las que se pueden usar.

2. TIPOS DE APRENDIZAJE MÁQUINA/PROFUNDO

A pesar de que el esquema de la figura 4 parece simple puede dar lugar a diferentes tipos de IA (más precisamente de aprendizaje máquina/profundo, recordemos la figura 1) que comentaremos a lo largo de este apartado. Estas diferentes ramas quedan reflejadas en la figura 5.

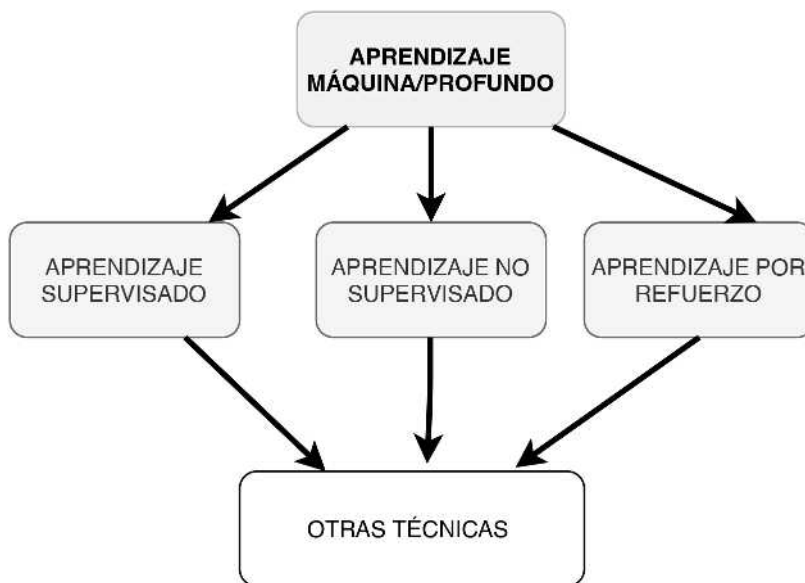


Figura 5. Diferentes tipos de IA según el tipo de aprendizaje que usa. En el cajón de sastre de otras técnicas aparecen otros tipos que son mezcla de algunos de los anteriores y que se comentarán a continuación.

Veamos con más detalle cada uno de los elementos que aparecen en la figura 5.

2.1. Aprendizaje supervisado

Para comprender la rama del aprendizaje supervisado primero consideremos qué significa realmente «*supervisado*». En este contexto no implica una supervisión humana directa, sino más bien se refiere al hecho de que el modelo de aprendizaje trabaja con datos que ya han sido clasificados o etiquetados. En términos más simples, el modelo aprende de ejemplos previos para hacer predicciones o clasificaciones futuras. Si nos fijamos en la figura 4 esta clase de IA plantea establecer un mapeo entre dos conjuntos de datos diferentes, lo que se conoce como datos de entrada y sus correspondientes *valores deseados*. Utiliza datos etiquetados para entrenar algoritmos que, a su vez, hacen predicciones, o clasificaciones, sobre nuevos conjuntos de datos. A modo de ejemplo en un problema de clasificación de correos electrónicos como «*spam*» o «*no spam*»,

las etiquetas serían «*spam*» o «*no spam*» para cada correo electrónico en el conjunto de datos. Durante la fase de ajuste, también conocida como de entrenamiento, el algoritmo de aprendizaje supervisado analiza los datos de entrada junto con sus etiquetas correspondientes para aprender a establecer un mapeo entre el correo y su etiqueta. A medida que el modelo procesa más datos, ajusta sus parámetros internos para hacer predicciones más precisas. Una vez entrenado, el modelo se pone a prueba con un nuevo conjunto de datos, esta vez sin etiquetas. El objetivo es que el modelo use el aprendizaje obtenido durante la fase de entrenamiento para predecir las etiquetas correctas. La precisión de estas predicciones es un indicador clave de la eficacia del modelo.

Algunos de los modelos más extendidos de aprendizaje supervisado son:

– Regresión logística:

Modelo estadístico que predice la probabilidad de un resultado binario (por ejemplo, sí o no, ganar o perder, comprar/no comprar). A modo de ejemplo en el ámbito legal, puede usarse para predecir la probabilidad de que un caso sea favorable basado en factores como el tipo de caso, la jurisdicción y otros precedentes relevantes. Aunque es relativamente simple, su interpretabilidad lo hace valioso, especialmente cuando se necesita explicar la base de una decisión del modelo.

– Árboles de decisión:

Son modelos que usan una estructura de árbol para tomar decisiones, dividiendo los datos en subconjuntos basados en características hasta llegar a una predicción; son modelos muy explicativos porque las relaciones entre variables quedan de manifiesto en el modelo.

– Random forest (bosques aleatorios):

Mejoran el funcionamiento de los anteriores al crear múltiples árboles, combinando sus resultados para obtener una predicción más precisa y robusta. Una de sus características es que pueden establecer un análisis profundo de la importancia de las variables de entrada al modelo.

– Máquinas de vectores soporte (SVM):

Modelos muy potentes usados en problemas de clasificación y regresión, especialmente en conjuntos de datos de alta dimensión. Funcionan encontrando el hiperplano que mejor separa las categorías de datos.

– Redes Neuronales:

Sistemas que imitan el funcionamiento del cerebro humano para reconocer patrones y tomar decisiones. En el cerebro humano, una neurona es una

célula que procesa y transmite información a través de señales eléctricas y químicas. Las neuronas están conectadas entre sí por sinapsis, que son las estructuras que permiten que una neurona influya en otra. De manera similar, una red neuronal artificial está compuesta de «nodos» o «neuronas artificiales» conectadas entre sí. Cada conexión entre estas neuronas artificiales puede transmitir una señal de una a otra. Al igual que en el cerebro, donde el aprendizaje implica el fortalecimiento o debilitamiento de las conexiones sinápticas, en una red neuronal artificial, el aprendizaje implica ajustar los pesos (la importancia) de las conexiones entre nodos según el problema a resolver.

En cuanto a las aplicaciones (recordemos la figura 4 y la generalidad de lo que se plantea) si nos centramos en el ámbito legal, por poner un ejemplo, se tendrían las siguientes:

– Análisis de documentos:

Los abogados a menudo necesitan revisar enormes cantidades de documentos para preparar casos. El aprendizaje supervisado puede automatizar y agilizar este proceso mediante algoritmos de clasificación que identifican y categorizan documentos relevantes. Por ejemplo, un modelo podría ser entrenado con ejemplos de documentos relevantes para un caso particular (etiquetados como «relevantes» o «no relevantes») y luego usarse para clasificar nuevos documentos. Esto no solo ahorra tiempo y reduce los costos, sino que también aumenta la precisión al minimizar el error humano.

– Predicción de resultados judiciales:

El aprendizaje supervisado puede ser utilizado para predecir los resultados de casos judiciales basándose en historiales de casos anteriores. Al analizar características de casos previos, como el tipo de caso, la jurisdicción, las leyes aplicadas y los veredictos, los modelos pueden identificar patrones y tendencias que pueden ser indicativos de un resultado probable. Esto puede ayudar a los abogados a formular estrategias más informadas y aconsejar mejor a sus clientes sobre las posibilidades de éxito.

– Análisis de contratos:

Los abogados a menudo pasan horas revisando contratos para identificar cláusulas, obligaciones y derechos. Los modelos de aprendizaje supervisado pueden ser entrenados para reconocer y clasificar diferentes cláusulas contractuales, haciendo la revisión más rápida y consistente. Por ejemplo, un modelo podría identificar automáticamente cláusulas de indemnización, limitación de responsabilidad o términos de terminación, ayudando a los abogados a concentrarse en las áreas que requieren atención especial.

CAPÍTULO 8

LA REVOLUCIÓN DE LOS DATOS: CÓMO LA ANALÍTICA DE DATOS ESTÁ REINVENTANDO LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

Toni Rubio Serrano

Responsable Tecnológico de DesideDatum Data Company SL

Marc Garriga Portolà

Director General de DesideDatum Data Company SL

PALABRAS CLAVE

Datos; Analítica de datos; Gobierno de datos; Administración basada en datos; Administración digital.

Sumario

1. INTRODUCCIÓN
2. DEL DOCUMENTO AL DATO: LA ADMINISTRACIÓN BASADA EN DATOS
3. CÓMO SACAR PROVECHO DE LOS DATOS: LA ANALÍTICA DE DATOS
4. GOBERNAR LOS DATOS: UNA NECESIDAD INMEDIATA
5. DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES: RETOS DE LA EXPLOTACIÓN GENERALIZADA DE DATOS EN LA ADMINISTRACIÓN
 - 5.1. Extender el gobierno de los datos
 - 5.2. Mejorar la calidad de los datos
 - 5.3. Interoperabilidad
 - 5.4. Inteligencia artificial

1. INTRODUCCIÓN

Simplificando mucho —¡muchísimo!— podemos llegar a la conclusión que una administración pública, desde el punto de vista de la ciudadanía, es aquella entidad que le proporciona servicios públicos.

La Constitución Española, en su artículo 103, expresa que la Administración Pública tiene que servir con objetividad a los intereses generales y actuar de acuerdo con los principios de eficacia, jerarquía, descentralización, desconcentración y coordinación.

En este contexto, entendemos los servicios públicos como aquellas prestaciones que la Administración ofrece a la sociedad (ciudadanía, empresas, administraciones públicas, organizaciones sin ánimo de lucro, etc.) para el bienestar de actores individuales (personales o corporativos) y, por extensión, de toda la comunidad.

En los últimos años es evidente la importante evolución que ha experimentado el sector público español. Este siglo XXI ha sido testigo de una profunda transformación de todo el sector público a través de su digitalización, el uso de datos y la inteligencia artificial (IA). Esta evolución ha supuesto un cambio radical en la forma de gestionar los servicios públicos, ofreciendo nuevas oportunidades para mejorar la eficiencia, la transparencia y la accesibilidad para la ciudadanía.

Podemos diferenciar la evolución de la administración pública en las tres décadas de este siglo aproximadamente con las siguientes etapas:

– Administración digital (2000-2010):

Cabe destacar tres importantes hitos en estos inicios de la digitalización: en 1999 la creación de **Red.es**, la entidad pública dependiente del Ministerio de Economía y Empresa del Gobierno de España cuyo objetivo principal es promover el desarrollo de la sociedad de la información en España, incluidas iniciativas relacionadas con la administración electrónica; en 2005 el **Plan Avanza**⁽¹⁾, una estrategia integral encaminada a impulsar el desarrollo de la sociedad de la información en España. La meta principal de dicho Plan Avanza fue impulsar la adopción de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en diversos sectores de la sociedad, incluida la administración pública; y en 2007 el hito más importante: la **Ley 11/2007 de acceso electrónico de los ciudadanos a los servicios públicos**⁽²⁾ que reconoció el derecho de los ciudadanos a relacionarse con las Administraciones Públicas por medios electrónicos y reguló los aspectos básicos de la utilización de las TIC en la actividad administrativa para asegurar la disponibilidad, el acceso, la integridad, la autenticidad, la confidencialidad y la conservación de los datos, informaciones y servicios que gestionan las administraciones públicas en el ejercicio de sus competencias.

En esos años las administraciones públicas crearon portales web para informar a la ciudadanía y empezaron la prestación de los primeros servicios públicos en línea.

– Administración abierta (2010-2020):

Se produce un avance significativo para la consolidación de la digitalización de los servicios públicos, con la creación de plataformas como la sede electrónica o el DNI electrónico. Se promulgan leyes como la Ley 19/2013 de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Buen Gobierno, una importante pieza legislativa en España destinada a promover la transparencia, la rendición de cuentas y la apertura de datos (en 2010 se había creado el primer Portal de Datos Abiertos en España, por parte del Gobierno Vasco); o la Ley 39/2015, de Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, que impulsa la Administración electrónica. A finales de esta década fuimos testigos de una rápida innovación y expansión de plataformas y servicios para el almacenamiento, procesamiento, análisis y visualización de datos y la computación en la nube.

(1) <https://avancedigital.mineco.gob.es/programas-avance-digital/Paginas/plan-avanza.aspx>

(2) <https://www.boe.es/eli/es/l/2007/06/22/11/con>

– Transformación hacia los datos (2020-presente):

Más allá de la profunda convulsión que generó la pandemia del Coronavirus (también en la administración pública), en esta década estamos viendo cómo se está transformando el sector público, de estar centrado al expediente (históricamente esto implica documentos) a estar basado en datos. Esta transformación (unido a la cada vez más frecuente disponibilidad de ingentes cantidades de datos: **Big Data**) ha propiciado que la **Inteligencia Artificial** (IA) se esté convirtiendo en un elemento clave para la modernización del sector público. Se están desarrollando proyectos para automatizar tareas, obtener mejores ratios de eficiencia, renovar la atención a la ciudadanía, personalizar los servicios públicos hasta llegar a la **proactividad** (esto es que sea la administración la que ofrezca sus servicios directamente a la parte de la ciudadanía con derecho a ellos).

La historia de la administración electrónica en España está marcada por varios hitos clave que reflejan los esfuerzos del país por modernizar su administración pública y mejorar los servicios que ofrece a la ciudadanía a través de tecnologías digitales.

2. DEL DOCUMENTO AL DATO: LA ADMINISTRACIÓN BASADA EN DATOS

Históricamente la administración pública ha gestionado expedientes, anti-guamente ello implicaba grandes volúmenes de documentos físicos en papel.

Con la administración electrónica digitalizamos dichos documentos, eliminamos los problemas del almacenaje físico de papeles y mejoramos los servicios al poder realizar funciones hasta entonces imposibles o muy limitadas (como por ejemplo algo tan básico hoy en día cómo un buscador entre una biblioteca de documentos digitales).

También gracias a la administración electrónica podemos consultar y tramitar servicios públicos sin los límites horarios ni territoriales que teníamos con la administración tradicional.

A pesar de los avances que conlleva la administración electrónica para la ciudadanía (incluso para la propia Administración), podemos afirmar que ésta seguía gestionando documentos (en formatos digitales, pero, al fin y al cabo, documentos).

La llamada **Administración basada en datos**, se refiere al uso de datos y análisis para informar la toma de decisiones, mejorar la gobernanza, la eficiencia operativa y la prestación de servicios públicos dentro de las organizaciones públicas. Este concepto enfatiza el aprovechamiento de los datos como un activo estratégico para abordar los desafíos sociales, potenciar la innovación y promo-

ver la transparencia y la rendición de cuentas en las actividades del sector público.

La Administración basada en datos enfatiza la importancia de **tomar decisiones basadas en evidencia** empírica y conocimientos basados en datos en lugar de intuición o evidencia anecdótica. Al analizar los datos recopilados de diversas fuentes (públicas y privadas), participación ciudadana y partes interesadas externas, los responsables de las políticas públicas pueden obtener una comprensión más profunda de cuestiones complejas y desarrollar políticas y estrategias mejor informadas.

La Administración basada en datos implica establecer indicadores clave de desempeño (**KPI**) y métricas para medir la efectividad, la eficiencia y el impacto de los programas, servicios e iniciativas gubernamentales. Al recopilar y analizar sistemáticamente datos de desempeño, las agencias gubernamentales pueden identificar áreas de mejora, asignar recursos de manera más efectiva y demostrar responsabilidad ante la ciudadanía y las partes interesadas.

La Administración basada en datos aprovecha técnicas de **análítica de datos** para anticipar tendencias, riesgos y oportunidades futuras. Al analizar datos históricos e identificar patrones y correlaciones, las administraciones públicas pueden crear **modelos predictivos** que ayuden a pronosticar la demanda futura de servicios públicos, anticipar cambios en las condiciones sociales o económicas o predecir la probabilidad de eventos específicos como desastres naturales o brotes de salud pública. Armados con estos conocimientos, las administraciones pueden tomar medidas proactivas para mitigar los riesgos, asignar recursos de manera efectiva y preparar respuestas anticipadamente.

La Administración basada en datos promueve una mayor transparencia, apertura y participación ciudadana al **abrir datos públicos** y fomentar la participación pública en los procesos de toma de decisiones. Las iniciativas de **datos abiertos** (Open Data) permiten a los ciudadanos, empresas e investigadores acceder y utilizar datos públicos para cualquier uso, incluido el ánimo de lucro por, por ejemplo, el desarrollo de soluciones innovadoras.

La Administración basada en datos prioriza la **protección de la privacidad y la seguridad de los datos** confidenciales recopilados y administrados por las administraciones públicas. El **gobierno y la gestión de los datos** son esenciales para controlar el ciclo de vida de los datos, garantizar el cumplimiento de las regulaciones relacionados con datos, evitar el acceso no autorizado o el uso indebido de los datos y mantener la confianza en las instituciones públicas.

La Administración basada en datos fomenta la **interoperabilidad** entre administraciones públicas gracias al intercambio de datos, ello facilita la prestación integrada de servicios entre varias administraciones (algo bastante habitual en los países con un sector público en diferentes capas y muy descentralizado, como es el caso de España). Los estándares de interoperabilidad, los acuerdos

de intercambio de datos y las plataformas colaborativas optimizan el intercambio de datos y mejoran la colaboración entre las organizaciones gubernamentales.

La Administración basada en datos fomenta una cultura de **innovación**, experimentación y mejora continua dentro del sector público y en colaboración con organizaciones privadas. Al adoptar tecnologías, metodologías y mejores prácticas emergentes en análisis y gobierno de datos, las organizaciones públicas pueden impulsar la innovación, optimizar procesos y ofrecer nuevos servicios públicos a la ciudadanía.

La Administración basada en datos facilita ejercicios de **simulación de escenarios** futuros basados en función de diferentes variables (mediante los llamados «**Gemelos Digitales**»). Al modelar escenarios potenciales y evaluar sus impactos potenciales, las administraciones pueden desarrollar planes de contingencia, probar estrategias de respuesta y evaluar la efectividad de diferentes políticas antes de implementarlas.

La Administración basada en datos es capaz de responder rápidamente (en **tiempo real**) a los problemas urgentes, ajustar políticas e intervenciones de manera dinámica y minimizar el impacto de las disrupciones. Ello es posible gracias a los avances de las tecnologías de recopilación, procesamiento y análisis de datos y al monitoreo en tiempo real de las infraestructuras críticas y de la opinión pública en las plataformas de redes sociales, entre otros aspectos.

En conclusión, la Administración basada en datos representa un enfoque disruptivo del sector público que aprovecha el poder de los datos para impulsar la toma de decisiones basada en evidencia, mejorar la prestación de servicios y promover la transparencia, la rendición de cuentas y la participación ciudadana en las actividades gubernamentales. Al aprovechar los datos como un activo estratégico, las administraciones pueden abordar desafíos complejos, mejorar el desempeño del sector público y crear valor para la sociedad en su conjunto.

3. **CÓMO SACAR PROVECHO DE LOS DATOS: LA ANALÍTICA DE DATOS**

La Administración basada en datos utiliza datos para informar y respaldar la toma de sus decisiones. Esto implica la recopilación, el análisis y la utilización de datos para mejorar la eficiencia, la transparencia y la eficacia de los servicios públicos. En concreto, la Administración basada en datos analiza sistemáticamente datos utilizando métodos estadísticos y tecnológicos para descubrir patrones, tendencias y conocimientos significativos que puedan utilizarse para optimizar procesos, identificar oportunidades y tomar decisiones fundamentadas, esto es, implementa la **analítica de datos**.

Cuando hablamos de analítica de datos nos referimos a todos los procesos que tienen lugar para extraer valor de los datos de cara a optimizar la toma de

decisiones. Si disponemos de grandes volúmenes de datos relacionados con los procesos que lleva a cabo nuestra organización, podremos entender mejor las causas de ciertos procesos mediante técnicas de analítica descriptiva, o anticiparnos a escenarios futuros mediante técnicas de analítica prescriptiva.

La analítica de datos puede ser útil en prácticamente todos los ámbitos de la administración pública. A continuación, se exponen algunos ejemplos.

En el ámbito de la gestión tributaria, es posible utilizar la analítica de datos para identificar patrones de fraude fiscal y mejorar la recaudación de impuestos. Analizando las declaraciones de impuestos y otras transacciones financieras, las autoridades pueden detectar irregularidades y optimizar los procesos de auditoría.

Otro ámbito de gran actualidad es la sostenibilidad. En esta área es posible monitorear y analizar datos ambientales para la gestión sostenible de recursos naturales, como el agua y la energía. Esto incluye la optimización del uso del agua en la agricultura, la planificación de la expansión de energías renovables y la monitorización de la calidad del aire.

También en el ámbito de la movilidad, probablemente uno de los primeros sectores a incorporar la analítica de datos. Es habitual analizar datos de uso del transporte público, tráfico y patrones de desplazamiento para mejorar la planificación de rutas, horarios y flotas. Esto puede aumentar la eficiencia y satisfacción del usuario, reduciendo tiempos de espera y congestiones.

Incluso la analítica de datos puede ser disruptiva en la gestión del territorio. Un buen ejemplo lo encontramos en los departamentos de mantenimiento de las calles de nuestras ciudades, algunos ayuntamientos están utilizando la analítica de datos (complementada con inteligencia artificial) para poder obtener información del estado de las calles a partir de imágenes captadas desde vehículos municipales. Permite detectar desde quién hace fraude en la declaración de metros de fachada de los vados hasta controlar la calidad de la señalización horizontal (en el firme de las calles) pasando por la revisión automática de los bajantes pluviales de los edificios. Es (casi) infinito las posibles aplicaciones de la analítica de datos en una administración pública.

El proceso de la analítica de datos puede ser sencillo o complejo, pero a grandes rasgos se pueden destacar tres componentes principales: las preguntas, los modelos y los datos.

El primer paso de un proyecto de análisis de datos debe partir por **hacernos las preguntas adecuadas** que queremos responder mediante la explotación de los datos. Para ello se requiere un gran conocimiento del negocio o ámbito de aplicación, para que las preguntas sean relevantes. Asimismo, definir estas preguntas u objetivos orientará el proyecto y guiará la recolección y modelado de los datos.

CAPÍTULO 20

GOBIERNO ABIERTO: LOS CIUDADANOS COMO PROTAGONISTAS DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

Joaquín Meseguer Yebra⁽¹⁾

*Coordinador del Grupo de Trabajo de transparencia
y acceso a la información pública
Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP)*

(1) Académico C. de la Real Academia de Jurisprudencia y Legislación, ha sido Subdirector General de Transparencia del Ayuntamiento de Madrid y Director General de Transparencia y Buen Gobierno de la Junta de Castilla y León. Coordina el grupo de trabajo de transparencia y acceso a la información de la Red de Entidades Locales por la transparencia y participación ciudadana de la FEMP, es secretario ejecutivo del capítulo español de la Red Académica de Gobierno Abierto Internacional y miembro de la Cátedra de Transparencia y Gobierno Abierto de la Universidad de Valladolid.

PALABRAS CLAVE

Publicidad activa; Acceso a la información; Reutilización; Transparencia; Accesibilidad

Sumario

1. INTRODUCCIÓN
2. LA TRANSPARENCIA Y LA RENDICIÓN DE CUENTAS DIGITAL
 - 2.1. Comunicación clara
 - 2.2. Formatos reutilizables y visualización de datos
 - 2.3. Planes y programas: rendición de cuentas
 - 2.4. Presupuestos claros
 - 2.5. Huella normativa
 - 2.6. Evaluación de la transparencia
 - 2.7. Transparencia algorítmica
 - 2.8. Acceso a la información pública
3. LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA Y LAS PLATAFORMAS
4. BIBLIOGRAFÍA

1. INTRODUCCIÓN

Hablar de gobierno abierto y no hacerlo de tecnología sería un absoluto contrasentido, por más que en determinados entornos sociales donde hay que promover en especial la transparencia y la participación ciudadana sean las brechas digitales las que abundan. Ciertamente es que cada vez más los déficits son menores y las distancias han dejado de ser abismales para acortarse progresivamente. El esfuerzo de las Administraciones por reducir ese *gap* ha sido y sigue siendo muy importante, poniendo a disposición de la ciudadanía y, en concreto, a favor de aquellos estratos que cuentan con menores capacidades digitales, importantes recursos comunitarios a su alcance. Y hablamos no solo de recursos económicos, sino, también y principalmente, de formación en aptitudes funcionales. Todos sabemos el impulso que recíprocamente gobierno abierto y accesibilidad universal han cobrado apoyándose el uno en la otra en tiempos recientes. Para muestra, los proyectos que la entidad Plena Inclusión ha impulsado de la mano de muchas administraciones públicas en los últimos años (Castilla y León, Aragón o Comunidad de Madrid, entre otras).

La deseable difusión universal de la información pública y la necesidad de articular el ejercicio del derecho de acceso a la información o a participar en los asuntos públicos con las menores incomodidades, coste y pérdida de tiempo posibles ha obligado a que los canales diseñados e implementados para hacer

realidad estos derechos hayan sido esencialmente digitales, si bien salvaguardando el uso marginal de otros formatos analógicos.

Con carácter general, el paso de la llamada Administración de papel a la electrónica tuvo un incipiente impulso durante la primera década del presente siglo con la aprobación de la ya derogada Ley 11/2007, de 22 de septiembre, de acceso de los ciudadanos a los Servicios Públicos, y en dos importantes ámbitos de la actividad pública con la puesta en marcha del Perfil del Contratante y la Base de Datos Nacional de Subvenciones. Pero el verdadero empujón, como muchas veces ocurre, tuvo que llegar de la mano de factores inevitables, en este caso, debido a una devastadora pandemia que nos obligó a reducir la presencialidad prácticamente hasta desaparecer y a disponer con urgencia (y emergencia) unos servicios públicos prestados a distancia. No sin cierto sacrificio para la transparencia, como sabemos, dado que por aplicación de lo dispuesto en el primer real decreto de declaración de estado de alarma se permitía la suspensión del procedimiento de acceso a la información pública, hecho que finalmente se produjo durante unos meses en el ámbito de la Administración del Estado. Todo hay que decirlo, dicha decisión no en todos casos se tomó por los responsables de la tramitación de este procedimiento a nivel autonómico y local, y tampoco por parte de algunos consejos y comisionados de transparencia en lo que respecta al procedimiento de reclamación potestativa previa.

En julio de 2021, el Gobierno adopta una Carta de Derechos Digitales⁽²⁾, sin naturaleza normativa, para ofrecer un marco de referencia que garantice los derechos de la ciudadanía en la nueva realidad digital y aborde la adaptación de los derechos actuales al entorno virtual y digital. Aunque no hay una mención expresa al gobierno abierto como tal en el texto, encontramos en él, no obstante, «trazas» de alguno de sus pilares (la transparencia o la participación ciudadana). Una de ellas conecta curiosamente la transparencia de la información con el derecho a recibir información veraz, que en nuestra Constitución es un derecho fundamental [artículo 20.1 d)]. Decimos que esta vinculación es llamativa porque el legislador estatal subsume actualmente el derecho de acceso a la información en otro derecho constitucional, pero no fundamental, esto es, el derecho de acceso a archivos y registros [artículo 105 b)]. La Carta se compromete a promover entornos digitales que contribuyan a un derecho de acceso efectivo a la información pública, la transparencia, la rendición de cuentas, así como a la propuesta de iniciativas y a la implicación de las personas en las actuaciones de las Administraciones públicas en sus respectivos ámbitos competenciales, de acuerdo con la Constitución Española. Cualquier proceso de participación política, pública o privada, llevado a cabo por medios tecnológicos:

(2) https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2021/140721-Carta_Derechos_Digitales_RedEs.pdf

- a) Deberá permitir el pleno y efectivo acceso a la información del proceso en cuestión.
- b) Deberá permitir y garantizar la plena transparencia y rendición de cuentas de las personas implicadas, tanto si son Administraciones públicas en sus respectivos ámbitos competenciales, como otro tipo de entidades públicas o privadas.
- c) Deberá garantizar las condiciones de igualdad y no discriminación participativa, lealtad institucional y justa y equilibrada competitividad.
- d) Garantizará la accesibilidad de los sistemas digitales de participación pública.

Dentro de los derechos digitales de la ciudadanía en sus relaciones con las Administraciones Públicas, aparecen los principios de transparencia y de reutilización de datos de las Administraciones públicas como inspiradores de la actuación de la Administración digital. Se garantizará el derecho de acceso a la información pública, se promoverá la publicidad activa y la rendición de cuentas y se velará por la portabilidad de los datos y la interoperabilidad de los formatos, sistemas y aplicaciones (en el apartado 3 de la Carta, bajo el epígrafe «Derechos de participación y de conformación del espacio público», se plasman los derechos digitales de la ciudadanía en sus relaciones con la Administración pública).

Se reconoce, igualmente, el derecho a la transparencia sobre el uso de instrumentos de inteligencia artificial (se reitera en un par de ocasiones más en la carta, junto con los principios de auditabilidad, explicabilidad y trazabilidad) y sobre su funcionamiento y alcance en cada procedimiento concreto y, en particular, acerca de los datos utilizados, su margen de error, su ámbito de aplicación y su carácter decisorio o no decisorio, y se prevé que la ley pueda regular las condiciones de transparencia y el acceso al código fuente, especialmente con objeto de verificar que no produce resultados discriminatorios.

Este es el único ámbito, el de la inteligencia artificial, donde se plasma en la Agenda España Digital 2020/2026⁽³⁾ un compromiso de transparencia, cuando realmente el gobierno abierto plantea retos muy importantes que requieren soluciones tecnológicas importantes. Una de las razones que pueden esgrimirse para que esto esté sucediendo es que al gobierno abierto, como tal, le cuesta traspasar en nuestro país la mera esfera doctrinal o conceptual, y ello a pesar de tener ya aprobado y en la recta final de su ejecución un IV Plan de Gobierno Abierto⁽⁴⁾ comprometido con la Open Government Partnership, a la que pertenecemos desde 2011.

(3) https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/ficheros/EspanaDigital_2026.pdf

(4) https://transparencia.gob.es/transparencia/dam/jcr:d306cd62-cc0f-40a1-9be8-fe24e4e4e4e4/10d/IVPlanGobiernoAbierto-ES_2020-2024.pdf

Aquí sí, afortunadamente, encontramos numerosas referencias que pueden darnos las claves de la ruta por la que puede transitarse de la mano gobierno abierto y tecnología: plataformas digitales de participación ciudadana, el acceso electrónico a los datos del Registro Mercantil, la apertura de servicios cartográficos, el impulso de la reutilización, la mejora de los portales de transparencia y, en concreto, algunos contenidos dentro de él como la huella normativa, etc. Es aquí, en alguno de estos proyectos y otros tantos desarrollados en esta última década de la primera normativa estatal de transparencia en nuestro país, donde nos vamos a detener para analizar no solo lo hecho, sino también qué oportunidades se plantean en el horizonte próximo.

2. LA TRANSPARENCIA Y LA RENDICIÓN DE CUENTAS DIGITAL

Es común encontrar referencias diferenciadas tanto a la transparencia como a la rendición de cuentas, cuando los que trabajamos en proyectos de esta índole, apenas acertamos a distinguir qué es una si no es la otra. La mayor parte de las veces concluimos que la rendición de cuentas, la *accountability* anglosajona, no es sino una de las finalidades de la transparencia, en la medida que esta en sí no es un objetivo como tal, sino el camino para hacer efectiva, entre otras, aquella. Rendición de cuentas que requiere información pública de calidad, cuyos atributos en su mayor medida enuncia el artículo 5 de la Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno (LTAIBG, en adelante): información relevante, actualizada, debidamente estructurada para que pueda localizarse fácilmente, gratuita, reutilizable, clara para que pueda comprenderse y accesible universalmente.

Estos rasgos o atributos, como normalmente los denominamos, son conceptos generales al alcance del conocimiento de cualquiera que, sin embargo, requieren de una traducción tecnológica para que puedan concretarse o materializarse, por ejemplo, en un portal de transparencia. Una adecuada arquitectura de contenidos que facilite en condiciones óptimas el acceso requiere una reflexión sosegada de cómo ordenarlos. Para ello, se impone en muchos casos preguntar a quién va a ser el usuario (ciudadano) dónde espera encontrar cada uno de ellos. En estos casos, el conocimiento experto de la materia por parte del empleado público es más un hándicap que una ventaja, en la medida que para él la estructura ideal se basa en referencias técnicas o normativas ajenas al conocimiento popular. Los portales deben ser intuitivos y amigables para la ciudadanía, que es para quien prioritariamente están pensados. Construirlos sin tener en cuenta sus necesidades y criterio asegura, casi con toda probabilidad, el fracaso. De ahí que aconsejemos recurrir a técnicas como el *card sorting* o a espacios como *living labs*, que actúan como verdaderas zonas de prueba (*sand box*) para asegurar el acierto con mayor probabilidad.

Si observamos buena parte de los portales de transparencia que existen en nuestro país, comprobaremos que un número de ellos nada desdeñable se

ordena siguiendo la estructura de ítems o contenidos confeccionado por una concreta entidad evaluadora externa de la transparencia. Nos estamos refiriendo a Transparencia Internacional España, que durante la década pasada y parte de la anterior centró buena parte de su actividad en la elaboración de rankings de transparencia según diferentes categorías de sujetos públicos (comunidades autónomas, ayuntamientos, diputaciones provinciales, confederaciones hidrográficas, parlamentos, empresas públicas, etc.)⁽⁵⁾. En los años previos a la entrada en vigor de la LTAIBG y las respectivas leyes autonómicas de desarrollo, hay que juzgar muy positivamente la labor de esta ONG dado que era, prácticamente, el único acicate que existía en esta materia. Hasta tal punto era respetada su autoridad informal que un buen porcentaje del total de los portales se estructuraban siguiendo su criterio, seguramente con la intención de facilitar el trabajo de la organización evaluadora y propiciar un resultado lo más positivo posible. Pero hay que aclarar que los indicadores que entonces se evaluaban no coinciden estrictamente con los de publicidad obligatoria y que, en no pocos casos, incluso, se planteaban serias dudas interpretativas sobre el contenido preciso al que se referían o si, incluso, aplicaban en concreto al tipo de administración que se estaba evaluando.

Sin restarle valor a esta iniciativa, como antes he dicho, lo cierto es que, aún hoy a esta fecha, hay un número significativo de administraciones que siguen ancladas en ese tipo de estructura como si aquel modelo de evaluación y rankings siguiera estando operativo, cuando la realidad es que las obligaciones de publicidad activa han variado sustancialmente tras la entrada en vigor de las leyes de transparencia estatal y autonómicas.

Sirva este ejemplo para insistir en que el despliegue de cualquier proyecto de gobierno abierto, ya hablemos del eje transparencia o de cualquier otro, requiere conocimiento experto y mucha reflexión.

2.1. Comunicación clara

El mencionado artículo 5 de la LTAIBG insiste hasta la saciedad en que la información objeto de publicidad activa debe ser publicada de una manera clara, entendible y comprensible, sin acertar a descifrar si se trata de sinónimos o de conceptos diferentes (de hecho, en el apartado 5 del artículo, se expresa en dos ocasiones que la información debe ser comprensible, si bien la segunda cita parece referirse a aquellos colectivos que pueden presentar alguna dificultad intelectual para entenderla).

Este atributo de la información ha sido tradicionalmente muy desatendido. Los proyectos de evaluación no han primado, ni siquiera hoy en día, los aspectos cualitativos de la información sobre los cuantitativos y mucho menos este. Carece de sentido y valor la publicación indiscriminada de la información, no

(5) <https://transparencia.org.es/>

solo desde el punto de vista de su relevancia, generando el fenómeno conocido como «infoxicación», sino desde la perspectiva de la capacidad para entenderla. Hasta tal punto este aspecto ha sido descuidado, que los esfuerzos recientes por darle la importancia hacen que la claridad pueda calificarse como uno de los últimos «gritos» en transparencia. De nada sirve el esfuerzo por publicar información, si no somos capaces de entenderla. Así es lisa y llanamente.

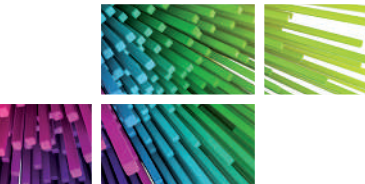
Todos tenemos derecho a saber lo que hacemos en los gobiernos. Y eso comprende el derecho no solo a pedir explicaciones, sino sobre todo a entenderlas, algo por lo que jamás nos habíamos preocupado en las administraciones. Los que trabajamos en organizaciones públicas nos hemos sentido siempre investidos, poseídos, de una capacidad de la que, por cierto, nunca hemos sido ejemplares y es la de comunicar con claridad, con nitidez, con transparencia. Y esto sí, ahora, no solo es ya un reto, sino una obligación inaplazable.

La sociedad demanda cada vez más inmediatez en el discurso, con mensajes cortos y visuales. A esto tenemos que adaptarnos con la mayor celeridad posible, sin cejar por otra parte en el empeño de explicar también de una forma pausada y reflexiva aquellos contenidos trascendentales que requieren toda la atención. Es clave reafirmar la importancia del derecho a saber y a entender. Y lo es, en especial, en los momentos postpandémicos y después de este tiempo tan crítico y plagado de urgencias y desgracia.

Nos hemos pasado estos casi 10 primeros años tras la entrada en vigor de nuestra primera norma estatal de transparencia atiborrando los portales institucionales de un caudal abominable de información pública de todo «pelaje», desactualizada y en formatos indescritibles, que ha hecho casi imposible su tratamiento y análisis. Como si se tratase de un tsunami arrollador que todo se lleva por delante, los ciudadanos han tenido que rebuscar en este lodo de información la poca útil y relevante que somos capaces de ofrecer. Infoxicados por la turba de contenidos indescifrables y de «propaganda», han salido huyendo y (casi) los hemos perdido.

En la Administración utilizamos conscientemente un lenguaje de casta que nos distancia de aquellos a quienes servimos. Para recuperarlos se impone una comunicación clara en la que, huyendo de recursos estilísticos y acrobacias lingüísticas, empecemos a expresarnos nítidamente, con sencillez. Tumbamos los muros de la jerga jurídica detrás de los que nos parapetamos los gestores públicos como si de una piedra Rosetta se tratase, como un evidente mecanismo de defensa y de reivindicación del poder de la tecnocracia.

Lejos quedan los tiempos en los que los grandes escritores clásicos acudían a los textos jurídicos para perfeccionar su escritura, los tiempos en los que el lenguaje jurídico era la máxima expresión de la lengua culta, certera, exacta y, por qué no también, accesible.



La presente monografía ofrece de forma exhaustiva una relación ordenada de los enormes desafíos a los que las administraciones públicas van a tener que enfrentarse en los próximos años: el reto de la computación cuántica, la experiencia de usuario, las redes sociales, el gobierno abierto, la Inteligencia Artificial, el uso intensivo de los datos para la toma de decisiones, así como todo lo relacionado con la ética y la responsabilidad para gobernar todos estos cambios.

Participan en esta obra reconocidos expertos en cada una de las materias. Los autores participantes, partiendo de un enfoque práctico —o académico, según los casos— nos ofrecen una visión posibilista y realista de los retos a los que se enfrentan las Administraciones públicas en la era digital.



ER-0280/2005



GA-2005/0100