



# UNIVERSITAT DE BARCELONA

## LA INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL AL SECTOR PÚBLIC, AMB ESPECIAL ATENCIÓ A L'ADMINISTRACIÓ LOCAL CATALANA

### TREBALL DE FI DE MÀSTER

**Autor: Francesc Cortés Duran**

**NIUB 18011243**

**Tutor: Ferran Farriol Vilà**

**Curs 2020-2021**

**Universitat de Barcelona**

**Màster de Gestió Pública Avançada**

**Juny de 2021**

## RESUM O ABSTRACT

Ja es pot observar com la intel·ligència artificial està cridada a ser un dels eixos de la quarta revolució industrial, que modificarà notablement la nostra forma de viure, treballar i relacionar-nos, i catalitzarà una revolució tecnològica sense precedents, que afectarà tant a la nostra vida quotidiana com al mercat de treball o la nostra relació amb l'Administració Pública.

Precisament el present Treball de Fi de Màster té la intenció de fer un anàlisi sobre el que cal entendre com a intel·ligència artificial, un terme que, com es veurà, és encara molt genèric i abasta desenes de tecnologies i aplicacions. Així mateix, a través del Treball també s'analitzaran els principis tecnològics, ètics i jurídics que han de regir la IA, i es farà un anàlisi històric i discursiu de l'evolució que aquesta tecnologia ha patit especialment des de la segona meitat del segle XX.

L'objecte del Treball també passa especialment per repassar els principals usos i aplicacions pràctiques que la intel·ligència artificial troba en el sector públic en sentit ample, i el règim jurídic al qual està sotmesa la IA tant a nivell internacional com a les Administracions espanyoles i catalanes. De la mateixa manera, es plantejaran tota una sèrie de bones pràctiques i principis que haurien de guiar la implementació d'una estratègia en intel·ligència artificial pionera a Catalunya, CATALONIA.AI, al nivell local, tenint en compte l'exemple d'altres governs locals que ja han incidit en aquesta matèria.

Per tant, de manera transversal aquest Treball abordarà tant els desafiaments de caire ètic i jurídic que planteja la IA, com ara la protecció de dades, la transparència, la privacitat o, en general, la protecció dels drets fonamentals, així com les oportunitats i els beneficis que aquesta tecnologia disruptiva podria aportar, especialment al nivell local, on més manifesta i propera és la relació del ciutadà amb l'Administració Pública.

**Paraules clau:** intel·ligència artificial, algoritme, big data, automatització, Administració Pública, digitalització, CATALONIA.AI, estratègia, servei públic, tecnologia, innovació.

It is already observable how artificial intelligence is called to be one of the axes of the fourth industrial revolution, which will notably modify our way of living, working and interacting, and will catalyse an unprecedented technological change, which will affect both our daily lives and to the labour market or our relationship with the Public Administration.

Indeed, this Master's final project intends to make an analysis of what is to be understood as artificial intelligence, a term that, as it will be seen, is still very generic and encompasses dozens of technologies and applications. Likewise, through this project, the technological, ethical and legal principles that are called to govern AI will also be analysed, and a historical and discursive review will be made of the evolution that this technology has suffered especially since the second half of the 20th century.

The aim of this project also lies in reviewing the main uses and practical applications that artificial intelligence gets in the public sector in a broad sense, and the legal regime to which AI is subject both internationally and in Spanish and Catalan Administrations. Additionally, an array of good practices and principles will be proposed that should guide the implementation of a pioneering AI strategy in Catalonia, CATALONIA.AI, at the local level, bearing in mind the example of other local governments that have already worked with these technologies.

Therefore, this project will cross-sectionally address both the ethical and legal challenges that AI may pose, such as data protection, transparency, privacy or, in general, the protection of fundamental rights, as well as the opportunities and benefits that this disruptive technology could bring, especially at the local level, where citizen's relationship with the Public Administration is more evident and closer.

# ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ .....	4
2. LA INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL .....	7
2.1 Definició .....	7
2.2 Principis de la Intel·ligència Artificial.....	10
3. CONTEXT HISTÒRIC EN INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL AL SECTOR PÚBLIC....	15
3.1 Breu història de la Intel·ligència Artificial a nivell internacional .....	15
3.1.1 A l'antiguitat .....	15
3.1.2 Al segle XX .....	17
3.1.3 A l'actualitat .....	22
4. APLICACIONS DE LA IA AL SECTOR PÚBLIC .....	38
4.1 L'ús de la IA a les Administracions Públiques.....	38
4.2 Usos de la IA a l'Administració Pública als serveis públics .....	42
5. MARC JURÍDIC DE LA IA AL SECTOR PÚBLIC .....	52
5.1 Introducció.....	52
5.2 Marc jurídic a nivell internacional.....	53
5.2.1 Als països del món.....	53
5.2.2 A nivell supranacional .....	56
5.2.3 A la Unió Europea.....	58
5.3 Marc jurídic a Espanya .....	61
5.4 Marc jurídic a Catalunya.....	64
6. BONES PRÀCTIQUES EN LA IMPLEMENTACIÓ D'UN SISTEMA D'IA A L'ADMINISTRACIÓ LOCAL DE CATALUNYA.....	67
6.1 El Projecte de CATALONIA.AI.....	67
6.2 Models exitosos per a CATALONIA.AI .....	70
6.2.1 Introducció .....	70
6.2.2 El cas de Dubai.....	72
6.2.3 El cas de Singapur.....	73
6.2.4 El cas de Londres .....	74
6.3 Propòsits generals de la intel·ligència artificial a un municipi.....	76
6.4 Incentius necessaris per al recolzament local de la intel·ligència artificial.....	77
6.5 Promoure el desenvolupament de les capacitats digitals i infraestructures de l'Administració local que acullin la Intel·ligència Artificial .....	80
6.6 Recomanacions per a les Administracions locals que faran ús de la IA des d'una perspectiva ètica .....	82
7. ANÀLISI DAFO: UN PROGRAMA D'IA A L'ADMINISTRACIÓ LOCAL CATALANA	85
8. CONCLUSIONS .....	87
9. BIBLIOGRAFIA I FONTS CONSULTADES.....	89

# 1. INTRODUCCIÓ

Ben entrada la segona dècada del segle XXI, els avenços tecnològics estan possibilitant escenes que fa tan sols uns anys només podien ser imaginades en pel·lícules de ciència ficció o a novel·les d'Isaac Asimov. Tanmateix, el que abans eren reflexions futuristes comencen a esdevenir realitats palpables que, en la majoria dels casos, no deixen impassibles a la societat que acull aquests progressos. La Intel·ligència Artificial (IA), que actualment es troba en un estadi d'investigació i desenvolupament en pràcticament qualsevol àrea imaginable, com ara sanitat, educació, seguretat, economia o, precisament, les Administracions Públiques, cada vegada aporta més solucions innovadores que fa unes dècades resultaven utòpiques.

Així, fa unes poques dècades no només semblava inimaginable pensar en l'existència d'aquestes tecnologies, sinó en la seva possible aplicació a diferents camps, així com la implicació que aquestes tindrien sobre la ciutadania, l'ordenament jurídic o la responsabilitat dels seus productors. Això no obstant, totes aquestes preguntes ja comencen a brollar amb assiduitat, i això només denota la importància que està cobrant la Intel·ligència Artificial com a instrument que molts experts i científics han titllat com el "major repte tecnològic de la història".

No és casualitat que es parli de tres grans revolucions industrials durant els darrers tres segles. Les primeres dues, globalment conegudes, corresponen a la revolució del ferrocarril i el motor de vapor i, la segona, relacionada amb l'energia elèctrica i la cadena de muntatge per desenvolupar la producció en massa. La tercera revolució, en canvi, és aquella que s'ubica a partir del sorgiment de l'electrònica, els ordinadors i la tecnologia de la informació per automatitzar la producció.<sup>1</sup>

Tal és la rellevància de la Intel·ligència Artificial com a "fenomen disruptiu", que aquesta ha estat encasellada com a un dels eixos d'aquesta nova i tercera revolució, que es vincula amb figures com la nanotecnologia, la biotecnologia, la robòtica, la Internet de les coses o la impressió 3D). En aquesta revolució, la IA s'erigeix com una "innovació vinculada als avenços tecnològics relacionats amb el processament d'informació i de les dades". Per tant, aquesta tercera revolució industrial té el seu focus en la capacitat de l'emmagatzematge i la velocitat de processament de la informació i de les dades.

És en aquest context de necessitat d'emmagatzematge d'una informació cada cop més abundant i més necessitada de perfeccionament i processament on s'emmarca la Intel·ligència Artificial, que en qualsevol de les seves aplicacions a les distintes àrees professionals i socials haurà de guiar les activitats humanes. Un d'aquests sectors és el relatiu a l'ús de solucions d'IA en l'àmbit públic. Malgrat trobar-se encara en una fase molt incipient, totes les Administracions consideren aquesta tecnologia com una

---

<sup>1</sup> Gustavo Corvalán, Juan. Inteligencia artificial: retos, desafíos y oportunidades - Prometea: la primera inteligencia artificial de Latinoamérica al servicio de la Justicia. A: *Revista de investigações constitucionais* [en línia]. 1ª edició. Gener-abril de 2018. [Consulta: 23 de febrer de 2021]. Disponible a: <<https://www.scielo.br/j/rinc/a/gCXJghPTyFXt9rfxH6Pw99C/?lang=es>>.

“prioritat digital” per augmentar l’eficàcia en el seu funcionament, així com per reduir els riscos.

De fet, no són poques les organitzacions públiques del Sector Públic espanyol que ja estan desenvolupant processos de transformació digital que presenten la Intel·ligència Artificial com el pilar al voltant del qual ha de girar aquest procés. D’entrada, la introducció de la IA al funcionament regular d’una organització pública permet incorporar una estratègia de dades per generar informació rellevant a través de l’ús de solucions d’Intel·ligència Artificial.

Al marge d’aquestes estratègies de dades, les entitats del Sector Públic també estan substituint els sistemes més antics, que moltes vegades queden obsolets, i han recorregut darrerament a tots uns “sistemes neuronals” o *clouds* interconnectats entre sí i que permeten que l’Administració “física” també compti amb una Administració digitalitzada. Finalment, aquests processos de transformació digital del Sector Públic també han comportat un compromís d’aprenentatge continu, que passa pel fet que les organitzacions públiques hagin d’implementar “una cultura d’innovació basada en els coneixements digitals per aprofitar el potencial de la tecnologia en general, i de la IA en particular”.<sup>2</sup>

Pel que fa als motius personals que m’han portat a escollir aquest tema, crec que, al marge del meu interès pel món de la informàtica, la domòtica i la robòtica, la intel·ligència artificial és una eina que, d’alguna manera, reuneix aquestes tres grans àrees i les combina per oferir tot un ventall de solucions que poden inclús millorar en alguns aspectes les tasques o actuacions humanes a camps tan vitals com la medicina, l’educació, sociologia i, precisament, la prestació dels serveis públics. Resulta especialment interessant estudiar l’impacte que ha tingut la IA en la realització de les diferents tasques administratives, tant *ad intra* com *ad extra*, en la seva relació amb la ciutadania i en el compliment de l’interès general.

Dit això, el present Treball de Fi de Màster se centrarà precisament en analitzar aquesta tecnologia que es troba en ple auge, i que tot apunta que revolucionarà la vida i el funcionament del nostre dia a dia de manera notable. La presència de les eines d’IA en tants àmbits quotidians de la vida com la llar, l’economia, la sanitat, l’educació són factors a tenir en compte, però durant la meva recerca em limitaré a observar el recorregut que ha tingut la IA pel que fa al Sector Públic fins a l’actualitat, així com l’estudi de les possibilitats de futur que ofereix aquesta tecnologia per a l’Administració Pública, centrant-me en l’estudi de casos concrets en què la IA ha tingut o està gaudint d’un èxit en la seva implantació a nivell local, i finalment proposant com una estratègia en intel·ligència artificial de nova creació i encara inexistent aplicació, CATALONIA.AI, podria ser efectivament i exitosament integrada als municipis catalans, tenint en compte els beneficis, inconvenients, febleses i oportunitats que això pot comportar.

Per arribar a aquest punt, aquest Treball començarà tractant de trobar una definició a la sempre complexa figura de la intel·ligència artificial i, posteriorment, s’analitzaran els principis i els objectius que han de regir l’aplicació d’un sistema d’IA al sector públic de qualsevol país o regió. Així mateix, també s’abordarà l’evolució històrica que ha patit la

---

<sup>2</sup> Microsoft. *Inteligencia Artificial en el Sector Público* [en línia]. Any 2020. [Consulta: 25 de febrer de 2021]. Disponible a: <<https://info.microsoft.com/rs/157-GQE-382/images/ES-CNTNT-eBook-SRGCM3981-v2.pdf>>. P.4

intel·ligència artificial, especialment a l'àmbit públic, tant a nivell supranacional com dins de les administracions espanyoles i catalanes.

El projecte no pot concloure sense deixar d'analitzar, de manera succinta, el règim jurídic i el complex – i de vegades dispers - cos normatiu que orienta l'aplicació pública de la IA als diferents nivells territorials. Seguidament, s'estudiaran les diferents manifestacions i eines que, sota el comprensiu nom d'intel·ligència artificial, han estat integrades al sector públic en sentit ampli i ja estan funcionant a ple rendiment.

Analitzades totes aquestes qüestions, crec que serà interessant seleccionar un programa “novell”, com és el cas de l'estratègia CATALONIA.AI en matèria d'Intel·ligència Artificial, i poder analitzar si, gràcies a tota la informació al nostre abast, aquesta nova estratègia compleix amb una sèrie de requisits que el fan apte per poder aplicar les tecnologies d'IA a l'Administració Pública de Catalunya a nivell local. Crec que l'anàlisi de l'aplicabilitat d'aquest programa permetrà no solament investigar sobre CATALONIA.AI, sinó, en segona instància, extreure quins són els requeriments de tipus tècnics, jurídics i inclús socials que es necessiten perquè una estratègia que fa ús d'eines d'intel·ligència artificial com l'analitzada pugui tenir èxit en la seva implementació als municipis catalans.

Per tant, la hipòtesi de partida del treball seria la següent: “L'èxit en l'aplicació de l'estratègia CATALONIA.AI comportarà un canvi estructural en el funcionament de l'Administració Local catalana”.

Per tal de refutar o descartar aquesta hipòtesi, a través de la recerca de camp en primer lloc es farà servir una base fonamentalment teòrica, a través de la investigació qualitativa de l'evolució de la IA, el seu marc jurídic regulador, els seus principis al sector públic i les aplicacions tecnològiques que el sector públic ha estat utilitzant. Tota aquesta informació s'extraurà d'articles científics, notícies, fonts jurídiques, jurisprudència o altra informació que més directa o més indirectament versa sobre la intel·ligència artificial i l'impacte que ha tingut sobre el sector públic. Així mateix, també s'estudiarà la informació relativa al projecte CATALONIA.AI per identificar-ne els principals punts, analitzar la seva idoneïtat per al món local i, finalment, estar en disposició de dictar una llista de principis a mode de guia pràctica que hauran de regir la seva implantació local.

Crec que, al marge d'estudiar la progressiva incorporació d'aquestes noves tecnologies al servei públic, de l'estudi de la Intel·ligència Artificial i de casos concrets on aquesta ha tingut un èxit considerable podem deduir tot un seguit de principis que poden servir com a “breviari” per a futures experiències amb IA com el cas de CATALONIA.AI, que mitjançant el binomi Intel·ligència Artificial i serveis públics pretén arribar a “convertir l'Administració i la societat catalana en un “hub digital”.

## 2. LA INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL

### 2.1 Definició

Crec que, en un primer moment, val la pena desglossar el terme d'Intel·ligència Artificial, de manera que el significat de cadascuna de les dues paraules que formen el terme ens porti a trobar la definició més adient d'aquest fenomen que no compta amb més de tres quarts de segle d'antiguitat.

Així, l'origen etimològic del terme "intel·ligència" prové del llatí *intelligentia*, paraula que al seu torn deriva de *inteligere*. Aquesta paraula està composta per dos nous termes: *intus* ("entre") i *legere* ("escollir"). Per tant, l'origen etimològic del terme d'intel·ligència fa referència a "aquell que sap escollir". En aquest sentit, la intel·ligència ens permetria seleccionar les millors per a solucionar una qüestió<sup>3</sup>.

Un cop establert aquest origen etimològic, podríem definir la intel·ligència com "la capacitat de l'home per comprendre el món o les relacions i prendre'n consciència, per a resoldre situacions noves mitjançant unes respostes també noves o per a aprendre a fer-ho". L'Enciclopèdia Catalana també defineix aquest terme o, si es vol, el contraposa a les facultats pròpies de les sensacions i intuïcions, afegint que la intel·ligència és sinònim "d'enteniment i intel·lecte", així com al coneixement conceptual i racional "que facilita la comprensió".

Un enfocament més proper al que després veurem sobre la Intel·ligència Artificial el realitza l'Enciclopèdia quan parla, des de la perspectiva del processament de la informació, d'una intel·ligència situada en "els processos que fan servir els individus en la solució de diversos tipus de problemes, més que no pas en el resultat final".<sup>4</sup>

Per l'altra banda, la paraula "artificial" és un adjectiu utilitzat per designar tots aquells elements, objectes o situacions que són creats per l'home a semblança d'allò que l'envolta i que forma part de la naturalesa.<sup>5</sup> Sovint es diu que aquest concepte pot comportar implicacions negatives, en el sentit de no ser natural o normal.

Una altra definició semblant però que incorpora l'element artístic és la que fa la RAE quan parla d'artificial com un adjectiu que significa "fer per mà o art de l'home o produït per l'ingeni humà", en contraposició a allò natural.<sup>6</sup>

Pel que fa a l'origen etimològic del concepte, artificial prové del llatí *artificialis*, que vol dir "relatiu a l'art". Aquest terme llatí també deriva d'*artificium* ("artifici), que és la suma de l'expressió *art facere* o "fer art". Això no obstant, aquest art no és entès com el que

---

<sup>3</sup> EcuRed. *Inteligencia* [en línia]. [Consulta: 2 de març de 2021]. Disponible a: <<https://www.ecured.cu/Inteligencia>>.

<sup>4</sup> Enciclopèdia.cat. *Intel·ligència* [en línia]. [Consulta: 5 de març de 2021]. Disponible a: <<https://www.enciclopedia.cat/ec-gec-0117183.xml>>.

<sup>5</sup> DefiniciónABC. *Definición de Artificial* [en línia]. [Consulta: 5 de març de 2021]. Disponible a: <<https://www.definicionabc.com/tecnologia/artificial.php>>.

<sup>6</sup> Real Academia Española. *Artificial* [en línia]. [Consulta: 8 de març de 2021]. Disponible a: <<https://dle.rae.es/artificial>>.

coneixem avui dia com expressió personal artística, sinó com aquella “habilitat resultat de la pràctica o l’aprenentatge”, activitat que realitzaven els artesans a l’antiguitat.<sup>7</sup>

Dit això, del conjunt dels dos conceptes podem simplement extreure una definició segons la qual la Intel·ligència Artificial és l’habilitat no humana de comprendre, resoldre o escollir situacions de manera racional. Aquesta seria una concepció simplista, però hi ha autors, com ara el científic estatunidenc Nils Nilsson, que defineixen la IA com “la ciència de fer que les màquines facin coses que requeririen intel·ligència si les fessin els homes”<sup>8</sup>. Segons l’autor, la funció principal dels sistemes artificials seria la d’emular el cervell humà, mitjançant els processos de raonament, heurística, capacitat de decisió, parla o percepcions. Evidentment, som davant d’una tasca molt difícil, doncs ni tan sols nosaltres els humans encara hem estat capaços de desxifrar el funcionament de les nostres xarxes neuronals.

Si es pretén aportar una aproximació més específica i actual sobre el que s’ha d’entendre per Intel·ligència Artificial, el cert és que no hi ha consens sobre la definició definitiva d’aquest concepte, probablement perquè aquesta tecnologia compta amb multiplicitat d’aplicacions en diverses àrees socials i professionals.

Des d’una òptica històrica, podríem definir la Intel·ligència Artificial com aquells “sistemes creats pels éssers humans que constitueixen agents racionals que saben escollir les millors opcions per resoldre algun tipus de qüestió o conflicte, cercant i perseguint que aquest enginyer emuli la intel·ligència humana i, per extensió, aquella àrea, ciència, disciplina o programa de computació la finalitat del qual és dissenyar sistemes capaços de resoldre problemes quotidians de manera autònoma simulant la intel·ligència humana o creats per a realitzar determinades operacions que es consideren pròpies de la intel·ligència humana”.<sup>9</sup> Almenys aquesta va estar una de les primeres definicions que va rebre la IA, en el context de la celebració de la Conferència de Dartmouth al 1956 per l’informàtic estatunidenc John McCarthy, considerat un dels pares fundadors de la Intel·ligència Artificial.

Un cop analitzada aquesta concepció primigènica, en l’actualitat la IA, gràcies a pel·lícules de ciència ficció com les del director Steven Spielberg, se sol vincular al camp de la robòtica, entesa com a tots els enginyers mecànics, accionats i controlats electrònicament, que són capaços de dur a terme seqüències simples que permeten realitzar operacions tals com la càrrega i descàrrega, l’accionament de màquines, operacions d’acoblament i soldadura o inclús activitats cognitives pròpies de l’ésser humà.<sup>10</sup>

Això no obstant, aquesta aplicació de la Intel·ligència Artificial és només una de les múltiples branques, en aquest cas aplicada a la disciplina encarregada de l’estudi i desenvolupament de la robòtica.

Per això, és necessari definir de manera general l’accepció actual de la Intel·ligència Artificial com la “facultat de raonament que ostenta un agent que no està viu [...], i que li

---

<sup>7</sup> Un Aràcnido una Camiseta. *Etimología de artificial* [en línia]. Març de 2013. [Consulta: 16 de març de 2021]. Disponible a: <<https://un aracnido una camiseta.com/2013/03/18/etimologia-de-artificial/>>.

<sup>8</sup> Nilsson, Nils. *Inteligencia artificial: una nueva síntesis*. 1ª edició. California: S.A. McGraw-Hill, any 2000. 544 pàgines. ISBN: 9788448128241. P. 12 i ss.

<sup>9</sup> Law&Trends. *Robótica e inteligencia artificial: nuevos desafíos jurídicos* [en línia]. Miriam Guardiola Salmerón. Juliol de 2016. [Consulta: 20 de març de 2021]. Disponible a: <<https://www.lawandtrends.com/noticias/tic/robotica-e-inteligencia-artificial-nuevos.html>>.

<sup>10</sup> Ídem.



fou conferida gràcies al disseny i desenvolupament de diversos processos gestats pels éssers humans”<sup>11</sup>. Aquestes tecnologies no només posseeixen el poder de raonar, sinó que alguns són capaços de desenvolupar moltes conductes i activitats pròpiament humanes, com ara la resolució d’un problema donat, la pràctica d’un esport o conversar amb un altre agent.

Una definició més tècnica correspondria a aquells algorismes<sup>12</sup> que es materialitzen en programes informàtics que, al seu torn, corren sobre un hardware determinat, i que persegueixen imitar el mode de funcionament del cervell humà. Per tant, la IA actuaria imitant una ment humana, percebent el que succeeix al seu entorn, processant aquesta informació mitjançant algorismes, i extraient conclusions d’aquestes dades, inferint noves conclusions que no havien estat pre-programades.

Si encara es vol precisar més, m’agradaria destacar la definició que fa Agustí Cerrillo quan parla de la Intel·ligència Artificial com una eina mitjançant la qual “els ordinadors són capaços de realitzar accions que serien considerades com intel·ligents si fossin desenvolupades per persones”, afegint que aquesta “persegueix emular facultats intel·lectuals humanes en màquines perquè aquestes puguin realitzar tasques pròpies dels éssers humans”.<sup>13</sup>

Malgrat aquestes definicions i de la creixent presència de sistemes intel·ligents que hereten el concepte d’IA, el cert és que la majoria d’ells encara no gaudeixen de molta autonomia i estan dedicats a tasques molt concretes, que són molt presents en el nostre dia a dia, com les aspiradores intel·ligents o els xatbots. De conformitat amb Agustí Cerrillo, l’estadi actual de la IA permet únicament “realitzar tasques específiques com traduir textos, conduir vehicles sense conductor o reconèixer imatges [...], sent encara un mite, per a molts inabastable, aconseguir que els ordinadors puguin tenir una conducta tan avançada com una persona respecte d’un ampli conjunt de tasques cognitives [...]”.<sup>14</sup>

Finalment, si he d’escollir una definició que s’adeqüi al que veurem al llarg del treball, seleccionaria la que realitzen les institucions europees a l’informe sobre “Noves tecnologies i intel·ligència artificial en els serveis lingüístics i de conferències”, que destaca la IA com “qualsevol tecnologia (software, algorismes, conjunt de procediments, màquines, etc.) que observa un comportament intel·ligent i pot ajustar-se adequadament

---

<sup>11</sup> DefiniciónABC. *Definición de Inteligencia Artificial* [en línia]. [Consulta: 26 de març de 2021]. Disponible a: <<https://www.definicionabc.com/tecnologia/inteligencia-artificial.php>>.

<sup>12</sup> Un algoritme (informàtic) és un conjunt d’instruccions definides, ordenades i acotades per a resoldre un problema o realitzar una tasca. Consta de tres parts, la primera d’elles relativa a l’input o entrada d’informació que l’algoritme farà servir. La segona és el processament d’aquesta informació, i la darrera és l’output o sortida, pas en què l’algoritme, a partir de la transformació dels valors d’entrada durant el procés, ofereix un resultat o solució. Autors com Raúl Benítez Iglesias, al Manual d’Intel·ligència Artificial Avançada, els defineixen com “el procediment per trobar la solució a un problema mitjançant la reducció del mateix a un conjunt de regles”, o com a eines que “permeten transformar automàticament dades en resultats apropiats per assolir un determinat objectiu”.

<sup>13</sup> Cerrillo, Agustí. El impacto de la inteligencia artificial en el derecho administrativo ¿nuevos conceptos para nuevas realidades técnicas?. A: *Revista General de Derecho Administrativo* [en línia]. Maig de 2019. Núm. 50. [Consulta: 26 de març de 2021]. Disponible a: <<http://laadministracionaldia.inap.es/noticia.asp?id=1509574>>.

<sup>14</sup> Ídem.

al seu entorn”, afegint que la IA pot efectuar diverses tasques amb un cert grau d'autonomia per assolir objectius específics.<sup>15</sup>

## 2.2 Principis de la Intel·ligència Artificial

Com s'ha establert prèviament, la investigació en el camp de la Intel·ligència Artificial s'ha dut a terme estudiant les habilitats mentals d'una persona i traduint els resultats al camp dels ordinadors. Per tant, la IA rep informació d'una varietat de fonts i disciplines. Aquestes són fonts són les ciències de la computació, matemàtiques, lingüística, psicologia, biologia, ingeriria mecànica, etc. Basat en un conjunt de dades que utilitza la tecnologia d'aprenentatge automàtic, els ordinadors intenten simular la intel·ligència humana.<sup>16</sup>

Per una banda, de les primeres concepcions sobre IA, de les mans d'un dels seus ideòlegs com és l'estatunidenc John McCarthy, fundador de la programació i inventor del llenguatge Lisp, podem extreure dos grans objectius que han de regir aquest tipus de tecnologia<sup>17</sup>:

- El primer gran objectiu consistiria en la creació de sistemes analítics que tenen un comportament raonable, poden aprendre de forma independent, o sota la supervisió d'una persona, fer prediccions i elaborar hipòtesis basades en una matriu de dades.
- El segon objectiu consistiria en el fet que la implementació de la intel·ligència humana en una màquina és la creació de robots assistents que poden comportar-se com a persones, exercint les funcions del pensament, aprenentatge, comprensió i realització de tasques.

Pel que fa als principis de la Intel·ligència Artificial, inevitablement s'ha de realitzar una classificació basada en les “lleis ètiques de la robòtica”, ideades per primer cop al 1942 per Isaac Asimov a la seva novel·la “Cercle viciós”:

- Un robot o un sistema amb intel·ligència artificial no pot danyar o perjudicar una persona per la seva acció o inacció.
- El robot ha d'obeir les ordres que rep d'una persona, excepte les que són contràries a la Primera Llei.
- El robot ha de vetllar per la seva seguretat, si això no es contradiu amb la Primera i Segona Llei.

Per tant, veiem com cadascuna d'aquestes tres grans lleis seran progressives i eliminatòries, per la qual cosa la segona no podrà contradir la primera, ni la tercera les

---

<sup>15</sup> Unió Europea. *Nuevas tecnologías e inteligencia artificial en los servicios lingüísticos y de conferencias* [en línia]. Abril de 2019. [Consulta: 4 d'abril de 2021]. Disponible a: <[https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/final\\_host\\_paper\\_iamladp2019\\_es\\_version.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/final_host_paper_iamladp2019_es_version.pdf)>. P. 1

<sup>16</sup> Centro Europeo de Postgrado. *¿Qué es la inteligencia artificial?* [en línia]. [Consulta: 13 d'abril de 2021]. Disponible a: <<https://www.ceupe.com/blog/que-es-la-inteligencia-artificial.html>>.

<sup>17</sup> Ídem.

dues anteriors. Es tracta de tres principis que, malgrat pertànyer a una novel·la de ciència ficció, convé tenir en compte un cop es parla de la Intel·ligència Artificial i la implicació que aquesta pot tenir quan parlem de dotar-la d'elements de l'actuació i el raïocini humà.

Des d'un punt de vista més tangible, l'Organització per a la Cooperació i el Desenvolupament Econòmic (OCDE) destaca l'impacte que la Intel·ligència Artificial ja té sobre les nostres vides, en el sentit que ja comptem amb tot un seguit d'algoritmes que contribueixen, mitjançant l'extracció de valors de grans volums de dades de manera àgil i eficient, a facilitar la presa de decisions de forma automàtica. Tanmateix, l'OCDE destaca la necessitat d'entrenar aquests organismes amb dades de qualitat perquè el seu comportament s'adeqüi a les regles del nostre context social.

El que és més important, per ajudar a que les dades no estiguin esbiaixades i per garantir el respecte dels drets humans i els valors democràtics en el marc de la Unió Europea i els governs dels diferents països que ja utilitzen IA, l'OCDE ha desenvolupat un seguit de principis mínims que hauria d'observar qualsevol sistema d'IA. Aquests estàndards, que no són legalment vinculants però tracten d'influir en les normes internacionals i servir de principis informadors, van ser adoptats el 22 de maig del 2019 pels països membres de l'OCDE sota la supervisió de les recomanacions desenvolupades per un grup de treball integrat per 50 membres experts en IA.

Aquests principis són els següents<sup>18</sup>:

1. La Intel·ligència Artificial ha de beneficiar a les persones i al planeta, impulsant el creixement inclusiu, el desenvolupament sostenible i el benestar.
2. Els sistemes d'IA han de dissenyar-se respectant els estats de dret, els drets humans, els valors democràtics i la diversitat, i han d'incloure els mecanismes apropiats per garantir una societat justa i equitativa.
3. Ha d'existir una transparència i divulgació responsable al voltant dels sistemes d'IA, per garantir que les persones entenguin els seus resultats i puguin contradir-los.
4. Els sistemes d'IA han de funcionar de manera sòlida i segura al llarg del seu cicle vital i els riscos potencials han d'avaluar-se i gestionar-se contínuament.
5. Les organitzacions i individus que desenvolupin, despleguin o operin amb sistemes d'IA han de ser responsables del seu correcte funcionament, en base als principis anteriorment descrits.

Prenent com a referència aquests cinc principis, l'OCDE també aporta cinc recomanacions per als Governos<sup>19</sup>:

1. Facilitar la inversió pública i privada en investigació i desenvolupament, amb la finalitat d'estimular la innovació en IA de manera segura i fiable.

---

<sup>18</sup> Datos.gob.es. *Los principios de inteligencia artificial de la OCDE* [en línia]. Agost de 2019. [Consulta: 15 d'abril de 2021]. Disponible a: <<https://datos.gob.es/es/blog/los-principios-de-inteligencia-artificial-de-la-ocde>>.

<sup>19</sup> Ídem.

2. Fomentar els ecosistemes d'IA accessibles amb infraestructures i tecnologies digitals, i mecanismes per compatir dades i coneixements.
3. Assegurar un marc de polítiques que obri el camí per al desplegament de sistemes d'IA fiables.
4. Capacitar les persones amb habilitats necessàries per a la IA i donar suport als treballadors per a una transició justa.
5. Cooperar a través de les fronteres i els sectors per avançar en l'administració responsable d'una IA fiable.

Si fins ara hem observat unes lleis ètiques sorgides de novel·les de ciència ficció i uns principis i recomanacions que no són legalment vinculants, el passat abril de 2019 la Comissió Europea va presentar les línies mestres per a desenvolupar la Intel·ligència Artificial a la Unió Europea, garantint l'objectiu d'aconseguir beneficis per a tota la societat, respectant la privacitat de les dades i protegint-se enfront a previsibles errors i atacs.

En paraules del Vicepresident responsable del Mercat Únic Digital, Andrus Ansip, "la dimensió ètica de la intel·ligència artificial no és un luxe ni un afegit. La nostra societat només pot beneficiar-se plenament de les tecnologies si existeix confiança. La intel·ligència artificial ètica és una proposta beneficiosa per a tots, que pot convertir-se en un avantatge competitiu per a Europa: liderar una intel·ligència artificial centrada en l'ésser humà en la qual la gent hi pugui confiar".

Dit això, cal identificar els requeriments clau per al desenvolupament de la IA<sup>20</sup>:

1. Ha de ser supervisada pels éssers humans, amb les "apropiades mesures de contingència".
2. Els sistemes han de ser "resistents" i "resilients" davant eventuais intents de manipulacions o de pirateig i dotar-se de plans de contingència.
3. S'ha de garantir la privacitat de les dades dels ciutadans en tot el cicle vital de la intel·ligència artificial.
4. La IA ha de ser transparent, el que suposa poder reconstruir com i perquè es comporta d'una determinada manera, i qui interactua amb aquells sistemes ha de saber que es tracta d'intel·ligència artificial així com quines persones són responsables.
5. La intel·ligència artificial ha de tenir en compte la diversitat social des del seu desenvolupament per tal de garantir que els algoritmes en què es basi no tinguin biaixos discriminatoris directes o indirectes.

---

<sup>20</sup> Comissió Europea. *Inteligencia artificial: La Comisión continúa su trabajo sobre directrices éticas* [en línia]. Brussel·les: abril de 2019. [Consulta: 18 d'abril de 2021]. Disponible a: <<https://www.ituser.es/whitepapers/content-download/a74fef48-0b13-4057-a3c2-6bbfc7220269/7-principios-eticos-de-la-ue-para-la-ia.pdf>>.

6. El desenvolupament tecnològic ha de tenir en compte el seu impacte social i mediambiental de forma que sigui sostenible i ecològicament responsable.
7. La intel·ligència artificial i els seus resultats han de rendir comptes davant d'auditors externs i interns.

Aquestes guies ètiques, que van ser posteriorment presentades a tots els Estats Membres, van servir com a preàmbul del disseny d'un sistema perquè els agents implicats en el desenvolupament de tecnologies basades en IA poguessin fer recomanacions alternatives o millores, així com una actualització periòdica de la guia sobre ètica robòtica i IA segons vagi avançant el potencial<sup>21</sup>.

Igualment rellevant resulta comprovar com darrerament la Unió Europea ha realitzat tot un seguit de propostes per regular la IA a fi de promoure aspectes tan importants com la innovació, l'ètica i la confiança en aquesta tecnologia.

En aquest sentit, el passat dimarts 20 d'octubre de 2020, el Parlament Europeu va formular unes recomanacions sobre els principis que haurien d'orientar les normes que en els propers anys governaran la Intel·ligència Artificial. D'entre aquestes orientacions, és important destacar aquí les de caire ètic – també consten orientacions sobre responsabilitat civil o propietat intel·lectual -, amb la finalitat d'erigir la Unió en una institució que lideri globalment el desenvolupament d'aquestes tecnologies.

Així, la proposta del Parlament Europeu, que tingué com a Ponent l'Eurodiputat espanyol Ibán García del Blanco, pretenia “convertir la Unió Europea en líder mundial en el desenvolupament de la intel·ligència artificial”.

Del que m'agradaria destacar d'aquest document és la part que parla d'un “marc ètic per a la intel·ligència artificial”, que encoratja la Unió Europea a dissenyar un nou marc jurídic per a desenvolupar els principis ètics i les obligacions jurídiques lligades al “desenvolupament, implantació i ús a la Unió Europea de la intel·ligència artificial, la robòtica o altres tecnologies relacionades (incloent el software, els algorismes i les dades)”<sup>22</sup>.

La iniciativa, que es va aprovar per 559 vots a favor, 44 en contra i 88 abstencions, ha marcat un abans i un després, doncs a partir de la seva aprovació les institucions europees i els Estats Membres hauran d'atenir-se als següents principis sempre que vulguin legislar en matèria d'IA: una intel·ligència antropocèntrica i antropogènica; seguretat, transparència i rendició de comptes; salvaguardes contra el biaix i la discriminació; dret de reparació; responsabilitat social i mediambiental; i respecte de la intimitat i protecció de dades<sup>23</sup>.

A aquests criteris que serviran de guia s'ha d'afegir que les tecnologies d'IA que representin un risc elevat (perquè per exemple puguin aprendre soles), hauran de dissenyades de manera que permetin en qualsevol moment la supervisió humana. Quan

---

<sup>21</sup> Agència EFE. Estos son los 7 principios éticos de la Unión Europea para el desarrollo de la inteligencia artificial. A: ABC [en línia]. Madrid: abril de 2019. [Consulta: 24 d'abril de 2021 ]. Disponible a: <[https://www.abc.es/tecnologia/informatica/soluciones/abci-estos-7-principios-eticos-union-europea-para-desarrollo-inteligencia-artificial-201904110214\\_noticia.html](https://www.abc.es/tecnologia/informatica/soluciones/abci-estos-7-principios-eticos-union-europea-para-desarrollo-inteligencia-artificial-201904110214_noticia.html)>.

<sup>22</sup> Parlament Europeu. *El Parlamento muestra el camino para la normativa sobre inteligencia artificial* [en línia]. Estefanía Narrillos. Octubre de 2020. [Consulta: 27 d'abril de 2021]. Disponible a: <<https://www.europarl.europa.eu/news/es/press-room/20201016IPR89544/el-parlamento-muestra-el-camino-para-la-normativa-sobre-inteligencia-artificial>>.

<sup>23</sup> Ídem.

aquestes utilitzessin una funció que pogués atemptar greument contra els principis ètics i resultar perillosa, les capacitats d'autoaprenentatge hauran de desactivar-se i s'haurà de restaurar el control humà<sup>24</sup>.

Finalment, m'agradaria aportar una darrera gamma de principis. Malgrat que aquest treball està encaminat a analitzar l'ús que el Sector Públic fa sobre la IA, en aquest epígraf on es destaquen els principis que poden regir aquesta tecnologia crec necessari aportar una classificació de la IA en funció de criteris més aviat empresarials o privats, que no responen a la satisfacció de l'interès públic sinó a concepcions més econòmiques, de generació de beneficis a través de l'administració eficient dels seus recursos y amb el menor cost possible.

Per tant, per definir els principis que podrien regir la Intel·ligència Artificial al món privat he seleccionat una guia de la companyia Randstad, una societat internacional l'activitat de la qual és el treball temporal i els serveis en recursos humans, sent líder en aquest sector a bona part dels 38 països on està situada.

Destaca especialment que aquesta companyia estableixi la Intel·ligència Artificial com una de les seves prioritats, i incorpori el seu ús responsable dins les directrius globals de l'empresa. Randstad defineix la IA com un complement als valors d'aquesta i als seus principis empresarials, conformant una base comú d'aquesta empresa i dels agents relacionats amb aquesta. Finalment, es tracta la IA i els seus principis com un "projecte en curs" que s'anirà perfeccionant a mesura que es donin avenços en aquest àmbit<sup>25</sup>.

El que és més important, la companyia estableix sis grans principis que haurà de seguir la IA en el seu ús privat<sup>26</sup>:

1. *Human forward*: és potser el principi més allunyat dels vistos fins ara, doncs és més propi de l'activitat empresarial que del servei prestacional d'una Administració. L'*human forward* consistiria en "proporcionar resultats beneficiosos per a la societat en el seu conjunt", i comprendria a tots aquells agents que actuen al món empresarial, incloent els que es troben infrarepresentats. Es tractaria d'utilitzar la IA com un mitjà per crear noves oportunitats socials, econòmiques i educatives per a les persones.
2. Supervisió humana: no tant en el sentit d'evitar perills, sinó per augmentar les capacitats humanes i per garantir un control i una gestió humana.
3. Transparència i claredat: un principi que es troba en qualsevol classificació sobre IA, i que aquí implica la comunicació a les persones que s'està interactuant amb sistemes d'IA, explicar com aquests sistemes obtenen els seus resultats i, finalment, garantir que les persones afectades negativament per la IA podran tenir l'oportunitat de desafiar els seus resultats.
4. Justícia i inclusió intencionades: implica garantir els principis de no discriminació, diversitat i inclusió, tractant les persones de forma justa. Aquests principis hauran d'estar presents durant tot el cicle de vida d'un sistema d'IA.

---

<sup>24</sup> Ídem.

<sup>25</sup> Disponible a: <<https://www.randstad.es/nosotros/>>.

<sup>26</sup> Randstad. *Principios de inteligencia artificial* [en línia]. Desembre de 2019. [Consulta: 30 d'abril de 2021]. Disponible a: <<https://www.randstad.com.mx/downloads/principios-globales-ia.pdf>>.

5. Privacitat i seguretat: l'ús de sistemes d'IA haurà de complir en tot moment les lleis de privacitat i protecció de dades existents, i que els seus sistemes siguin "resistents i segurs".
6. Responsabilitat: les persones que implementin un sistema d'IA seran responsable sen tot moment de l'ús d'aquest sistema.

A través de la visió d'aquestes diverses classificacions dels sistemes d'Intel·ligència Artificial, uns des d'un punt de vista més general o ètic fins a altres que es regeixen per valors més funcionals, s'han pogut veure la majoria dels elements comuns que ha de compartir aquesta tecnologia en la seva aplicació a qualsevol dels múltiples àmbits, públics i privats, on pot desenvolupar el seu potencial. És important que els principis de la IA, que serveixen com un calaix de sastre que s'haurà d'anar emplenant a mesura que aquesta tecnologia evolucioni i es perfeccioni, serveixin com a fonaments que suportin futurs desenvolupaments de la Intel·ligència Artificial per part de tots els actors implicats, des dels propis dissenyadors dels algoritmes i les dades que conformen la IA fins als legisladors que han de reglamentar l'ús d'aquests sistemes a la societat, passant pel ciutadà que se'n beneficiarà de l'ús dels avenços, però que també pot resultar perjudicat si, d'entrada, desconeix els principis informadors de la IA.

## **3. CONTEXT HISTÒRIC EN INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL AL SECTOR PÚBLIC**

### **3.1 Breu història de la Intel·ligència Artificial a nivell internacional**

#### **3.1.1 A l'antiguitat**

Hi ha un esdeveniment al voltant del qual molts historiadors coincideixen, i és quan l'art es metamorfosa en ciència, passant d'un mer desig a una realitat palpable. Aquesta metamorfosi va tenir lloc a diversos indrets des dels principis als mitjans dels anys 50 del darrer segle, i el seu catalitzador va ser el reconeixement de què l'ordinador era el mitjà més prometedor fins al moment que podria materialitzar-se en la satisfacció d'un somni humà molt remot: la creació d'una intel·ligència creada per la mà de l'home.

Tanmateix, les manifestacions d'aquest somni no es remunten al segle passat, sinó que inclús les podem trobar a la mitologia de l'Antiga Grècia, quan s'afirmava que uns "autòmats" podrien dur a terme algunes tasques que els Déus trobaven "feixugues". De fet, al 850 A.C., Homer ja ens explica que el "pobre i lleig" Hefest, el Déu de la forja i el foc, que estava invàlid, havia de dissenyar acompanyants que l'ajudessin a caminar i assistir-lo a la forja.

La idea a l'època clàssica era que els humans havien après a fer coses. Tanmateix, hi ha una frase lapidària, que parla dels humans que aspiren a la divinitat quan tracten amb intel·ligència artificial: "el fet que els humans es comportin com Déus, perquè actuar com un Déu significa imbuir allò inanimat d'animació, és certament arrogant".

Per tant, ja des de l'antiguitat es pot observar per una banda aquesta idea de la intel·ligència artificial com el pas que separa l'ésser humà de la divinitat, i d'una altra, una arrelada tradició d'oposició davant aquestes tècniques artificials de creació de vida.

Encara abans que Homer codifiqués les tradicions antigues, van ser creats un conjunt de cods provinents del Mont Sinai per part del profeta Moisès, anomenats els Deu Manaments. Cal destacar el Segon Manament, també relacionat amb la divinitat, que diu: "No et faràs imatge, ni cap semblança de cosa que sigui dalt al cel, ni a baix a la terra, ni en les aigües sota terra, no t'inclinaràs a elles, ni les honoraràs" (Èxode 20: 4-6)<sup>27</sup>. Per tant, el legislador antic que violava aquest manament, estava clarament violant el terreny vedat dels Déus.

Veiem una contraposició entre els hel·lens, més entusiastes i còmodes amb la idea de vida artificial, i els hebreus que, contràriament, sostenen que la idea d'intel·ligència artificial és fraudulenta, perversa i inclús blasfema.

També trobem que personatges històrics com el místic Ramon Llull, del segle XIII, en el seu intent de convertir als musulmans va descobrir una màquina de pensament àrab anomenada "*zairja*", afanant-se a tornar a la cristiandat per dissenyar una màquina pensant pròpia i més grandiosa, anomenada *Ars Magna* (que es podria traduir com La gran obra d'art). L'objectiu de l'*Ars Magna* era fer que la raó trobés suport en tots els temes, i per tant pogués arribar a la veritat sense els biaixos del pensament. La idea que es desprèn d'aquí és que Llull confiava en què el pensament humà podia ser mecanitzat<sup>28</sup>.

D'altres cristians també s'afirmava que posseïen robots de llautó, en forma d'autòmats que ells mateixos havien fet, que no només eren una prova de la seva saviesa per poder construir aquests enginys, sinó que també representaven la capacitat que els cristians tenien per poder ampliar la saviesa dels seus creadors. Un cèlebre exemple és el majordom de ferro que Albert Magne teòricament va construir ell mateix, i que obria la porta a la cel·la quan algú arribava, mantenint una conversa i raonant amb el visitant. A aquest mecanisme el propi Magne al 1270 va anomenar-lo "androide", un terme que vuit segles després tots coneixem<sup>29</sup>.

Al famós rabí jueu Judah Loew, nascut a Polònia al segle XVI, se li atribueix la creació de Golem, la llegenda del qual va estimular la fantasia de l'Europa central durant molts segles, i encara avui forma part de la cultura popular. Es tractava d'un colós fet de fang que, animat mitjançant combinacions cabalístiques de les lletres que configuraven el "sant nom de Déu", cobrava vida i moviment, executant tota classe de tasques que el rabí Loew li encomanés. La llegenda diu que aquest autòmat va salvar els jueus de Praga de les persecucions i les acusacions antijueves de l'època, al seu torn molt freqüents<sup>30</sup>.

Fins ara s'ha observat al llarg dels segles una actitud positivista, i una actitud negativa o mesurada envers els autòmats i les formes d'intel·ligència artificial, més o menys desenvolupades al llarg dels segles. A la literatura imaginària, les actituds negatives semblen haver prevalgut. El Doctor Frankenstein, per exemple, s'acaba adonant de les

---

<sup>27</sup> Disponible a: <<https://evangelio.blog/2008/11/24/el-segundo-mandamiento-no-te-hars-imagen/>>.

<sup>28</sup> Disponible a: <[https://www.eldiario.es/tecnologia/diario-turing/ramon-llull-ars-magna-pensantes\\_1\\_4508170.html](https://www.eldiario.es/tecnologia/diario-turing/ramon-llull-ars-magna-pensantes_1_4508170.html)>.

<sup>29</sup> Disponible a: <<https://www.conclusion.com.ar/sin-categoria/de-los-robots-catolicos-a-los-androides-actuales/12/2016/>>.

<sup>30</sup> Disponible a: <[https://elpais.com/diario/2010/07/14/opinion/1279058413\\_850215.html](https://elpais.com/diario/2010/07/14/opinion/1279058413_850215.html)>.



conseqüències de crear una intel·ligència artificial descontrolada. Tanmateix, escriptors posteriors han estat majoritàriament pessimistes pel futur de la raça humana convivint amb intel·ligències artificials, normalment tractades com a més intel·ligents, fortes i immunes a les fragilitats humanes. Finalment, arribem al culmen d'aquesta literatura fantàstica, de la mà d'Isaac Asimov, que malgrat defineix al llarg de la seva obra els riscos que podem patir de no controlar les lleis de la robòtica, parla també d'una intel·ligència paternalista, que "fa coses" pel nostre propi bé<sup>31</sup>.

Pot semblar que fins a principis de la dècada dels anys 50 del segle XX, tots els mitjans en què apareixen formes d'IA pertanyen a l'àmbit de les llegendes, a l'imaginari popular, a la novel·la o a la simple especulació. Tanmateix, si per especulació científica no només l'associem a la fantasia, sinó que la veiem com un mitjà per aconseguir un objectiu concret, aleshores podríem remuntar-nos a obres com la de Charles Babbage i la comtessa Lovelace.

Al 1843, Lady Lovelace va publicar una descripció llarga i detallada de la màquina analítica de Babbage i, contràriament a l'àmpliament repetida frase que les màquines només poden fer el que els hi diem que facin, la comtessa va afegir a la seva descripció que la qüestió de si aquesta màquina podria pensar autònomament no havia de ser descartada des d'un principi, sinó que hauria de romandre com un interrogant fins que no construïssin una màquina d'aquest tipus i ho provessin.

En qualsevol cas, el científic Charles Babbage i la comtessa de Lovelace van considerar construir una màquina d'escacs ràpida per poder finançar la construcció d'un "motor analític" més gran, i només van ser dissuadits quan van descobrir que el públic no estava disposat a pagar per veure jugar una màquina d'escacs automàtica<sup>32</sup>.

### 3.1.2 AI segle XX

Malgrat se sol pensar que la Intel·ligència Artificial va sorgir a mitjans del segle XX de la mà dels plantejaments de John McCarthy, el cert és que a principis del segle ja van aparèixer manifestacions pràctiques d'aquesta tecnologia. Concretament, després dels intents que hem vist que es van realitzar al llarg de la història per conformar una IA, com el cas de la comtessa de Lovelace i la màquina d'escacs, finalment les aspiracions es van materialitzar al 1915 de la mà de l'enginyer espanyol Leonardo Torres Quevedo, un talentós inventor que va construir dues màquines d'escacs que jugaven la tercera i última etapa del famós joc de taula. Si bé va negar que els autòmats estiguessin realment pensant autònomament, va suggerir que seria convenient redefinir el que s'havia d'entendre per "pensar", i va apuntar que aquestes màquines podrien certament fer moltes coses que podien popularment ser classificades com a pensament.

El campió més apassionat en IA va ser, sens dubte, Alan Turing. Mitjançant la creació de la "màquina de Turing" al 1936, un enginy no exempt de burles i crítiques, va poder

---

<sup>31</sup> Gustavo Corvalán, Juan. Inteligencia artificial: retos, desafíos y oportunidades - Prometea: la primera inteligencia artificial de Latinoamérica al servicio de la Justicia. A: *Revista de investigações constitucionais* [en línia]. 1ª edició. Gener-abril de 2018. [Consulta: 2 de maig de 2021]. Disponible a: <<https://www.scielo.br/j/rinc/a/gCXJghPTyFxt9rfxH6Pw99C/?lang=es>>. P.16

<sup>32</sup> Disponible a: <<https://www.lavanguardia.com/historiayvida/historia-contemporanea/20190627/47312240871/ada-lovelace-la-primer-programadora.html>>.

servir com a model teòric per als ordinadors, i va actuar com a base per al desenvolupament teòric de les ciències de la computació.

Al mateix temps que Turing estava treballant, al costat oposat de les línies enemigues, és a dir en temps de la Segona Guerra Mundial a l'Alemanya del Tercer Reich, el jove enginyer Konrad Zuse estava dissenyant la primera computadora digital en funcionament del món, instal·lada en el seu domicili a Berlín. Aquest científic aficionat tenia clar que la seva màquina era capaç de fer servir la intel·ligència, pel que al 1943 estava pensant en dissenyar un sistema per jugar als escacs i cap al 1945 ja havia aconseguit crear un llenguatge de programació anomenat "Plankalkul" que, segons Zuse, tenia la capacitat de resoldre problemes matemàtics i també programar problemes d'IA de diversos tipus, tot i que creia que la veritable intel·ligència artificial arribaria en dues o tres generacions (la història ha demostrat que el càlcul era incorrecte, doncs no més de dues dècades després ja comptàvem amb una IA dreta i feta). Aïllat per la derrota d'Alemanya i les limitacions de la postguerra per al desenvolupament electrònic, Zuse no va poder aprofundir més en els seus descobriments científics<sup>33</sup>.

Però el moment que realment va marcar la història de la intel·ligència artificial moderna va ser gràcies a un jove professor de matemàtiques al Dartmouth College anomenat John McCarthy, quan va proposar als seus amics formar un grup de treball conjunt a l'estiu de 1956. Aquest grup d'amics va tenir la idea de presentar una proposta a la Fundació Rockefeller, que consistia en un estudi sobre la base que tots els aspectes de l'aprenentatge o qualsevol altra característica de la intel·ligència poden, en principi, descriure's amb tanta precisió que es podria fer una màquina per simular-ho.

Així, al 1956 començaria el que molts autors consideren la **primera gran etapa** de la intel·ligència artificial o l'etapa clàssica, moment en què John McCarthy utilitza per primera vegada el terme intel·ligència artificial<sup>34</sup>. Aquest grup de científics dels quals s'acaba de parlar, en el transcurs de la seva investigació acaben reunint experts en teories de la informació, xarxes neuronals, computació, abstracció i creativitat, considerant-se aquest seguit de trobades com el germen de la IA. Al llarg d'aquesta primera etapa, que comprendria des de mitjans de segle fins als anys 70, es desenvolupen les primeres tècniques fonamentals basades en IA, com ara els algorismes i la recerca en la solució de problemes, molts d'ells basats en l'herència que la màquina de Turing havia deixat a la ciència.

En aquesta època, al marge de la part cognitiva de la IA, també es buscava crear un model semblant al cervell, un model de memòria i processament de la informació que va rebre el nom de sistemes de producció. Així mateix, es van desenvolupar estratègies de recerca i solució de problemes. Precisament, la solució de problemes pretenia l'optimista objectiu de ser un solucionador general (General Problem Solver), que pogués inclús guanyar al campió d'escacs mundial, fet que encara no ha succeït.

Un altre dels aspectes que més es van treballar en aquesta etapa va ser el llenguatge natural. Tanmateix, en aquesta fase primigènia no es tenien en compte aspectes tan

---

<sup>33</sup>McCorduck, Pamela. The early history. A: Universitat de Pittsburgh. *History of Artificial Intelligence*. P.2

<sup>34</sup> Real Instituto Elcano. *La ciberseguridad y su relación con la inteligencia artificial* [en línia]. Ana Ayerbe. Novembre de 2020. [Consulta: 2 de maig de 2021]. Disponible a: <[http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano\\_es/contenido?WCM\\_GLOBAL\\_CONTEXT=/elcano/elcano\\_es/zonas\\_es/ciberseguridad/ari128-2020-ayerbe-ciberseguridad-y-su-relacion-con-inteligencia-artificial](http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano_es/contenido?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/elcano/elcano_es/zonas_es/ciberseguridad/ari128-2020-ayerbe-ciberseguridad-y-su-relacion-con-inteligencia-artificial)>.

importants com el cultural, biològic i les complexitats lingüístiques, pel que els anys 60 no van brillar en aquesta àrea.

Pel que fa a la part neuronal, es va arribar a crear el Perceptron, una màquina capaç d'aprendre certes coses. Tanmateix, davant de situacions que requerien d'una lògica complexa, es van trobar moltes limitacions.

En aquesta època, els investigadors de la IA no estaven molt estesos, i aquesta tecnologia no estava reconeguda internacionalment, pel que les publicacions i investigacions van ser escasses i a revistes secundàries<sup>35</sup>.

Això no obstant, a l'etapa primària, apart de les tècniques bàsiques, de solució de problemes, d'estratègies de recerca i de llenguatge natural, va haver un important treball, el del professor Robinson, considerat per molts l'aportació més important a la història de la IA, doncs aquest professor va trobar un mètode capaç d'automatitzar el procés de raonament, anomenat procés de resolució, capacitant un ordinador, mitjançant un procés automàtic perquè pogués formular un raonament per contradicció.

Per tant, en aquesta primera etapa, encara amb molt poc reconeixement científic, es van desenvolupar tècniques bàsiques que, malgrat no van ser mundialment difoses, van ser un pas incipient i necessari per a les posteriors evolucions de la IA.

A la **segona etapa**, que s'inicia a finals dels anys 60 i perdura fins als anys 80, també anomenada el període romàntic o dels sistemes basats en coneixement, es comença a recollir l'experiència dels anys 60 i es comença a analitzar com havien fracassat les tècniques enfront a certs problemes. La comunitat científica s'adona que faltava un "ingredient" fonamental que no estava tenint en compte: l'experiència, el coneixement que els éssers humans adquirim quan resollem un problema (el coneixement heurístic). Els científics comencen a analitzar els treballs des d'aquesta òptica, i és al 1974 quan apareix el primer sistema expert, anomenat Mycin, a la Universitat de Califòrnia, un sistema que diagnosticava malalties infeccioses.

Aquest terme de "sistema expert" de fet és encunyat anys més tard, al 1977, per l'empresari americà Armand Feigenbaum. En aquesta època també es crea un llenguatge de programació lògica, i així neix al 1975 la primera versió de Prolog, un llenguatge de programació lògic i interpretat usat habitualment en el camp de la IA.

Per tant, aquesta segona etapa és un període fructífer pel que fa a la IA, doncs es constitueixen els primers sistemes que resolen problemes, sistemes experts per al diagnòstic en diverses àrees com la salut, la geologia, la detecció de jaciments o l'anàlisi de química orgànica.

Com a curiositat, aquesta etapa finalitza amb una fita històrica, doncs el professor de la Universitat Carnegie Mellon (Estats Units), Hans Berliner, crea un programa informàtic, el BK 9.8, que guanya al aleshores campió mundial d'un joc de taula anomenat *backgammon*, en Luigi Villa<sup>36</sup>. Aquesta victòria de la intel·ligència artificial impulsa nous projectes més complexos.

---

<sup>35</sup> Munuera, Luis Eduardo. Inteligencia Artificial y Sistemas Expertos. A: *Universidad ICESI* [en línia]. Cali: octubre de 1990. [Consulta: 3 de maig de 2021]. Disponible a: <<https://core.ac.uk/download/pdf/229158562.pdf>>. P.4

<sup>36</sup> Disponible a: <<https://www.sutori.com/story/inteligencia-artificial--vtnBhV7RDU9ewX7sV27ZpJBi>>.

Finalment, arribem a una **tercera etapa** d'exploració comercial, on comencen a aparèixer els primers sistemes experts comercials, seguint una llarga llista de sistemes experts en diversos camps com ara la diagnòsi, la planificació, l'assessoria, etc.

En aquesta època es crea també el cèlebre projecte de la Cinquena Generació de Japó al 1981, que produí un espectacular augment de les inversions en IA a Estats Units i Europa. Així mateix, sorgeix una gran quantitat d'empreses exclusivament dedicades a la IA, com ara Lisp Machine, Intellicorp o Inference, que oferien productes de software, hardware específic i sobre tot sistemes de visió artificial. De fet, al 1988 el volum de vendes superava els 20.000 milions de dòlars<sup>37</sup>.

Com es pot observar, aquesta etapa, intencionadament anomenada com a "industrial", descuida la investigació bàsica en busca d'una major explotació comercial d'aquestes tecnologies.

El que també es pot constatar d'aquest període és que els prototips que varen funcionar a les universitats o laboratoris entren al món de la indústria i el comerç, gaudint la IA d'un fort recolzament econòmic en la seva aplicació a diverses àrees de les activitats humanes<sup>38</sup>.

També es pot constatar que en aquesta època es dona un fort impuls a una parcel·la de la IA anomenada enginyeria del coneixement, que està relacionada amb la part més aviat cognitiva d'aquesta tecnologia.

Així mateix, a mitjans dels anys 80 es produeix el ressorgiment de les xarxes neuronals, en desenvolupament d'un algoritme de retropropagació que superava les limitacions de l'època anterior. També es produeix l'esclat de la "lògica borrosa", especialment amb origen a certes aplicacions al Japó, com el cas del metro de Sundai<sup>39</sup>.

Finalment, arribem a una **etapa actual**, que segurament comença als anys 90, en què els dominis de la IA han anat més lluny que mai, doncs comptem amb sistemes experts, jocs i teoria combinatòria, xarxes neuronals, robòtica, aprenentatge automàtic, reconeixement de patrons, etc. A més a més, aquests dominis no se circumscriuen al món privat, sinó que l'àmbit públic també ha anat acompanyant, amb major o menor presència, aquests sistemes d'IA en el sí de les seves organitzacions.

Aquesta és una etapa on la IA és més transversal que mai, i és per això que ja es parla d'una fase de "sedimentació de coneixements, de formalització i d'autocrítica"<sup>40</sup>. A més,

---

<sup>37</sup>Universitat de Salamanca. *Introducción a la inteligencia artificial* [en línia]. Salamanca: Luis Alonso Romero, maig de 2005. [Consulta: 4 de maig de 2021]. Disponible a: <[http://avellano.fis.usal.es/~lalonso/Cursos/SistemasInteligentes/LectureNotes/introduccion\\_ia\\_cetsi.pdf](http://avellano.fis.usal.es/~lalonso/Cursos/SistemasInteligentes/LectureNotes/introduccion_ia_cetsi.pdf)>. P.9

<sup>38</sup>Munuera, Luis Eduardo. *Inteligencia Artificial y Sistemas Expertos. A: Universidad ICESI* [en línia]. Cali: octubre de 1990. [Consulta: 4 de maig de 2021]. Disponible a: <<https://core.ac.uk/download/pdf/229158562.pdf>>. P.5

<sup>39</sup> Universitat de Salamanca. *Introducción a la inteligencia artificial* [en línia]. Salamanca: Luis Alonso Romero, maig de 2005. [Consulta: 6 de maig de 2021]. Disponible a: <[http://avellano.fis.usal.es/~lalonso/Cursos/SistemasInteligentes/LectureNotes/introduccion\\_ia\\_cetsi.pdf](http://avellano.fis.usal.es/~lalonso/Cursos/SistemasInteligentes/LectureNotes/introduccion_ia_cetsi.pdf)>. P.9

<sup>40</sup> Universitat de Salamanca. *Introducción a la inteligencia artificial* [en línia]. Salamanca: Luis Alonso Romero, maig de 2005. [Consulta: 8 de maig de 2021]. Disponible a: <[http://avellano.fis.usal.es/~lalonso/Cursos/SistemasInteligentes/LectureNotes/introduccion\\_ia\\_cetsi.pdf](http://avellano.fis.usal.es/~lalonso/Cursos/SistemasInteligentes/LectureNotes/introduccion_ia_cetsi.pdf)>. P.10

en certs camps, com en el processament del llenguatge i el llenguatge natural, s'estan produint importants avenços.

Si abans la resolució de problemes de manera autònoma no era més que un anhel gairebé impossible, en l'actualitat també estan apareixen nous formalismes, com ara el raonament probabilístic, que permeten la resolució de problemes complexos per part de les màquines, sense la intervenció humana<sup>41</sup>.

Probablement el catalitzador de tot aquest procés vertiginós d'expansió de la IA des de finals del segle XX és gràcies al paral·lel sorgiment d'Internet, que ha permès l'expansió instantània de la informació. Aquesta acceleració en l'expansió de la IA també porta i portarà als investigadors, docents i usuaris a estar constantment proposant noves definicions del que cal entendre com a intel·ligència.

En qualsevol cas, s'ha pogut observar com hem passat del simple dibuix de robots a novel·les i textos antics, medievals i moderns fins a una etapa actual on fins i tot algunes de les expectatives més optimistes han pogut veure la llum. Des de les tècniques més primàries, més dependents dels humans i basades en simples jocs de taula s'ha passat a un període amb xarxes neuronals o llenguatge natural, en què fins i tot comencen a sorgir qüestionaments de caire ètic i jurídic que, inevitablement, anticipen que en un futur no molt llunyà la IA serà capaç de ser plenament autònoma des que és programada per una persona de carn i ossos.

En tot cas, cal recalcar que l'objectiu fonamental de la IA, en qualsevol de les seves manifestacions, aplicacions i estadis de desenvolupament, ha de ser la resolució d'un problema, per arribar a un objectiu partint d'un estat inicial i aplicant uns operadors que aniran generant nous estats fins assolir aquesta meta<sup>42</sup>.

Dit això, m'agradaria manifestar que, si a la Conferència de Dartmouth, moment fundacional de la IA, es va plantejar sobre la conjectura que "tots els aspectes de l'aprenentatge o qualsevol altre tret de la intel·ligència poden, en principi, ser descrits d'una forma tan precisa que es pot crear una màquina que ho simuli"<sup>43</sup>, aleshores queden clars els objectius mínims, el mínim comú denominador, que ha de respectar aquesta tecnologia.

Més d'un segle després, encara no hi ha ordinadors que imitin el pensament. N'hi ha que es mouen, parlen i responen, però l'equiparació a la vida humana encara sembla massa llunyana. Al 1978 John McCarthy ja es temia això, i va afirmar que "per crear una veritable IA es necessitaria el treball d'1,7 Einsteins, 2 Maxwells, 5 Faradays, i el finançament de 0,3 Projectes Manhattan, sempre i quan aquest projecte vingués després dels necessaris descobriments conceptuals".

---

<sup>41</sup> Ídem.

<sup>42</sup> Munuera, Luis Eduardo. Inteligencia Artificial y Sistemas Expertos. A: *Universidad ICESI* [en línia]. Cali: octubre de 1990. [Consulta: 10 de maig de 2021]. Disponible a: <<https://core.ac.uk/download/pdf/229158562.pdf>>. P.6

<sup>43</sup> Disponible a: <[https://elpais.com/diario/2011/10/27/necrologicas/1319666402\\_850215.html](https://elpais.com/diario/2011/10/27/necrologicas/1319666402_850215.html)>.

### 3.1.3 A l'actualitat

Avui dia, aspectes com l'augment en la potència de la computació o la possibilitat d'accedir a ingents quantitats de dades i una connexió de qualitat ha fet possible els grans avenços en IA que estan tenint lloc a l'actualitat. Això ha motivat que la IA sigui una de les tecnologies més utilitzades a l'actualitat, fins al punt que els sistemes que no fan ús de la IA en alguna de les seves manifestacions (com ara el *machine learning* o el *deep learning*) de vegades no són considerats sistemes rellevants<sup>44</sup>.

Per això, la IA està avui present en la majoria dels sectors, oferint múltiples possibilitats d'aplicació malgrat que segueixen sorgint noves notícies sobre decisions errònies preses per la IA, sobre la complexitat a l'hora d'entendre el funcionament de la IA o sobre problemes ètics i legals que la tecnologia presenta<sup>45</sup>. Tanmateix, els beneficis semblen majors que els riscos, pel que la intel·ligència artificial ha estat darrerament introduïda a les administracions de molts països, en les seves diverses modalitats i nivells territorials.

Com s'ha recalcat anteriorment quan s'ha repassat la història recent de la Intel·ligència Artificial, malgrat les expectatives creades el cert és que actualment els sistemes d'IA encara estan molt limitats, i són molts els avenços que queden pel davant en aquest camp, ja que la IA encara és una tecnologia enfocada en certs nínxols concrets.

Tanmateix, ja existeixen grups d'experts que proposen criteris que han de guiar els diversos camps públics d'actuació, com ara la salut, l'educació o la seguretat. Així, la reorientació de l'aplicació d'IA a camps més concrets i tasques més específiques, la digitalització massiva associada a l'ús combinat amb tecnologies com el Big Data o l'analítica de dades, la millora de la capacitat de processament o, finalment, la major disposició a acceptar els canvis per part de les persones, són factors determinants perquè la Intel·ligència Artificial pugui ser exitosa en la seva posada en pràctica al sector públic<sup>46</sup>.

A més, les previsions i els progressius avenços en el camp de la IA fan pensar que l'adopció real d'aquesta tecnologia creixerà en els propers anys, i que el seu impacte augmentarà l'eficàcia i eficiència de les Administracions Públiques. Són diversos els camps que els experts assenyalen que poden millorar en termes d'IA: l'agilització de l'operativa interna de l'Administració, la millora de la qualitat en la prestació dels serveis públics i la contribució a la creació d'un ecosistema en què floreixin empreses de base tecnològica en el camp de la Intel·ligència Artificial<sup>47</sup>.

Finalment, els experts també proposen projectes concrets d'IA a les Administracions, i recomanen mesures que caldria adoptar per afavorir aquestes innovacions en la prestació dels serveis públics. D'entre aquestes propostes, destaquen indicacions com

---

<sup>44</sup> Disponible a: <<http://blogs.tecnalia.com/inspiring-blog/2020/07/23/la-inteligencia-las-sumas-restas/>>.

<sup>45</sup> Real Instituto Elcano. *La ciberseguridad y su relación con la inteligencia artificial* [en línia]. Ana Ayerbe. Novembre de 2020. [Consulta: 12 de maig de 2021]. Disponible a: <[http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano\\_es/contenido?WCM\\_GLOBAL\\_CONTEXT=/elcano/elcano\\_es/zonas\\_es/ciberseguridad/ari128-2020-ayerbe-ciberseguridad-y-su-relacion-con-inteligencia-artificial](http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano_es/contenido?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/elcano/elcano_es/zonas_es/ciberseguridad/ari128-2020-ayerbe-ciberseguridad-y-su-relacion-con-inteligencia-artificial)>.

<sup>46</sup> Observatori Sector Públic IECISA. *Inteligencia artificial y su aplicación en los servicios públicos* [en línia]. Any 2017. [Consulta: 13 de maig de 2021]. Disponible a: <[https://www.ospi.es/export/sites/ospi/documents/informes/Informe\\_IA\\_Observatorio.pdf](https://www.ospi.es/export/sites/ospi/documents/informes/Informe_IA_Observatorio.pdf)>. P.3

<sup>47</sup> Ídem. P.3

la de centrar-se en sistemes que ajuden a la resolució de problemes, la ràpida actualització de normativa per no comportar un obstacle envers la IA, la creació d'un Pla d'IA en el marc de l'Agenda Digital Espanyola o la utilització de la Compra Pública d'Innovació<sup>48</sup>.

En tot cas, el sector públic dels diversos països del nostre entorn encara es troba molt lluny del màxim nivell d'aprofitament de la intel·ligència artificial, que en el cas d'Espanya se situa en una fase inicial, malgrat que el 80% de les organitzacions públiques espanyoles consideren la IA com una prioritat digital. De fet, només una de cada tres organitzacions han adoptat algun tipus de solució d'IA<sup>49</sup>.

Si bé és cert que alguns països europeus i internacionals van més avançats, el camí per recórrer encara és molt gran, doncs la majoria d'aplicacions d'IA a aquestes administracions són solucions limitades, que permeten l'agilització de tasques però que estan encara lluny de mimetitzar la psique humana i de comportar un veritable impuls, al seu torn necessari, en el sector públic<sup>50</sup>.

Per tant, els indubtables beneficis que comportarà la generalització d'aquests instruments a les Administracions d'arreu del món, -automatitzant tasques, optimitzant processos, estalviant temps, alliberant empleats o permetent una comunicació més fructífera-, xoca amb els habituals esculls pressupostaris, la naturalesa de les diferents administracions, o la legislació dels diferents països (i unitats territorials), apart d'una difícil gestió del canvi per part d'uns funcionaris que no estan acostumats a aquesta tecnologia.

Per això, a continuació es fa necessari intentar esclarir, en la mesura del possible, el context internacional, estatal i autonòmic pel que fa a la incorporació de les possibles solucions en intel·ligència artificial al sector públic, aportant una visió general de les principals institucions que fan servir les eines més rellevants en IA.

### **3.1.3.1 A nivell internacional**

Com ja hem vist en l'apartat històric de la Intel·ligència Artificial, va ser a mitjans del segle passat quan realment es va començar a parlar, a nivell internacional, d'una veritable IA capaç d'executar tasques pròpies de la intel·ligència humana, resolent problemes i assolir objectius de manera semblant a l'actuació humana.

Des d'aquesta etapa primitiva de la IA fins avui dia s'han succeït una sèrie d'esdeveniments que han permès que la Intel·ligència Artificial sigui actualment una tecnologia cada cop més estesa en qualsevol àmbit de la societat, incloent el públic.

De fet, l'interès d'Estats i organitzacions supranacionals en aquesta tecnologia s'ha anat plasmanent en diferents declaracions, directrius, plans i programes estratègics per intentar

---

<sup>48</sup> Ídem. P.4

<sup>49</sup> Disponible a: <<https://www.muyinteresante.es/tecnologia/inteligencia-artificial/articulo/la-ia-en-el-ambito-publico-una-cuenta-pendiente-411606422520>>.

<sup>50</sup> Algoritmia. *La Inteligencia Artificial en el Sector Público: Una tarea pendiente en nuestro país* [en línia]. Abril de 2021. [Consulta: 17 de maig de 2021]. Disponible a: <<https://algoritmia8.com/2021/04/01/la-inteligencia-artificial-en-el-sector-publico-una-tarea-pendiente-en-nuestro-pais/>>.

integrar la IA en les societats contemporànies<sup>51</sup>. Així, la voluntat dels actors del panorama internacional ha estat darrerament la relativa a construir una administració intel·ligent, una peça clau per al que ells consideren “la governança intel·ligent”<sup>52</sup>. Tanmateix, el grau de desenvolupament i l’ús d’eines basades en IA al sector públic encara està molt lluny al que es podria considerar un ús intensiu de la IA com el que fa el sector privat i les empreses<sup>53</sup>.

Aquestes eines intel·ligents gaudeixen d’una gran capacitat per millorar la prestació dels serveis públics, en la mesura que poden processar el llenguatge natural o analitzar grans quantitats de dades per ajudar a la presa de decisions públiques (per exemple, prioritzant, en base a les variables analitzades, per quines zones han de patricular els agents dels cossos policials), entre d’altres tasques<sup>54</sup>.

Per tant, en el marc d’aquesta nova administració intel·ligent que ja es ve desenvolupant des de fa uns anys, es pot apreciar la possibilitat d’obtenir espectaculars millores a l’activitat administrativa i en la prestació dels serveis públics, com ara la personalització dels serveis, l’optimització en l’ús dels recursos d’una Administració, l’eficiència en la gestió, o un millor ús de les variables que juguen en la sovint complexa presa de decisions.

Com es pot observar, malgrat estar encara lluny del dia en què les màquines siguin realment intel·ligents, és innegable la creixent capacitat d’aquestes per emmagatzemar i avaluar ingents quantitats d’informació i extreure’n conclusions. De fet, la IA ja és un dels principals factors de creixement, comptant amb productes, serveis i sistemes que es troben fins i tot a la llar de moltes persones, als carrers i a les Administracions, amb un impacte global que s’estima en 14 bilions d’euros per al 2030<sup>55</sup>. De fet, avui dia ja es preveu que la IA té un impacte en l’11.5 % del PIB de les regions del sud d’Europa, arribant al 26.1% a països com la Xina<sup>56</sup>, que juntament amb els Estats Units semblen els que més estan avançant en aquesta matèria, mentre que la Unió Europea treballa perquè els Estats Membres dediquem cada dia més esforços a la IA.

D’entrada, a nivell internacional la IA s’emmarca com un dels pilars que sostindran el compliment dels Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS) de l’Agenda 2030

---

<sup>51</sup> Disponible a: <<https://congresox.gigapp.org/br/program-schedule/speakers/abstract/public/1318/la-nueva-administracion-inteligente-experiencias-y-retos-en-el-uso-de-inteligencias-artificiales-por-las-administraciones-publicas>>.

<sup>52</sup> En el marc de la digitalització i la revolució provocada per eines com la IA, la governança intel·ligent persegueix donar resposta a aquest nou escenari, identificant i definint nous instruments d’actuació de les Administracions i nous canals de relació amb la ciutadania basats en una major col·laboració mitjançant l’ús de les tecnologies de la informació i la comunicació per obtenir millors resultats i una major obertura a la ciutadania.

<sup>53</sup> Capdeferro Villagrasa, Oscar. La inteligencia artificial del sector público: desarrollo y regulación de la actuación administrativa inteligente en la cuarta revolución industrial. A: *Revista d’Internet, Dret i Política* [en línia]. 1<sup>a</sup> edició. Març de 2020. Núm. 30. [Consulta: 18 de maig de 2021]. Disponible a: <<http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/159487/1/699298.pdf>>. P.4

<sup>54</sup> Ídem.

<sup>55</sup> Ministeri de Ciència i Innovació del Govern d’Espanya. *Inteligencia Artificial* [en línia]. [Consulta: 18 de maig de 2021]. Disponible a: <[https://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Ciencia/Ficheros/Estrategia\\_Inteligencia\\_Artificial\\_IDI.pdf](https://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Ciencia/Ficheros/Estrategia_Inteligencia_Artificial_IDI.pdf)>. P.6

<sup>56</sup> Generalitat de Catalunya. *La intel·ligència artificial a Catalunya* [en línia]. Juliol de 2019. [Consulta: 20 de maig de 2021]. Disponible a: <[https://www.accio.gencat.cat/web/.content/bancconeixement/documents/informes\\_sectorials/informe-tecnologic-inteligencia-artificial.pdf](https://www.accio.gencat.cat/web/.content/bancconeixement/documents/informes_sectorials/informe-tecnologic-inteligencia-artificial.pdf)>. P.14



que ha elaborat les Nacions Unides per a la propera dècada<sup>57</sup>. La IA, per tant, no només tindrà finalitats tecnològiques, sinó que servirà, en consonància amb els ODS, per garantir el desenvolupament de polítiques de millora de la seguretat i el desenvolupament, la lluita contra la discriminació de gènere i raça, el desplegament d'ajuda davant desastres naturals o la cobertura universal de la salut<sup>58</sup>.

No només això, sinó que el potencial econòmic i social que ofereix la IA en els propers anys està fent que els Governos d'arreu del món estiguin prenent consciència del poder transformador d'aquestes tecnologies per a les seves economies, serveis públics i mercats laborals, reconeixent la necessitat de comptar amb estratègies nacionals integrants en IA. De fet, ja són molts els països que compten o que han anunciat que properament desenvoluparan estratègies d'aquest tipus, com ara el Canadà, la Xina, Emirats Àrabs Units, la Índia, Singapur, Corea del Sud, França, Suècia, Japó o els països bàltics<sup>59</sup>. Altres estats com el Regne Unit, Dinamarca, Finlàndia o Alemanya també compten amb estratègies d'IA en àrees més àmplies, i països com Itàlia o Mèxic inclús gaudeixen de Llibres Blancs sobre aquesta matèria, amb la intenció d'informar l'opinió pública i els òrgans legislatius sobre els bons usos de la IA<sup>60</sup>. El cas d'Espanya s'abordarà més endavant.

La majoria dels països citats compten amb estratègies en IA semblants, que coincideixen en "l'ètica en l'aplicació d'aquesta tecnologia, el protagonisme que els serveis públics han d'assolir i la necessitat de potenciar la recerca, formació i talent acadèmic"<sup>61</sup>. El finançament de la majoria prové de les institucions públiques, tot i que també hi ha un notable ingrés del sector privat.

D'entre aquest conjunt de països destaquen els Estats Units, que són clarament el líder del mercat en intel·ligència artificial i compten amb un gran finançament i abast global d'aquesta tecnologia. De fet, el 40% de les empreses que fan ús d'IA estan ubicades en aquest país. L'exemple de l'èxit es troba a la coneguda àrea de Silicon Valley, així com les àrees metropolitanes de Nova York i Boston. Apart d'exitoses empreses únicament dedicades a la Intel·ligència Artificial, a EEUU també tenen la seva seu prestigioses universitats com Stanford i el MIT o multinacionals com Google, Microsoft, Apple o DeepMind, que contribueixen al desenvolupament de les màquines intel·ligents<sup>62</sup>.

A la indústria tecnològica dels Estats Units també se suma la Xina com l'altra gran potència en IA, país que reuneix al voltant de l'11% d'empreses d'aquest sector. No només acull importants empreses que fan ús d'IA com Huawei, ZTE o AliBaba, sinó que

---

<sup>57</sup> Disponible a: [http://portal.uned.es/portal/page?\\_pageid=93,71424358&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://portal.uned.es/portal/page?_pageid=93,71424358&_dad=portal&_schema=PORTAL).

<sup>58</sup> Ídem.

<sup>59</sup> Ministeri de Ciència i Innovació del Govern d'Espanya. *Inteligencia Artificial* [en línia]. [Consulta: 22 de maig de 2021]. Disponible a: [https://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Ciencia/Ficheros/Estrategia\\_Inteligencia\\_Artificial\\_IDI.pdf](https://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Ciencia/Ficheros/Estrategia_Inteligencia_Artificial_IDI.pdf). P.13

<sup>60</sup> Ídem. P.14

<sup>61</sup> Generalitat de Catalunya. CATALONIA.AI: L'Estratègia d'Intel·ligència Artificial de Catalunya [en línia]. Barcelona: febrer de 2020. [Consulta: 22 de maig de 2021]. Disponible a: [https://politiquesdigitals.gencat.cat/web/.content/Telecomunicacions/catalonia-ai/Estrategia\\_IA\\_Catalunya\\_VFinal\\_CAT.pdf](https://politiquesdigitals.gencat.cat/web/.content/Telecomunicacions/catalonia-ai/Estrategia_IA_Catalunya_VFinal_CAT.pdf). P.8

<sup>62</sup> Generalitat de Catalunya. CATALONIA.AI: L'Estratègia d'Intel·ligència Artificial de Catalunya [en línia]. Barcelona: febrer de 2020. [Consulta: 25 de maig de 2021]. Disponible a: [https://politiquesdigitals.gencat.cat/web/.content/Telecomunicacions/catalonia-ai/Estrategia\\_IA\\_Catalunya\\_VFinal\\_CAT.pdf](https://politiquesdigitals.gencat.cat/web/.content/Telecomunicacions/catalonia-ai/Estrategia_IA_Catalunya_VFinal_CAT.pdf). P.10

el govern està invertint xifres milionàries en la recerca. En pocs anys, aquest país ha esdevingut un gran exponent d'IA pel que fa al finançament, estratègia i voluntat política<sup>63</sup>.

El tercer lloc l'ocuparia Israel, país que també és referent en Intel·ligència Artificial, amb una especial vinculació al sector militar i el sistema digital.

En el panorama europeu, el Regne Unit és el país que més ha apostat per aquesta tecnologia, erigint Londres com un centre financer global que atreu finançament, recerca i talent especialitzat en intel·ligència artificial, amb importants empreses i sobretot prestigioses universitats, com ara Oxford i Cambridge, que constantment investiguen i desenvolupen la IA<sup>64</sup>.

Finalment, altres països que també estan molt desenvolupats en aquests termes són el Canadà, Japó, França o Alemanya. L'Índia, Espanya, Brasil o Rússia, en un esglai inferior, també han estat realitzant intents per desenvolupar la IA, però els hi falta molta inversió, esforç i capital per reduir el seu dèficit en aquesta tecnologia.

Apart dels països pel seu compte, diversos importants organismes internacionals han desenvolupat aproximacions sobre com regular, promoure o implantar sistemes d'IA des dels governs i les Administracions. Així, organismes internacionals i multilaterals com l'Organització per a la Cooperació i el Desenvolupament Econòmic (OCDE), les Nacions Unides (ONU), o el Consell d'Europa han suggerit un marc de referència per als seus respectius països membres, fet que denota l'important rol que tenen aquestes institucions en la configuració de les polítiques d'IA que els governs i administracions estatals hauran de promoure<sup>65</sup>.

Per citar algun exemple, al maig del 2019 l'OCDE va publicar un document anomenat "Recomanació del Consell sobre Intel·ligència Artificial", on s'estableixen una sèrie de principis i recomanacions relacionades amb la IA en forma de directrius polítiques que els 42 països que les varen signar haurien d'implementar. En aquest document es fa èmfasi en la importància que té el coneixement sobre la intel·ligència artificial, és a dir, "les competències i els recursos, com ara dades, codis, algorismes, models, investigació, *know-how*, programes d'entrenament, governança, processos i millors pràctiques que són requerides per entendre i participar en el cicle de la vida de la IA. El document també serveix per conèixer els actors i parts interessades o afectades per aquests sistemes<sup>66</sup>.

Per una altra banda, certs organismes de les Nacions Unides com ara la UIT, UNDESA o la UNESCO també han previst la Intel·ligència Artificial. Aquest darrer organisme ha abordat els problemes ètics de la IA, especialment al novembre del 2019, quan a la Conferència General va adoptar una resolució per preparar un instrument sobre la ètica de la IA en forma de recomanació. Aquest treball concloué amb la publicació a l'abril del 2020 del "Text per a una Recomanació sobre la Ètica de la Intel·ligència Artificial", document que tracta la visió ètica d'aquesta tecnologia des del punt de vista dels drets

---

<sup>63</sup> Ídem.

<sup>64</sup> Ídem.

<sup>65</sup> Ignacio Criado, J. Inteligencia Artificial (y Administración Pública). A: *Eunomia. Revista en Cultura de la Legalidad* [en línia]. Abril-setembre de 2021. Núm. 20. [Consulta: 24 de maig de 2021]. Disponible a: <<https://e-revistas.uc3m.es/index.php/EUNOM/article/view/6097>>. P. 13

<sup>66</sup> Disponible a: <<https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/cuarentaydospaisesadoptanlosprincipiosdelaocdesobrinteligenciaartificial.htm>>.

humans, les llibertats fonamentals, el no deixar ningú enrere o la protecció del medi ambient<sup>67</sup>.

S'ha abordat el tractament que els diversos països, especialment els més destacats, realitzen envers la IA, i també s'ha analitzat com diversos organismes supranacionals la regulen. Això no obstant, es fa necessari estudiar quina és la visió que l'organisme supranacional per excel·lència, la **Unió Europea**, realitza sobre aquestes tecnologies.

Així, la Unió Europea ja compta amb una estesa agenda en intel·ligència artificial, en la qual defineix un marc de política pública que incideix en els Estats Membres. Les institucions europees entenen la IA com el repte del futur, des de la noció de sobirania tecnològica i autonomia estratègica, fins a l'evitació d'errors que altres països han pogut cometre: la vinculació de la IA a la privació de principis i drets humans<sup>68</sup>.

Malgrat que encara és aviat per avaluar l'abast de les polítiques públiques sobre IA als països membres, l'agenda comunitària en IA ha anat girant en els darrers anys al voltant de diversos aspectes, el primer dels quals ha estat la idea que intenta transmetre la Comissió Europea de buscar un espai propi dins d'un context on la Xina i els Estats Units semblen les dues grans potències dominants. Així, la Unió Europea pretén fer-se un espai, no com a potència, sinó com un model propi basat en principis ètics, democràtics, i de control i respecte de les dades personals i la privacitat de les persones<sup>69</sup>.

De fet, la pròpia Carta de Drets Fonamentals de la Unió Europea promou aquest enfocament basat en la ètica, la seguretat, la responsabilitat, així com l'empoderament de les persones i els consumidors, establint per exemple limitacions a les decisions individuals automatitzades<sup>70</sup>.

A més, la Unió Europea ha aprovat tot un seguit d'instruments i resolucions que reforcen la postura comunitària pel que fa a la intel·ligència artificial. Un gran pas en aquest sentit es va donar amb l'aprovació, a l'abril de 2018, de la "Comunicació al Parlament Europeu, al Consell Europeu, al Consell i al Comitè Econòmic i Social sobre IA per a Europa", document que delimitava la estratègia d'IA per Europa, i presentava la Unió com l'organisme candidat a ser líder de la revolució d'aquesta tecnologia<sup>71</sup>. Més tard, a finals de 2018, la Unió Europea va publicar la primera edició del Pla en IA per al 2019 i 2020, sota el títol de "Pla Coordinat per al desenvolupament i ús d'Intel·ligència Artificial feta a Europa". Aquest Pla Coordinat suposà no solament una declaració retòrica, sinó tota una empenta a Europa per al foment, desenvolupament i ús de la IA<sup>72</sup>.

A més, aquest document garantirà el desenvolupament d'una IA que respecti els drets fonamentals i la regulació aplicable, valors fonamentals i les aspiracions ciutadanes. També es predica la voluntat d'estendre la influència de la IA a àrees d'interès públic com ara la salut, el transport, la seguretat, l'educació i l'energia.

---

67

Disponible

a:

<<https://es.unesco.org/fieldoffice/montevideo/UnescoInteligenciaArtificial/Recomendacion>>.

<sup>68</sup> Ignacio Criado, J. Inteligencia Artificial (y Administración Pública). A: *Eunomia. Revista en Cultura de la Legalidad* [en línia]. Abril-setembre de 2021. Núm. 20. [Consulta: 25 de maig de 2021]. Disponible a: <<https://e-revistas.uc3m.es/index.php/EUNOM/article/view/6097>>. P.13

<sup>69</sup> Ídem.

<sup>70</sup> Disponible a: <[https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2021-0001\\_ES.html](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2021-0001_ES.html)>.

<sup>71</sup> Disponible a: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/es/TXT/?uri=CELEX:52018DC0237>>.

<sup>72</sup> Disponible a: <<https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-6177-2019-INIT/es/pdf>>.

En qualsevol cas, el marc regulador de la IA a la Unió Europea s'analitzarà més endavant.

### 3.1.3.2 A nivell nacional

Malgrat que Espanya no està entre els països capdavanters pel que fa a desenvolupament de la intel·ligència artificial, el cert és que ja s'han donat certs passos en la direcció correcta que afavoriran la implantació progressiva d'aquestes tecnologies a la societat. Una de les principals fites en aquest àmbit va començar l'any 2017, quan el Govern va convocar un grup d'experts per elaborar una estratègia basada en IA i *big data*. La voluntat era elaborar una estratègia, que anés evolucionant al llarg dels mesos. Tanmateix, aquest projecte no va veure la llum fins al 2019 a causa de la inestabilitat política i la dificultat per formar un nou govern. Això no obstant, gràcies als imperatius de la Comissió Europea als Estats Membres, els països es van veure compel·lits a adoptar i definir els seus plans en IA abans de l'estiu del 2019. Així és com Espanya va presentar la seva estratègia nacional en I+D+I en intel·ligència artificial al març de l'any 2019<sup>73</sup>.

Aquest document, de 48 pàgines i amb un pròleg de l'actual Ministre de Ciència Pedro Duque, escassament aprofundeix en els detalls de la implantació de la intel·ligència artificial, centrant-se en un marc més aviat teòric que preveu com s'haurà de donar el desenvolupament de la IA al país, però deixant obert el camí perquè un nou document reguli més en profunditat tots els detalls<sup>74</sup>. L'Estratègia I+D+I en IA sí que destacava l'existència de diverses estratègies nacionals al context comunitari, així com la necessitat que Espanya s'hi sumés a aquest procés. El text també reconeix el seu adheriment als avenços europeus, fet que es podria considerar una europeïtzació de les polítiques d'IA a Espanya.

En aquest text també s'incidia en la idea de prioritzar la consolidació de les administracions públiques com a catalitzadores de la intel·ligència artificial, indicant les àrees clau com ara la gestió de les dades dels individus i el seu anàlisi mitjançant l'aprenentatge automàtic o el desenvolupament de xatbots basats en el processament de llenguatge natural com a primera interfície d'interacció entre els ciutadans i les administracions, focalitzant els empleats públics en tasques de major valor. El text també parla del govern local com l'indret on més prospera és la interacció amb el ciutadà, distingint entre tres àrees clau d'interacció amb l'usuari: transaccions d'alt volum i baixa complexitat, com ara formularis, alta complexitat i baixos volums, com ara l'assistència social i en el medi, i aquells que tenen una complexitat mitja i volums mitjans com ara la planificació de permisos i recaptació d'impostos<sup>75</sup>.

---

<sup>73</sup> Ministeri de Ciència i Innovació del Govern d'Espanya. *Inteligencia Artificial* [en línia]. [Consulta: 28 de maig de 2021]. Disponible a: <[https://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Ciencia/Ficheros/Estrategia\\_Inteligencia\\_Artificial\\_IDI.pdf](https://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Ciencia/Ficheros/Estrategia_Inteligencia_Artificial_IDI.pdf)>.

<sup>74</sup> Xataka. *Las principales figuras de la Inteligencia Artificial en España llevan años reclamando un plan ambicioso al gobierno mientras nos vamos quedando atrás* [en línia]. Francisco Rouco, febrer de 2020. [Consulta: 30 de maig de 2021]. Disponible a: <<https://www.xataka.com/robotica-e-ia/principales-figuras-inteligencia-artificial-espana-llevar-anos-reclamando-plan-ambicioso-al-gobierno-nos-vamos-quedando-atras>>.

<sup>75</sup> Ministeri de Ciència i Innovació del Govern d'Espanya. *Inteligencia Artificial* [en línia]. [Consulta: 30 de maig de 2021]. Disponible a:

Finalment, l'Estratègia també recull prioritats relacionades amb els problemes ètics que pot plantejar la intel·ligència artificial, fent esment de les Objectius de Desenvolupament Sostenible de les Nacions Unides com un pas necessari per assolir un marc nacional de la intel·ligència artificial que es transformi en una "palanca transformadora" de les polítiques públiques.

També ha estat especialment important la constitució d'una Secretaria d'Estat de Digitalització i Intel·ligència Artificial (SEDIA), emmarcada en el Ministeri d'Afers Econòmics i Transformació Digital, a través del Reial Decret 2/2020<sup>76</sup>, pel qual es reestructuren els departaments ministerials. Aquest nou organisme, presidit per Carme Artigas, tindrà competències relatives a la "política d'impuls a la digitalització de la societat i l'economia, a través del foment i regulació dels serveis digitals i de l'economia i societat digitals, la interlocució amb els sectors professionals, industrials i acadèmics, així com l'impuls de la digitalització del sector públic"<sup>77</sup>. Altres funcions de l'òrgan són el desenvolupament d'una dimensió ètica i reguladora de la IA, la participació en comissions, grups de treball relacions amb la IA, la definició de programes d'I+D+I en IA, l'impuls de programes sobre IA a les Administracions i el sector privat, o l'atenció a qüestions de seguretat i normalització que pot plantejar la IA. La creació d'aquesta Secretaria al gener del 2020 suposà una important empenta, doncs per primer cop Espanya compta amb un òrgan polític d'aquest nivell amb la competència directa de promoure la intel·ligència artificial a nivell estatal.

Si bé l'Estratègia Espanyola en I+D+I en IA dibuixava el marc teòric i futurista de la IA, com s'ha establert anteriorment aquest document supeditava el seu desplegament a la posterior adopció d'un nou document que recollís una veritable estratègia nacional en matèria d'intel·ligència artificial. Així va ser com, a principis de desembre del 2020, el president del Govern Pedro Sánchez va presentar la primera Estratègia Nacional d'Intel·ligència Artificial, amb una inversió pública estimada de 600 milions d'euros per als períodes 2021-2023.

Al document es parla de generar un entorn de confiança respecte del desenvolupament d'una IA inclusiva, sostenible i que posi a la ciutadania en el centre. Aquesta Estratègia "busca situar Espanya en la línia dels països líders en investigació i ús d'una IA confiable al servei del desenvolupament econòmic i social i de la modernització econòmica"<sup>78</sup>.

Aquesta estratègia, a partir d'ara ENIA, que en molts punts coincideix amb l'Estratègia en I+D+I del 2019, recull de manera més complexa i desenvolupada el mode en què s'ha d'impulsar la intel·ligència artificial a Espanya, alineant aquesta estratègia amb l'estratègia comunitària i l'Agenda Digital 2025.

Així mateix, la ENIA s'erigeix com un dels components del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència de l'economia espanyola davant el fort impacte que ha tingut la COVID-19 sobre l'economia espanyola, posant fi a més de cinc anys de creixement i

---

<[https://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Ciencia/Ficheros/Estrategia\\_Inteligencia\\_Artificial\\_IDI.pdf](https://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Ciencia/Ficheros/Estrategia_Inteligencia_Artificial_IDI.pdf)>. P.30

<sup>76</sup> Disponible a: <[https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2020-410](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2020-410)>.

<sup>77</sup> Disponible a: <<https://portal.mineco.gob.es/es-es/digitalizacionIA/Paginas/sedia.aspx>>.

<sup>78</sup> Govern d'Espanya. *ENIA: Estratègia Nacional de Intel·ligència Artificial* [en línia]. 1ª edició. Novembre de 2020. [Consulta: 31 de maig de 2021]. Disponible a: <<https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2020/ENIAResumen2B.pdf>>.

comportant una davallada de l'activitat especialment intensa en aquells sectors més afectats per la reducció de la demanda i les restriccions de la mobilitat<sup>79</sup>.

Tenint en compte la previsió que fa el document que més del 20% dels fons del mecanisme europeu per a la recuperació econòmica se centraran en la transició cap a la digitalització, l'ENIA pot ser la via per la qual s'aprofiti la recuperació econòmica per emprendre una veritable digitalització de tots els sectors de la societat<sup>80</sup>.

Aquesta Estratègia es compon de sis grans plans estratègics que aborden la IA des de diferents òptiques, però sempre amb els objectius estratègics omnipresents de l'excel·lència científica i innovació en IA, la projecció de la llengua espanyola, la creació d'ocupació qualificada, la transformació del teixit productiu, la creació d'un entorn de confiança en relació a la IA, la presència de valors humanistes en intel·ligència artificial, i la presència d'una IA inclusiva i sostenible<sup>81</sup>.

Per tant, els sis eixos estratègics en què es basa l'ENIA en relació amb l'agenda pública a Espanya sobre IA, i que tenen el lustre 2020-2025 com a horitzó són: impulsar la investigació científica, el desenvolupament tecnològic i la innovació en IA; promoure el desenvolupament de capacitats digitals, potenciar el talent nacional i atreure talent global en IA; desenvolupar plataformes de dades i infraestructures tecnològiques que donin suport a la IA; integrar la IA a les cadenes de valor per transformar el teixit econòmic; potenciar l'ús de la IA a les Administracions públiques i a les missions estratègiques nacionals; i establir un marc ètic i normatiu que reforci la protecció dels drets individuals i col·lectius, a efectes de garantir la inclusió i el benestar social<sup>82</sup>.

Després de l'anàlisi d'aquests tres documents en matèria d'IA, val a dir que aquesta tecnologia es troba encara a Espanya en una fase incipient, de formulació, pel que encara queda molt marge per concretar detalls sobre el procés d'implementació i avaluació de la intel·ligència artificial als diferents sectors. El que sí s'ha pogut constatar és que la integració de la IA a l'agenda política, mediàtica i social espanyola ja s'està produint, i ja hi ha previsions i partides econòmiques molt concretes que en els propers anys serviran per comptar amb una forta inversió milionària en IA.

Malgrat que la transformació del sector públic sembla encara lluny d'haver finalitzat, el cert és que les nostres administracions són un dels sis eixos de la transformació digital que preveu l'Estratègia Nacional en IA. De fet, es considera que el sector públic "ha tingut un paper catalitzador per impulsar el desenvolupament, l'aplicació i l'adopció generalitzada de noves tecnologies, i ha de seguir fent-ho durant el procés d'adopció de la IA, finançant la investigació i innovació en les fases prèvies a la posada en el mercat; promovent el desenvolupament com a usuari/a de noves tecnologies; impulsant les necessitats i la millora de l'eficiència de la gestió i l'articulació de polítiques públiques; i

---

<sup>79</sup> Govern d'Espanya. *Plan de recuperación, transformación y resiliencia* [en línia]. Abril de 2021. [Consulta: 1 de maig de 2021] Disponible a: <[https://www.lamoncloa.gob.es/temas/fondos-recuperacion/Documents/30042021-Plan\\_Recuperacion\\_%20Transformacion\\_%20Resiliencia.pdf](https://www.lamoncloa.gob.es/temas/fondos-recuperacion/Documents/30042021-Plan_Recuperacion_%20Transformacion_%20Resiliencia.pdf)> .P.9

<sup>80</sup> Govern d'Espanya. *Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial* [en línia]. Novembre de 2020. [Consulta: 1 de maig de 2021]. Disponible a: <[https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/ficheros/201202\\_ENIA\\_V1\\_0.pdf](https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/ficheros/201202_ENIA_V1_0.pdf)> .P.12

<sup>81</sup> Govern d'Espanya. *Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial* [en línia]. Novembre de 2020. [Consulta: 2 de maig de 2021]. Disponible a: <[https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/ficheros/201202\\_ENIA\\_V1\\_0.pdf](https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/ficheros/201202_ENIA_V1_0.pdf)> .P.16

<sup>82</sup> Ídem.

impulsant aquest sector alhora que ho fa de manera compatible amb els valors constitucionals i adopta solucions innovadores en els processos”<sup>83</sup>.

De fet, el document que conté l'Estratègia en IA preveu cinc grans oportunitats que la IA ofereix a les Administracions públiques per a la millora de la seva activitat i el mode en què es relacionen amb la societat, que de manera somera són: l'adopció de decisions de forma transparent, garantint un accés a la informació d'interès públic que estigui a l'abast del ciutadà i que respecti el govern obert i el monitoratge a l'Administració per les polítiques que implementa; la creació de repositoris de dades públiques que permetin l'accés en condicions de seguretat, legalitat, integritat, confidencialitat i protecció de la privacitat dels ciutadans per desenvolupar noves aplicacions i oportunitats al sector públic; el desenvolupament de decisions basades en l'evidència i l'avaluació de polítiques, basant-se en un coneixement el més real i actualitzat possible de la societat; l'augment en l'eficiència dels processos, a fi d'agilitzar tràmits, automatitzar processos, millorar la interrelació ciutadana a través de xatbots o assistents virtuals, el reforç de la seguretat, la lluita contra el frau amb models que utilitzen la detecció de patrons fraudulents, i la millora de la qualitat de les polítiques públiques amb base analítica que permeten obtenir polítiques òptimes basades en la simulació; i, finalment, evitar els desequilibris entre els drets i obligacions de les dades en la provisió i ús de les mateixes<sup>84</sup>.

En qualsevol cas, la implementació i promoció de la intel·ligència artificial a les administracions espanyoles permetrà reduir costos, millorar la eficàcia i eficiència i generar valor al sector públic.

En l'actualitat, estudis com el que realitza Ernst & Young a petició de Microsoft afirma que només un 33% de les administracions espanyoles han adoptat solucions basades en IA<sup>85</sup>. Sembla que és hora que el nostre sector públic realitzi un major aprofitament d'aquesta tecnologia, tenint en compte que l'ús de la IA resulta més important que mai per a les Administracions públiques, doncs consideren que aquesta les permet “innovar, reforçar serveis i experiències”, així com mantenir plenament operatius els serveis bàsics i adaptar molts funcionaris i ciutadans a la nova realitat digital<sup>86</sup>.

Si bé als darrers anys les innovacions que ha aportat la IA han estat fonamentals per donar suport a les organitzacions públiques a millorar els seus productes i serveis, així com per optimitzar l'eficàcia i reduir costos, aquest estudi de Microsoft sobre la Intel·ligència Artificial al Sector Públic suggereix que Espanya es troba encara molt lluny

---

<sup>83</sup> Govern d'Espanya. *Estratègia Nacional de Intel·ligència Artificial* [en línia]. Novembre de 2020. [Consulta: 3 de maig de 2021]. Disponible a: <[https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/ficheros/201202\\_ENIA\\_V1\\_0.pdf](https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/ficheros/201202_ENIA_V1_0.pdf)>. P.61

<sup>84</sup> Govern d'Espanya. *Estratègia Nacional de Intel·ligència Artificial* [en línia]. Novembre de 2020. [Consulta: 3 de maig de 2021]. Disponible a: <[https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/ficheros/201202\\_ENIA\\_V1\\_0.pdf](https://portal.mineco.gob.es/RecursosArticulo/mineco/ministerio/ficheros/201202_ENIA_V1_0.pdf)>. P.59-60

<sup>85</sup> Algoritmia. *La Intel·ligència Artificial en el Sector Públic: Una tarea pendiente en nuestro país* [en línia]. Abril de 2021. [Consulta: 3 de maig de 2021]. Disponible a: <<https://algoritmia8.com/2021/04/01/la-inteligencia-artificial-en-el-sector-publico-una-tarea-pendiente-en-nuestro-pais/>>.

<sup>86</sup> ITReseller. *Solo un tercio de las administraciones públicas españolas usa soluciones de IA* [en línia]. Novembre de 2020. [Consulta: 5 de maig de 2021]. Disponible a: <<https://www.itreseller.es/encifras/2020/11/solo-un-tercio-de-las-administraciones-publicas-espanolas-usa-soluciones-de-ia>>.

del màxim aprofitament d'aquesta tecnologia, malgrat que el 80% de les organitzacions públiques consideren la IA com una prioritat digital<sup>87</sup>.

Tal com assenyala Jesús Galindo, director del Sector Públic de Microsoft a Espanya, "les organitzacions del sector públic avancen lentament a l'hora d'assolir un punt en el qual l'ús de la Intel·ligència Artificial comenci a aportar resultats tangibles. Els factors són múltiples, tal com posa de manifest l'estudi, però del que no cap dubte és que ara és més necessari que mai que les administracions trepitgin l'accelerador en l'aprofitament de la IA per donar resposta als reptes als quals s'enfronta"<sup>88</sup>.

Manuel Márquez, soci responsable de Consultoria per al Sector Públic, afirma que "el sector públic està començant a descobrir, a partir de projectes pilot, els avantatges que aquesta tecnologia pot aportar-los tant als seus processos interns com als ciutadans i les empreses. L'aplicació de la IA a l'Administració comportarà una important revolució, però és imprescindible que cada organització defineixi el seu propi full de ruta en funció del seu nivell de maduresa digital actual. És el moment de passar dels pilots als grans projectes de transformació"<sup>89</sup>.

Per tant, sembla que és hora de començar a desplegar el pla teòric de les estratègies i plans europeus i governamentals a l'àmbit pràctic del sector públic, i així assolir objectius com els que predica l'Estratègia Nacional en IA.

### **3.1.3.3 A nivell autonòmic**

El fenomen de la intel·ligència artificial tampoc ha estat aliè a la societat, les empreses ni les administracions catalanes. De fet, aquesta tecnologia representa una doble oportunitat: l'adopció exitosa d'una nova tecnologia de manera transversal, tant al sector públic com al privat, i la generació d'una nova indústria especialitzada en la intel·ligència artificial, d'alt valor afegit<sup>90</sup>.

El cert és que, com hem pogut comprovar, encara ens trobem en una etapa gairebé incipient en l'aplicació pública de la IA, normalment molt limitada i encara molt dependent de la programació humana. Tanmateix, ja podem comptar amb un grup menor d'empreses i ens públics pioners que han aconseguit integrar la IA a la seva activitat, aconseguint un impacte rellevant en els seus resultats. El procés de digitalització de les operacions d'aquestes empreses i administracions no ha estat senzill, com tampoc ha estat fàcil incorporar aquesta intel·ligència en la presa de decisions, havent de comptar amb ingents quantitats de dades, i havent d'organitzar i dissenyar processos per integrar exitosament aquestes tecnologies<sup>91</sup>.

---

<sup>87</sup> Microsoft. *Inteligencia Artificial en el Sector Público* [en línia]. Any 2020. [Consulta: 8 de maig de 2021]. Disponible a: <<https://info.microsoft.com/rs/157-GQE-382/images/ES-CNTNT-eBook-SRGCM3981-v2.pdf>>. P.8

<sup>88</sup> ComputerWorld. *Inteligencia Artificial, ¿llegó la hora?* [en línia]. Febrer de 2020. [Consulta: 8 de maig de 2021]. Disponible a: <<https://www.computerworld.es/pubs/cw1374/index.html?page=44>>.

<sup>89</sup> Ídem.

<sup>90</sup> El món de demà. *Retos y oportunidades de la inteligencia artificial en Catalunya* [en línia]. Pau Agulló, febrer de 2020. [Consulta: 8 de maig de 2021]. Disponible a: <<https://elmondedema.cat/es/retos-y-oportunidades-de-la-inteligencia-artificial-en-catalunya/>>.

<sup>91</sup> Disponible a: <<https://sloanreview.mit.edu/projects/winning-with-ai/>>.



El que sí es pot destacar de Catalunya, i especialment la ciutat de Barcelona, és que aquesta darrera es troba entre les 10 ciutats europees amb major potencial en intel·ligència artificial juntament amb metròpolis com París, Londres, Amsterdam, Estocolm o Madrid<sup>92</sup>. Això no només implica un gran ventall d'oportunitats, sinó també l'anàlisi dels reptes i febleses actuals per materialitzar el potencial futur que aquesta estadística comporta.

Es podria afirmar que l'ecosistema català en IA es divideix en sis grans eixos que poden permetre el futur desenvolupament de la IA a Catalunya<sup>93</sup>. El **primer gran eix** d'aquest ecosistema d'intel·ligència artificial el conforma tot un seguit d'empreses que proporcionen serveis i productes que es basen en IA. Així, trobem des de grans consultes multinacionals com BCG Gamma fins a boutiques especialitzades com AIA, AYS o Dribi, més enfocades al mercat local<sup>94</sup>.

Catalunya també compta amb centres d'excel·lència analítica avançada de grans i conegudes companyies internacionals com ara Nestlé, Amazon o Volkswagen, que capten i atreuen talent especialment a la metròpoli barcelonina per donar servei a les seves matrius i països on operen.

D'altra banda, Catalunya també disposa de tot un reguitzell de companyies amb gran capacitat financera, que posseeixen grans quantitats de dades i possibilitats en l'ús i aplicació de la IA i la innovació amb algorismes. Malgrat no ser un líder en IA a nivell mundial, el cert és que Catalunya conté una gran quantitat d'empreses punteres a diversos sectors com la moda, els serveis financers o el consum que han estat o estan sent pioneres en l'ús d'aquestes noves tecnologies disruptives. Si bé és cert que les PIMES encara no gaudeixen d'un gran accés a la IA, és probable que en els propers anys se'n puguin beneficiar dels seus avantatges.

El **segon gran eix** de la IA a Catalunya es refereix especialment a l'àrea metropolitana de Barcelona com un centre que acull les startups tecnològiques, que són empreses emergents amb una forta base tecnològica i "caldo de cultiu" perquè es desenvolupi i s'investigui en intel·ligència artificial. Un exemple d'aquestes noves empreses que innoven amb IA són Glovo, edreams, Letgo, Typeform o Onna<sup>95</sup>. De fet, Barcelona s'ha consolidat com el quart hub d'startups de la Unió Europea, només pel darrere de Berlín, París i Amsterdam.

A aquestes noves empreses se suma la cada cop més creixent presència de centres d'investigació i formació capdavanters, que contribueixen a aprofundir en la recerca de solucions tecnològiques, entre les quals es troba la intel·ligència artificial. Un bon exemple d'aquestes centres d'investigació pioners és el Barcelona Supercomputing Center, situat al Barcelona Knowledge Campus de la Universitat de Barcelona i la Universitat Politècnica de Catalunya. Mitjançant aquests centres els investigadors tenen

---

<sup>92</sup> Disponible a: <<https://www.lavanguardia.com/cultura/20190331/461358468976/tecnologia-barcelona-hub-tecnologico.html>>.

<sup>93</sup> El món de demà. *Retos y oportunidades de la inteligencia artificial en Catalunya* [en línia]. Pau Agulló, febrer de 2020. [Consulta: 9 de maig de 2021]. Disponible a: <<https://elmondedema.cat/es/retos-y-oportunidades-de-la-inteligencia-artificial-en-catalunya/>>.

<sup>94</sup> Disponible a: <[https://www.viaempresa.cat/es/empresa/cataluna-179-empresas-inteligencia-artificial\\_1935881\\_102.html](https://www.viaempresa.cat/es/empresa/cataluna-179-empresas-inteligencia-artificial_1935881_102.html)>.

<sup>95</sup> Disponible a: <<https://elreferente.es/ecosistema/un-estudio-de-la-generalitat-identifica-1-700-startups-en-cataluna/>>.

accés a superordinadors com el MareNostrum o l'IIIA, que ajuden a impulsar la investigació en IA<sup>96</sup>.

També cal destacar la tasca innovadora i divulgativa en IA que realitza l'Eurecat o el Centre d'Excel·lència en Big Data de Barcelona. El primer és un centre que aglutina experiències acadèmiques i empresarials, i organitza anualment el Big Data Congress. El Centre d'Excel·lència, en canvi, és una iniciativa impulsada per l'Eurecat que, amb el suport de la Generalitat de Catalunya i l'Ajuntament de Barcelona entre d'altres actors, contribueix a la construcció, l'evolució i la posada en disposició de les eines, dades i infraestructures de big data necessàries perquè les empreses evolucionin en IA<sup>97</sup>.

La **tercera vessant** de la intel·ligència artificial catalana el conformarien tot un seguit de comunitats o centres de coneixement que aprofundeixen en el coneixement de la intel·ligència artificial i generen nou coneixement. És el cas de la BCN Analytics, una nova comunitat d'analistes fundada per "posar Barcelona al mapa de l'analítica mundial, divulgar aquesta disciplina i els seus usos i tècniques, demanar l'obertura de noves dades i difondre treballs fets a partir de l'anàlisi d'aquestes dades"<sup>98</sup>. També institucions com DataBeers contribueixen a difondre el coneixement i l'activitat d'aquests analistes de dades.

En aquest punt també es ressalta l'oportunitat de col·laborar amb el sector públic català en termes d'IA, facilitant la cooperació amb centres d'investigació i entitats privades, respectant els espais propis de cadascun d'aquests actors. Un exemple exitós d'aquesta cooperació públic-privada és Pier01, un important projecte de l'associació Barcelona Tech City<sup>99</sup>, en forma de hub tecnològic situat a l'edifici de la zona del Port Vell i que aglutina més de 100 companyies i startups on es fomenta la innovació i la col·laboració<sup>100</sup>.

Analitzats aquests set grans eixos d'intel·ligència artificial a Catalunya, val a dir que Catalunya tampoc ha quedat enrere respecte de la Unió Europea i els països que la componen pel que fa a les estratègiques en intel·ligència artificial que s'han anat adoptant en aquests Estats en els darrers anys, fent apostes públiques i privades per desenvolupar aquesta tecnologia puntera.

Així, el Govern de la Generalitat ha impulsat una Estratègia d'Intel·ligència Artificial, amb la finalitat de convertir Catalunya un "motor de la intel·ligència artificial a Europa i que Barcelona esdevingui un nucli a escala global". Aquesta estratègia promou el suport a l'R+D+I, la generació, la retenció i l'atracció de talent especialitzat, l'adopció de solucions basades en IA per les companyies i institucions, la formació de professionals i ciutadans, la difusió dels beneficis de la IA als ciutadans, i un desenvolupament tecnològic sostenible, integrador, segur i just. L'Estratègia és multidisciplinària, i engloba els àmbits sanitaris, educatius, de mobilitat, de sostenibilitat, de l'economia, de l'agroalimentació o

---

<sup>96</sup> Barcelona Supercomputing Center. *Què fem?* [en línia]. [Consulta: 10 de maig de 2021]. Disponible a: <<https://www.bsc.es/ca/descobreix-el-bsc/el-centre/que-fem>>.

<sup>97</sup> Disponible a: <<https://eurecat.org/es/eurecat/centros-de-excelencia/big-data-coe-barcelona/>>.

<sup>98</sup> Disponible a: <<https://opendata-ajuntament.barcelona.cat/ca/entrevista-bcn-analytics>>.

<sup>99</sup> La Barcelona Tech City és una associació privada sense ànim de lucre que vertebrava l'ecosistema digital i tecnològic de Barcelona. Creada l'any 2013 per un grup d'emprenedors, pretén posicionar la capital catalana com un dels principals hubs tecnològics i digitals a nivell internacional.

<sup>100</sup> Disponible a: <<https://barcelonatechcity.com/campus/pier01/>>.

dels serveis públics<sup>101</sup>. Aquesta estratègia ha rebut el nom de CATALONIA.AI i serà analitzada més endavant.

El que cal dir en aquest moment és que les dades situen Catalunya com un territori que aposta pels projectes en IA, doncs compta amb un total de 228 projectes d'intel·ligència artificial en el marc del programa Horitzó 2020 de la Unió Europea, un instrument de referència a aquest organisme pel que fa a l'impuls d'R+D+I<sup>102</sup>. Institucions tan importants com la Universitat Politècnica de Catalunya (28 projectes), el Barcelona Supercomputing Center (25), la Universitat Pompeu Fabra (25 projectes), el centre tecnològic Eurecat (16 projectes) o la Universitat de Barcelona (14 projectes) són les que més projectes en IA aglutinen a Catalunya, al marge de les companyies especialitzades en IA que lideren la llista del sector privat.

A Catalunya també trobem esforços encomiables per resumir les principals fites a assolir per part de la IA. Un bon exemple és el Pla d'Acció del Pacte Nacional per a la Societat Digital, un document que el Govern de la Generalitat va aprovar a l'octubre del 2017 per donar resposta als reptes que planteja la societat digital catalana, i a partir del qual l'executiu, diputacions i el món local es comprometen a cooperar per donar resposta als reptes de la revolució digital, fomentant el desenvolupament de la societat digital catalana i donant resposta als reptes que puguin sorgir<sup>103</sup>. A través de 94 línies d'acció, amb un cost aproximat d'uns 600 milions d'euros a executar entre els anys 2017 i 2023, el Pla Nacional s'articulà per donar resposta als reptes de la societat digital<sup>104</sup>.

Pel que fa a les **capacitats disponibles**, Catalunya podria disposar de potencial pel que fa al desenvolupament i l'adopció d'IA. Tanmateix, per arribar a aquesta conclusió cal fer un anàlisi detingut en les tres grans capacitats que l'Estratègia d'Intel·ligència Artificial preveu<sup>105</sup>, que fan Catalunya un entorn idoni per desenvolupar, testar i desplegar solucions basades en IA.

La primera gran capacitat la conforma el que la Generalitat ha denominat "**l'ecosistema de coneixement**", que es correspondria amb totes aquelles eines i entorns que afavoreixen el desenvolupament de la IA amb èxit.

---

<sup>101</sup> Departament de la Vicepresidència i de Polítiques Digitals i Territori. *CATALONIA.AI, l'Estratègia d'Intel·ligència Artificial de Catalunya* [en línia]. Febrer de 2020. [Consulta: 13 de maig de 2021]. Disponible a: <<https://politiquesdigitals.gencat.cat/ca/tic/catalonia-ai>>.

<sup>102</sup> Govern de la Generalitat de Catalunya. *L'especialització de Catalunya en projectes de recerca i innovació d'intel·ligència artificial supera la mitjana europea* [en línia]. Març de 2021. [Consulta: 13 de maig de 2021]. Disponible a: <<https://govern.cat/salaprensa/notes-premsa/398862/lespecialitzacio-catalunya-projectes-recerca-innovacio-dintelligencia-artificial-supera-mitjana-europea>>.

<sup>103</sup> Departament de Vicepresidència i de Polítiques Digitals i Territori de la Generalitat. *Pacte nacional per a la seguretat digital* [en línia]. [Consulta: 14 de maig de 2021]. Disponible a: <<https://politiquesdigitals.gencat.cat/ca/tic/pacte-nacional-per-a-la-societat-digital/>>.

<sup>104</sup> Oficina tècnica del grup de treball d'Administració Digital dins el Pacte Nacional per a un Nou País Digital i Intel·ligent de la Generalitat de Catalunya. Oficina tècnica del grup de treball d'Administració Digital dins el Pacte Nacional per a un Nou País Digital i Intel·ligent [en línia]. Any 2017. [Consulta: 14 de maig de 2021]. Disponible a: <[http://smartcatalonia.gencat.cat/web/.content/01\\_SmartCAT/documents/PNSD-Resum-Executiu.pdf](http://smartcatalonia.gencat.cat/web/.content/01_SmartCAT/documents/PNSD-Resum-Executiu.pdf)>. P.7

<sup>105</sup> Generalitat de Catalunya. *CATALONIA.AI: L'Estratègia d'Intel·ligència Artificial de Catalunya* [en línia]. Barcelona: febrer de 2020. [Consulta: 15 de maig de 2021]. Disponible a: <[https://politiquesdigitals.gencat.cat/web/.content/Telecomunicacions/catalonia-ai/Estrategia\\_IA\\_Catalunya\\_VFinal\\_CAT.pdf](https://politiquesdigitals.gencat.cat/web/.content/Telecomunicacions/catalonia-ai/Estrategia_IA_Catalunya_VFinal_CAT.pdf)>. P.12

D'entrada, es parla del **món universitari** català com un sector que concentra dotze universitats, públiques i privades, amb més de 26.300 docents i més de 237.000 alumnes. D'entre totes les ofertes formatives, aquestes universitats ofereixen una formació especialitzada, concentrant coneixements, i impulsant projectes de recerca i transferència tecnològica en intel·ligència artificial.

Catalunya també compta amb un **sistema de recerca i innovació**, que actualment disposa d'una estructura de centres de recerca i tecnològics punters a escala global. Són dues les xarxes que conformen aquest gran sistema de recerca: la Xarxa CERCA12, gestionada per un mitjà propi i servei tècnic de la Generalitat com és la Institució CERCA, i la xarxa TECNIO13, més relacionada amb la transferència tecnològica i que és gestionada per ACCIÓ, l'Agenda per la Competitivitat de l'Empresa.

Un altre gran pol que forma aquest ecosistema del coneixement català en Intel·ligència Artificial és un aspecte que ja s'ha comentat prèviament: la participació de Catalunya dins del Programa Horitzó 2020, que ha comportat una forta ajuda econòmica a les institucions catalanes en forma de subvencions europees destinades a projectes tecnològics<sup>106</sup>.

Per últim, trobem l'**Associació catalana d'Intel·ligència Artificial** o ACIA, que és una associació sense ànim de lucre destinada a l'avenç de la intel·ligència artificial en la societat catalana, amb l'objectiu principal de donar suport a la comunicació entre les persones i organitzacions involucrades en la IA i la promoció de la consciència social, cultural, científica, econòmica i governamental<sup>107</sup>. Aquesta institució, fundada l'any 1994, també és membre de l'Associació Europea d'Intel·ligència Artificial. Entre les activitats que realitza l'ACIA està l'organització de congressos, seminaris i taules rodones sobre IA, cursos de formació, investigació i perfeccionament de la IA, avaluació de productes relacionats amb IA i realització d'activitats conduïdores en la transferència de tecnologia en aquesta àrea, distribució de publicacions relacionades amb IA, edició d'aquestes publicacions, o promoció de la recerca i el desenvolupament en IA i temes relacionats<sup>108</sup>.

Per una altra banda, l'altra gran capacitat que conforma Catalunya seria un gran **ecosistema d'empreses tecnològiques**, començant pel sector TIC català, considerat un dels clústers industrials més rellevants a Europa i amb la presència d'un col·lectiu de desenvolupadors de programaris altament competitiu. A l'any 2018 aquest sector TIC el conformaven un total de 15.757 empreses, xifra que creix any rere any i que permet que cada cop es generin més llocs de treball i majors xifres pel que fa a la facturació<sup>109</sup>.

A més, Barcelona és una de les ciutats preferides per a l'establiment d'startups tecnològiques. De fet, ocupa el tercer lloc quant a nivell de popularitat entre les ciutats europees per establir una empresa emergent<sup>110</sup>. Això comporta una gran capacitat per atreure companyies relacionades amb el sector TIC i amb la intel·ligència artificial.

---

<sup>106</sup> Disponible a: <<http://catalunya2020.gencat.cat/ca/financament/horitzo-2020/>>.

<sup>107</sup> Associació Catalana d'Intel·ligència Artificial. [Consulta: 24 de maig de 2021]. Disponible a: <<https://www.acia.cat/#>>.

<sup>108</sup> Associació Catalana d'Intel·ligència Artificial. *Estatuts* [en línia]. [Consulta: 16 de maig de 2021]. Disponible a: <<https://www.acia.cat/docs/estatuts.pdf>>.

<sup>109</sup> Generalitat de Catalunya. CATALONIA.AI: L'Estratègia d'Intel·ligència Artificial de Catalunya [en línia]. Barcelona: febrer de 2020. [Consulta: 25 de de maig de 2021]. Disponible a: <[https://politiquesdigitals.gencat.cat/web/.content/Telecomunicacions/catalonia-ai/Estrategia\\_IA\\_Catalunya\\_VFinal\\_CAT.pdf](https://politiquesdigitals.gencat.cat/web/.content/Telecomunicacions/catalonia-ai/Estrategia_IA_Catalunya_VFinal_CAT.pdf)>. P.20

<sup>110</sup> Disponible a: <<https://www.startupheatmap.eu/Barcelona/>>.

Igualment, Catalunya en general i la ciutat de Barcelona especialment és un indret atractiu pel que fa a la inversió estrangera, doncs prestigiosos índexs com el “fDi Magazine” del grup Financial Times han tornat a reconèixer Catalunya com la millor regió per invertir al sud d'Europa durant el període 2020-2021. Es tracta del tercer cop que aquest rànquing situa Catalunya en aquesta posició.

La bona posició al rànquing destaca Catalunya com un veritable hub d'inversió tecnològica, doncs s'han analitzat 150 regions tenint en compte i verificant l'existència de criteris com la connectivitat, el clima de negocis, el potencial econòmic, el capital humà, l'estil de vida o l'estratègia de captació d'inversions estrangeres<sup>111</sup>.

La darrera gran característica d'aquest ecosistema d'empreses tecnològiques catalanes el conformaria el sector empresarial de la IA a Catalunya. Gràcies a l'informe tecnològic sobre la IA a Catalunya<sup>112</sup>, que publicà la Generalitat de Catalunya al juliol del 2019, s'han identificat 179 empreses que treballen directa o indirectament amb eines d'IA i que facturen uns 1.336 milions d'euros. Aquestes són companyies emprenedores, la major part emergents, que es dediquen a funcions com el desenvolupament d'algoritmes, a les consultories i a la provisió de servies, però sobretot al desenvolupament de programes de software o dispositius<sup>113</sup>.

El darrer gran eix que fa de Catalunya un entorn idoni per a la Intel·ligència Artificial és tota la **infraestructura científica** amb què aquest territori compta en el desenvolupament de la IA. En primer lloc, el Barcelona Supercomputing Center és el centre nacional de supercomputació, un consorci format pel Departament d'Empresa i Coneixement de la Generalitat, la Universitat Politècnica de Catalunya i el Ministeri de Ciència, Innovació i Universitats. Creat al 1991, el BSC s'especialitza en la informàtica d'alt rendiment i en la gestió de MareNostrum, un dels superordinadors més potents a Europa, ubicat a Barcelona. El BSC està al servei de la comunitat científica internacional i el que la indústria requereix<sup>114</sup>.

D'altra banda, l'Anella Científica, fundada l'any 1993 i gestionada pel Centre de Supercomputació de Catalunya, és una xarxa de comunicacions d'alta velocitat de la Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació que connecta les universitats i els centres de recerca catalans<sup>115</sup>.

Al marge d'aquestes infraestructures científiques, Catalunya també compta amb **infraestructures tecnològiques** que permeten el desenvolupament de la intel·ligència artificial. D'entrada, fa gairebé quinze anys que la Generalitat va encetar un projecte per desplegar una xarxa pública de fibra òptica per annexar tot el territori català pel que fa a la cobertura i competència de serveis fonamentats en xarxes de nova generació. L'objectiu d'aquest projecte massiu era oferir una major connectivitat a les seus de la

---

<sup>111</sup> Disponible a: <<https://www.elperiodico.com/es/economia/20200211/el-financial-times-reconoce-catalunya-como-la-mejor-region-para-invertir-en-el-sud-de-europa-por-tercera-vez-consecutiva-7844253>>.

<sup>112</sup> Generalitat de Catalunya. *La intel·ligència artificial a Catalunya* [en línia]. Juliol de 2019. [Consulta: 24 de maig de 2021]. Disponible a: <[https://www.accio.gencat.cat/web/.content/bancconeixement/documents/informes\\_sectorials/informe-tecnologic-inteligencia-artificial.pdf](https://www.accio.gencat.cat/web/.content/bancconeixement/documents/informes_sectorials/informe-tecnologic-inteligencia-artificial.pdf)>.

<sup>113</sup> Ídem. P.38

<sup>114</sup> Barcelona Supercomputing Center. *What we do* [en línia]. [Consulta: 25 de maig de 2021]. Disponible a: <<https://www.bsc.es/discover-bsc/the-centre/what-we-do>>.

<sup>115</sup> Disponible a: <<https://www.enciclopedia.cat/ec-gec-0281671.xml>>.

Generalitat i d'altra banda oferir a la ciutadania aquesta gran estructura, posant-la a disposició del mercat majorista d'operadors de telecomunicacions<sup>116</sup>.

Finalment, Catalunya també disposa d'una complexa xarxa de Centres de Processament de Dades. L'àrea de Barcelona gaudeix de tres zones amb infraestructures de processament de dades als districtes tecnològics de la Zona Franca, del barri de Poblenou i del Parc tecnològic de Cerdanyola del Vallès<sup>117</sup>.

Per tant, de l'anàlisi dels tres grans eixos de possibilitats per a la IA que ofereix Catalunya i del panorama de la intel·ligència artificial a aquest indret podem comprovar la quantitat de projectes en IA, les empreses i institucions científiques o tecnològiques que possibiliten el desenvolupament i la investigació en aquest àmbit i, al capdavall, l'entorn idoni que suposa Catalunya per a l'establiment de solucions basades en IA a les Administracions Públiques.

## 4. APLICACIONS DE LA IA AL SECTOR PÚBLIC

### 4.1 L'ús de la IA a les Administracions Públiques

Tal com defensava el naturalista anglès Charles Darwin al cinquè capítol de la seva cèlebre obra "L'origen de les espècies", "l'espècie que millor sobreviu és la que millor s'adapta". Si actualment ja comptem amb sistemes molt desenvolupats que incorporen Intel·ligència Artificial (polseres intel·ligents, ciutats intel·ligents, cotxes intel·ligents...), és hora d'arribar a desenvolupar persones intel·ligents, empleats públics capacitats per aplicar aquestes tecnologies al Sector Públic, en virtut de l'interès general que regeix aquest. La possibilitat d'incorporar eines que permeten realitzar de manera més eficient i segura tota una sèrie de tasques sembla un pas imparable en els propers anys.

La Intel·ligència Artificial, que es val de l'ús d'algoritmes i dades en el seu funcionament ordinari, és una tecnologia emprada cada vegada més a la societat en la presa de decisions que afecten a les nostres vides, des de la selecció de publicitats a les que ens exposem en xarxes socials fins als pilots automàtics dels avions en els quals viatgem. En molts indrets, els governs també estan utilitzant aquests sistemes d'IA en la prestació dels serveis públics, ja sigui definint l'assignació de recursos, agilitzant procediments o col·laborant en la presa de decisions, tasca no sempre senzilla. El que està clar és que la IA ha arribat al Sector Públic per quedar-se definitivament.

Com es veurà a les properes línies, la implantació d'aquests sistemes haurà de subjectar-se a criteris tan diversos però importants com la transparència, supervisió, coneixement públic o qualitat. Així mateix, els algoritmes de la IA seran fal·libles, com qualsevol activitat que prové de la programació humana i que pot tenir biaixos, intencionats o no, així com errors de qualsevol tipus.

---

<sup>116</sup> Disponible a: <<https://politiquesdigitals.gencat.cat/ca/tic/5g/fibraoptica/#bloc2>>.

<sup>117</sup> Generalitat de Catalunya. CATALONIA.AI: L'Estratègia d'Intel·ligència Artificial de Catalunya [en línia]. Barcelona: febrer de 2020. [Consulta: 12 d'abril de 2021]. Disponible a: <[https://politiquesdigitals.gencat.cat/web/.content/Telecomunicacions/catalonia-ai/Estrategia\\_IA\\_Catalunya\\_VFinal\\_CAT.pdf](https://politiquesdigitals.gencat.cat/web/.content/Telecomunicacions/catalonia-ai/Estrategia_IA_Catalunya_VFinal_CAT.pdf)>. P.27

Però la Intel·ligència Artificial no només comportarà el plantejament d'uns principis i l'aparició de més que probables efectes colaterals. Aquests sistemes també proveiran les Administracions amb un gran feix d'avantatges en el seu progressiu desenvolupament, no només pel que fa a l'eficiència del funcionament administratiu i seguretat en la realització de les tasques, sinó en la pròpia ciutadania, que indubtablement se'n beneficiarà de les prestacions públiques millorades.

De fet, d'acord amb un estudi realitzat per OpenText al 2018, el 25% dels ciutadans australians afirmaven que la implementació de la Intel·ligència Artificial a les Administracions Públiques del país oceànic es produiria en els propers 10 anys, trobant que aquesta tecnologia tindria grans avantatges per a ells, avantatges de l'estil de la reducció dels temps d'espera o la disminució de la burocràcia administrativa<sup>118</sup>.

Per tant, més enllà del recel que puguin tenir certs sectors laborals o socials davant d'una possible "substitució per les màquines" i la resistència al canvi que això pot provocar, sembla que la introducció de la IA al sector públic es presenta com una oportunitat per millorar la qualitat del treball dels empleats públics, com un pas necessari en la transformació digital de les Administracions Públiques, mitjançant l'automatització de tasques mecàniques que no requereixen de capacitats humanes i, mai se sap, anar més enllà<sup>119</sup>.

L'interès per part de les diferents Administracions i institucions de diferents nivells en la Intel·ligència Artificial s'ha materialitzat en diferents declaracions, plans o programes estratègics amb la intenció d'integrar aquestes tecnologies en les societats contemporànies de manera que s'incentivés el seu desenvolupament alhora que se salvaguardaven possibles interessos i drets que podrien entrar en conflicte.

De l'anàlisi de l'estat de la Intel·ligència Artificial al Sector Públic també es pot constatar el creixent interès dels governs en obtenir una Administració intel·ligent en el marc de la **governança intel·ligent**<sup>120</sup>. Tanmateix, val a dir que el grau de desenvolupament i ús d'eines basades en IA al sector públic és encara a les beceroles, doncs l'ús intensiu propi del sector privat encara no pot predicar-se de l'àmbit públic.

La governança intel·ligent és un concepte que darrerament ha estat molt freqüent a l'àmbit públic. Es tracta d'un fenomen que vol superar l'antic model burocràtic de gestió pública, i pretén definir l'actual interacció entre agents públics i privats que es dona a l'Administració, fenomen que s'ha anat produint paral·lelament a l'ús que els ens públics han fet de les dades a la seva disposició, per conèixer millor els elements a tenir en compte en la prestació de serveis i en el disseny de polítiques públiques.

Així doncs, en aquest punt la Intel·ligència Artificial pot contribuir, facilitant l'anàlisi d'aquestes dades i la presa de decisions de qualitat en aquesta interacció públic-privada. És precisament aquest procés d'utilització o anàlisi de dades per millorar la presa de decisions el fenomen al qual es denomina "governança intel·ligent".

Aquest model de gestió pública intel·ligent, cada cop més dominant en l'àmbit administratiu, permetrà que les Administracions millorin la seva actuació i estableixin

---

<sup>118</sup> Disponible a: <<https://www.ciospain.es/virtualizacion/el-25-de-los-australianos-piensa-que-la-presencia-de-ia-en-el-gobierno-lo-haria-mejor-que-los-politicos>>.

<sup>119</sup> De fet, autors com Agustí Cerrillo, malgrat constatar que de moment els algoritmes no poden substituir les tasques més cognitives i discrecionals dels empleats públics "humans", no descarten que finalment la IA també pugui realitzar aquestes funcions volitives pròpies dels éssers humans.

<sup>120</sup> Disponible a: <<https://recyt.fecyt.es/index.php/RevEsPol/article/view/52490>>.

nous canals de relació amb la ciutadania i les empreses, de manera que obtindran millors resultats i una major obertura i rendició de comptes. La via en què es realitzarà aquest procés és mitjançant l'ús d'algoritmes que facilitaran la presa de decisions, l'avaluació de l'efectivitat de les normes i l'eficàcia de les polítiques públiques, així com la prestació dels serveis públics<sup>121</sup>.

Tal com assenyala Agustí Cerrillo al seu article "*El impacto de la inteligencia artificial en el derecho administrativo*", la IA compta amb una gran capacitat per millorar els serveis públics i fer-los intel·ligents, en la mesura que aquella pot processar el llenguatge natural o analitzar grans quantitats de dades per ajudar en la presa de decisions públiques.

Aquesta nova Administració intel·ligent que es vol assolir s'erigeix com una oportunitat per realitzar grans millores en l'activitat quotidiana i en la prestació de serveis públics, mitjançant la personalització d'aquests, l'optimització en el seu ús, l'eficiència i la celeritat en la gestió, i inclús la consideració de més variables en la presa de decisions complexes<sup>122</sup>. Tanmateix, l'imparable avenç tecnològic cap a una Administració intel·ligent es pot trobar amb interrogant de tipus jurídics i ètics que podrien atemptar contra els drets fonamentals consagrats a tot ciutadà, o bé amb principis administratius, per la qual cosa es fa del tot necessària l'elaboració de pautes que, paral·lelament a l'evolució de la IA al sector públic, vagin garantint l'ús correcte, legal i ètic d'aquests sistemes.

Centrant-nos en el cas d'Espanya, segons Oxford Insights, institució que s'ocupa d'ajudar els governs globals a capitalitzar les darreres innovacions en tecnologia i lideratge, enfocant-se especialment en IA per transformar el sector públic<sup>123</sup>, Espanya es troba al lloc número 24 d'un total de 170 països que componen l'índex que realitza aquest organisme sobre la preparació o disponibilitat que tenen les Administracions Públiques d'aquests països davant la incorporació de tecnologies d'Intel·ligència Artificial.

Al capdavant d'aquest rànquing es troben principalment països occidentals, com ara els Estats Units, el Regne Unit, Finlàndia o Alemanya, mentre que els primers països orientals en ocupar la llista són Singapur, la República de Corea, o els Emirats Àrabs Units.

Per tant, trobem que Espanya es troba en el lloc número 24 respecte de la capacitat d'avançar cap a l'ús extensiu d'IA a les seves Administracions. Tenint en compte que l'any anterior ocupava la posició número 36, les Administracions Espanyoles han anat avançant en aquesta àrea i implantant amb major intensitat sistemes d'IA<sup>124</sup>.

Aquest mateix *AI Readiness Index* del 2020<sup>125</sup> proporciona un diagrama de sectors, que desglossa les diferents àrees que han de regir la Intel·ligència Artificial a qualsevol ens

---

<sup>121</sup> Cerrillo, Agustí. El impacto de la inteligencia artificial en el derecho administrativo ¿nuevos conceptos para nuevas realidades técnicas?. A: *Revista General de Derecho Administrativo* [en línia]. Maig de 2019. Núm. 50. [Consulta: 13 d'abril de 2021]. Disponible a: <<http://laadministracionaldia.inap.es/noticia.asp?id=1509574>>.

<sup>122</sup> Ídem.

<sup>123</sup> Disponible a: <<https://www.linkedin.com/company/oxford-insights>>.

<sup>124</sup> Oxford Insights. *AI Readiness Index 2020* [en línia]. [Consulta: 16 d'abril de 2021]. Disponible a: <<https://www.oxfordinsights.com/government-ai-readiness-index-2020>>.

<sup>125</sup> Oxford Insights. *Government AI Readiness Index 2020* [en línia]. [Consulta: 18 d'abril de 2021]. Disponible a: <<https://static1.squarespace.com/static/58b2e92c1e5b6c828058484e/t/5f7747f29ca3c20ecb598f7c/1601653137399/AI+Readiness+Report.pdf>>.



del Sector Públic: representativitat de les dades, visió, disponibilitat de les dades, governança i ètica, infraestructura, capacitat digital, capital humà, adaptabilitat, capacitat d'innovació i mida.

D'entre aquests marcadors, destaca de manera positiva el gairebé 100% en paràmetres de visió en IA de les Administracions espanyoles, així com la representativitat de les dades, de gairebé un 90%, o la seva disponibilitat, d'aproximadament un 85%. Per l'altra banda, sembla que les entitats públiques espanyoles encara tenen un llarg camí per recórrer pel que fa a innovació, mida o capacitat digital en matèria d'Intel·ligència Artificial, doncs aquests paràmetres en la majoria dels casos no arriben a l'aprovat.

Malgrat que s'analitzarà amb posterioritat, cal dir que, a grans trets, les Administracions de diversos nivells estan adoptant estratègies en Intel·ligència Artificial. Començant a nivell supranacional, a Europa, recentment s'ha aprovat el Llibre Blanc sobre la intel·ligència artificial, un document que està cridat a situar la Unió en "primera línia de la Intel·ligència Artificial"<sup>126</sup>. A nivell estatal, més enllà de l'efecte que poden tenir les actuacions europees sobre Espanya quant a Estat Membre, el passat desembre el Govern espanyol va presentar l'Estratègia Nacional d'Intel·ligència Artificial, preveient una inversió pública de 600 milions en el període 2021-2023.<sup>127</sup> Finalment, a nivell autonòmic trobem també un programa de nova encunya com és el de CATALONIA.AI, un projecte multidisciplinari en IA que pretén transformar Catalunya en un "pol d'innovació, lideratge i atracció de talent i empreses en el terreny de la intel·ligència artificial"<sup>128</sup>.

Pel que fa a l'estratègia de l'Estat, aquesta es compon d'una sèrie d'eixos, que no només s'apliquen a l'Administració Pública, sinó a la resta de sectors de la societat. Sense entrar en molts detalls, doncs ja s'ha analitzat amb anterioritat, quant a l'àmbit públic es proposa una doble relació de l'Administració Pública<sup>129</sup>:

- S'analitzen els objectius a impulsar properament perquè les Administracions apliquin massivament la IA.
- Es constata que les pròpies Administracions poden ser un catalitzador o un motor de desenvolupament i impuls de la Intel·ligència Artificial a Espanya.

Tant pel que fa a una o l'altra direcció, es constata que aquestes redundaran en la millora dels serveis públics.

Des de la perspectiva de la contribució de la IA a la millora de les Administracions Públiques, els objectius que marca l'Estratègia Nacional d'Intel·ligència Artificial per als propers anys són els següents<sup>130</sup>:

---

<sup>126</sup> Disponible a: <<https://www.digitales.es/blog-post/como-el-libro-blanco-de-la-ue-puede-situar-a-europa-en-la-primera-linea-de-la-inteligencia-artificial/>>.

<sup>127</sup> Disponible a: <<https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Paginas/2020/021220-sanchezzenia.aspx>>.

<sup>128</sup> Departament de la Vicepresidència i de Polítiques Digitals i Territori. *CATALONIA.AI, l'Estratègia d'Intel·ligència Artificial de Catalunya* [en línia]. Febrer de 2020. [Consulta: 19 d'abril de 2021]. Disponible a: <<https://politiquesdigitals.gencat.cat/ca/tic/catalonia-ai>>.

<sup>129</sup> Disponible a: <<https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Paginas/2020/021220-sanchezzenia.aspx>>.

<sup>130</sup> Govern d'Espanya. *ENIA: Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial* [en línia]. 1ª edició. Novembre de 2020. [Consulta: 21 d'abril de 2021]. Disponible a: <<https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2020/ENIAResumen2B.pdf>>. P.6

- Transparència.
- Creació de repositoris de dades públiques.
- Desenvolupament de decisions basades en evidències i avaluació de polítiques.
- Augment de l'eficiència dels processos.
- Evitar desequilibris entre els drets i obligacions de les dades en la provisió i ús d'aquestes.

Val a dir que aquests objectius estan en línia amb l'Agenda 2030 i les Recomanacions de l'OCDE, perquè l'acció pública integri les esferes econòmica, social i ambiental. S'afegeix que aquests sistemes han de ser robustos, segurs i imparcials, per avançar cap a una IA fiable, explicable, transparent i inclusiva que assegurï el compliment dels drets fonamentals i de la regulació aplicable, així com el respecte als principals valors fonamentals, i tingui en compte les aspiracions col·lectives de la ciutadania<sup>131</sup>.

## 4.2 Usos de la IA a l'Administració Pública als serveis públics

La Intel·ligència Artificial, major o menorment implantada depenent de cada Administració, ja gaudeix de diverses manifestacions al Sector Públic. D'entrada, tot un seguit d'administracions fan ús de la IA per a l'anàlisi de gran quantitat de dades que recopilen tant de la ciutadania com de la resta d'agents que es relacionen amb aquestes. De les dades extretes, que en la majoria de casos hauran de ser anonimitzades per protegir la intimitat dels usuaris, es podran utilitzar per tasques com ara la predicció de possibles riscos d'accidents, fenòmens naturals o activitats d'inspecció.

Una de les aplicacions més freqüents de la IA a les Administracions Públiques és la relativa al processament del llenguatge natural i els algoritmes d'aprenentatge automàtic, per exemple per revisar les sol·licituds formulades pels ciutadans. La IA també podrà exercir una funció "inspectora" en la seva aplicació en la detecció d'irregularitats, frau o casos de corrupció, mitjançant l'anàlisi de dades a través d'IA.

El sector públic en el sentit ample de la paraula no solament utilitza la IA en les seves tasques més quotidianes o "burocràtiques", sinó que també es recolza en aquests sistemes per donar suport a sectors tan diversos com els policials, mèdics, escolars, judicials, serveis socials o seguretat. En aquest punt també es destaca la funció que té la IA en el sector dels transports, per exemple en la gestió del trànsit.

A més, les Administracions estan utilitzant IA per donar resposta a peticions ciutadanes a través de preguntes formulades en llenguatge natural o sistemes de diàleg a partir del reconeixement de veu per a la prestació de serveis d'informació, assessorament i atenció ciutadana, a través d'eines com els xatbots o els traductors intel·ligents<sup>132</sup>.

Una de les aplicacions més interessants dels sistemes d'IA és el de la prestació de serveis personalitzats a la ciutadania a partir de l'anàlisi de les dades personals dels

<sup>131</sup> Ídem.

<sup>132</sup> Cerrillo, Agustí. El impacto de la inteligencia artificial en el derecho administrativo ¿nuevos conceptos para nuevas realidades técnicas?. A: *Revista General de Derecho Administrativo* [en línia]. Maig de 2019. Núm. 50. [Consulta: 23 d'abril de 2021]. Disponible a: <<http://laadministracionaldia.inap.es/noticia.asp?id=1509574>>.

usuaris. També es creen perfils “tipus” que serveixen per predir el comportament ciutadà i garantir que aquesta prestació sigui el més minuciosa possible.

Aquestes són algunes de les aplicacions més rellevants o esteses de la IA a les Administracions Públiques d'arreu del món, organismes que tindran un paper essencial en l'evolució de la intel·ligència artificial en els propers anys, en la mesura que aquesta tecnologia no només serà d'aplicació al sector privat.

A fi de garantir que aquesta imparable aplicació pública de la IA es realitzi de la forma més racional possible, diversos països, institucions i organismes, incloent el propi sector públic, han creat tot tipus d'estratègies, directrius i inclús normes en matèria d'IA, com és el cas d'Espanya, encara en fase embrionària, o Europa, en una fase més desenvolupada. Aquests plans no només aporten canvis organitzatius, sinó que també asseguren les bases per garantir una seguretat jurídica alhora que es promou la innovació a través de l'ús d'IA<sup>133</sup>.

A continuació s'analitzaran les principals usos de sistemes d'Intel·ligència Artificial en sentit ampli que tenen lloc a les Administracions Públiques d'arreu del món. Es tracta d'una classificació a mode exemplificatiu i, en qualsevol cas, no exhaustiva, doncs existeixen centenars de classificacions, sense que cap d'aquestes tingui un caràcter definitiu. Val a dir, però, que tal com assenyalen autors com Agustí Cerrillo, existeix una carència d'estudis que recullin els usos de la IA a les Administracions espanyoles. Això es pot deure a una falta de claredat expositiva de les pròpies organitzacions públiques, però també a la fase gairebé experimental que gaudeixen bona part de les tecnologies d'IA a les nostres Administracions, fet que comporta una manca d'estudis sobre les seves aplicacions, i una incapacitat per a generar coneixement sobre la matèria<sup>134</sup>.

En qualsevol cas, d'acord amb totes les experiències pràctiques i estudis a nivell global, europeu i estatal, es podrien identificar sis grans usos de la Intel·ligència Artificial a les Administracions Públiques:

- Anàlisi de dades: es tracta d'una de les principals aplicacions de la Intel·ligència Artificial a unes Administracions Públiques que cada dia manegen i recopilen major quantitat d'informació. L'evolució de la IA fa que aquests sistemes cada cop aprenguin i entenguin les dades de manera més ràpida i eficient. El big data en possessió dels ens públics té un paper essencial en les decisions públiques, i és clau per adoptar les mesures adequades a temps. L'anàlisi de dades també implicarà el seu processament, emmagatzematge, i un tractament eficient.

La IA es presenta com una eina que facilitarà la gestió d'aquestes dades. Algunes de les manifestacions més importants d'aquesta gestió intel·ligent és el *Deep learning* o aprenentatge profund, eina que permet ordenar automàticament, seguint nombrosos paràmetres, les dades en possessió d'una Administració. Una altra manifestació de l'anàlisi de dades és la capacitat de la IA de fer correccions automàtiques o de detecció d'anomalies en el control de qualitat de les dades. La integració de dades heretades també permet que, a través de la IA, es pugui rescatar i fer accessible i llegible un gran abast

---

<sup>133</sup> Ídem.

<sup>134</sup> Cerrillo, Agustí. El derecho para una inteligencia artificial centrada en el ser humano y al servicio de las instituciones. A: *IDP revista de Internet, derecho y política = revista d'Internet, dret i política* [en línia]. Any 2020. Núm. 30. [Consulta: 24 d'abril de 2021]. Disponible a: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7400437>>. P.3

d'informació no digitalitzada o en formats sense connexió, emmagatzemada en plataformes tradicionals. Finalment, la IA també es presenta com una oportunitat per decidir, analitzant els patrons d'ús de les dades i recomanant estratègies de gestió, quina informació emmagatzemar i quina descartar davant un extens volum de dades<sup>135</sup>.

- Presa de decisions: tant pel que a l'automatització de la decisió en sí mateixa com per a la preparació de la decisió (per exemple mitjançant l'elaboració d'esborranys), que després és presa per l'empleat públic o que resol un acte administratiu. La presa de decisions automàtica és un tipus d'algoritme que recolza al presa de decisions i combina anàlisis avançats i mineria de dades<sup>136</sup> per a realitzar prediccions. El grau d'automatització podrà variar, en funció del grau de participació humana en el procés de presa de decisions (podem parlar d'una presa de decisions "semiautomatitzada" o "augmentada").

La presa de decisions automàtica s'ha desenvolupat en múltiples àrees del sector públic, des de la justícia fins a la salut, i està contribuint cada cop més perquè els agents públics puguin comptar amb prediccions i anàlisis en la seva presa de decisions. Aquesta tècnica compta amb tres actors: el programador d'un sistema algorítmic (que pot ser empleat públic o provenir del sector privat), l'agent públic que fa ús del sistema automàtic de presa de decisions, i les persones afectades per les decisions automàtiques<sup>137</sup>.

- Atenció ciutadana: àmbit en què la IA també s'utilitza per exemple en l'ús dels famosos xatbots, que donen resposta a les consultes ciutadanes. Els sistemes d'atenció ciutadana basats en Intel·ligència Artificial utilitzen tecnologies com la del IVR (*Interactive Voice Response*), que permet que un sistema respongui una trucada telefònica, identifiqui els desitjos i expressions de l'usuari i resolgui la consulta plantejada. Aquests sistemes d'atenció ciutadana, que actualment utilitzen sistemes de *deep learning* i big data per al reconeixement de la parla (*speech recognition*), cada vegada aprenen a "conversar millor", amb respostes que ja no són pregravades, sinó que es generen en temps real i que resulten més "humanes"<sup>138</sup>.

Com he dit, un dels principals exemples són els xatbots, agents conversacionals que utilitzen el software de la IA per realitzar tasques autònomes, interactuant amb l'usuari mantenint converses senzilles (tot i que cada cop més sofisticades i naturals)<sup>139</sup>. Aquests assistents virtuals són molt presents a la nostra societat, com ara el de Victoria la Malagueña, l'assistent virtual de l'Ajuntament de Màlaga

---

<sup>135</sup> Disponible a: <<https://blog.powerdata.es/el-valor-de-la-gestion-de-datos/inteligencia-artificial-al-servicio-de-la-gestion-de-datos>>.

<sup>136</sup> La mineria de dades és un procés d'identificació d'informació rellevant extreta de grans volums de dades, amb la finalitat de descobrir patrons i tendències estructurant la informació obtinguda d'una manera comprensible per a la seva posterior utilització. Disponible a: <<https://www.esic.edu/rethink/tecnologia/mineria-datos-proceso-areas-se-puede-aplica>>.

<sup>137</sup> Grin.com. Automated decision-making in the public sector. Artificial Intelligence vs Administrative Intelligence? [en línia]. Hortense Fricker, any 2020. [Consulta: 25 d'abril de 2021]. Disponible a: <<https://www.grin.com/document/972247>>.

<sup>138</sup> Disponible a: <<https://blogs.iadb.org/administracion-publica/es/inteligencia-artificial-burocracia-y-satisfaccion-ciudadana/>>.

<sup>139</sup> Disponible a: <<https://www.inboundcycle.com/diccionario-marketing-online/chatbot>>.

que manté més de 150 converses diàries, informant del nombre de places d'aparcament disponibles, l'estat de les platges o els enclavaments turístics de la localitat<sup>140</sup>.

Una altra gran aplicació de l'atenció ciutadana mitjançant IA són les famoses FAQ's automatitzades. Les *Frequently Asked Questions* són preguntes que els usuaris, normalment per via online, acostumen a formular de manera constant, com per exemple en quin centre d'atenció cal realitzar un tràmit i a quina hora. La resposta d'aquests dubtes per la IA pot alleugerir el treball de les organitzacions públiques, delegant en aquests sistemes la resposta a qüestions que altrament requeririen la presència d'empleats públics i la pèrdua d'una major quantitat de temps.

- Personalització de serveis en la prestació proactiva d'aquests: a partir de l'anàlisi de dades s'elaboren perfils de ciutadans o necessitats, i a partir d'això s'elaboren propostes de serveis o respostes personalitzades. Hi ha casos en què l'Administració pot atorgar l'ajuda o facilitar el servei només sobre la base de l'anàlisi de les necessitats que ha dut a terme de manera automatitzada un algoritme. Aquesta personalització consisteix en la seva adaptació a les necessitats específiques de cada usuari, i de vegades pot culminar en la seva prestació proactiva, anticipant-se l'Administració a la sol·licitud que pugui realitzar la persona interessada. Aquesta anticipació i proactivitat permet simplificar els processos d'acreditació del compliment dels requisits per gaudir d'un servei públic, i adaptar-lo a les necessitats de les persones, l'obtenció del servei o la simple gestió del funcionament de les ciutats intel·ligents o *smart cities*<sup>141</sup>.
- Prestació de serveis públics: els sistemes que utilitzen IA, encara en una fase incipient a la majoria d'Administracions, poden transformar el sector públic, aportant noves eines per als empleats públics i posant al seu abast noves formes de prestació de serveis, incloent nous rols, nous llocs de treball, i noves funcions que permetran innovar i oferir millors, més eficients i més personalitzats serveis demandats pels ciutadans. La prestació d'aquesta nova gamma de serveis haurà d'anar de la mà de la privacitat i de la seguretat. Malgrat que aquestes tecnologies fins ara han estat bastant limitatives, cenyint-se a tasques específiques, el cert és que han pogut augmentar notablement l'eficàcia i qualitat del treball dels empleats públics, aconseguint que aquests augmentin l'eficiència de les seves actuacions, i possibilitant que es centrin en tasques de valor afegit. És evident que el següent pas serà l'adopció d'estratègies d'IA generalitzada, que en molts casos substituiran el pensament humà en virtut d'una prestació encara més eficient i personal dels serveis públics<sup>142</sup>.

---

<sup>140</sup> Disponible a: <<https://www.googlechatbots.es/victoria/index.html>>.

<sup>141</sup> Les *smart cities* o ciutats intel·ligent es defineixen com un sistema complex i interconnectat que aplica les noves tecnologies per gestionar des del correcte funcionament dels sistemes de transport públic i privat, fins a l'ús eficient dels recursos energètics o hídrics, passant pels plànols de protecció civil, o aspectes socioeconòmics, com ara la vitalitat dels espais públics i del teixit comercial, o la comunicació d'incidències a habitants i visitants. Disponible a: <<https://www.bbva.com/es/las-smart-cities/>>.

<sup>142</sup> Disponible a: <<https://www.coremain.com/inteligencia-artificial-en-el-sector-publico/>>.

- Resolució de conflictes: l'Administració també pot aplicar la Intel·ligència Artificial en la resolució de tots aquells problemes que sorgeixin en temps real, gràcies a la capacitat d'aquesta tecnologia per intercanviar informació i l'anàlisi massiu de dades. En sentit ampli, la resolució d'aquests conflictes consistiria en primer lloc en la resposta millorada, ràpida i personalitzada que els serveis públics poden donar a les inquietuds i problemes ciutadans, així com la capacitat que té la IA per abordar les qüestions urgents a temps real, sense demora, de manera que els sistemes d'IA poden identificar i donar resposta a situacions d'urgència o situacions on es poden mesurar comportaments humans per evitar futurs conflictes. Així mateix, la IA pot mostrar suport davant aquelles persones a les quals és difícil "arribar", incloent persones amb discapacitats visuals, auditives o de moviment. A més, sistemes com el de la visió computeritzada poden inclús ajudar les ciutats a analitzar càmeres corporals i proves de seguretat per fer que els empleats públics i els ciutadans "es trobin segurs i respectats", evitant situacions desafortunades<sup>143</sup>.

Els problemes en sentit estricte que la IA podria resoldre serien tots aquells mecanismes d'IA encaminats a la resolució de conflictes, negociació, promoció, persuasió, manteniment de la pau, resposta a desastres i altres processos humanitaris clau. Aquests sistemes precisen com respondre, assenyalant les accions que han de ser dutes a terme i les accions a evitar enèrgicament. Un exemple d'èxit és *cogResolv*, un sistema d'Intel·ligència Artificial dissenyat per les Administracions estatunidenques centrat en la resolució de conflictes, que pot emmagatzemar i reproduir tècniques expertes de resolució de conflictes, integrant-les automàticament com a models situacionals o culturals desenvolupats pels experts en la matèria. Aquestes eines, per tant, identifiquen problemes potencials i beneficis ocults, evitant biaixos i cercant eines que ajuden a descobrir accions que contribueixen al consens<sup>144</sup>.

Finalment, m'agradaria abordar els diferents sectors als quals els usos de la IA poden tenir aplicabilitat. Malgrat estar en una fase molt incipient al sector públic i limitar-se a solucions limitades, la IA ja s'utilitza com a mitjà per recopilar informació a temps real, un millor aprofitament dels recursos i el desenvolupament de solucions en col·laboració amb la ciutadania, la indústria o el món acadèmic. En aquest sentit, la IA ja ha demostrat tenir un gran potencial per oferir un servei personalitzat, més eficient i basat en dades, així com en la lluita contra els desafiaments imprevistos i en la prevenció d'esdeveniments indesitjats.

Evidentment, la IA es desplega al llarg dels múltiples camps del sector públic, destacant l'àmbit sanitari, que avui dia és el que més ús fa de les solucions basades en IA, mentre que el del transport és el que major impacte ha aconseguit amb aquests sistemes<sup>145</sup>. Per tant, la IA s'aplica a diversos àmbits per millorar els serveis públics. A continuació es mostra una llista de les àrees sectorials d'aplicació més rellevants, en què la IA ha estat més àmpliament implantada.

<sup>143</sup> Information Age. What are the 5 biggest problems artificial intelligence will solve in the public sector? [en línia]. Nick Ismail, juliol de 2018. [Consulta: 25 d'abril de 2021]. Disponible a: <<https://www.information-age.com/problems-artificial-intelligence-public-sector-123473349/>>.

<sup>144</sup> Disponible a: <[https://www.researchgate.net/publication/282536309\\_New\\_Artificial\\_Intelligence\\_Tools\\_for\\_Deep\\_Conflict\\_Resolution\\_and\\_Humanitarian\\_Response](https://www.researchgate.net/publication/282536309_New_Artificial_Intelligence_Tools_for_Deep_Conflict_Resolution_and_Humanitarian_Response)>.

<sup>145</sup> Disponible a: <<https://www.coremain.com/inteligencia-artificial-en-el-sector-publico/>>.

- Salut: com s'ha dit prèviament, és segurament el sector líder en sistemes d'IA al sector públic. Pot servir per detectar frauds en tractaments mèdics, en l'anàlisi i disseny de la xarxa logística d'hospitals i centres mèdics, la millora de l'estratificació dels pacients, o l'abastiment dels sistemes intel·ligents de previsió de la demanda de serveis sanitaris<sup>146</sup>. Alguns casos reals i estesos d'ús de la IA al sector sanitari els trobem en els xatbots que fan servir els pacients, en la seqüenciació del genoma humà, en aplicacions que utilitzen la Història Clínica Electrònica o en la validació de si un pacient ha ingerit una determinada substància. Es diu que això ha generat un canvi de paradigma, on s'ha posat al pacient al centre de la seva relació amb el metge i la resta de sanitaris<sup>147</sup>.

El sector sanitari és un dels primers que va incorporar programes basats en IA, especialment per a la detecció i control de malalties. Tanmateix, a l'actualitat els algorismes han evolucionat, i inclús estan col·laborant en la definició i implementació dels tractaments mèdics. Actualment una de les altres funcions de la IA a la salut és la de col·laborar en la presa de decisions en matèria de salut pública, en l'elaboració de polítiques preventives o programes de vacunació (oportunitat que pot ser explotada ara més que mai).

Malgrat les innumerables avantatges que sembla proporcionar la IA al sector sanitari públic, el cert és que també hi ha veus discordants que afirmen que, com a mínim, l'ús d'algorismes i una automatització excessiva pot derivar en recomanacions de tractaments incorrectes i insegurs, manca de validació clínica per un expert i, en definitiva, la manca d'un marc de responsabilitat significatiu. A més a més, la IA al sector sanitari també pot plantejar problemes relatius a la privacitat de les dades personals dels pacients i la resta d'usuaris, que haurien de regir-se per un consentiment exprés d'aquestes persones sobre l'ús que els organismes poden fer d'aquestes dades tan personals<sup>148</sup>.

- Administració interna de l'Estat: l'ús en aquesta àrea del sector públic se sol centrar en l'assistència virtual en la resposta de preguntes, així com en la guia i l'assessorament als ciutadans en la realització de tràmits i gestions. Els governs de diferents nivells també han vingut adoptant en els darrers anys tota una sèrie de sistemes de decisió automatitzats, sovint implementats sota el supòsit de la millora de l'eficiència del govern o la reducció dels temps d'espera. D'aquesta manera, aquests sistemes de decisió automatitzats tracten d'ajudar o substituir una sèrie de processos de la presa de decisions en matèria administrativa o el disseny de polítiques públiques. Tanmateix, la propietat d'aquests algorismes de vegades és privada, pel que aquests sovint no estan provats abans de la seva implementació. Això pot comportar problemes pel que fa a l'assignació de la

<sup>146</sup> eCityclíc. *Inteligencia artificial en la Administración Pública* [en línia]. Març de 2020. [Consulta: ]. Disponible a: <<https://www.ecityclíc.com/es/noticias/inteligencia-artificial-en-la-administracion-publica>>.

<sup>147</sup> Observatori Sector Públic IECISA. *Inteligencia artificial y su aplicación en los servicios públicos* [en línia]. Any 2017. [Consulta: 26 d'abril de 2021]. Disponible a: <[https://www.ospi.es/export/sites/ospi/documentos/informes/Informe\\_IA\\_Observatorio.pdf](https://www.ospi.es/export/sites/ospi/documentos/informes/Informe_IA_Observatorio.pdf)>. P. 7

<sup>148</sup> Centro de Implementación de Políticas Públicas para la Equidad y el Crecimiento (CIPPEC). *La política de la Inteligencia Artificial: sus usos en el sector público y sus implicancias regulatorias* [en línia]. Octubre de 2019. [Consulta: 27 d'abril de 2021]. Disponible a: <<https://www.cippec.org/publicacion/la-politica-de-la-inteligencia-artificial-sus-usos-en-el-sector-publico-y-sus-implicancias-regulatorias/>>. P.10

responsabilitat en cas de disfuncions dels algorismes, i qüestions relatives a la participació dels usuaris en el coneixement dels algorismes, així com processos d'auditoria d'aquests sistemes.

La Intel·ligència Artificial pot manifestar-se a l'Administració en forma de tasques purament de gestió, per exemple en l'administració financera interna d'un govern. La gestió per part d'algorismes no només milloraria l'eficiència en la relació cost-benefici, sinó que permetria millorar la qualitat en la presa de decisions. En aquest punt els algorismes també permetrien realitzar tasques tan rellevants com la de redacció de textos de resposta a les consultes realitzades per les entitats administratives, tenint en compte tota la informació que està al seu abast.

Tot aquest seguit d'innovacions podrien certament alleujar la càrrega de treball administrativa als diferents nivells, i millorar la precisió de certes activitats, com ara en la recerca d'informació o en la detecció de punts clau de certes activitats. Això no obstant, no cal menystenir els riscos, doncs és fonamental garantir que aquests sistemes d'IA operen sense biaixos que podrien perjudicar sistemàticament a un determinat sector de la població. En tot cas, aquests sistemes han d'estar sotmesos a un processament transparent i auditable, sobre tot quan afecten a la presa de decisions amb transcendència pública<sup>149</sup>.

- Justícia: diversos països ja estan apostant per l'automatització de la justícia. Actualment, el Regne Unit ja està aplicant la digitalització en la presa de decisions administratives, especialment en aquelles infraccions que són més "fàcilment associables" a les seves sancions, com ara les infraccions de trànsit. Es tracta d'estalviar temps i recursos per a les Administracions<sup>150</sup>. Tanmateix, la IA pot anar més enllà en l'Administració de Justícia, com el cas del sistema Prometea, que el Ministeri Públic Fiscal de Buenos Aires (Argentina) utilitza per resoldre casos de diversa índole d'infraccions menors, accidents de tràfic o polítiques socials, i que ha interessat recentment al Ministeri de Justícia espanyol.

Grans potències com la Xina o els Estats Units han anat molt més enllà. El país asiàtic ja ha implantat el "Tribunal d'Internet", definit com un "centre de litigis en línia". Segons les autoritats xineses, es tracta d'una plataforma online en què les parts carreguen les dades del problema a resoldre i la IA fa la resta: cerca jurisprudència, analitza la temàtica, contrasta proves i, finalment, dicta sentència. Els nord-americans, en canvi, compten amb el cèlebre programa Compas (*Correctional Offender Management Profiling for Alternative Sanctions*), que des del 1998 s'utilitza per analitzar, segons els antecedents penals de l'acusat, les seves probabilitats de reincidir, calculant el risc d'incórrer en un delict

---

<sup>149</sup> Centro de Implementación de Políticas Públicas para la Equidad y el Crecimiento (CIPPEC). *La política de la Inteligencia Artificial: sus usos en el sector público y sus implicancias regulatorias* [en línia]. Octubre de 2019. [Consulta: 1 de maig de 2021]. Disponible a: <<https://www.cippec.org/publicacion/la-politica-de-la-inteligencia-artificial-sus-usos-en-el-sector-publico-y-sus-implicancias-regulatorias/>>. P. 15

<sup>150</sup> eCityclíc. *Inteligencia artificial en la Administración Pública* [en línia]. Març de 2020. [Consulta: 1 de maig de 2021]. Disponible a: <<https://www.ecityclíc.com/es/noticias/inteligencia-artificial-en-la-administracion-publica>>.



novament, i aportant al jutge motius per atorgar o denegar la llibertat condicional<sup>151</sup>.

En qualsevol cas, es pot observar que la justícia ja està utilitzant, en major o menor grau, la Intel·ligència Artificial, el *big data* i els algoritmes en moltes de les seves funcions, no sempre les més “burocràtiques”, anant en alguns casos, com el xinès o el nord-americà, a substituir o complementar el treball que pot realitzar un jutge, magistrat o personal al servei de la justícia. Si bé és cert que pel que fa a criteris com l’eficiència i l’estalvi de costos i temps derivats de l’ús de la IA pot contribuir a la millora de la justícia, el cert és que també trobem riscos en forma d’una davallada de qualitat del sistema judicial, la vulneració dels drets fonamentals per l’existència de biaixos en la configuració dels algoritmes o la suplantació dels jutges per robots, que teòricament està prohibida per l’article 117 de la Constitució espanyola<sup>152</sup>. Per tant, és del tot necessari que es respectin una sèrie de qüestions fonamentals, en consonància amb el que estableix el Consell de l’Advocacia Europea, que en el seu informe sobre una millor introducció de la IA al món de la justícia<sup>153</sup> prega que les parts involucrades en el procés d’enjudiciament s’identifiquin l’ús de la IA, que no es delegui a una IA la decisió final del jutge, que es puguin verificar les dades d’entrada i els criteris de raonament dels sistemes d’IA, que es pugui qüestionar o impugnar els resultats de la IA, que es compleixin els principis del Reglament General de Protecció de Dades, i que existeixi neutralitat i objectivitat en els instruments d’IA emprats al procés, garantint la transparència d’aquest.

- Turisme: quan es parla de l’aplicació de la IA a aquest sector, freqüentment se cita el terme “turisme intel·ligent” com un tipus de turisme que permetria conèixer les preferències i els interessos dels turistes, podent adaptar l’oferta cultural dels diferents indrets a les demandes dels potencials visitants. Aquesta intel·ligència en l’oferta turística també permetria una millor gestió de les reserves, serveis de localització i una major personalització per atendre les necessitats de cada visitant<sup>154</sup>.

Mitjançant l’ús de dades i informació massiva es podran predir els fenòmens, les expectatives, els comportaments i les necessitats dels diferents turistes, de manera que els processos d’anàlisi i compra per part d’aquests es farà menys costós i complex, facilitant la presa de decisions més “segures i intel·ligents”. De fet, a Espanya ja s’ha encetat una estratègia de Destí Turístic Intel·ligent per part de la Secretaria d’Estat de Turisme en el marc del Pla Nacional i Integral de Turisme 2012-2015, un programa que té l’objectiu “d’implantar un nou model de

---

<sup>151</sup> Disponible a: <<https://www.unir.net/derecho/revista/inteligencia-artificial-justicia/>>.

<sup>152</sup> Disponible a: <<https://app.congreso.es/consti/constitucion/indice/titulos/articulos.jsp?ini=117&tipo=2#:~:text=La%20justicia%20emana%20del%20pueblo,al%20imperio%20de%20la%20ley>>.

<sup>153</sup> Disponible a: <[https://www.ccbe.eu/fileadmin/speciality\\_distribution/public/documents/IT\\_LAW/ITL\\_Guides\\_recommendations/EN\\_ITL\\_20200220\\_CCBE-considerations-on-the-Legal-Aspects-of-AI.pdf](https://www.ccbe.eu/fileadmin/speciality_distribution/public/documents/IT_LAW/ITL_Guides_recommendations/EN_ITL_20200220_CCBE-considerations-on-the-Legal-Aspects-of-AI.pdf)>. P.4

<sup>154</sup> Observatori Sector Públic IECISA. *Inteligencia artificial y su aplicación en los servicios públicos* [en línia]. Any 2017. [Consulta: 4 de maig de 2021]. Disponible a: <[https://www.ospi.es/export/sites/ospi/documents/informes/Informe\\_IA\\_Observatorio.pdf](https://www.ospi.es/export/sites/ospi/documents/informes/Informe_IA_Observatorio.pdf)>. P.7

millora de la competitivitat i desenvolupament turístic basat en la governança i la corresponsabilitat turística<sup>155</sup>.

D'entre les moltes aplicacions que podem trobar a aquest Programa així com a qualsevol estratègia turística on s'incorpora la Intel·ligència Artificial val la pena destacar l'existència de xatbots conversacionals, com els de l'Ajuntament de Màlaga, que emmagatzemen informació dels usuaris, analitzen les seves inquietuds i personalitzen l'oferta turística. També trobem que la IA actua en una fixació de preus dinàmica que permet adaptar-se a les necessitats del mercat en temps real, o diferents traductors automàtics que permeten interactuar amb els turistes de diferents procedències. Finalment, també cal destacar els robots de consergeria o hostesses en esdeveniments o museus, els guies turístics, o els assistents virtuals<sup>156</sup>.

- Educació: l'aprenentatge educatiu no ha romàs al marge de la irrupció de la IA al sector públic. De fet, la importància d'aquesta tecnologia a l'educació és cada cop més important, i prova d'això és la importància que organismes internacionals com la UNESCO li han donat a la regulació correcta de la IA en el marc educatiu. Aquesta institució estableix que la IA haurà de “desenvolupar pràctiques d'ensenyament i aprenentatge innovadores”, i vincula la IA al sector educatiu amb la consecució del quart Objectiu de Desenvolupament Sostenible, és a dir, amb una educació de qualitat<sup>157</sup>. De conformitat amb la UNESCO, la IA educativa haurà de centrar-se en l'ésser humà, evitant l'aparició de noves desigualtats en l'accés al saber, la investigació i la diversitat cultural i tecnològica dels diversos països.

Mitjançant el Consens de Beijing sobre la Intel·ligència Artificial i l'educació del maig del 2019, la UNESCO va proporcionar un document amb recomanacions sobre la manera en què els Estats haurien de respondre als reptes de la IA en la consecució d'una educació justa i de qualitat<sup>158</sup>, un text que garanteix que la consigna “una IA per a tots” permeti que tothom pugui aprofitar-se de la revolució tecnològica en curs i accedir als seus beneficis, especialment en matèria d'innovació i saber.

Dit això, la IA a l'educació pot adoptar múltiples formes, com ara la correcció d'exàmens, la millora de l'eficàcia a la lectura o l'aprenentatge de les matemàtiques. De la mateixa manera que en altres disciplines, trobem que la IA també garanteix una experiència personalitzada a l'educació, centrant-se en les capacitats i possibilitats de cada alumne<sup>159</sup>.

Hi ha molts països que ja han començat a introduir la IA entre el seu feix d'assignatures quotidianes, com el cas de la Xina o els Estats Units, que persegueixen una forta política de coneixements educatius en aquesta matèria,

---

<sup>155</sup> Disponible a: <<https://www.destinosinteligentes.es/que-es-un-dti/>>.

<sup>156</sup> Disponible a: <<https://www.apd.es/inteligencia-artificial-turismo-aplicaciones/>>.

<sup>157</sup> Disponible a: <<https://es.unesco.org/themes/tic-educacion/inteligencia-artificial>>.

<sup>158</sup> Disponible a: <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>>.

<sup>159</sup> Observatori Sector Públic IECISA. *Inteligencia artificial y su aplicación en los servicios públicos* [en línia]. Any 2017. [Consulta: 5 de maig de 2021]. Disponible a: <[https://www.ospi.es/export/sites/ospi/documents/informes/Informe\\_IA\\_Observatorio.pdf](https://www.ospi.es/export/sites/ospi/documents/informes/Informe_IA_Observatorio.pdf)>. P.7

especialment a les universitats. Tanmateix, l'educació no s'ha limitat a l'estudi teòric de la IA, sinó que s'han introduït algorismes en l'ensenyament, especialment en quatre grans àrees: en la correcció dels treballs en l'assistència pedagògica a l'aula, en la predicció de diverses variables (com ara el grau d'abandonament) i en el monitoratge dins de l'aula mitjançant càmeres intel·ligents (gràcies a sistemes de reconeixement facial o la detecció emocional de l'estudiant). És probable que aquest darrer sistema atempti contra la intimitat i la pressió que pot patir un estudiant si està sotmès a un control tan invasiu<sup>160</sup>. Altres qüestions ètiques que també es poden desprendre de l'ús de la IA al sector educatiu qüestionen si la IA pot arribar a substituir plenament la funció dels docents, i les qualitats més humanes i emocionals envers els seus alumnes o si, pel contrari, mai es pot arribar a tal grau de despersonalització a les aules. Així mateix, l'ús de les dades personals dels alumnes per sistemes algorítmics o els requisits tècnics en la utilització educativa de la IA també desperten interrogants econòmics, socials i educatius.

- Defensa i seguretat ciutadana: aquest és un altre sector on la IA ha avançat de manera notable, i on s'estan començant a aplicar solucions d'IA que unifiquen criteris, comparteixen informació i analitzen globalment tots els inputs, afavorint la cooperació entre Forces i Cossos de Seguretat dels diferents països. Espanya està liderant alguns dels projectes més innovadors a Europa<sup>161</sup>.

Aquests avenços s'han donat en forma d'una millora notable en les capacitats armamentístiques dels diversos estats mitjançant la incorporació de sistemes d'intel·ligència artificial, augmentant la precisió, l'impacte i el potencial destructiu, i la garantia enfront possibles atacs exteriors. És el cas del cèlebre projecte Skyborg. Malgrat semblar ciència ficció, la Força Aèria dels Estats Units ja desenvolupa vehicles aeris de combat no tripulats destinats a acompanyar un avió de combat tripulat, utilitzant IA amb tal finalitat<sup>162</sup>. Això no obstant, la IA no s'ha limitat a les funcions més bel·licoses, sinó que també és present en la millora del rendiment dels convencionals i lents sistemes de seguretat, garantint una major protecció davant d'atacs cibernètics cada cop més freqüents, com el que va patir el Servei Públic d'Ocupació Estatal (SEPE) el passat 9 de març del 2021 i que va comprometre el seu funcionament, així com la pèrdua de milers de presol·licituds de l'atur i els ERTE<sup>163</sup>. Per tant, la IA s'erigeix en aquests casos com una oportunitat per processar més contingut en un menor temps, incrementant l'anonimat i reduint els possibles efectes de ciberatacs contra el sistema.

La IA també es manifesta en forma de *machine learning* com a eina en la prevenció de delictes. Entre els programes podem trobar sistemes intel·ligents

---

<sup>160</sup> Centro de Implementación de Políticas Públicas para la Equidad y el Crecimiento (CIPPEC). *La política de la Inteligencia Artificial: sus usos en el sector público y sus implicancias regulatorias* [en línia]. Octubre de 2019. [Consulta: 4 de maig de 2021]. Disponible a: <<https://www.cippec.org/publicacion/la-politica-de-la-inteligencia-artificial-sus-usos-en-el-sector-publico-y-sus-implicancias-regulatorias/>>.

<sup>161</sup> Observatori Sector Públic IECSA. *Inteligencia artificial y su aplicación en los servicios públicos* [en línia]. Any 2017. [Consulta: 4 de maig de 2021]. Disponible a: <[https://www.ospi.es/export/sites/ospi/documentos/informes/Informe\\_IA\\_Observatorio.pdf](https://www.ospi.es/export/sites/ospi/documentos/informes/Informe_IA_Observatorio.pdf)>.

<sup>162</sup> Disponible a: <<https://www.airforce-technology.com/features/skyborg-the-us-air-forces-future-air-fleet/>>.

<sup>163</sup> Disponible a: <<https://www.vozpopuli.com/espana/ciberataque-sepe-solicitudes-paro-erte.html>>.

de predicció del crim, o per a la identificació de patrons criminalístics. Els algoritmes també s'utilitzen per donar suport a les forces de seguretat a posteriori de la perpetració d'un crim, com ara en la detecció intel·ligent de trets, el rastreig del so per detectar qui ha realitzat el tret o en l'ús de càmeres intel·ligents amb programes de reconeixement facial que són comparats amb bases de dades oficials en possessió de les autoritats<sup>164</sup>. És interessant l'exemple de VeriPol, una aplicació informàtica de la Policia Nacional espanyola que, gràcies a l'ús d'Intel·ligència Artificial, detecta denúncies falses interposades en casos de robatoris amb violència, intimidació o tirs. Un altre cas és el del sistema VioGén, desenvolupat pel Ministeri de l'Interior, que utilitza algoritmes que permeten identificar casos de violència de gènere, o millor dit el risc que aquests es produeixin.

Finalment, en el camp de la defensa i la seguretat també sorgeixen interrogants de tipus ètic, així com riscos i inquietuds. Preocupa especialment que els algoritmes que regeixen els processos d'investigació de delictes pateixin biaixos o ignorin informació de manera intencionada o involuntàriament. Un ús malintencionat dels algoritmes encara tindrà un efecte més indesitjat en la seguretat digital, doncs podria contribuir a la total indefensió dels Estats i de les seves organitzacions públiques. Finalment, una altra qüestió que s'ha suscitat en els darrers anys amb el sorgiment de diversos populismes moderns és el de les campanyes de desinformació en què molts agents es valen de la IA per falsejar informació, imposar poderosos sistemes de control social, predir la conducta de la població i, en general, amplificar la vigilància<sup>165</sup>.

## 5. MARC JURÍDIC DE LA IA AL SECTOR PÚBLIC

### 5.1 Introducció

Els algoritmes són creacions humanes fallibles, que tenen potencialment tants errors i biaixos com qualsevol procés humà, i no sempre el seu processament és transparent i auditable. Tanmateix, són ben pocs els països que han manifestat la seva voluntat de regular aquests processos. Encara menys països han aprovat alguna mena de regulació, i, d'entre aquestes regulacions, la majoria difereixen substancialment.

En primer lloc s'analitzarà la regulació de la intel·ligència artificial al llarg de diversos països, destacant les iniciatives legislatives més avançades i assentades. També s'estudiaran els avenços legals que la Unió Europea ha fet en els darrers anys en

---

<sup>164</sup> Centro de Implementación de Políticas Públicas para la Equidad y el Crecimiento (CIPPEC). *La política de la Inteligencia Artificial: sus usos en el sector público y sus implicancias regulatorias* [en línia]. Octubre de 2019. [Consulta: 5 de maig de 2021]. Disponible a: <<https://www.cippec.org/publicacion/la-politica-de-la-inteligencia-artificial-sus-usos-en-el-sector-publico-y-sus-implicancias-regulatorias/>>. P.13

<sup>165</sup> Centro de Implementación de Políticas Públicas para la Equidad y el Crecimiento (CIPPEC). *La política de la Inteligencia Artificial: sus usos en el sector público y sus implicancias regulatorias* [en línia]. Octubre de 2019. [Consulta: 8 de maig de 2021]. Disponible a: <<https://www.cippec.org/publicacion/la-politica-de-la-inteligencia-artificial-sus-usos-en-el-sector-publico-y-sus-implicancias-regulatorias/>>. P.14

matèria d'IA i, finalment, s'analitzarà el marc jurídic sobre aquesta tecnologia a Espanya i a Catalunya.

En els darrers temps s'ha vingut discutint sobre la necessitat de regular la intel·ligència artificial en totes les seves manifestacions. És evident que aquesta voluntat té detractors que addueixen que la regulació d'aquesta tecnologia provocarà una desacceleració en les necessàries innovacions i els frenètics avenços tecnològics que es produeixen en aquest camp. Per una altra banda, els defensors de regular la IA al·leguen la necessitat de comptar amb un cos legal que garanteixi un desenvolupament racional, que respecti drets i obligacions i que permeti ajustar la IA a l'Estat de Dret.

En aquest context sorgeixen desenes de preocupacions jurídiques, però també aspectes ètics i socials, com ara la possibilitat que la robòtica desplaci milers de llocs de treball que en uns anys podran ser plenament automatitzats. Això dona pas a un gran ventall d'hipòtesis i reptes jurídics.

D'entre aquests reptes es planteja la possibilitat, a priori llunyana, d'atribuir drets i personalitat jurídica a entitats no humanes. Això obre la porta a interrogants jurídics que encara no han estat satisfets. Malgrat que semblen qüestions llunyanes, en molts països ja s'està regulant o discutint la regulació de les responsabilitats que pot tenir un sistema que faci servir algoritmes. A continuació s'analitzaran totes aquestes iniciatives.

Això no obstant, val a dir que tota la legislació en IA no és tan de "ciència ficció", sinó que ja existeixen moltes normes que legislen sobre intel·ligència artificial sense atendre aspectes tan delicats com la personalitat jurídica d'un robot o la responsabilitat civil d'un algoritme. Així, a molts estats, no solament de la Unió Europea, la regulació de la IA ja és una realitat palpable, on la presa de decisions automatitzades, especialment a l'Administració, ja està adoptant un important rol.

## 5.2 Marc jurídic a nivell internacional

### 5.2.1 Als països del món

No és sorprenent que la majoria de governs arreu del món ja estiguin adoptant una actitud "d'esperar i veure què succeeix" pel que fa a les lleis sobre intel·ligència artificial. Igual que si es tractés de qualsevol altra onada tecnològica, sempre és difícil de preveure com s'utilitzarà o com s'abusarà de la IA. Si ja van transcórrer molts anys abans que es promulguessin lleis per regular l'ús dels telèfons mòbils mentre es conduïx, això es devia a la necessitat dels legisladors de comprovar com es feia servir la tecnologia, com es creaven perills que distreïen el conductor, i només aleshores es podien elaborar lleis significatives per regular l'ús d'aquesta tecnologia. Aquest també és el cas de la intel·ligència artificial, ja que els legisladors encara no tenen una visió global de com aquesta afectarà la societat<sup>166</sup>.

Són molts els països que ha presentat projectes estratègics d'intel·ligència artificial, constatant la seva voluntat d'establir regulacions en un futur, malgrat que encara no hagin dut a terme accions concretes. Estònia o la Xina són un bon exemple. El país

---

<sup>166</sup> Forbes. *AI Laws are coming* [en línia]. Kathleen Walch, febrer de 2020. [Consulta: 9 de maig de 2021]. Disponible a: <https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2020/02/20/ai-laws-are-coming/?sh=3652d6f0a2b4>.

bàltic ha reunit recentment un grup d'experts del sector públic i privat que està estudiant la preparació d'una llei que reguli, de forma abastadora, la intel·ligència artificial. D'altra banda, el país asiàtic ha presentat uns objectius del seu pla estratègic, i ha comunicat que treballarà en regulacions en els propers anys<sup>167</sup>.

Més enllà d'aquests plans o estratègies nacionals, són ben escassos els països que han aprovat normatives específiques. Segurament el Japó és dels pocs estats que han impulsat una regulació en matèria d'intel·ligència artificial, a més de comptar amb un programa nacional integral de robòtica. Així, el país nipó va promulgar al 2015 una llei de protecció d'informació que regula l'ús de dades personals, fent previsions expresses de la IA i protegint els drets individuals que confereixen les dades personals<sup>168</sup>.

El que sí ha quedat clar és que institucions com la Unió Europea són molt actives pel que fa a la proposició de nous marcs reguladors. També grans potències com els Estats Units d'Amèrica mantenen postures reguladores flexibles quan es tracta de lleis sobre IA.

Molts països europeus com ara Bèlgica, Estònia, Alemanya, Finlàndia o Hongria ja compten amb lleis en vigor que permeten la realització de proves amb vehicles autònoms a les seves carreteres. També França ha expressat la seva ambició d'assumir un paper important en el desenvolupament de vehicles autònoms, amb la voluntat d'aportar seguretat jurídica a aquest àmbit. Altres països no europeus com els Estats Units tenen un sistema on el govern central o federal regula alguns aspectes dels vehicles autònoms, mentre que les autoritats estatals, regionals, provincials o locals tenen el poder de regular altres aspectes<sup>169</sup>. Això dona com a resultat un entorn legal i regulador dispers però ric en legislació.

Precisament els Estats Units, malgrat haver desenvolupat una estratègia nacional d'intel·ligència artificial i comptar amb projectes de llei en matèria de privacitat, no compta amb grans regulacions nacionals. El que sí és cert és que a nivell subnacional, alguns dels 50 estats han legislat sobre l'àmbit de la IA, com és el cas de Nevada, que a l'any 2011 va sancionar una llei per regular els vehicles autònoms<sup>170</sup>.

Però els Estats arreu del món no només regulen sobre automòbils intel·ligents, sinó que moltes lleis nacionals aborden aspectes relacionats amb les dades, tan connectades amb la IA, i que afecten de ple a l'ús o creixement d'aquesta tecnologia. De fet, d'acord amb un informe sobre intel·ligència artificial que publicà Cognilytica l'any 2020<sup>171</sup>, ja són trenta un països i regions els que tenen lleis prohibitives que restringeixen la compartició i l'intercanvi de dades sense consentiment previ o amb altres restriccions. Malgrat que s'estudiarà posteriorment, cal dir que la Unió Europea va publicar al 2018 el Reglament General de Protecció de Dades, que al seu torn ha obligat als Estats Membres a mantenir un enfocament regulador bastant prohibitiu pel que fa a la privacitat i ús de les dades.

---

<sup>167</sup> Centro de Implementación de Políticas Públicas para la Equidad y el Crecimiento (CIPPEC). *La política de la Inteligencia Artificial: sus usos en el sector público y sus implicancias regulatorias* [en línia]. Octubre de 2019. [Consulta: 10 de maig de 2021]. Disponible a: <<https://www.cippec.org/publicacion/la-politica-de-la-inteligencia-artificial-sus-usos-en-el-sector-publico-y-sus-implicancias-regulatorias/>>. P.7

<sup>168</sup> Ídem. P.8

<sup>169</sup> Ídem.

<sup>170</sup> Aquesta llei definia els vehicles autònoms com "qualsevol substitució d'operadors humans per intel·ligència artificial".

<sup>171</sup> Disponible a: <<https://www.cognilytica.com/2020/02/14/worldwide-ai-laws-and-regulations-2020/>>.

També països no comunitaris com el Regne Unit, el Brasil o diversos estats dels Estats Units han aprovat lleis que restringeixen o limiten la privacitat de les dades. S'espera que en els propers anys hi hagi cada cop més països que apliquin lleis per regular les dades que, al capdavall, afectaran a l'ús i la regulació de la intel·ligència artificial.

Precisament la Cambra dels Lords del Regne Unit ha impulsat un anàlisi de l'impacte de la intel·ligència artificial, i la regulació necessària per governar aquesta tecnologia i la creació d'òrgans especialitzats en els afers legals de IA. D'aquest anàlisi es va concloure la idoneïtat de sancionar una regulació transversal de la IA mitjançant l'aportació dels especialistes de cada sector. També es va començar al Govern britànic a crear tres nous cossos oficials: el Consell de la IA, l'Oficina Governamental de IA, i el Centre per a l'Ètica de les Dades i la Innovació<sup>172</sup>.

Un altre dels eixos reguladors de la intel·ligència artificial arreu del món han estat les discussions ètiques i sobre l'ús responsable d'aquesta tecnologia. Tanmateix, no molts països han avançat amb una legislació específica pel que fa a un ús ètic de la IA o als problemes i biaixos en l'aplicació o desenvolupament de sistemes amb algorismes. La Unió Europea, el Regne Unit, Singapur<sup>173</sup>, Austràlia o Alemanya estan considerant activament aquesta regulació, i estan avançant en aquest sentit, però cap país compta amb una llei específica entorn a una IA ètica i responsable, de la mateixa manera que tampoc hi ha una gran activitat reguladora pel que fa a l'ús internacional i maliciós de la IA.

Al seu torn, Nova Zelanda ha estat el primer país en promulgar una regulació sobre l'ús dels algorismes per part dels organismes públics. Així, al juliol de 2020 va publicar la "Algorithm Charter for Aotearoa New Zealand" o la "Carta d'Algorismes de Nova Zelanda", document que recull els principis a aplicar quan una avaluació de l'impacte de l'ús de la IA comporti un risc significatiu per als drets de la ciutadania. D'entre els principis que es toca en aquesta carta apareixen la transparència, protecció de la ciutadania, adequació de l'ús de les dades, protecció de la privacitat, ètica, drets humans o supervisió humana.

De l'anàlisi de tot aquest conjunt de mesures i estratègies nacionals també es pot palpar la preocupació de molts països per l'ús potencial de la IA per impulsar armes autònomes. De fet, tretze països ja han avançat un cert nivell de discussió quant a les restriccions sobre l'ús de sistemes d'armes autònomes letals, i Bèlgica ja ha aprovat lleis per prevenir l'ús d'aquests artefactes<sup>174</sup>.

---

<sup>172</sup> Campos Acuña, Concepción. Inteligencia artificial e innovación en la administración pública. A: *Revista Vasca de Gestión de Personas y Organizaciones Públicas* [en línia]. 1ª edició. Maig de 2019. Núm. Extra 3. [Consulta: 11 de maig de 2021]. Disponible a: <[https://www.ivap.euskadi.eus/contenidos/informacion/rvgp\\_ultimo\\_numero/es\\_def/Campos%2074\\_9\\_1.pdf](https://www.ivap.euskadi.eus/contenidos/informacion/rvgp_ultimo_numero/es_def/Campos%2074_9_1.pdf)>. P.8

<sup>173</sup> Países como Singapur reconocieron la necesidad de un marco regulatorio para la IA, pero adoptaron un enfoque de regulación ligera a fin de promover su mayor desarrollo. En 2017, el gobierno de Singapur presentó una guía para compartir datos de acuerdo a la ley vigente de protección de datos personales, de forma tal de armonizar su uso con la ley ya existente. De igual forma, la autoridad monetaria del país desarrolló guías para un uso ético de inteligencia artificial y Big Data en el sector financiero.

<sup>174</sup> Forbes. *AI Laws are coming* [en línia]. Kathleen Walch, febrer de 2020. [Consulta: 13 de maig de 2021]. Disponible a: <<https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2020/02/20/ai-laws-are-coming/?sh=3652d6f0a2b4>>.

És evident que actualment hi ha pocs estats que promulguen alguna llei vinculat pel que fa a alguna de les implicacions de la intel·ligència artificial. Això no obstant, el que fa uns anys semblava impensable sembla que comença a ser una tendència, especialment a les regions més desenvolupades, malgrat que les regulacions encara se centren sobretot en el tractament de la informació i l'ús de dades personals i defugi una regulació integral de la IA.

### 5.2.2 A nivell supranacional

A nivell supranacional, són diversos els organismes i institucions que estan promovent la regulació de la intel·ligència artificial en les seves manifestacions. Organismes com les Nacions Unides, l'OCDE o la Unió Europea, de la que es parlarà més endavant amb deteniment, estan publicant una sèrie de recomanacions, com les de la ONU, que han signat 42 estats i que aborden tant aspectes de la responsabilitat i la transparència en la creació i l'ús de la IA com l'impuls dels països pel que fa a la investigació, desenvolupament, aplicació i cooperació internacional en aspectes relatius a la IA.

Començant per les Nacions Unides, a principis de l'any 2015 l'Institut Interregional d'Investigació sobre Crim i Justícia de la ONU va establir un centre d'intel·ligència artificial i robòtica per "ajuda a concentrar l'experiència en IA a tota la ONU en una sola agència". Aquest centre, situat a La Haia (Països Baixos), se centra en "comprendre i abordar els riscos i beneficis de la intel·ligència artificial i la robòtica des de la perspectiva del crim i la seguretat a través de la conscienciació, l'educació, l'intercanvi d'informació i l'harmonització de les parts interessades". S'afegeix que aquesta agència ha desenvolupat "una gran xarxa internacional d'actors interessats i grups d'interès amb els quals col·laborar, incloses institucions com la INTERPOL, la UIT, la IEEE o la Fundació per a la Robòtica Responsable"<sup>175</sup>.

Per una altra banda, la Unió Internacional de Telecomunicacions, organisme que també forma part de les Nacions Unides, també ha esdevingut una plataforma clau en l'exploració de l'impacte de la IA. El lloc web de la UIT afirma que "proporcionarà una plataforma neutral per al govern, indústria i el món acadèmic per construir un enteniment comú de les capacitats de les tecnologies emergents en IA i les conseqüents necessitats d'estandardització tècnica i orientació política".

Finalment, en el marc de les Nacions Unides també trobem que la Primera Comissió de l'Assemblea General de la ONU "s'ocupa del desarmament, els reptes globals i les amenaces a la pau que afecten la comunitat internacional i busca solucions als reptes del règim de seguretat intencional"<sup>176</sup>. Aquesta Comissió va celebrar una reunió a l'octubre del 2018 en la qual es van sospesar els riscos potencials per a la seguretat internacional que plantegen les noves tecnologies com ara els drons militaritzats, i es van intercanviar punts de vista sobre les formes de controlar aquestes armes autònomes letals<sup>177</sup>.

En el marc del **dret internacional humanitari** també s'ha legislat sobre la intel·ligència artificial. Els Convenis de Ginebra i els seus protocols addicionals són la pedra angular del dret internacional humanitari, tot un feix de normes jurídiques que regulen les formes

---

<sup>175</sup> Disponible a: <[http://www.unicri.it/topics/ai\\_robotics/centre/](http://www.unicri.it/topics/ai_robotics/centre/)>.

<sup>176</sup> Disponible a: <<https://www.un.org/en/ga/first/>>.

<sup>177</sup> Ídem.



en què es poden solucionar els conflictes armats i que intenten limitar els efectes d'aquests conflictes, protegint les persones que no participen o que no han deixat de participar en les hostilitats<sup>178</sup>. En aquest context, el Conveni sobre Prohibicions o Restriccions en l'ús de Certes Armes Convencionals que poden considerar-se excessivament nocives o d'efectes indiscriminats es va subscriure a Ginebra l'any 1980 i entrà en vigor tres anys després. Es tracta d'un annex dels Convenis de Ginebra, i es basa en la necessitat de prohibir o restringir l'ús de certes armes convencionals que poden considerar-se excessivament nocives o amb efectes indiscriminats<sup>179</sup>.

De les reunions de les Altes Parts Contractants d'aquest Conveni que s'han celebrat en els darrers anys per debatre sobre els "sistemes d'armes autònomes letals", destaca la cimera que va tenir lloc al 2014 per discutir les qüestions relacionades amb tecnologies emergents relacionades amb aquestes armes autònomes. Van tenir lloc trobades sobre els aspectes tècnics, ètics, sociològics, legals, operacionals i militars de les lleis.

En aquesta reunió dels Estats Parts del Conveni, a la sessió sobre els aspectes legals els Estats van examinar si les armes autònomes letals podrien, amb l'estat actual de la tecnologia (o la comprensió de la tecnologia per part de la gent), complir amb el dret internacional existent, especialment el dret internacional humanitari, inclòs el Conveni de Ginebra de 1949, la Clàusula de Martens i el dret internacional consuetudinari. Els Estats i els experts legals varen destacar que qualsevol desenvolupament i ús de les armes autònomes letals hauria de complir el dret internacional humanitari, tot i que va haver dissens sobre si seria possible que aquestes armes respectessin les regles, especialment tenint en compte l'estat actual de la tecnologia<sup>180</sup>.

A reunions posteriors, a l'agost de 2018 les Altes Parts Contractants es va debatre sobre unes qüestions generals que amagaven punts com: la caracterització dels sistemes que es tenen en compte per promoure un enteniment comú sobre conceptes i característiques rellevants per als objectius i propòsits del Conveni; una major consideració de l'element humà en l'ús de la força letal, aspectes de la interacció home-màquina en el desenvolupament, desplegament i ús de les tecnologies emergents en l'àrea de sistemes d'armes autònomes letals; l'avaluació de possibles aplicacions militars de tecnologies connexes; i possibles opcions per abordar els reptes humanitaris i de seguretat internacional que plantegen les tecnologies emergents en l'àmbit de les armes autònomes letals i en el context dels objectius i propòsits del Conveni sense prejudicar els resultats de les polítiques i tenint en compte propostes passades, presents i futures<sup>181</sup>.

Dins d'aquest seguit de reunions que van tenir lloc a l'agost de 2018, certs Estats i ONGs van mostrar la seva disconformitat davant del poc progrés que consideraven que havia hagut en els darrers anys pel que fa a la regulació de les armes automàtiques. Tanmateix, sembla ser que ha augmentat un impuls per a les negociacions sobre "un instrument legalment vinculant per prevenir el desenvolupament i ús de les armes letals automàtiques". Segons Amnistia Internacional, "la majoria dels estats a la darrera reunió del Conveni a l'abril del 2018 van posar l'accent en la importància de mantenir el control humà sobre els sistemes d'armes i l'ús de la força, i van expressar el seu suport per desenvolupar un dret internacional sobre aquests sistemes d'armes automàtiques

---

<sup>178</sup> Disponible a: <<https://www.icrc.org/es/document/los-convenios-de-ginebra-de-1949-y-sus-protocolos-adicionales>>.

<sup>179</sup> Disponible a: <[https://www.icrc.org/es/doc/assets/files/other/1980\\_armas\\_convencionales.pdf](https://www.icrc.org/es/doc/assets/files/other/1980_armas_convencionales.pdf)>.

<sup>180</sup> Disponible a: <<https://sites.temple.edu/ticlj/files/2017/02/30.1.Meier-TICLJ.pdf>>.P.4

<sup>181</sup> Disponible a: <<https://undocs.org/pdf?symbol=en/CCW/GGE.1/2019/CRP.1/REV.2>>.P.3

letals”. Vint-i-sis dels estats part d’aquest Conveni van demanar un “nou protocol del Conveni que prohibís totalment l’ús d’aquests sistemes d’armes automàtics”, entre els que destaquen la Xina, Brasil o Àustria<sup>182</sup>.

Tornant a les reunions de l’agost del 2018, aquestes trobades van finalitzar amb els Estats acordant les conclusions i recomanacions de la reunió en lloc de prendre una decisió definitiva sobre com començar a negociar un tractat. Aquests principis incloïen principis rectors, l’element humà en l’ús de la força letal, una revisió de les possibles aplicacions militars de tecnologies relacionades i les possibles opcions per abordar els reptes humanitaris i de seguretat internacional relacionats amb les armes letals autònomes<sup>183</sup>.

Pel que fa als **drets humans internacionals**, aquests també aborden aspectes de la intel·ligència artificial, especialment des de l’òptica dels perills que pot comportar aquesta tecnologia per als drets dels ciutadans. Així, el propi Consell de Drets Humans de la ONU ha discutit sobre les implicacions de la IA sobre els drets humans en dos importants informes. El primer d’ells, anomenat “ Promoció, protecció i gaudi dels drets humans a Internet: mitjans de tancar la bretxa digital entre els gèneres des d’una perspectiva de drets humans”<sup>184</sup> feia referència a la “discriminació i biaix algorítmic” i el potencial de la IA per impulsar millores en la salut de les dones. Un altre informe sobre els drets de les persones grans va abordar les “oportunitats i reptes de la robòtica, la intel·ligència artificial i l’automatització en la cura d’aquestes persones”<sup>185</sup>.

El darrer exemple de la manifestació de la IA a les organitzacions internacionals i en aquest cas en els drets humans és el cas de l’informe del Relator especial de la ONU per a la promoció i protecció del dret a la llibertat d’opinió i expressió, document que abordava les implicacions de les tecnologies d’IA per als drets humans i que se centra en la llibertat d’expressió, la privacitat i la no discriminació. A l’informe s’aclareix què s’entén per intel·ligència artificial, i la implicació de l’ús d’aquesta tecnologia per a l’entorn digital actual. Finalment, s’ofereix un panorama general de tots els possibles drets humans potencialment afectats pels avenços tecnològics, abans d’establir un marc per a un enfocament d’aquestes noves tecnologies basat en els drets humans<sup>186</sup>.

Aquests han estat alguns dels exemples més paradigmàtics de les mesures que actualment les organitzacions supranacionals, el dret internacional públic o el dret internacional consuetudinari han anat adoptant al llarg dels últims anys per regular no solament el funcionament de la intel·ligència artificial, sinó els efectes, positius o nocius, que aquesta pot tenir en els ciutadans i en la societat.

### 5.2.3 A la Unió Europea

Dels organismes supranacionals que acabem de veure, era necessari parlar de la Unió Europea en un epígraf separat de la resta, donada la proximitat de les institucions comunitàries amb Catalunya i Espanya, així com l’especial atenció i aposta que ha prestat la UE a la intel·ligència artificial.

---

<sup>182</sup> Disponible a: <<https://www.amnesty.org/en/latest/news/2018/08/un-decisive-action-needed-to-ban-killer-robots-before-its-too-late/>>.

<sup>183</sup> Disponible a: <<https://undocs.org/pdf?symbol=en/CCW/GGE.1/2018/3>>. P.3

<sup>184</sup> Ídem.

<sup>185</sup> Disponible a: <<https://social.un.org/ageing-working-group/documents/tenth/events/ICHRoP%20Conference%20Declaration%20Final.pdf>>.

<sup>186</sup> Disponible a: <<https://www.undocs.org/es/A/73/348>>.

D'entrada, la Unió Europea ja porta anys anunciant la oportunitat i el repte que suposa la intel·ligència artificial, parlant d'aspectes com la confiança en aquesta tecnologia i el seu potencial impacte en els ciutadans a nivell individual com en la societat i a l'economia<sup>187</sup>. També ha expressat la seva voluntat d'aprovar noves normes i mesures per fer d'Europa un entorn idoni on investigadors, desenvolupadors i empreses puguin treballar. De fet, es preveu que la Comissió Europea destini 20.000 milions d'euros a l'any per potenciar les inversions públiques i privades en IA.

La Unió Europea té la voluntat que la intel·ligència artificial sigui un eix conductor en la transformació digital de la societat, adduint que aquesta tecnologia ja és present a moltes àrees de la vida quotidiana. També emmarca la importància d'aquesta tecnologia en la seva inclusió al Pacte Verd Europeu i en la recuperació de la pandèmia provocada per la COVID-19<sup>188</sup>.

Dit això, com s'ha destacat en epígrafs anteriors, la Comissió Europa ja compta amb una estratègia sobre IA que va presentar al febrer de 2020 i que s'anomena "Donar forma al futur digital d'Europa"<sup>189</sup>. L'estratègia, apart de centrar-se en la necessitat l'accessibilitat i la fiabilitat de les dades, també pretén garantir un desenvolupament de la intel·ligència artificial centrat en l'ésser humà.

Aquesta estratègia es completa amb el Llibre Blanc sobre intel·ligència artificial, que es podria dividir en dos grans apartats: el desenvolupament d'un "ecosistema d'excel·lència" i el desenvolupament d'un "ecosistema de confiança". Evidentment, aquestes són dues paraules, excel·lència i confiança, que semblen tenir bon encaix en la prestació del servei públic. Tanmateix, resta pendent veure com l'aplicació pràctica de les mesures redundarà realment en una bona administració.

El que sí està clar és que el Llibre Blanc sobre intel·ligència artificial<sup>190</sup> actua com un preàmbul per començar a legislar i adoptar mesures en matèria d'IA. Adoptat al febrer de 2020, és un document que pretén vetllar pels drets dels consumidors i la promoció de la innovació en l'àmbit de la intel·ligència artificial.

Per assolir l'ecosistema d'excel·lència, el Llibre Blanc advoca per la creació d'un marc polític en el qual s'estableixin les mesures per harmonitzar els esforços a escala regional, nacional i europea. Per això, preveu inversions mil·lionàries en el sector de la intel·ligència artificial així com propostes que busquen finançar els desenvolupaments innovadors d'IA, l'establiment d'associacions en l'àmbit de la IA, robòtica i les dades, la creació de centres d'excel·lència o la garantia que cada Estat compti amb un centre d'innovació digital especialitzat en IA<sup>191</sup>.

Pel que fa a l'ecosistema de confiança, la Unió Europea preveu millores en l'àmbit legal per fer front a possibles problemes provocats per la intel·ligència artificial. El document

---

<sup>187</sup>

Disponible

a:

<<https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20201015STO89417/regulacion-de-la-inteligencia-artificial-en-la-ue-la-propuesta-del-parlamento>>.

<sup>188</sup> Ídem.

<sup>189</sup> Comissió Europea. *Una Europa Adaptada a la Era Digital: la Comisión propone nuevas normas y medidas para favorecer la excelencia y la confianza en la inteligencia artificial* [en línia]. Brussel·les: abril de 2021. [Consulta: 13 de maig de 2021]. Disponible a: <[https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/IP\\_21\\_1682](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/IP_21_1682)>.

<sup>190</sup> Unió Europea. *Llibre Blanc sobre Intel·ligència Artificial* [en línia]. Febrer de 2020. [Consulta: 14 de maig de 2021]. Disponible a: <[https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020\\_es.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_es.pdf)>.

<sup>191</sup> Ídem. P.7

parla d'oferir seguretat a la ciutadania perquè adoptin les aplicacions en IA i seguretat jurídica a empreses i organismes perquè aquests innovin fent servir la IA<sup>192</sup>.

Finalment, el Llibre Blanc també aborda, a través de dos criteris, quan un sector determinat que aplica intel·ligència artificial ha de categoritzar-se com d'alt risc: quan la IA s'empri en un sector en el qual, per les característiques o activitats que es duen a terme normalment, és previsible que hi hagi riscos significatius; o bé quan l'aplicació de la intel·ligència artificial en un sector determinat es faci servir, a més, de manera que puguin sorgir riscos significatius<sup>193</sup>.

Pel que fa a les iniciatives legislatives de la Unió Europea en matèria d'IA, el cert és que la única norma "reglamentada" és la Llei de Protecció de Dades Personals, que entrà en vigor l'any 2018 i que, amb la voluntat d'harmonitzar la legislació dels diversos Estats Membres i fer-la vinculant, pretén esclarir tot un feix de drets que tenen els usuaris respecte de la seva informació personal, com ara l'accés, la portabilitat o el dret a l'oblit. La llei també recull les infraccions per la mala utilització de les dades personals sense els consentiments necessaris.

Però el que és important a efectes de la IA són algunes de les regulacions que aquest RGPD fa sobre aquesta tecnologia, especialment en l'àmbit de la presa de decisions administratives. A través de diversos articles aquest reglament comunitari es troben referència a la IA: l'article 13, que regula la informació que caldrà facilitar quan les dades persones s'obtinguin de l'interessat; l'article 14, que regula la informació que caldrà facilitar quan les dades personals no s'hagin obtingut de l'interessat; o l'article 15, que regula els drets d'accés de l'interessat. Aquest darrer precepte preveu expressament "l'existència de decisions automatitzades, inclosa l'elaboració de perfils, a què es refereix l'article 22, apartats 1 i 4, al menys en aquests casos, informació significativa sobre la lògica aplicada, així com la importància i les conseqüències previstes d'aquest tractament per a l'interessat"<sup>194</sup>.

Però és l'article 22 el que de manera més completa i explícita regula aspectes de la IA. Així, aquest precepte, anomenat "Decisions individuals automatitzades, inclosa l'elaboració de perfils", destaca al primer punt el "dret de tot interessat a no ser objecte d'una decisió basada únicament en el tractament automatitzat, inclosa l'elaboració de perfils, que produeixi efectes jurídics en ell o li afecti significativament de mode similar"<sup>195</sup>.

Dit això, hi ha hagut altres iniciatives, recomanacions o resolucions a la Unió Europea que, malgrat no tenir la força vinculant d'una norma com la del RGPD, han anat modelant certs aspectes de la intel·ligència artificial que han de servir per a posteriors regulacions com a un marc de referència. És el cas de la Resolució del Parlament Europeu, de 20 d'octubre de 2020, amb recomanacions destinades a la Comissió sobre un marc dels aspectes ètics de la intel·ligència artificial, la robòtica i les tecnologies connexes<sup>196</sup>, o la Resolució del Parlament Europeu, de 20 d'octubre de 2020, amb recomanacions destinades a la Comissió sobre un règim de responsabilitat civil en matèria d'intel·ligència artificial<sup>197</sup>.

---

<sup>192</sup> Ídem. P.12

<sup>193</sup> Ídem. P.22

<sup>194</sup> Disponible a: <<https://www.boe.es/doue/2016/119/L00001-00088.pdf>>. P.43

<sup>195</sup> Disponible a: <<https://www.boe.es/doue/2016/119/L00001-00088.pdf>>. P. 46

<sup>196</sup> Disponible a: <[https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2020-0275\\_ES.html](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2020-0275_ES.html)>.

<sup>197</sup> Disponible a: <[https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2020-0276\\_ES.html](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2020-0276_ES.html)>.

A més, documents com la Comunicació de la Comissió al Parlament Europeu, al Consell Europeu, al Consell, al Comitè Econòmic i Social Europeu i al Comitè de les Regions sobre Intel·ligència artificial per Europa<sup>198</sup> contribueixen a definir la intel·ligència artificial com a “sistemes que manifesten un comportament intel·ligent, doncs són capaços d’analitzar el seu entorn i passar a l’acció [...] amb la finalitat d’assolir objectius específics”.

Adicionalment, tota una sèrie de documents ajuden a dibuixar els nous escenaris que se’n deriven de la intel·ligència artificial, tant des de l’òptica del sector públic com des del sector privat. És el cas del Dictamen del Comitè Econòmic i Social Europeu sobre “Intel·ligència artificial: anticipar el seu impacte en el treball per garantir una transició justa”<sup>199</sup>; la Comunicació de la Comissió al Parlament Europeu, al Consell Europeu, al Consell, al Comitè Econòmic i Social Europeu i al Comitè de les Regions sobre un Pla coordinat sobre intel·ligència artificial<sup>200</sup>; o bé les Conclusions relatives al Pla Coordinat sobre Intel·ligència Artificial<sup>201</sup>.

### 5.3 Marc jurídic a Espanya

Com s’ha dit en un epígraf anterior, el Govern espanyol compta amb un Ministeri d’Afers Econòmics i Transformació Digital que inclou una Secretaria d’Estat exclusivament dedicada a la digitalització i la intel·ligència artificial, amb tasques com la creació d’un Consell Nacional per a la Transformació Digital, una Carta de Drets Digitals, un Pla de Competències Digitals o un Consell Nacional d’Intel·ligència Artificial<sup>202</sup>. Un altre dels objectius d’aquesta Secretaria era, com ja s’ha dit, l’establiment d’una Estratègia Nacional d’Intel·ligència Artificial, en part a causa dels imperatius de la Unió Europea perquè cada Estat Membre comptés amb un document marc d’aquest tipus.

Per una altra banda, en aquest context de progressiva digitalització s’han vingut aprovant lleis que aborden l’automatització dels processos, com la recentment aprovada Llei per a la Transformació Digital del Sistema Financer, norma que vol acompanyar aquest sector financer a través de la creació d’un terme molt de moda a Europa, el *regulatory sandbox*, és a dir, un espai controlat de proves que permetrà dur a terme projectes innovadors amb acomodament al marc legal i supervisor. Segons el Preàmbul de la Llei 7/2020, de 13 de novembre, per a la transformació digital del sistema financer, “les noves tecnologies poden facilitar la reducció de les asimetries d’informació i contribuir a millorar l’assignació de riscos en l’economia, també mitjançant l’automatització i la millora en la supervisió del sector financer”<sup>203</sup>.

Una altra llei que es va aprovar a finals de 2020 va estar la Llei 6/2020, d’11 de novembre, reguladora de determinats aspectes dels serveis electrònics de confiança. Aquesta norma pretén reforçar la seguretat jurídica i aprofundeix en el procés de

---

<sup>198</sup> Disponible a: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=COM%3A2018%3A237%3AFIN>>.

<sup>199</sup> Disponible a: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018IE1473&from=ES>>.

<sup>200</sup> Disponible a: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52018DC0795>>.

<sup>201</sup> Disponible a: <<https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-6177-2019-INIT/es/pdf>>.

<sup>202</sup> Disponible a: <<https://blogs.imf-formacion.com/blog/tecnologia/nace-la-secretaria-de-estado-de-digitalizacion-e-inteligencia-artificial-y-esto-es-todo-lo-que-supone-202001/>>.

<sup>203</sup> Disponible a: <[https://www.boe.es/diario\\_boe/txt.php?id=BOE-A-2020-14205](https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2020-14205)>.

digitalització de l'economia i la societat, a través de la millora dels serveis electrònics de confiança com la signatura i el segell electrònic de persones físiques o jurídiques<sup>204</sup>.

Pel que fa al sector públic en sentit ample, el cert és que la Llei General Tributària fa referències a l'activitat administrativa automatitzada a l'article 96, titulat "Utilització de tecnologies informàtiques i telemàtiques", en referir-se a l'ús per part de l'Administració Tributària de les noves tecnologies en el desenvolupament de la seva activitat. Així, la LGT parla de promoure "la utilització de les tècniques i mitjans electrònics, informàtics i telemàtics necessaris per al desenvolupament de la seva activitat i l'exercici de les seves competències, amb la limitació que la Constitució i les lleis estableixin"<sup>205</sup>. El mateix article recull tot un seguit d'incisos pel que fa a la relació dels ciutadans amb l'Administració tributària a través de tècniques i mitjans electrònics; la identificació de l'Administració actuant quan s'utilitzin tècniques i mitjans electrònics i la identificació dels òrgans competents quan l'Administració tributària actuï de forma automatitzada; o l'aprovació dels mitjans electrònics per part de l'Administració tributària abans de ser utilitzats.

Igualment interessant resulta analitzar els articles 38 i 39 de la Llei 11/2007, de 22 de juny, d'accés electrònic dels ciutadans als Serveis Públics. Malgrat que va ser derogada per la posterior Llei 39/2015, d'1 d'octubre, de Procediment Administratiu Comú de les Administracions Públiques, és interessant veure dos articles que ja esmentaven algunes qüestions referents a l'activitat administrativa automatitzada.

Així, l'article 38, que regula la finalització dels procediments per mitjans electrònics, preveu la possibilitat que es puguin "adoptar i notificar resolucions de forma automatitzada en aquells procediments en els quals així estigui previst".

Al seu torn, l'article 39, titulat "Actuació administrativa automatitzada", obligava que, en cas d'actuació automatitzada, l'Administració hagués d'establir "prèviament l'òrgan o òrgans competents, segons els casos, per la definició de les especificacions, programació, manteniment, supervisió i control de qualitat i, si escau, auditoria del sistema d'informació i del seu codi font". Així mateix, aquesta llei contenia una definició d'actuació administrativa automatitzada al seu Annex. En aquest cas, l'actuació administrativa automatitzada era titlada com una "actuació administrativa produïda per un sistema d'informació adequadament programat sense necessitat d'intervenció d'una persona física en cada cas singular. Inclou la producció d'actes de tràmit o resolutoris de procediments, així com de mers actes de comunicació"<sup>206</sup>.

Finalment, arribem a les dues lleis probablement més importants pel que fa a les Administracions Públiques a Espanya: la Llei 39/2015 i la Llei 40/2015. En realitat, cap d'aquestes dues lleis, malgrat preveure normes sobre el funcionament electrònic de l'Administració Pública, gaudeix de prescripcions expresses sobre el procediment administratiu basat en la generació d'algoritmes, codis fonts o altres qüestions similars que impliquen l'ús d'intel·ligència artificial. El que sí preveuen aquestes normes són preceptes aïllats on es regulen aspectes com les actuacions administratives automatitzades o l'elaboració de perfils<sup>207</sup>.

---

<sup>204</sup> Disponible a: <<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2020-14046>>.

<sup>205</sup> Així ho disposa l'article 96 LGT.

<sup>206</sup> Disponible a: <<https://boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2007-12352>>.

<sup>207</sup> World Compliance Assotiation. *Inteligencia Artificial en el Sector Público (II): Oportunidades* [en línia]. Concepción Campos. Maig de 2019. [Consulta: 16 de maig de 2021]. Disponible a: <<https://concepcioncampos.org/inteligencia-artificial-en-el-sector-publico-ii-oportunidades/>>.

El cert és que la Llei de Procediment Administratiu Comú de les Administracions Públiques gairebé no parla ni de l'automatització dels processos. Tan sols a l'article 27, sobre la "validesa i l'eficàcia de les còpies realitzades per les Administracions Públiques", contempla l'actuació administrativa automatitzada quan faci falta realitzar còpies autèntiques mitjançant funcionari habilitat de l'Administració General de l'Estat, les Comunitats Autònomes o les Entitats Locals<sup>208</sup>.

Per la seva part, la Disposició Addicional Tercera també parla d'un "sistema automatitzat de remissió i gestió telemàtica per a la publicació dels anuncis de notificació per mitjà d'anunci al Butlletí Oficial de l'Estat".

La norma que sí fa referència expressa a l'actuació administrativa automatitzada és la Llei de Règim Jurídic del Sector Públic, que al seu Preàmbul comença parlant d'una integració de "les matèries que demandaven una regulació unitària, com correspon a un entorn en el qual la utilització dels mitjans electrònics ha de ser quelcom habitual, amb la signatura i les seues electròniques, l'intercanvi electrònic de dades en entorns tancats de comunicació i l'actuació administrativa automatitzada"<sup>209</sup>.

Així, malgrat no parlar expressament de la IA, la Llei 40/2015 conté un article exclusivament dedicat a l'actuació administrativa automatitzada. L'article 41 defineix aquest procés com "qualsevol acte o actuació realitzada íntegrament a través de mitjans electrònics per una Administració Pública en el marc d'un procediment administratiu i en la qual no hagi intervingut de forma directa un empleat públic".

L'apartat 2 assenyala la necessitat d'establir prèviament a aquesta actuació l'òrgan competent per definir les especificacions, programacions, manteniments, supervisions i controls de qualitat, així com l'auditoria del sistema d'informació i el seu codi font. Així mateix, s'exigeix que es determini l'òrgan que realitzarà aquestes tasques a efectes d'impugnació.

Veiem, per tant, que aquest segon incís parla de codis font, de programacions o de supervisió d'aquest procés automatitzat. Sembla que, de manera tàcita, aquest precepte està regulant aspectes de la intel·ligència artificial a l'Administració Pública. Inclús es parla de la impugnació de l'òrgan en cas que aquesta tecnologia falli, pel que això condueix inevitablement a l'encara poc desenvolupat àmbit de la responsabilitat quan la IA és fal·lible.

Finalment, l'article 42 de la Llei de Règim Jurídic regula els sistemes de signatura en l'actuació administrativa automatitzada, recalcant que en aquests processos les Administracions podran determinar els supòsits on els sistemes de signatura electrònica es podran aplicar. Parlem de sistemes com el segell electrònic o el codi segur de verificació.

Per tant, sembla que malgrat les principals lleis administratives encara no preveuen la intel·ligència artificial de manera directa, sí que s'han fet ressò d'aspectes molt propers i que semblen sinònims, com l'automatització de processos, els codis fonts, la programació o la supervisió de l'automatització. Al meu parer, seria bo que en properes actualitzacions normatives, el legislador definitivament aprofités l'oportunitat per introduir la IA a les previsions normatives, considerant-la no com una eina tecnològica més, sinó com una innovació amb caràcter instrumental per millorar la qualitat en la prestació dels serveis públics i, al capdavall, de la vida dels ciutadans. L'Administració

---

<sup>208</sup> Article 27 Llei 39/2015.

<sup>209</sup> Preàmbul de la Llei 40/2015.

no pot ser aliena al fenomen de la intel·ligència artificial, una realitat que també s'ha d'assentar al sector públic.

## 5.4 Marc jurídic a Catalunya

La digitalització del sector públic que ha tingut lloc des de ben entrat el segle XXI tampoc ha escapat a les Administracions catalanes. La introducció de noves tecnologies com la intel·ligència artificial a cada cop més àmbits de la societat, incloent el públic, comporta l'adopció de nous conceptes com l'E-Administració, el big data, el *blockchain* o l'automatització de processos. Aquests nous conceptes també estan canviant el model de l'Administració catalana, que no ha defugit els recents canvis tecnològics.

La principal llei en aquest sentit és la Llei 26/2010, de 3 d'agost, de règim jurídic i de procediment de les administracions públiques de Catalunya. Es tracta de la norma principal sobre la regulació de les administracions públiques catalanes, i deroga l'anterior Llei 13/1989, de 14 de desembre, d'organització de procediment i règim jurídic de l'administració de la Generalitat de Catalunya, apart d'incorporar nous continguts materials de les antigues Llei 4/1999, Llei 30/1992, i la Llei 11/2007, aquestes darreres ja derogades. A més, aquesta llei també transposà les regles de la Directiva 2006/123/CE, de 12 de desembre de 2006, relativa als serveis al mercat interior.

La Llei 26/2010, dirigida a totes les administracions públiques de Catalunya en virtut del que establia l'Estatut d'Autonomia, també feia previsions expresses sobre l'actuació administrativa automatitzada a l'article 44. Al primer apartat, contempla la possibilitat que les administracions catalanes realitzin "actuacions automatitzades per constatar la concurrència dels requisits que estableix l'ordenament jurídic, declarar les conseqüències previstes, adoptar les resolucions i comunicar o certificar les dades, actes, resolucions o acords que consten en els seus sistemes d'informació, mitjançant la utilització del sistema de signatura electrònica que determinin"<sup>210</sup>.

Per tant, el que fa aquest primer incís és enumerar una sèrie de supòsits amplis o actuacions administratives que poden ser automatitzables, i que permeten traslladar l'automatització a molts àmbits de l'actuació administrativa<sup>211</sup>.

El que fa aquest article és afirmar que, en certs supòsits com la comunicació o certificació de dades o la denegació de subvencions per manca de compliment dels elements reglats, la falta d'intervenció humana no te perquè obstar l'automatització.

Pel que fa a l'apartat 2, aquí la llei catalana subjecta l'existència d'actuació administrativa automatitzada a la possibilitat que els actes "puguin adoptar-se amb una programació basada en criteris i paràmetres objectius". Aquí el legislador pretén delimitar l'àmbit d'automatització a uns certs supòsits en els quals es puguin determinar les condicions de realització de l'acte objectivament. A més, s'erigeix la "programació" com el

---

<sup>210</sup> Article 44.1 de la Llei 26/2010, de 3 d'agost, de règim jurídic i procediment de les Administracions Públiques de Catalunya.

<sup>211</sup> Alamillo Domingo, Ignacio i Urios Aparisi F. Xavier. La actuación administrativa automatizada en el ámbito de las administraciones públicas. A: *Escola d'Administració Pública de Catalunya* [en línia]. 1ª edició. Barcelona: maig de 2011. [Consulta: 14 de maig de 2021]. Disponible a: <[http://eapc.gencat.cat/web/.content/home/publicacions/col\\_leccio\\_estudis\\_de\\_recerca\\_digital/3\\_actuacio\\_administrativa\\_automatitzada/alamillo\\_ursos\\_castellano.pdf](http://eapc.gencat.cat/web/.content/home/publicacions/col_leccio_estudis_de_recerca_digital/3_actuacio_administrativa_automatitzada/alamillo_ursos_castellano.pdf)>. P. 86



paràmetre de legalitat a controlar, el que és rellevant a l'hora de valorar i, si escau, revisar l'actuació administrativa realitzada en base a aquesta programació<sup>212</sup>.

Altrament, autors com Juli Ponce Solé consideren que d'aquest article 44.2 es desprèn un principi de precaució social, en forma de reserva legal de l'exercici de potestats discrecionals en favor dels éssers humans que, en l'àmbit de la IA, garanteixi "l'exercici humà d'empatia en la diligent ponderació de fets, drets i interessos en què consisteix la bona administració de potestats discrecionals"<sup>213</sup>. Així, l'article 44.2 inclouria una limitació d'aquest tipus en assenyalar que "només són susceptibles d'actuació administrativa automatitzada els actes que puguin adoptar-se amb una programació basada en criteris i paràmetres objectius"<sup>214</sup>.

L'article 44.3 nega que l'actuació administrativa automatitzada afecti a la titularitat de la competència dels òrgans administratius ni a les competències atribuïdes per a la resolució dels recursos administratius.

Finalment, la Llei catalana 26/2010 també preveu l'automatització progressiva de les oficines fiscals de registre en l'àmbit de la Generalitat per tal de garantir la interconnexió de les oficines i possibilitar l'accés electrònic als mitjans registrals i les còpies electròniques dels documents presentats.

A Catalunya, tanmateix, existeixen altres disposicions que també recullen aspectes de la intel·ligència artificial. Una d'elles es troba a la Resolució VEH/9/2020, de 8 de gener, per la qual s'aproven les aplicacions informàtiques per a les actuacions administratives automatitzades en l'àmbit de l'Agència Tributària de Catalunya. Aquest document destaca la importància en l'ús de les tecnologies de la informació a les administracions catalanes per a la "realització d'actuacions automatitzades les quals són realitzades íntegrament a través de mitjans electrònics, sense intervenció directa de cap empleat públic"<sup>215</sup>, i la majoria dels seus preceptes regulen l'automatització de l'Agència Tributària de Catalunya.

Una altra disposició catalana de gran actualitat i que inclou aspectes de l'automatització administrativa és la Resolució SLT/434/2021, de 10 de febrer, per la qual s'estableix el sistema d'actuació administrativa automatitzada per als acords d'inici dels expedients sancionadors per l'incompliment de l'obligació de l'ús de la mascareta, o el seu ús inadequat, derivats de les mesures de prevenció i contenció sanitàries per fer front a la crisi sanitària provocada per la COVID-19. En aquest document es resolen diverses qüestions, d'entre les quals m'agradaria destacar el punt 2, on s'afirma la voluntat de "concretar el segell d'òrgan com a sistema de signatura de la mencionada actuació administrativa automatitzada", i s'afegeix que el Consorci d'Administració Oberta de Catalunya (AOC), "és el titular del segell electrònic que reuneix els requisits exigits per

---

<sup>212</sup> Ídem. P. 46

<sup>213</sup> Ponce Solé, Juli. Inteligencia artificial, Derecho administrativo y reserva de humanidad: algoritmos y procedimiento administrativo debido tecnológico. A: *Revista General de Derecho Administrativo* [en línia]. Abril de 2019. Núm. 50. [Consulta: 18 de maig de 2021]. Disponible a: <<http://laadministracionaldia.inap.es/noticia.asp?id=1509505>>.

<sup>214</sup> Article 44.2 de la Llei 26/2010, de 3 d'agost, de règim jurídic i procediment de les Administracions Públiques de Catalunya.

<sup>215</sup> Disponible a: <[https://atc.gencat.cat/web/.content/documents/01\\_atc/atcnorm/resol-2020-automatitzades-es.pdf](https://atc.gencat.cat/web/.content/documents/01_atc/atcnorm/resol-2020-automatitzades-es.pdf)>.

la legislació sobre signatura electrònica i la resta de la normativa aplicable, per identificar i autenticar l'exercici de la competència en l'actuació administrativa automatitzada”<sup>216</sup>.

Finalment, m'agradaria concloure amb una important norma en l'àmbit català pel que fa a la digitalització de les administracions catalanes: el Decret 76/2020, de 4 d'agost, d'Administració digital. Aquesta norma configura l'Administració digital de la Generalitat, estableix la seva governança i serveis digitals, defineix el seu model de ciberseguretat i presta especial atenció a l'assistència a la ciutadania, preveient per aquests casos l'habilitació i capacitat continuada dels empleats públics en les tecnologies<sup>217</sup>.

D'entrada, a l'article 28 el legislador, d'entre els elements i criteris a tenir en compte en el disseny d'un servei digital, destaca la identificació i l'habilitació de tràmits automatitzats que redueixin els temps d'atenció i de procés. A l'article 48 es possibilita la realització de còpies autèntiques, mitjançant un funcionari habilitat o una actuació administrativa automatitzada a una sèrie d'organismes.

L'article més rellevant a efectes de la IA és el 54, anomenat “actuació administrativa automatitzada”. Al primer apartat regula els dos sistemes possibles per a la signatura electrònica en les actuacions administratives automatitzades: segell electrònic o bé codi segur de verificació. A l'apartat segon se supedita l'actuació administrativa automatitzada a l'establiment per resolució de l'òrgan competent, que és qui ha de dictar-la amb caràcter previ a la posada en funcionament del servei. Igual que a la Llei estatal 40/2015, aquest precepte torna a parlar d'especificacions, programació, manteniment, supervisió, control de qualitat o auditoria del sistema d'informació i codi font. També se cita la possibilitat d'impugnar l'actuació automatitzada a través de l'òrgan responsable d'aquesta actuació, i la necessitat que la resolució de les actuacions es publiquin a la Seu electrònica de la Generalitat<sup>218</sup>.

Finalment, altres articles com el 64 (“Externalització del procés de digitalització”) parlen de l'actuació automatitzada pel que fa a la signatura amb segell electrònic, mentre que l'Annex 2 del Decret conté un Glossari on es defineix l'actuació administrativa automatitzada com “qualsevol acte o actuació efectuada íntegrament a través de mitjans electrònics per una administració pública en el marc d'un procediment administratiu i en el que no ha intervingut de manera directa cap empleat públic”. Es tracta d'una definició idèntica a la que realitza la Llei estatal de Règim Jurídic del Sector Públic.

---

<sup>216</sup> Resolució SLT/434/2021, de 10 de febrer, per la qual s'estableix el sistema d'actuació administrativa automatitzada per als acords d'inici dels expedients sancionadors per l'incompliment de l'obligació de l'ús de la mascareta, o el seu ús inadequat, derivats de les mesures de prevenció i contenció sanitàries per fer front a la crisi sanitària provocada per la COVID-19.

<sup>217</sup> Preàmbul del Decret 76/2020, de 4 d'agost, d'Administració digital.

<sup>218</sup> Article 54 del Decret 76/2020, de 4 d'agost, d'Administració digital.

## 6. BONES PRÀCTIQUES EN LA IMPLEMENTACIÓ D'UN SISTEMA D'IA A L'ADMINISTRACIÓ LOCAL DE CATALUNYA

### 6.1 El Projecte de CATALONIA.AI

A aquestes alçades és indubtable que els impactes de la digitalització i de la intel·ligència artificial a l'Administració Pública i la resta d'ens del sector públic, així com el seu funcionament i les relacions que tenen amb la ciutadania, estan cada dia patint canvis radicals que en els propers anys no faran altra cosa que seguir creixent, també pel que fa a la configuració de la funció pública i a la prestació dels serveis públics. La revolució tecnològica, que pretén erigir la intel·ligència artificial com un dels principals valedors, implicarà canvis disruptius a l'organització, als processos administratius, a la gestió de persones, a la prestació dels serveis, al tracte amb la ciutadania o a la resta de funcions i tasques que ens puguem imaginar a una Administració. Les organitzacions que no es preparin adequadament, sembla que patiran de forma més intensa l'endarreriment en aquest procés digitalitzador. Com ja he destacat, moltes d'aquestes transformacions ja es troben en marxa, per molt que alguns pretenguin desconèixer-les o defugir-les. Sembla, a més, que la seva implantació serà bastant més ràpida del que s'esperava.

En el marc d'aquesta digitalització inexorable, que encara s'ha accelerat més a causa de la crisi de la COVID-19 i que serà encara més impulsada després de la ingent quantitat de fons europeus dedicats a la transformació, presenta la intel·ligència artificial com una tecnologia amb un "alt potencial d'aplicació a diferents àrees de l'activitat professional i de serveis", impactant especialment en la "productivitat empresarial i l'administració pública, optimitzant recursos i automatitzant processos"<sup>219</sup>.

Si arreu del món ja hem vist intents més o menys agosarats per crear estratègies en IA, regular el marc jurídic o simplement crear codis ètics que controlin possibles "contraindicacions", el cert és que en el marc comunitari també s'està tractant de regular tots aquests aspectes, i cada dia la intel·ligència artificial està esdevenint més propera als objectius més rellevants de la Unió Europea, fins al punt que ja està elaborant informes, guies, estratègies, plans coordinats amb els Estats Membres i inclús legislació que aborda aspectes de la IA. Tampoc s'estan quedant enrere precisament els Estats Membres de la Unió que, segurament empesos pels imperatius comunitaris, han estat desenvolupant Estratègies Nacionals prou profuses pel que fa a la presència de la IA tant a les empreses, com a les institucions públiques i a la societat en general. A més, aquests països pel seu compte han anat fent previsions més o menys ambicioses en aquest sentit.

Per tant, igual que en l'àmbit nacional a altres països, a l'àmbit comunitari o a l'àmbit estatal, Catalunya en general i les seves Administracions en particular també s'han fet ressò de la revolució tecnològica que pretén transformar la societat i l'economia. A fi de

---

<sup>219</sup> Govern d'Espanya. *ENIA: Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial* [en línia]. 1ª edició. Novembre de 2020. [Consulta: 27 de maig de 2021]. Disponible a: <<https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2020/ENIAResumen2B.pdf>>.

complir amb aquesta escomesa s'ha valgut o pretén valdre's d'una estratègia que permeti canalitzar i fer viable aquesta transformació.

Així, l'Estratègia d'Intel·ligència Artificial de Catalunya, que també rep el nom de CATALONIA.AI, analitza aquestes capacitats de l'entorn català, estableix una sèrie de prioritats i línies d'actuació, tot plegat amb la finalitat d'establir Catalunya al capdavant pel que fa a la innovació, el lideratge, l'atracció de talent o, en general, l'ús de la Intel·ligència Artificial, també al sector públic<sup>220</sup>.

Per tant, aquesta no ha estat una estratègia consensuada en el sector privat ni ideada per uns actors privats amb interessos purament econòmics, sinó que CATALONIA.AI ha estat elaborada pel propi Govern de la mà de polítics, actors socials, experts en intel·ligència artificial o empresaris, erigint-se des del moment de la seva publicació com una prioritat dels futurs Governos de la Generalitat, que pretenen donar suport al desplegament de la IA al nostre territori, i transformant Catalunya en un "pol de referència internacional en recerca, innovació, generació i atracció de talent, empreses i inversors" pel que fa a aquesta tecnologia.

Mitjançant aquesta estratègia transversal, la Generalitat desplegarà tot un programa d'actuacions concretes per tal d'enfortir l'ecosistema català en IA, i "liderar la generació de coneixement, l'aplicació pública, social i empresarial" i la "creació de solucions basades en intel·ligència artificial que fomentin el creixement econòmic i la millora de la vida de les persones"<sup>221</sup>.

Malgrat que CATALONIA.AI és una Estratègia que pràcticament no ha estat desplegada i que no està clarament delimitada – doncs fou creada al febrer del 2020 i està pensada per al llarg termini -, el cert és que dels objectius associats al seu desplegament ja es poden inferir certs propòsits que regiran totes les seves mesures. Aquests objectius responen, entre d'altres, a l'impuls de l'ecosistema d'IA a Catalunya; a situar Catalunya com un dels motors europeus en IA; a convertir Catalunya i Barcelona en un nucli d'IA global; a la creació, retenció i atracció de talent especialitzat en IA a Catalunya; a la potenciació de la recerca i la innovació en IA a Catalunya; a la creació, el manteniment i el govern d'un repositori obert de dades i la facilitació al seu accés; a l'impuls de la formació en IA a ciutadans i professionals; a explicar als ciutadans l'impacte positiu de la IA en el seu benestar; a la promoció d'un desenvolupament sostenible, integrador, segur i just de la IA a Catalunya; i, finalment, al foment de l'adopció de l'IA a empreses i al sector públic.

D'altra banda, dels eixos que fonamenten el programa d'actuacions de Catalonia.AI m'agradaria destacar la voluntat de crear un ecosistema d'IA coordinat i connectat globalment on s'impulsi un model de governança transversal; la potenciació de la recerca i innovació a través de l'aplicació d'instruments específics i l'establiment de sinergies entre Administració, centres de recerca i innovació especialitzats i organitzacions usuàries intensives en IA; la creació, atracció i retenció de talent especialitzat per impulsar el desenvolupament de solucions d'IA i la transferència de coneixement a la societat, alhora que es capacita la ciutadania i els professionals d'altres sectors per afrontar l'impacte; la creació o impuls d'infraestructures imprescindibles per

---

<sup>220</sup> Departament de la Vicepresidència i de Polítiques Digitals i Territori. *CATALONIA.AI, l'Estratègia d'Intel·ligència Artificial de Catalunya* [en línia]. Febrer de 2020. [Consulta: 29 de maig de 2021]. Disponible a: <<https://politiquesdigitals.gencat.cat/ca/tic/catalonia-ai>>.

<sup>221</sup> Departament de la Vicepresidència i de Polítiques Digitals i Territori. *CATALONIA.AI, l'Estratègia d'Intel·ligència Artificial de Catalunya* [en línia]. Febrer de 2020. [Consulta: 29 de maig de 2021]. Disponible a: <<https://politiquesdigitals.gencat.cat/ca/tic/catalonia-ai>>.

desenvolupar la IA i facilitar l'accés segur a les dades públiques i privades; el foment en l'adopció de sistemes d'IA que facilitin la innovació a l'Administració i a sectors estratègics com l'agroalimentari, el sanitari, el benestar, el medi ambient, la mobilitat, el turisme, la cultura o la indústria; i, finalment, la promoció del desenvolupament d'una IA artificial ètica, que vetlli per la legalitat vigent, sigui compatible amb les normes socials i culturals, i se centri en les persones<sup>222</sup>.

Precisament del darrer objectiu associat al desplegament de Catalonia.AI és del que m'agradaria aprofundir: l'adopció de la intel·ligència artificial a empreses, i sobretot al sector públic. Aquest és un dels objectius que destaca el document fundacional de l'estratègia. Això no obstant, encara no està clar quin serà el paper del sector públic en general i de les Administracions Públiques en particular en la implantació d'aquesta Estratègia.

Una de les poques cites que es fa al sector públic és quan es parla de les capacitats de què disposa Catalunya, i de la necessitat que en tots els objectius i eixos d'actuació de CATALONIA.AI es compti amb un "treball conjunt del sector públic, el sector privat, el sector acadèmic, els centres de recerca, i innovació, les fundacions, els organismes internacionals per a un desenvolupament ètic de la IA a Catalunya". Aquesta cooperació haurà de redundar en una millora social i econòmica de Catalunya i de la seva ciutadania.

Al marge d'això, són pocs els esments que es fa sobre el paper de l'Administració catalana. Sí que es parla de l'Administració Pública dins d'uns dels eixos estratègics de CATALONIA.AI, relatiu a la creació d'una veritable infraestructura d'intel·ligència artificial al llarg de Catalunya. Dins d'aquesta estructura es destaca el paper de l'Administració catalana en les seves diverses formes i nivells territorials com un ens que ha de ser líder i exemple en l'ús de la IA, i l'assoliment d'unes Administracions intel·ligents, eficients i transparents amb uns serveis públics digitalitzats, proactius i personalitzats que simplifiquin les relacions amb els usuaris i optimitzin la gestió a través de l'automatització de processos<sup>223</sup>. Apart, també es posen de relleu els beneficis directes i indirectes que aportarà la IA del sector públic a la ciutadania: es parla de donar resposta a necessitats concretes del ciutadà, agilitzant i facilitant l'atenció ciutadana, la realització de formularis, el pagament d'impostos, el diagnòstic de malalties, l'ensenyament personalitzat o la participació ciutadana en la presa de decisions públiques. D'altra banda, els beneficis indirectes que pot reportar la IA a través de CATALONIA.AI al sector públic millorarien notablement la qualitat del servei públic gràcies a una simplificació dels processos, una major eficàcia, el control del frau, o l'optimització i gestió intel·ligent dels recursos públics<sup>224</sup>.

En aquest cas, m'agradaria centrar-me en el paper que tindran els ens locals de Catalunya, els Ajuntaments, en l'adopció, el foment i l'execució de les mesures concretes que es vagin materialitzant a l'Estratègia d'Intel·ligència Artificial de Catalunya. Els Ajuntaments, com a Administracions locals, són indubtablement els organismes públics que més propers es troben a la ciutadania. Segons la Llei

---

<sup>222</sup> Ídem.

<sup>223</sup> Generalitat de Catalunya. CATALONIA.AI: L'Estratègia d'Intel·ligència Artificial de Catalunya [en línia]. Barcelona: febrer de 2020. [Consulta: 3 de juny de 2021]. Disponible a: <[https://politiquesdigitals.gencat.cat/web/.content/Telecomunicacions/catalonia-ai/Estrategia\\_IA\\_Catalunya\\_VFinal\\_CAT.pdf](https://politiquesdigitals.gencat.cat/web/.content/Telecomunicacions/catalonia-ai/Estrategia_IA_Catalunya_VFinal_CAT.pdf)>. P.47

<sup>224</sup> Ídem.

Reguladora de Bases de Règim Local<sup>225</sup>, aquests constitueixen l'entitat bàsica en l'organització territorial de l'Estat, i els "caus immediats de participació ciutadana en els afers públics". Així, el municipi és l'entitat representativa dels interessos locals, i constitueix la institucionalització d'aquests interessos dels veïns, canalitzant la participació ciutadana i gestionant-la amb autonomia.

Els municipis, que tenen garantida la seva autonomia, el seu govern i la seva administració a l'article 140 de la Constitució Espanyola<sup>226</sup>, també formen part de l'organització territorial bàsica de Catalunya (article 83.1 de l'Estatut) i tenen garantit un nucli de competències pròpies que han d'ésser exercides per aquestes entitats amb plena autonomia (article 84.1).

A més, tal com estableix l'article 25.ñ) de la Llei Reguladora de Bases del Règim Local, d'entre les competències pròpies que els municipis tenen atribuïdes (també poden rebre competències per delegació) es troba la promoció de la participació dels ciutadans en l'ús eficient i sostenible de les tecnologies de la informació i les comunicacions. De la mateixa manera, l'article 84.2 EAC atorga als municipis catalans l'ordenació i la prestació de serveis bàsics a la comunitat. Aquestes són clàusules que podrien integrar la prestació de serveis i els programes basats en IA a l'Administració local catalana.

En qualsevol cas, del total dels 947 municipis catalans, a continuació es formularan una sèrie de propostes o bones pràctiques per tal que la implantació de l'Estratègia d'Intel·ligència Artificial o Catalonia.AI als ens locals sigui el més efectiva, òptima i rentable possible, i també amb l'objectiu que, en el desplegament municipal de les mesures, els possibles efectes adversos i febleses del programa siguin immediatament pal·liades.

## **6.2 Models exitosos per a CATALONIA.AI**

### **6.2.1 Introducció**

Tenint en compte que les estratègies nacionals i internacionals en intel·ligència artificial s'han centrat especialment en assolir un domini d'aquesta tecnologia i en regular les bases generals, el problema de regular les aplicacions concretes d'IA a nivell local ha rebut molta menys atenció. Afortunadament, les ciutats i la resta d'ens locals han estat duent a terme experiments i adoptant pràctiques que han estat de gran utilitat. Així, ciutats com Nova York, Toronto, Dubai o Yokohama han estat darrerament obrint-se a noves experiències tecnològiques que inclouen intel·ligència artificial i que serveixen com a laboratoris en innovació. Aquestes ciutats estan experimentant amb tota una varietat de polítiques, des del reconeixement facial fins a l'ús del *big data*. Així mateix, aquestes ciutats també estan adoptant regulacions i polítiques municipals que tracten de prohibir o delimitar certs usos de la IA que es desvien de la funció original, com és el

---

<sup>225</sup> LRBRL.

<sup>226</sup> Article 140 CE.

cas de Barcelona, que ha elaborat la seva pròpia guia de principis i directrius per a un desenvolupament responsable i ús de la IA dins dels seus límits locals<sup>227</sup>.

Per tant, l'ús cada cop major de la intel·ligència artificial a les ciutats ha alimentat un fenomen que de vegades s'ha denominat com el "Localisme de la IA"<sup>228</sup>, que es refereix a totes aquelles iniciatives i experiments realitzats pels responsables de la presa de decisions locals per establir enfocaments innovadors per a la governança de la IA. Aquest fenomen busca omplir les bretxes deixades per una governança incompleta a nivell nacional o internacional, així com el sector privat.

Aquest model "localista" d'IA ofereix tant immediatesa com proximitat. Com que s'administra dins de regions geogràfiques estrictament definides i raonablement "petites", garanteix als responsables de la formulació de les polítiques una millor comprensió de les interaccions entre la IA i la ciutadania, i atorga un major eficàcia i responsabilitat a aquestes tecnologies.

Com veiem, la IA ofereix oportunitats d'innovació urbana per generar solucions innovadores per fer front als problemes municipals. Té el potencial de crear un gran impacte en la forma en què els ciutadans experimenten i reben els serveis i interactuen amb el seu govern local, ja que els avenços recents en IA han donat lloc a que un nombre cada cop major de decisions es transfereixin als algorismes. Això també s'aplica a les operacions i els serveis del govern local. Avui dia, la IA no només s'està convertint en una part integral de les operacions i serveis dels Ajuntaments, sinó que també està impactant i donant forma al futur de les nostres ciutats i societats, per exemple per mitjà dels vehicles autònoms, que properament començaran a comercialitzar-se.

Malgrat que els sistemes d'intel·ligència artificial van ser introduïts com a part d'iniciatives de les *smart cities*, el cert és que actualment la IA no només s'associa a aquestes ciutats intel·ligents, sinó que molts governs locals ja utilitzen eines com els xatbots en els seus serveis diaris amb el ciutadà. Això es deu al fet que els municipis són cada cop més conscients dels beneficis que la introducció de la IA que les seves diverses manifestacions aporta: una major eficiència en el funcionament dels governs locals; una major i millor atenció de les necessitats dels veïns; l'eliminació de bona part dels biaixos dels algorismes i, finalment; una presa de decisions més intel·ligent pel que fa a les dades de què disposen els governs locals<sup>229</sup>.

A més, apart d'aquestes eines que faciliten la interacció amb la comunitat local, els governs locals estan utilitzant la IA per automatitzar tasques rutinàries mitjançant l'autoservei i la millora dels serveis públics amb dades i anàlisis. Són aplicacions que garanteixen l'optimització d'horaris i recursos, la reducció de la "petjada de carboni",

---

<sup>227</sup> International Center for Scientific Debate. Artificial Intelligence: dreams, risks and reality [en línia]. Barcelona: març de 2017. [Consulta: 9 de juny de 2021]. Disponible a: <[https://www.biocat.cat/sites/default/files/sinopsibdebate\\_artintelligence\\_es.pdf](https://www.biocat.cat/sites/default/files/sinopsibdebate_artintelligence_es.pdf)>. P.7

<sup>228</sup> Verhulst, Stefaan G. "The Emergence of AI Localism: Governing Artificial Intelligence at the Local and City Level". Medium. Desembre de 2020. [Consulta: 11 de juny de 2021]. Disponible a: <<https://medium.com/swlh/the-emergence-of-ai-localism-governing-artificial-intelligence-at-the-local-and-city-level-4988c21cedd6>>.

<sup>229</sup> Yigitcanlar, Tan; Corchado, Juan; Mehmood, Rashid; Li, Rita Yi Man; Mossberger, Karen; Desouza, Kevin. Responsible Urban Innovation with Local Government Artificial Intelligence (AI): A Conceptual Framework and Research Agenda. A: *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity* [en línia]. Gener de 2021. Núm. 71. [Consulta: 11 de juny de 2021]. Disponible a: <[https://eprints.qut.edu.au/208192/8/JOItmC\\_07\\_00071.pdf](https://eprints.qut.edu.au/208192/8/JOItmC_07_00071.pdf)>. P.6

l'optimització en l'ús de l'energia, la lluita contra l'abús infantil o els serveis hiperpersonalitzats<sup>230</sup>.

Això no obstant, totes aquestes ciutats i municipis que volen erigir-se com a líders en innovació tecnològica i desenvolupament de la IA han de tenir en compte que els sistemes d'IA han de fer-se servir "de manera responsable i ètica, més enllà del compliment estricte de la llei". També es prega que els sistemes d'IA estiguin alineats amb les normes socials àmpliament acceptades i que tinguin en compte l'impacte en les persones, comunitats i medi ambient. Per això, manifestos com la Declaració de Barcelona o aplicacions pràctiques d'aquesta IA responsable com les que fan a Lió (França), Ginebra (Suïssa) o Oslo (Noruega)<sup>231</sup> són del tot necessàries.

Dit això, a continuació es mostren les principals característiques de tres exemples pràctics que poden contribuir al desplegament exitós de CATALONIA.AI a nivell local, donades les similituds amb aquest darrer projecte.

## 6.2.2 El cas de Dubai

Mentre que els Emirats Àrabs Units han invertit molt en tecnologia per millorar els serveis governamentals i recentment han creat el càrrec de Ministre en Intel·ligència Artificial, la seva principal ciutat, Dubai, s'ha fet ressò d'aquestes iniciatives estatals i ha anat més enllà, identificant les oportunitats per desenvolupar la intel·ligència artificial en la prestació dels serveis públics, als sectors de l'educació, el transport o altres serveis governamentals, apart d'atorgar importants crèdits fiscals per atraure empreses i fer una forta inversió en noves empreses especialitzades en IA.

Pel que fa a l'educació, s'estan introduint assistents virtuals que mitiguen la progressiva manca de professors a les escoles dels Emirats Àrabs Units. Aquests robots d'ensenyament garanteixen una tutorització basada en plans d'estudi personalitzats, i una sincronització amb els registres escolars per crear perfils per a cada estudiant. A més, es coneixeran les fortaleses i debilitats de cada estudiant, anticipant les necessitats de cadascun i garantint una atenció adequada i personalitzada<sup>232</sup>.

Pel que fa als transports, també es parla de l'ús de la IA per alleujar la congestió del tràfic, doncs els viatges llargs i els embussos són molt habituals a la ciutat. La solució podria passar per l'objectiu de comptar amb un 25% d'automòbils autònoms o sense conductor per al 2030, fet que generaria un estalvi de 6 mil milions de dòlars i la presència de carreteres més segures, intel·ligents i autònomes<sup>233</sup>.

---

<sup>230</sup> Ídem.

<sup>231</sup> Aquestes tres importants ciutats han adoptat en els darrers anys pràctiques responsables relatives aplicacions com els autobusos llançadora autònoms per a segments de la població desfavorits o la visió computeritzada i l'aprenentatge automàtic perquè els robots identifiquin els materials alhora que classifiquen els residus i augmenten les capacitats de reciclatge.

<sup>232</sup> Disponible a: <<http://www.usuariosdigitales.org/2017/03/21/dubai-robots-daran-clases-educacion-basica-estados-arabes-del-golfo/>>.

<sup>233</sup> Brookings Institution. *Dubai offers lessons for using artificial intelligence in local government* [en línia]. David Swindell, Kevin C. Desouza, i Rachel Hudgens, setembre de 2018. [Consulta: 12 de juny de 2021]. Disponible a: <<https://www.brookings.edu/blog/techtank/2018/09/28/dubai-offers-lessons-for-using-artificial-intelligence-in-local-government/>>.



Finalment, pel que fa als serveis públics on s'interactua amb els ciutadans, les autoritats de Dubai afirmen que ja s'estan implementant sistemes d'IA per garantir una varietat de serveis públics personalitzats als residents de l'emirat, com ara els xatbots que va implementar l'Autoritat de l'Aigua i l'Electricitat de Dubai, anomenat "Rammas", que mitjançant l'ús de la IA de Google aprèn i s'adapta en funció de les preguntes plantejades pels usuaris per augmentar el coneixement de les inquietuds d'aquests i aprendre en base a aquestes<sup>234</sup>.

### 6.2.3 El cas de Singapur

Les autoritats de la ciutat-estat de Singapur han identificat la IA, juntament amb la ciberseguretat, la realitat virtual i augmentada i la Internet de les coses com una de les tecnologies clau en el creixement de l'economia digital del país. El Govern, a més, destaca que l'objectiu de convertir-se en un hub i líder regional en l'adopció de tecnologies basades en IA permetrà assolir un major creixement econòmic. Per això, les autoritats singapureses i les diverses agències públiques de la ciutat han estat promovent diverses iniciatives interrelacionades, d'entre les quals cal destacar el programa *Smart Nation*, que té l'objectiu d'assolir una població digitalment formada, bones infraestructures de telecomunicacions, talent científic i tecnològic, i un fort ecosistema d'innovació i startups. Per això, les autoritats són conscients que l'ús de solucions intel·ligents serà fonamental en la productivitat de l'economia, la qualitat de vida dels ciutadans i la prestació dels serveis públics. L'Estratègia *Smart Nation*, en vigor des del 2014, es conforma en tres grans eixos: una economia digital, un govern digital i una societat digital<sup>235</sup>.

Paral·lelament, la ciutat-estat va adoptar al 2019 una estratègia nacional en intel·ligència artificial, per a la transformació i creixement de la seva economia mitjançant l'ús d'eines basades en IA. L'estratègia té la finalitat de desplegar efectivament la IA mitjançant esforços en I+D, i la revisió de la regulació i desenvolupament de la capacitació, involucrant els sectors públic i privat i les institucions d'investigació. A més, aquesta estratègia aposta per una "adopció transversal i generalitzada de la IA i el desenvolupament d'una IA més empàtica, cognitiva i afectiva"<sup>236</sup>.

La ciutat-estat de Singapur està dissenyant estratègies en IA que es podrien alinear amb els objectius de CATALONIA.AI i, especialment, un dels eixos que conforma aquesta: el projecte AINA, que té l'objectiu de "normalitzar la llengua catalana en les interfícies" a través del "desenvolupament de recursos de la IA que permeti "fer un salt qualitatiu en la digitalització de les Administracions Públiques catalanes" i garanteixi la supervivència digital del català<sup>237</sup>.

---

<sup>234</sup> Disponible a: <<https://www.dewa.gov.ae/en/about-us/dewa-digital-journey/rammas>>.

<sup>235</sup> Disponible a: <<https://www.icex.es/icex/wcm/idc/groups/public/documents/documento/mdiw/odu3/~edisp/doc2020857013.pdf>>. P.4

<sup>236</sup> Disponible a: <<https://www.smartnation.gov.sg/why-Smart-Nation/NationalAIStrategy>>.

<sup>237</sup> Oficina tècnica del grup de treball d'Administració Digital dins el Pacte Nacional per a un Nou País Digital i Intel·ligent de la Generalitat de Catalunya. Oficina tècnica del grup de treball d'Administració Digital dins el Pacte Nacional per a un Nou País Digital i Intel·ligent [en línia]. Any 2017. [Consulta: 13 de juny de 2021]. Disponible a: <[http://smartcatalonia.gencat.cat/web/.content/01\\_SmartCAT/documents/PNSD-Resum-Executiu.pdf](http://smartcatalonia.gencat.cat/web/.content/01_SmartCAT/documents/PNSD-Resum-Executiu.pdf)>.

Dit això, les autoritats de Singapur pretenen precisament crear tota una sèrie de serveis governamentals digitals de pròxima generació per obtenir una “nació intel·ligent”. De fet, la pròpia Ministra a càrrec de l’estratègia *Smart Nation* va anunciar que el Govern exploraria aquests serveis de pròxima generació, encaminats cap a una computació conversacional, especialment basada en l’ús de programes de software intel·ligents coneguts com a xatbots per aplicar-los als serveis públics. Aquests xatbots funcionaran com a “representants digitals”, simulant el comportament humà per aconseguir unes interaccions més simples, eficients i consistents<sup>238</sup>.

Associant-se amb l’empresa de Microsoft, les autoritats de la ciutat-estat i especialment l’Autoritat de Desenvolupament d’Infocomm de Singapur han adoptat un nou mètode – una prova de concepte -, informàtic que integrarà intel·ligència conversacional als serveis públics, a fi de fer-los més anticipatoris, accessibles, atractius i inclusivament per als ciutadans i resta d’usuaris<sup>239</sup>.

Aquesta estratègia serà implementada en tres fases, que inclouran xatbots intel·ligents amb els quals els usuaris podran conversar i utilitzar diverses aplicacions per completar diverses tasques. També s’exploraran possibles escenaris futurs, inclosos els serveis que atenen a una població multilingüe i multigeneracional. A la primera fase del projecte, els xatbots s’extrauran d’una àmplia base de dades per respondre preguntes fàctiques simples dels usuaris de serveis públics seleccionats. A la segona fase, els xatbots ampliaran la seva capacitat per ajudar als usuaris a completar tasques i transaccions simples dins dels llocs web del govern singapurès. A la darrera fase, els xatbots ja podran respondre a les consultes personalitzades dels usuaris, millorant encara més la participació de l’usuari en proporcionar una experiència de conversació interactiva.

#### 6.2.4 El cas de Londres

Si prèviament s’ha analitzat el tractament que Dubai i Singapur han fet de la IA, en aquest cas s’ha seleccionat l’experiència d’una important ciutat del nostre entorn, com és Londres, capital del Regne Unit i un autèntic hub digital en intel·ligència artificial que acull més del doble de companyies que les que operen a París o Berlín juntes<sup>240</sup>.

En aquest cas, ens centrarem en un ens local inclús inferior al nivell municipal, com és l’Enfield London Borough Council, l’autoritat local del districte londinenc d’Enfield, a la Gran Londres, i un dels 32 consells municipals de la capital anglesa, que al juny del 2016 va començar a treballar amb xatbots basats en textos, encetant un projecte de 18 a 24 mesos amb la finalitat de comprendre “l’art d’allò possible” gràcies a l’ús d’un proveïdor d’IA amb seu als Estats Units, l’IPSoft, que havia de servir per personalitzar i capacitar a un agent cognitiu anomenat “Amelia” per fer front a consultes bàsiques que els usuaris poguessin formular<sup>241</sup>.

---

<sup>238</sup> Disponible a: <<https://news.microsoft.com/en-sg/2016/07/12/singapore-to-explore-next-generation-digital-government-services-with-conversations-as-a-platform-proof-of-concept/>>.

<sup>239</sup> Ídem.

<sup>240</sup> Disponible a: <<https://www.icex.es/icex/es/navegacion-principal/todos-nuestros-servicios/informacion-de-mercados/paises/navegacion-principal/noticias/NEW2018803339.html?idPais=GB>>.

<sup>241</sup> Disponible a: <<https://diginomica.com/ai-chat-bots-new-face-local-gov-enfield-council-thinks>>.

Amelia, per tant, és un xatbot que simula una conversació humana a través de la IA, i funciona inicialment dins d'una funció de xat web, però amb la possibilitat de desenvolupar-se per al seu ús en altres canals<sup>242</sup>. Aquest assistent virtual ajudarà a millorar l'experiència dels seus clients digitals en línia alhora que redueix la càrrega de treball del seu personal, a través d'un enfocament dirigit per la intel·ligència artificial per a la prestació de serveis públics que s'estén per tot el govern local del districte d'Enfield.

Aquesta eina en IA, a més, té la capacitat d'analitzar el llenguatge natural, entendre'n el context, aplicar la lògica, aprendre, resoldre problemes i inclús sentir les emocions dels usuaris. Té la capacitat de fer més fàcil per als residents del districte d'Enfield el fet de trobar informació i completar aplicacions estàndard, així com simplificar alguns dels processos interns del Consell del districte. Per exemple, el Consell està avaluant incloure Amelia al lloc web de l'ens local per guiar les persones ràpidament i així trobar la informació adient, utilitzant Amelia per proveir l'autocertificació per a diverses activitats com el planejament urbanístic o possibilitant l'autenticació de les sol·licituds de permisos i llicències<sup>243</sup>.

L'ús de xatbots que responguin de manera intel·ligent, personalitzada i simple a les consultes ciutadanes relacionades amb àrees com l'atenció social, el planejament urbanístic o el pagament d'impostos municipals podria ser un nínxol idoni on l'Estratègia de CATALONIA.AI podria desplegar la intel·ligència artificial a nivell municipal, tenint en compte que un dels eixos estratègics d'actuació d'aquest programa és "el desplegament de les infraestructures tecnològiques per disposar d'una Catalunya plenament connectada i amb centres de procés de dades i capacitat de computació distribuïda en el territori". Dins d'aquest eix estratègic s'assenyala la necessitat que l'Administració catalana, com a generadora i contenidora de dades, esdevingui líder i exemple d'ús de la IA, a fi d'arribar a ser una Administració intel·ligent, eficient i transparent amb "serveis públics digitals, proactius i personalitzats" per simplificar la relació amb el ciutadà i optimitzar la seva gestió mitjançant l'automatització de processos<sup>244</sup>.

Per tant, de l'experiència del districte d'Enfield i el seu desplegament de la intel·ligència artificial es podrien extreure conclusions semblants per al cas de Barcelona, una ciutat amb característiques demogràfiques, socials i, en aquest cas, d'intel·ligència artificial semblants a la capital anglesa, doncs la capital catalana també ha esdevingut en els darrers anys un hub digital i tecnològic que continua creixent pel que fa a la instal·lació de noves startups tecnològiques, on es dona un gran nivell de col·laboració públic-privada, la formació de talent especialitzat en IA i la reunió d'importants districtes tecnològics com el del 22@, al barri de Poblenou<sup>245</sup>.

---

<sup>242</sup> Disponible a: <<https://www.ukauthority.com/articles/enfield-to-launch-ai-agent-on-building-and-planning-controls/>>.

<sup>243</sup> Disponible a: <<https://amelia.com/press-release/first-public-sector-role-for-amelia-as-enfield-council-deploys-her-to-boost-local-services/>>.

<sup>244</sup> Generalitat de Catalunya. CATALONIA.AI: L'Estratègia d'Intel·ligència Artificial de Catalunya [en línia]. Barcelona: febrer de 2020. [Consulta: 15 de juny de 2021]. Disponible a: <[https://politiquesdigitals.gencat.cat/web/.content/Telecomunicacions/catalonia-ai/Estrategia\\_IA\\_Catalunya\\_VFinal\\_CAT.pdf](https://politiquesdigitals.gencat.cat/web/.content/Telecomunicacions/catalonia-ai/Estrategia_IA_Catalunya_VFinal_CAT.pdf)>. P.47

<sup>245</sup> Disponible a: <<https://nuclio.school/blog/barcelona-hub-tecnologico-de-europa/>>.

### 6.3 Propòsits generals de la intel·ligència artificial a un municipi

La capacitat per prendre decisions autònomament s'ha observat sempre amb una certa cautela des de les primeres manifestacions materials de la intel·ligència artificial al segle passat. De fet, com s'ha citat en epígrafs anteriors, el primer codi ètic el va proposar l'autor de ciència ficció Isaac Asimov al 1942, catorze anys abans que el científic John McCarthy ideés el terme d'intel·ligència artificial. La gran influència que han assolit les tecnologies basades en IA als darrers anys, juntament amb l'impacte que pot tenir aquesta sobre les persones, ha donat lloc al desenvolupament de diversos codis ètics, manuals de bones pràctiques o documents que assessoren sobre l'ús d'aquesta tecnologia, com en el cas de l'OCDE o la Unió Europea.

Del conjunt de les propostes de conducta ètica de la intel·ligència artificial, a continuació es disposen algunes idees generals que podrien guiar la intel·ligència artificial al món local, un àmbit que, donada la seva proximitat als ciutadans i a les seves inquietuds més personals, és important delimitar-hi molt bé com la presència dels algorismes, el big data o altres sistemes tecnològics podrien beneficiar-los però també afectar-los negativament.

El que cal garantir en primera instància és que la **supervisió humana** segueixi sent un principi rector, doncs qualsevol aplicació local de la intel·ligència artificial haurà de seguir estant controlada i supervisada per l'ésser humà, inclús quan aquestes eines tecnològiques són capaces d'arribar prou lluny pel que fa a tasques d'aprenentatge autònom. Serà imprescindible que, quan més risc comporti l'algoritme o la tecnologia en qüestió, major sigui la supervisió i el control humà respecte d'aquesta IA<sup>246</sup>.

A continuació, la presència de la IA en un municipi hauria de beneficiar als veïns, i al municipi, fomentant valors com el creixement inclusiu, el desenvolupament, sostenible, el benestar social o l'optimització de recursos. Un bon exemple d'aquesta aposta social és la que ha realitzat l'Ajuntament de Barcelona pel que fa al compliment dels objectius de desenvolupament sostenible en el marc de l'Agenda 2030<sup>247</sup>. De conformitat amb l'Ajuntament, l'impacte de la intel·ligència artificial ha d'estar al servei de la governança democràtica, atenent especialment als sistemes intel·ligents relacionats amb processos democràtics, entre els quals destaca la presa de decisions polítiques o els processos electorals.

A més, els sistemes d'intel·ligència artificial hauran de ser dissenyats per respectar la llei, les ordenances municipals, els reglaments, els drets humans i fonamentals de la ciutadania, els valors democràtics o la diversitat. En tot cas, caldrà incloure els mecanismes necessaris per garantir una societat justa.

Com s'analitzarà amb posterioritat, la integració de la IA a l'àmbit local també haurà de garantir que els veïns comprenen els resultats del funcionament d'aquesta, i la capacitat d'aquests per poder oposar-se als resultats si així ho consideren. Això indubtablement afavorirà la **transparència**.

---

<sup>246</sup> Ajuntament de Barcelona. *Mesura de govern de l'estratègia municipal d'algoritmes i dades per a l'impuls ètic de la intel·ligència artificial* [en línia]. Abril de 2021. [Consulta: 17 de juny de 2021].

Disponible a: <[https://ajuntament.barcelona.cat/premsa/wp-content/uploads/2021/04/Mesura-de-Govern-Intel-ligencia-artificial\\_cat-v2.47-ca-ES\\_.pdf](https://ajuntament.barcelona.cat/premsa/wp-content/uploads/2021/04/Mesura-de-Govern-Intel-ligencia-artificial_cat-v2.47-ca-ES_.pdf)>. P.16

<sup>247</sup> Disponible a: <<https://ajuntament.barcelona.cat/agenda2030/ca>>.

Seguidament, els sistemes basats en intel·ligència artificial a qualsevol Administració local hauran de funcionar de manera robusta i segura durant tot el seu cicle de vida, i s'hauran de garantir sistemes d'avaluació i gestió continus per a fer front als potencials riscos que aquesta tecnologia presenti. Això també implica que els sistemes basats en IA al món local hauran de ser resistents a possibles atacs informàtics, manipulacions de dades o algorismes o altres possibles riscos. També caldrà comptar amb una alternativa en cas que sorgeixin problemes en el funcionament o l'aplicació de la IA a l'Ajuntament

248

Finalment, les organitzacions municipals i les persones encarregades de desplegar i fer operar els sistemes d'IA – preferiblement els empleats públics especialitzats en la matèria, i no agents externs del sector privat – hauran de fer-se responsables del seu bon funcionament, d'acord amb els principis que s'han exposat als punts anteriors.

A continuació es detallen tres grans eixos de recomanacions encaminades a fer de la intel·ligència artificial una tecnologia present al sector públic, així com diverses indicacions sobre com una estratègia com la de CATALONIA.AI podria integrar-se dins del funcionament dels ens locals, avaluant aquesta integració, els beneficis, els reptes i els possibles contratemps en aquest procés.

## 6.4 Incentius necessaris per al recolzament local de la intel·ligència artificial

Com s'ha pogut observar al llarg del Treball, l'automatització de les tasques administratives constituirà un dels principals reptes per a les administracions públiques que adoptin processos de reforma, innovació i incorporació de noves tecnologies, especialment la IA. La seva integració en una Administració local requerirà del suport dels actors que participen en el procés. Així, els líders polítics de les organitzacions públiques locals, podrien aprofitar la seva proximitat al ciutadà per assegurar una bona probabilitat d'èxit en aquesta complexa tasca d'introduir la IA al món local. Aquests actors hauran de preveure com garantir que els bons resultats que obtenen en l'ús d'aquesta tecnologia contribueix a refermar la institucionalitat, la seguretat jurídica, l'equitat i el bon funcionament de la IA.

A continuació s'analitzaran quatre grans eixos que haurien de fonamentar la presència de la IA al món local, i que atorgaria a polítics, ciutadans i funcionaris públics els incentius necessaris per promoure la IA i recolzar l'adopció d'aquesta tecnologia a les Administracions locals. Abans, però, cal aportar quatre beneficis que comporta la introducció de sistemes d'intel·ligència artificial al món local.

D'entrada, l'organització dels governs locals funcionarà de manera **més eficient** gràcies a una reestructuració de les principals tasques operatives on s'assoleixen més objectius amb menys costos. No només es guanya en eficiència organitzativa, sinó també en eficiència pressupostària. La IA, a més, gràcies al grau de personalització i perfeccionament dels algorismes, pot contribuir a que els dirigents públics municipals estiguin a l'aguait de les polítiques públiques i de les iniciatives que més importen o

---

<sup>248</sup> Ajuntament de Barcelona. *Mesura de govern de l'estratègia municipal d'algorismes i dades per a l'impuls ètic de la intel·ligència artificial* [en línia]. Abril de 2021. [Consulta: 17 de juny de 2021]. Disponible a: <[https://ajuntament.barcelona.cat/premsa/wp-content/uploads/2021/04/Mesura-de-Govern-Intel·ligencia-artificial\\_cat-v2.47-ca-ES\\_.pdf](https://ajuntament.barcelona.cat/premsa/wp-content/uploads/2021/04/Mesura-de-Govern-Intel·ligencia-artificial_cat-v2.47-ca-ES_.pdf)>. P.16

inquieten als ciutadans. Això permet als empleats públics planificar i mesurar l'impacte potencial que tindrà cada iniciativa en la comunitat local. Un exemple d'aquest tipus s'està donant a ciutats com Los Angeles o Pittsburgh, als Estats Units, on s'està utilitzant la IA per anar variant el color dels semàfors en funció del trànsit, ajustant així el flux de trànsit a la via urbana<sup>249</sup>.

La segona conseqüència evident d'introduir la IA al món local és que els governs locals poden oferir un **servei molt més personalitzat** envers els usuaris, aportant experiències més adaptables a les necessitats de cadascun dels veïns del municipi. La utilització de la IA pot permetre la configuració de polítiques i iniciatives que aborden els temes més importants per als ciutadans, garantint un coneixement més precís i acurat de la realitat, i permetent que de les dades recopilades es puguin fer estudis que redundin en uns serveis públics més eficaços, eficients i personals.

Una altra gran oportunitat que presenta la IA a nivell local és la capacitat dels governs locals per **eliminar una bona part dels biaixos** que pot presentar la intel·ligència artificial, que no sempre és perfecta. Si bé és cert que les persones són proclius als biaixos i a la presa de decisions subjectives, la IA pot eludir alguns dels nostres prejudicis inherents, considerant només les variables certament rellevants i objectives en la presa de la decisió. Malgrat que podran seguir apareixent algorismes amb biaixos incorporats, aquests podran ser fàcilment esborrats<sup>250</sup>. Així, la IA contribuirà a eliminar la influència d'aquests biaixos en la presa de decisions locals a processos que requereixen plena objectivitat, com ara la contractació pública que realitzi un determinat Ajuntament.

La darrera gran utilitat que pot comportar la IA en un ens local és la relativa als **recursos humans** dins d'un Ajuntament. Els governs locals poden adoptar decisions intel·ligents i obtenir avantatges addicionals en els departaments amb recursos escassos. Gràcies al ràpid anàlisi de dades que permet la IA per a una millor presa de decisions, aquesta tecnologia pot contribuir a que els Ajuntaments mancats de recursos personals específics per a certes tasques, com ara les informàtiques, puguin trobar en la IA una sortida provisional o definitiva a aquestes mancances. Tot i que ara mateix la IA es limita a les tasques més altament estructurades i repetitives, es preveu que properament molts processos humans puguin ser progressivament substituïts per la IA.

Analitzats els principals beneficis que pot reportar la IA al nivell territorial més proper a la ciutadania, a continuació s'aborden els principals incentius que fan d'aquesta tecnologia una eina idònia per ser aplicada al món local, tenint en compte els seus beneficis i oportunitats però alhora els riscos i inconvenients que també pot suposar.

En primer lloc, l'Administració local pot aportar **respostes creatives i adients a les demandes de la ciutadania**. Cal reformular el discurs perquè quedi clar que l'Administració és creativa i innovadora, i que els empleats públics treballen per defensar el bé comú i l'interès general en temps socialment convulsos. És necessari capacitar els empleats públics en l'ús de les noves tecnologies, especialment la IA, per tal que aquests se sentin empoderats en l'exercici de les seves funcions, puguin gestionar correctament els recursos públics i siguin capaços de donar respostes coherents pel que fa a l'ús dels algorismes, inclús quan aquests són fal·libles i cal depurar

---

<sup>249</sup> Disponible a: <<https://computerhoy.com/noticias/motor/atascos-trafico-semaforos-inteligencia-artificial-700977>>.

<sup>250</sup> GovTech. Is Government Ready for AI? [en línia]. Lauren Harrison. [Consulta: 18 de juny de 2021]. Disponible a: <<https://www.govtech.com/products/is-government-ready-for-ai.html>>.

responsabilitats. En aquest punt, el rol del personal polític a l'Administració local també serà important, doncs seran els primers encarregats en intentar transmetre un missatge de confiança en la nova tecnologia tant als empleats com al veïnat<sup>251</sup>.

Cal efectuar un **reforçament positiu dels principis burocràtics** en el marc de la reforma de l'Administració Pública i la integració de la IA en els processos administratius. L'automatització en la gestió també comporta la oportunitat per racionalitzar processos administratius poc racionals mitjançant la realització de tota una tasca de reenginyeria. A més, també existirà el problema de la resistència al canvi per part d'alguns empleats públics.

La burocràcia administrativa pot exercir un rol de resistència, adoptant posicions que defensen a ultrança la protecció de les normes, els processos i els procediments tradicionals per tal de fer boicot a les innovacions i desgastar les autoritats que les impulsen. En aquests casos, els líders polítics d'un municipi hauran de comprendre que la introducció d'una reforma d'aquest calibre a l'Administració local, d'aquesta talla, sempre comportarà un canvi en l'*statu quo* en la burocràcia d'un Ajuntament. La realització de la reforma comptarà amb dos grans reptes: la necessària garantia de la seguretat jurídica i la imparcialitat burocràtica que refermi la igualtat d'accés de la ciutadania als beneficis tecnològics i econòmics que comporta l'arribada de la IA, i també una tasca de convenciment dels agents contraris a la integració dels algorismes a un ens local, intentant que la reacció negativa sigui el menys impactant possible<sup>252</sup>.

Un altre dels punts per incentivar la presència de la IA a l'Administració local consistiria en **fer participar a la societat en els processos de decisió pública**, i tenir en compte a la ciutadania en el disseny i l'avaluació de polítiques públiques que tinguin relació amb aquesta tecnologia. Una bona manera de fer participar als usuaris en la decisió pública local seria a través dels processos d'internalització i remunicipalització dels serveis públics que prèviament eren en mans privades, doncs recuperar la gestió pública directa dels serveis municipal també afavorirà una percepció propera i un major coneixement de la IA per part dels usuaris i dels empleats públics municipals<sup>253</sup>. Aquest podria concebre's com un moviment per part dels governs local, promogut sota el pretext dels elevats costos econòmics i la mala qualitat de la gestió privada dels serveis públics locals que eventualment s'ha donat en l'àmbit municipal. Així, per tal d'evitar que el mateix succeeixi amb els sistemes d'IA proposats al programa de CATALONIA.AI, en el procés d'implementació d'aquesta estratègia, els Ajuntaments podrien incentivar a la ciutadania en el procés de reforma i conduir-la a la participació pública dins dels canals adequats.

Per tant, la remunicipalització i la gestió el més pública possible dels serveis d'intel·ligència artificial a les Administracions locals podria evitar l'error de caure en serveis públics de baixa qualitat, desarrelats, poc transparents, inefectius i que responen a interessos econòmics. Això podria venir acompanyat de la participació directa dels

---

<sup>251</sup> Yigitcanlar, Tan; Corchado, Juan; Mehmood, Rashid; Li, Rita Yi Man; Mossberger, Karen; Desouza, Kevin. Responsible Urban Innovation with Local Government Artificial Intelligence (AI): A Conceptual Framework and Research Agenda. A: *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity* [en línia]. Gener de 2021. Núm. 71. [Consulta: 19 de juny de 2021]. Disponible a: <[https://eprints.qut.edu.au/208192/8/JOItmC\\_07\\_00071.pdf](https://eprints.qut.edu.au/208192/8/JOItmC_07_00071.pdf)>. P.5

<sup>252</sup> Ídem. P.4

<sup>253</sup> Forbes. *AI Laws are coming* [en línia]. Kathleen Walch, febrer de 2020. [Consulta: 19 de juny de 2021]. Disponible a: <<https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2020/02/20/ai-laws-are-coming/?sh=3652d6f0a2b4>>.

veïns en el disseny de les solucions, instrumentant aquesta participació mitjançant solucions tècniques solvents basades *big data*, *crowdLaw* o d'altres solucions i eines com les que proposa el Consorci Administració Oberta de Catalunya al seu lloc web<sup>254</sup>.

Per descomptat, per tal de **generar confiança** envers la ciutadania i emprendre una reforma de l'Administració local atractiva i prometedora en termes d'una IA al servei del ciutadà, caldria renovar el paradigma organitzatiu basat en els principis d'autogestió, plenitud i propòsit evolutiu. Això implica, d'entrada, actualitzar els valors del servei públic o els principis inspiradors dels empleats públics i dels polítics al servei d'una Administració local. Per tal d'assolir la tan anhelada integració de la IA, és imprescindible aportar nous elements motivadors i inspiradors, que integrin els principis i valors socials, tècnics i sobretot ètics de la IA dins dels valors públics que tota organització ha d'observar sempre. Així s'assoliria un nou marc conceptual, que fes percebre als ciutadans que el seu Ajuntament és una administració pública intel·ligent, automatitzada, renovada, però, per sobre de tot, supeditada a la prestació del servei públic i al servei d'aquesta ciutadania<sup>255</sup>.

Finalment, la generació de confiança passarà per un sistema d'intel·ligència artificial local **transparent**, que aposti per la diversitat i l'equitat i que gaudeixi d'un ple compromís social i ambiental. Aquesta transparència haurà de servir per eludir situacions abusives o per minimitzar el risc potencial derivat de l'opacitat, intentant que l'Ajuntament garanteixi la traçabilitat dels sistemes que fan ús de la IA, registrant les decisions automatitzades i facilitant l'accés al codi dels algorismes que fa servir l'organització pública en el seu funcionament diari. Així mateix, serà important fer conèixer a la ciutadania davant de quin sistema d'intel·ligència artificial s'estan dirigint en la seva interacció amb els serveis públics, i també caldrà descriure les capacitats i limitacions d'aquestes sistemes, especialment atenent als usuaris que les fan servir<sup>256</sup>.

## **6.5 Promoure el desenvolupament de les capacitats digitals i infraestructures de l'Administració local que acullin la Intel·ligència Artificial**

Evidentment, és necessari elevar la capacitació tècnica de la intel·ligència artificial de la població activa, tant del públic usuari com de l'especialista, per poder facilitar l'accés a les noves ocupacions de qualitat i afrontar reptes del mercat de treball del futur. Més enllà de la formació tècnica, es precisa aprofundir en la formació en ciències socials per abordar els diferents aspectes rellevants de la IA, amb un enfocament interdisciplinari.

La digitalització, la disponibilitat i l'accés a grans volums de dades, el desenvolupament de plataformes de propòsit general en IA que incloguin recursos (com ara dades, corpus

---

<sup>254</sup> Disponible a: <<https://www.aoc.cat/projecte-innovacio/catalog-de-recursos-dinnovacio-publica/>>.

<sup>255</sup> Yigitcanlar, Tan; Corchado, Juan; Mehmood, Rashid; Li, Rita Yi Man; Mossberger, Karen; Desouza, Kevin. Responsible Urban Innovation with Local Government Artificial Intelligence (AI): A Conceptual Framework and Research Agenda. A: *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity* [en línia]. Gener de 2021. Núm. 71. [Consulta: 20 de juny de 2021]. Disponible a: <[https://eprints.qut.edu.au/208192/8/JOItmC\\_07\\_00071.pdf](https://eprints.qut.edu.au/208192/8/JOItmC_07_00071.pdf)>. P.5

<sup>256</sup> Ajuntament de Barcelona. *Mesura de govern de l'estratègia municipal d'algorismes i dades per a l'impuls ètic de la intel·ligència artificial* [en línia]. Abril de 2021. [Consulta: 20 de juny de 2021]. Disponible a: <[https://ajuntament.barcelona.cat/premsa/wp-content/uploads/2021/04/Mesura-de-Govern-Intel·ligencia-artificial\\_cat-v2.47-ca-ES\\_.pdf](https://ajuntament.barcelona.cat/premsa/wp-content/uploads/2021/04/Mesura-de-Govern-Intel·ligencia-artificial_cat-v2.47-ca-ES_.pdf)>. P.18



o models), algoritmes i motors de recerca, i infraestructures de supercomputació o altres d'alt rendiment i capacitat per al seu processament (com el Barcelona Supercomputing Center), representen elements imprescindibles per al desenvolupament de la intel·ligència artificial a nivell local, i per al seu ús i impuls als municipis. Més enllà de la inversió en la generació de nous conjunts de dades i infraestructures de dades, també cal assegurar la gestió eficient i la governança en l'ús de les dades segons els principis d'interoperabilitat, integritat, fiabilitat, qualitat i legalitat, protegint els drets de la ciutadania, la seva privacitat, confidencialitat, i alineant això amb l'avenç d'iniciatives europees com la European Open Source Cloud<sup>257</sup> o el Reglament General de Protecció de Dades. En qualsevol cas, les iniciatives que aborden la dimensió ètica i la protecció de la ciutadania seran tractades en el següent epígraf.

El que sí entra dins de la promoció de les capacitats digitals és l'**alfabetització digital**, entesa com la capacitat per localitzar, organitzar, comprendre, avaluar i analitzar informació utilitzant tecnologia digital. Aquest procés va més enllà de l'aprenentatge en l'ús de les eines en IA als ajuntaments. És evident que el ritme al qual països, administracions i empreses estan desenvolupant aquests habilitats està creant una bretxa digital o tecnològica, que està provocant el sorgiment de determinats col·lectius en situació de risc o d'exclusió social, col·lectius que són especialment vulnerables davant la bretxa digital. De no abordar la reducció d'aquesta bretxa immediatament, l'ús dels algoritmes comportarà un factor més en la situació d'exclusió social que aquests col·lectius pateixen, allunyant-los de la inclusió social i laboral<sup>258</sup>.

Probablement, les polítiques socials i tecnològiques que puguin adoptar els Ajuntaments, gràcies també a l'impuls de CATALONIA.AI, podria fomentar l'aprenentatge tecnològic en la població més jove, i suposar una gran oportunitat de millora digital dels llocs de treball. A més, l'adopció de les TIC i la naturalització de la IA als ens locals, així com la necessitat de formació específica per al professorat i la formació també de col·lectius de gent gran, podria redundar en un bon posicionament tecnològic dels ciutadans del municipi. La comprensió dels beneficis d'aquestes tècniques, l'accessibilitat a les mateixes, el seu ús per a comunicar-nos i inclús la creació de continguts digitals formen part de les competències que han d'adquirir-se per avançar en la reducció de la bretxa. Les organitzacions públiques han d'assumir aquesta transformació digital com una prioritat per incrementar l'eficàcia, l'eficiència, la transparència i, al capdavall, la millora en la prestació dels serveis públics.

Pel que fa a la infraestructura més purament tecnològica que requereix un municipi que acull la IA, en primer lloc es necessita una infraestructura sòlida, robusta i flexible.

Les infraestructures antigues en aquest cas no seran les adequades per acollir l'ús de les tecnologies disruptives com la IA, que fan servir l'aprenentatge automàtic<sup>259</sup>. Es tracta d'assolir un equilibri entre les antigues infraestructures de les TIC, presents a la majoria dels ens locals, i el desenvolupament o l'adquisició de nous equips i

---

<sup>257</sup> Creada al 2015, l'ESOC és un entorn per allotjar i processar dades d'investigació per donar suport a la ciència de la Unió Europea. Aquesta estratègia reuneix a les parts interessades, les iniciatives i les infraestructures de dades institucionals, nacionals i europees per desenvolupar un ecosistema de ciència oberta i inclusiva a Europa. Això pot dur a nous coneixements i innovacions, una major productivitat en la investigació i una reproductibilitat millorada en la ciència.

<sup>258</sup> Disponible a: <<https://www.unir.net/educacion/revista/alfabetizacion-digital/>>.

<sup>259</sup> <https://www.oecd.org/gov/innovative-government/hola-mundo-la-inteligencia-artificial-y-su-uso-en-el-sector-publico.pdf> p.158

infraestructures de les TIC imprescindibles per al progrés de la IA, com ara el còmput en el núvol o *cloud computing*<sup>260</sup>.

Els governs, per tant, hauran de tenir en compte la infraestructura que actualment els organismes públics tenen disponible, així com les futures ambicions tecnològiques. Aquests governs locals hauran d'invertir en infraestructures i en el manteniment com a part d'aquest pla de renovació tecnològica, i també hauran de prestar especial atenció a branques de la IA com l'aprenentatge automàtic, adoptant aplicacions que faciliten la infraestructura de gestió i l'emmagatzematge de dades, així com els requisits de hardware que serveixen per executar els algorismes<sup>261</sup>.

També hi ha altres tecnologies que poden ajudar a substituir la infraestructura tecnològica obsoleta per una de nova i adaptable a la IA. Són els casos de la comunicació omnicanal o multicanal, les smart cities o els xatbots i l'automatització. La primera d'elles, la comunicació omnicanal, està íntimament lligada al concepte d'autoservei de la intel·ligència artificial. Això implica que els usuaris gaudeixen d'una experiència integrada, a través de tots els canals disponibles amb els quals poden interactuar. Per exemple, hi ha Ajuntaments que estan adoptant estratègies de recaptació d'impostos omnicanal, implicant alhora eines com la missatgeria de text, el correu electrònic i el xat en directe. Atès que el contingut de les comunicacions pot ser curosament elaborat, controlat i automatitzat, els usuaris poden sentir-se menys "arengats" i probablement respondran a la consulta o la sol·licitud de l'Ajuntament<sup>262</sup>.

Una altra eina que podria inserir-se en la infraestructura tecnològica d'un Ajuntament que acull la IA són les ciutats intel·ligents, que permet remodelar el govern local en l'ús de les dades per optimitzar i administrar com evolucionen i s'organitzen els municipis. Les smart cities proporcionen moltes oportunitats per optimitzar el funcionament de les ciutats, impulsant l'eficiència en àrees com ara la gestió del trànsit, el control de la qualitat de l'aire o la recollida de residus.

Finalment, les plataformes de xatbots es presenten com una eina útil per alliberar costos laborals i incrementar l'eficiència als governs locals. L'avenç en l'ús dels xatbots i els algorismes ja permet respondre inclús a les preguntes més específiques i personals, pel que aquestes tecnologies ja poden dur a terme un seguit d'importants funcions automatitzades, millorant i facilitant la realització de moltes de les tasques pròpies d'un ens local<sup>263</sup>.

## **6.6 Recomanacions per a les Administracions locals que faran ús de la IA des d'una perspectiva ètica**

La IA suposa un avantatge competitiu que les organitzacions no poden obviar. Tanmateix, fer-ne un mal ús pot tenir conseqüències rellevants, com quan grans

---

<sup>260</sup> El *cloud computing* o computació en el núvol és una tecnologia que permet accedir remotament, des de qualsevol indret i en qualsevol moment, a softwares, emmagatzematge d'arxius i processament de dades a través d'Internet, sense la necessitat de connectar-se a un ordinador personal o servidor local.

<sup>261</sup> Ídem.

<sup>262</sup> Lateral Technology Limited. *Top 5 ways artificial intelligence empowers local government* [en línia]. Octubre de 2020. [Consulta: 21 de juny de 2021]. Disponible a: <<https://getlateral.com/blog/top-5-ways-artificial-intelligence-empowers-local-government>>.

<sup>263</sup> Ídem.

empreses tecnològiques fan un ús incorrecte de les dades personals per fer publicitat personalitzada, recórrer a l'espionatge o simplement perquè aquest ús incorrecte és a causa d'una errada del sistema en IA.

És evident que les organitzacions públiques han d'establir un marc ètic i normatiu que garanteixi la protecció dels drets individuals i col·lectius, doncs el desplegament de la intel·ligència artificial a nivell local pot tenir un impacte positiu però alhora generar incerteses relatives a les implicacions ètiques, legals, socials o econòmiques d'aquesta tecnologia en els veïns. Per això, diversos estudis ja assenyalen la necessitat d'avaluar si les normes de convivència estan adaptades a les necessitats del moment, si ja n'hi ha prou amb el marc ètic i jurídic que hem gaudit fins ara, o bé cal revisar aquest marc per tal de preservar els drets dels ciutadans en un món digital, avantposant els objectius ètics i democràtics al desenvolupament incontrolat de la IA. També es destaca la complementaritat d'aquest marc al necessari debat sociopolític i les tramitacions normatives que han d'anar implementant-se per a cada cas concret<sup>264</sup>.

Dit això, cal exigir que l'ús dels algorismes en les decisions automatitzades a l'Administració local es realitzi des d'una perspectiva no solament d'eficiència, eficàcia o transparència, sinó també des de l'òptica ètica, respectant la protecció de les dades, la privacitat dels ciutadans i els drets conferits a cada persona que pugui veure's afectada per la intel·ligència artificial. Un bon punt per començar amb aquest respecte a la intimitat de les persones és a l'article 18 de la Constitució, que regula el dret a l'honor, la intimitat personal i familiar, a la pròpia imatge o a la protecció de dades personals. Un altre eix per garantir aquesta dimensió ètica pot venir del Reglament General de Protecció de Dades i de la Llei Orgànica de Protecció de Dades de Caràcter Personal. Els drets i principis que es reconeixen a aquestes persones podrien ser perfectament d'aplicació a l'àmbit local en aquella esfera on la IA els hi pogués afectar. Serà necessari, a més, el seguiment de codis ètics existents o el desenvolupament de nous codis ètics en aquesta matèria.

La primera gran mesura concreta a tenir en compte seria **l'avaluació de l'impacte de la intel·ligència artificial sobre les persones**. Les decisions automatitzades que aporten els algorismes són una tecnologia innovadora, i la seva utilització s'ha de tenir en compte a l'hora de determinar la necessitat de fer una avaluació de l'impacte sobre la protecció de les dades o de la resta de drets que els ciutadans tenen conferits. Per tant, crec que les Administracions locals podrien realitzar anàlisis sobre l'impacte sobre la protecció de les dades, la intimitat i la resta de drets que més relació guarden amb l'ús ètic de la IA, tractant de demostrar responsabilitat en el tractament de dades personals en el cas que aquesta sigui defectuosa<sup>265</sup>.

Un altre gran mesura seria la garantia del **dret a no ser objecte de decisions automatitzades**, que ja hem vist que està plasmada a diferents lleis europees i estatals, com ara a l'article 22 del Reglament General de Protecció de Dades. En els casos que els algorismes tinguin conseqüències importants per a les persones, aquestes decisions no haurien de prendre's exclusivament en base a mitjans automatitzats. En els casos que als Ajuntaments no estigui prevista l'exclusió de la presa de decisions

---

<sup>264</sup> Govern d'Espanya. *ENIA: Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial* [en línia]. 1ª edició. Novembre de 2020. [Consulta: 21 de juny de 2021]. Disponible a: <<https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2020/ENIAResumen2B.pdf>>. P.10

<sup>265</sup> Disponible a: <<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>>. P. 21

automatitzades, convé que el consistori consideri altres formes d'assolir la finalitat buscada de manera que siguin menys invasives amb els veïns.

Una altra proposta seria el **respecte al principi de lleialtat**, que exigiria que l'ús de les dades es trobi dins del que els ciutadans puguin raonablement esperar i que les conseqüències per a les persones no siguin injustificades. En el cas d'algoritmes que adoptin decisions automatitzades, cobra molta importància el biaix d'aquests algoritmes, que pot donar lloc a decisions discriminatòries. Garantir que un algoritme està lliure de biaixos és complicat, però existeixen tècniques que poden ajudar a reduir-los. Així, la utilització de dades no esbiaixades en l'entrenament d'un algoritme, encara que sigui molt evident, és la principal forma de detectar biaixos perquè, en el desplegament de la IA, aquesta no contingui errades. L'altra gran mesura serà la no utilització de característiques que puguin donar lloc a decisions discriminatòries, com ara el sexe, l'edat, el color de pell, l'orientació religiosa, etc. Malgrat que aquesta darrera no garanteix la discriminació indirecta, sí que reduirà la presència de biaixos. En darrer terme, l'anàlisi dels resultats de l'algoritme per detectar potencials efectes discriminatoris d'aquest serà també una manera de reduir potencials biaixos.

Una altra manera per fomentar la dimensió ètica de la intel·ligència artificial a l'Administració local serà el respecte al tractament de les dades i a la informació que les persones reben. Tot això redundarà en el respecte al **principi de transparència**, i en el fet que els algoritmes que automatitzen decisions i tenen un impacte significatiu sobre les persones proporcionaran informació sobre la seva lògica de funcionament. Per tal de fer més transparent l'ús dels algoritmes, es proposa utilitzar els que siguin explicables en detriment dels que funcionin com una "caixa negra". A més, convé utilitzar algoritmes que en tot moment estiguin disponibles per a revisions externes. Per últim, la informació proporcionada sobre la lògica de l'algoritme haurà de ser clara i incloure aspectes bàsics del seu funcionament<sup>266</sup>.

Adicionalment, per al respecte del marc ètic de la IA també és essencial que es **minimitzin les dades**, i aquestes siguin exclusivament tractades en un camp que fa un ús extensiu. És a dir, caldrà utilitzar tècniques que redueixin la quantitat de dades necessàries, a través de l'anonimització, la generació de dades sintètiques, la selecció d'atributs o l'aprenentatge federat. Tanmateix, cal garantir que l'ús d'aquestes dades no és incompatible amb la finalitat que va motivar la seva recollida. En tot cas, quan el responsable del tractament de les dades identifiqui una finalitat compatible d'aquestes, haurà d'informar als interessats perquè puguin prendre decisions informades pel que fa a l'ús de les seves dades<sup>267</sup>.

Finalment, també serà necessària la presència d'un cert nivell de privacitat i governança de les dades, entesa com l'ús legítim i proporcional de les dades personals, evitant l'abús de consentiment, i garantint la seva qualitat i integritat, així com un accés obert. D'altra banda, també s'ha d'impulsar la responsabilitat i la rendició de comptes dels sistemes d'IA i els seus resultats, ja sigui en el moment de ser implantats o bé quan aporten resultats tangibles. També es podran habilitar els mecanismes necessaris per rescabalar ràpida i adequadament qualsevol perjudici que la IA hagi pogut causar a la ciutadania, i es comptarà amb la participació ciutadana a través de mecanismes de

---

<sup>266</sup> Disponible a: <<https://diarioresponsable.com/noticias/28980-inteligencia-artificial-etica-y-transparente>>.

<sup>267</sup> Disponible a: <<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>>. P.

governança en aquells casos en els quals un sistema d'IA que tingui afectacions cíviques o comunitàries<sup>268</sup>.

## **7. ANÀLISI DAFO: UN PROGRAMA D'IA A L'ADMINISTRACIÓ LOCAL CATALANA**

Un cop analitzada la incidència que pot tenir la intel·ligència artificial a la societat en general i al sector públic en particular, les aplicacions i manifestacions que la IA pot tenir a l'Administració, les principals eines que existeixen en l'actualitat a nivell europeu, estatal i autonòmic i el marc jurídic que actualment regula la IA sobretot al sector públic, es fa necessària l'elaboració d'un Anàlisi DAFO de les debilitats, amenaces, fortaleses i oportunitats que representa la Intel·ligència Artificial a l'Administració local catalana, que permetrà avaluar la situació actual i establir uns objectius assolibles que en potenciïn el desenvolupament d'aquesta tecnologia.

---

<sup>268</sup> Ajuntament de Barcelona. *Mesura de govern de l'estratègia municipal d'algoritmes i dades per a l'impuls ètic de la intel·ligència artificial* [en línia]. Abril de 2021. [Consulta: ]. Disponible a: <[https://ajuntament.barcelona.cat/premsa/wp-content/uploads/2021/04/Mesura-de-Govern-Intel·ligencia-artificial\\_cat-v2.47-ca-ES\\_.pdf](https://ajuntament.barcelona.cat/premsa/wp-content/uploads/2021/04/Mesura-de-Govern-Intel·ligencia-artificial_cat-v2.47-ca-ES_.pdf)>. P. 19.

## ANÀLISI DAFO

FORTALESES	DEBILITATS
<p>Rellevant comunitat científica</p> <p>Fort sistema de coneixements (universitats, centres de recerca...)</p> <p>Barcelona com a ciutat de referència (“Hub digital”) en matèria tecnològica</p> <p>Estratègies, plans i normes que ja preveuen l’automatització al sector públic</p> <p>Fortes infraestructures existents (5G, BCN Supercomputing Centre, Labs...)</p> <p>Seu de grans esdeveniments internacionals</p> <p>Referents sectorials en sectors com la salut, la mobilitat o el turisme</p>	<p>Fuga de talent especialitzat</p> <p>Marc jurídic o regulador de la IA encara molt dispers o inexistent</p> <p>Oferta formativa en IA insuficient</p> <p>Resistència al canvi per part de les Administracions Públiques</p> <p>Manca de coneixement i conscienciació ciutadana en matèria d’algoritmes i IA</p> <p>Teixit públic conservador amb baixa capacitat de risc en innovació tecnològica</p> <p>Alt percentatge d’empleats públics que desconeixen el funcionament de la IA</p>
OPORTUNITATS	AMENACES
<p>Estratègies, plans i polítiques internacionals, estatals i autonòmiques en matèria d’IA (com és el cas de CATALONIA.AI)</p> <p>Progressiu augment de la inversió en matèria d’IA</p> <p>Erigir Barcelona en una Smart City i un hub digital</p> <p>Procés de digitalització de l’Administració Pública, previst legalment</p> <p>Previsions legals que contemplen l’ús de la IA</p> <p>Generació de talent especialitzat en regions emergents en el camp de la IA</p> <p>Agilització dels processos a l’Administració</p> <p>Creació de nous llocs de treball (empleats públics amb coneixements en algoritmes)</p> <p>Augment de l’eficiència i eficàcia a l’Administració</p> <p>Facilitar els tràmits als usuaris, adaptant-se a les seves necessitats personals, com el cas del Consell del districte d’Enfield a Londres, que analitza el llenguatge natural, entén el context, percep emocions i resol els problemes dels ciutadans.</p>	<p>Desconfiança a causa del desconeixement dels algoritmes i la IA</p> <p>Intrusió de la IA en l’esfera privada dels ciutadans</p> <p>Intel·ligència Artificial encara massa limitada a tasques automàtiques i “burocràtiques”</p> <p>Ofertes de treball internacional molt competitives</p> <p>Maduresa de les polítiques d’impuls de la IA a altres regions</p> <p>Errades primerenques d’una IA en fase inicial que poden generar rebuig</p> <p>Vulneració de drets fonamentals, com el dret a la protecció de dades o a la no discriminació</p> <p>Manca de transparència en el coneixement del funcionament de la IA en la presa de decisions</p> <p>Mal ús i manipulació de les dades</p> <p>Manca o heterogeneïtat de plans estratègics per al desenvolupament de la IA</p> <p>Manca d’interoperabilitat en la IA</p> <p>Manca de normes sobre la responsabilitat en l’ús de la IA</p> <p>Deshumanització de les tasques quotidianes</p>

## 8. CONCLUSIONS

És evident que la intel·ligència artificial ha de canviar el nostre món tal com el coneixement, i la nostra forma d'entendre el funcionament de molts dels sectors on ha tingut o tindrà un impacte aquesta: la salut, l'educació, la seguretat, la justícia i, especialment, el sector públic, àmbit on s'ha centrat aquest treball. Les Administracions d'arreu del món estan gaudint d'una transformació que va començar amb la seva digitalització i que ha seguit amb la introducció de la intel·ligència artificial, la tecnologia disruptiva cridada a ser el pilar d'una tercera revolució industrial. Malgrat que l'impacte transformatiu de la IA encara no ha assolit ni de bon tros el potencial total d'aquesta tecnologia, en l'estadi inicial de la IA al sector públic ja s'ha pogut comprovar com els Estats, entitats supranacionals com la Unió Europea o inclús governs regionals han començat a preveure veritables estratègies que recullen el fenomen de la intel·ligència artificial, abordant les seves característiques tècniques i el seu desplegament al sector públic però alhora recollint les implicacions ètiques i socials que aquesta tecnologia pot comportar en un futur proper.

Així, avui dia és difícil trobar alguna Administració que es permeti el luxe de no estar actualitzada tecnològicament. Ens trobem immersos en una nova realitat on els ciutadans desitgen un accés instantani a la informació i als serveis públics, i on les dades s'han de facilitar de manera ràpida, fiable, transparent, segura i tenint en compte la privacitat. Les Administracions, i en aquest cas el món local, han d'estar a la cúspide pel que fa a l'adopció de les noves tecnologies que, com la IA, han d'ajudar a abordar reptes tan grans com la recuperació dels estralls de la recent pandèmia o l'ús de complexes tecnologies com el reconeixement facial o els xatbots, alhora que cal seguir incrementant la justícia i l'equitat en afers tan importants com l'elaboració de polítiques públiques, la ciberseguretat o l'accés a les dades.

Així mateix, al llarg del projecte també s'ha pogut comprovar un bon nombre de lleis, reglaments, decrets, comunicacions, guies o altres documents, de caràcter legal o infralegal, que han aprofundit en diversos aspectes de la intel·ligència artificial en la seva introducció a les Administracions públiques de diversos nivells territorials. Certament, tota aquesta normativa i totes les estratègies adoptades fins ara fan pensar que l'Administració pública dels propers anys diferirà bastant del que coneixem actualment. Canviaran els seus procediments, les estructures administratives i també els llocs de treball presents als ens públics.

Malgrat que això pugui semblar un "canvi disruptiu", sobtat i que ens portarà a un futur incert, el cert és que tota la literatura i normativa pública de la IA al sector públic coincideix generalment en un punt: la IA comportarà una millora dels serveis per a la ciutadania, transformant els serveis públics, optimitzant els recursos, reduint els temps d'espera, alliberant les tasques més automàtiques o rutinàries i, en línies generals, guanyant en eficàcia, eficiència i transparència a l'Administració.

Evidentment, aquest procés de transició requerirà d'una gestió que garanteixi que l'agilització dels tràmits, l'automatització de processos, l'actuació dels algoritmes o la relació de la IA amb la ciutadania vetlla per tota una sèrie de principis que, com la seguretat i la transparència, han de ser presents en el tracte amb l'usuari per tal d'evitar una excessiva deshumanització en el tracte Administració – ciutadà, la vulneració de drets fonamentals, la generació de biaixos o, simplement, la desconfiança dels ciutadans envers de noves tecnologies com la IA provocades per la temuda "bretxa digital".

Quant a la viabilitat d'una estratègia d'intel·ligència artificial al món local, s'ha seleccionat el model de CATALONIA.AI atesa la seva immaduresa però també la seva capacitat – almenys sobre el paper – per transformar no solament Catalunya com un pol tecnològic, de coneixement i d'innovació en intel·ligència artificial al sector públic – sinó també per veure com un projecte d'aquesta grandària, ambició i pressupost pot ser integrat dins del món local català. Atesa la precocitat del projecte, per tant, i gràcies a l'anàlisi dels diversos principis de la IA, les aplicacions amb què compta al sector públic arreu del món, el marc jurídic que regula i delimita aquesta tecnologia a les Administracions, i un seguit d'exemples reals i exitosos on la IA ha estat recolzada i aplicada a municipis o ens locals, s'ha pogut extreure una llista de criteris pràctics que haurien de guiar la introducció de l'estratègia de CATALONIA.AI a les Administracions locals catalanes. El llistat d'aquests principis i l'elaboració final d'un quadre d'anàlisi de les debilitats, amenaces, fortaleces i oportunitats d'aquest projecte a nivell local ha permès arribar a confirmar la hipòtesi que s'havia formulat a la introducció del Treball de Fi de Màster.

Així, crec que, si bé es cert que es troba en un estadi inicial i gairebé no ha estat aplicat a cap organització pública, l'estratègia en intel·ligència artificial de CATALONIA.AI, atesos els principis que han de guiar una estratègia d'IA en un ens local, té la capacitat per transformar l'Administració local catalana i provocar un canvi estructural en el seu funcionament, en el sentit que, seguint els principis anteriorment citats, l'estratègia garantirà una “Administració intel·ligent, eficient i transparent, amb serveis públics digitals, proactius i personalitzats”, que simplificaran la relació amb el ciutadà i optimitzaran la seva gestió mitjançant l'automatització de processos.

Pel que fa al món local, és prou evident la importància que els governs locals desenvolupin, implementin i administrin sistemes d'intel·ligència artificial. La sofisticació de la IA en els darrers anys s'ha incrementat tant que gairebé no es requereix la intervenció humana per al seu disseny o implementació. Quan les decisions que se'n deriven d'aquests sistemes afecten a la vida dels ciutadans, brolla la necessitat de comprendre com es prenen aquestes decisions i com de responsable és la intel·ligència artificial. A més a més, la progressiva evolució de la IA també incrementa el perill que les conseqüències indesitjades puguin multiplicar-se a falta d'atenció de les polítiques o el retard en el reconeixement d'aquests problemes.

Davant d'aquests potencials beneficis i riscos, el cert és que no hi ha un marc de referència i un seguit de pautes clares per ajudar els governs locals a assolir una innovació responsable a través de pràctiques en intel·ligència artificial. Atesa aquesta absència o dispersió del marc de referència actual en IA (en forma d'estratègies, normes o pautes a seguir), a través d'aquest treball s'ha pretès fer llum en el marc dels principis i les pautes que han de guiar la introducció d'una estratègia d'intel·ligència artificial en els municipis catalans, a través de l'elaboració d'uns principis i uns valors tècnics, jurídics, organitzatius i ètics.

La revolució de la intel·ligència artificial, malgrat ser molt incipient, ja s'ha posat en marxa, i la seva disrupció probablement serà comparable a les revolucions agrícola i industrial, que van canviar el curs de la civilització humana. Això no obstant, no cal oblidar que la IA comporta alhora les mateixes oportunitats i reptes, aquests darrers especialment de caràcter ètic, com ara l'equitat, la transparència, la fiabilitat, la privacitat o el respecte a tot un seguit de drets fonamentals. Aquests principis hauran de ser abordats amb molta mesura, i el món local pot ser un bon punt de partida, donada la seva proximitat amb els ciutadans, per estendre aquesta “revolució” a la resta d'organitzacions públiques i sectors on la IA ha de tenir un impacte rellevant.



Per tant, centrant-nos en models com el de CATALONIA.AI, es pot afirmar que, al nivell local, Catalunya compta amb una bona estratègia per poder integrar en el funcionament dels municipis. Malgrat que aquest programa, igual que molts d'altres arreu del món encara estan en fases primerenques, aquestes experiències poden donar pas a una intel·ligència artificial urbana responsable, basada en principis democràtics, que respecta els drets fonamentals, i que, en definitiva, té el potencial de transformar les Administracions locals, millorant el servei públic, el tracte amb els ciutadans i garantint una transició tecnològica comprensiva, efectiva, justa i ètica.

## 9. BIBLIOGRAFIA I FONTS CONSULTADES

### NORMATIVA

- Tractat de la Unió Europea
- Tractat de Funcionament de la Unió Europea
- Reglament (UE) 2016/679 del Parlament Europeu i del Consell, de 27 d'abril de 2016, relatiu a la protecció de les persones físiques pel que fa al tractament de dades personals i a la lliure circulació d'aquestes dades i pel qual es deroga la Directiva 95/46/CE (Reglament general de protecció de dades).
- Proposta de Reglament del Parlament Europeu i del Consell pel qual s'estableixen normes harmonitzades en matèria d'intel·ligència artificial (Llei d'intel·ligència artificial) i es modifiquen determinats actes legislatius de la Unió.
- Constitució Espanyola de 1978.
- Llei orgànica 3/2018, de 5 de desembre, de protecció de dades personals i garantia dels drets digitals.
- Llei 39/2015, d'1 d'octubre, del procediment administratiu comú de les administracions públiques.
- Llei 40/2015, d'1 d'octubre, de règim jurídic del sector públic.
- Llei 26/2010, del 3 d'agost, de règim jurídic i de procediment de les administracions públiques de Catalunya.
- Reial Decret 203/2021, de 30 de març, pel qual s'aprova el Reglament d'actuació i funcionament del sector públic per mitjans electrònics.
- Estatut d'Autonomia de Catalunya.
- Decret 76/2020, de 4 d'agost, d'Administració digital.
- Resolució VEH/9/2020, de 8 de gener, per la qual s'aproven les aplicacions informàtiques per a les actuacions administratives automatitzades en l'àmbit de l'Agència Tributària de Catalunya.
- Resolució SLT/434/2021, de 10 de febrer, per la qual s'estableix el sistema d'actuació administrativa automatitzada per als acords d'inici dels expedients sancionadors per l'incompliment de l'obligació de l'ús de la mascareta, o el seu ús inadequat, derivats de les mesures de prevenció i contenció sanitàries per fer front a la crisi sanitària provocada per la COVID-19.
- Llibre Blanc sobre la intel·ligència artificial: un enfocament europeu orientat a l'excel·lència i la confiança.
- Conveni de Ginebra de 1949 i Protocols addicionals.
- Algorithm Charter for Aotearoa New Zealand.

## ALTRES FONTS

- Agència EFE. Estos son los 7 principios éticos de la Unión Europea para el desarrollo de la inteligencia artificial. A: *ABC* [en línia]. Madrid: abril de 2019. Disponible a: [https://www.abc.es/tecnologia/informatica/soluciones/abci-estos-7-principios-eticos-union-europea-para-desarrollo-inteligencia-artificial-201904110214\\_noticia.html](https://www.abc.es/tecnologia/informatica/soluciones/abci-estos-7-principios-eticos-union-europea-para-desarrollo-inteligencia-artificial-201904110214_noticia.html).
- Ajuntament de Barcelona. *Mesura de govern de l'estratègia municipal d'algoritmes i dades per a l'impuls ètic de la intel·ligència artificial* [en línia]. Abril de 2021. Disponible a: [https://ajuntament.barcelona.cat/premsa/wp-content/uploads/2021/04/Mesura-de-Govern-Intel·ligencia-artificial\\_cat-v2.47-ca-ES\\_.pdf](https://ajuntament.barcelona.cat/premsa/wp-content/uploads/2021/04/Mesura-de-Govern-Intel·ligencia-artificial_cat-v2.47-ca-ES_.pdf).
- Alamillo Domingo, Ignacio i Urios Aparisi F. Xavier. La actuación administrativa automatizada en el ámbito de las administraciones públicas. A: *Escola d'Administració Pública de Catalunya* [en línia]. 1ª edició. Barcelona: maig de 2011. Disponible a: [http://eapc.gencat.cat/web/.content/home/publicacions/col·leccio\\_estudis\\_de\\_recerca\\_digital/3\\_actuacio\\_administrativa\\_automatitzada/alamillo\\_ursos\\_castellano.pdf](http://eapc.gencat.cat/web/.content/home/publicacions/col·leccio_estudis_de_recerca_digital/3_actuacio_administrativa_automatitzada/alamillo_ursos_castellano.pdf).
- Centro Europeo de Postgrado. *¿Qué es la inteligencia artificial?* [en línia]. Disponible a: <https://www.ceupe.com/blog/que-es-la-inteligencia-artificial.html>.
- Cerrillo, Agustí. El impacto de la inteligencia artificial en el derecho administrativo ¿nuevos conceptos para nuevas realidades técnicas?. A: *Revista General de Derecho Administrativo* [en línia]. Maig de 2019. Núm. 50. Disponible a: <http://laadministraciondia.inap.es/noticia.asp?id=1509574>.
- Comissió Europea. *Inteligencia artificial: La Comisión continúa su trabajo sobre directrices éticas* [en línia]. Brussel·les: abril de 2019. Disponible a: <https://www.ituser.es/whitepapers/content-download/a74fef48-0b13-4057-a3c2-6bbfc7220269/7-principios-eticos-de-la-ue-para-la-ia.pdf>.
- ComputerWorld. *Inteligencia Artificial, ¿llegó la hora?* [en línia]. Febrer de 2020. Disponible a: <https://www.computerworld.es/pubs/cw1374/index.html?page=44>.
- Congreso Internacional sobre Vulnerabilidad y Cultura Digital. *Los siete retos de la inteligencia artificial* [en línia]. Disponible a: <http://congreso.provuldig.com/ponencia/los-siete-retos-de-la-inteligencia-artificial/>.
- Datos.gob.es. *Los principios de inteligencia artificial de la OCDE* [en línia]. Agost de 2019. Disponible a: <https://datos.gob.es/es/blog/los-principios-de-inteligencia-artificial-de-la-ocde>.

- DefiniciónABC. *Definición de Artificial* [en línia]. Disponible a: <<https://www.definicionabc.com/tecnologia/artificial.php>>.
  - DefiniciónABC. *Definición de Inteligencia Artificial* [en línia]. Disponible a: <<https://www.definicionabc.com/tecnologia/inteligencia-artificial.php>>.
  - Departament de Vicepresidència i de Polítiques Digitals i Territori de la Generalitat. *Pacte nacional per a la seguretat digital* [en línia]. Disponible a: <<https://politiquesdigitals.gencat.cat/ca/tic/pacte-nacional-per-a-la-societat-digital/>>.
  - EcuRed. *Inteligencia* [en línia]. Disponible a: <<https://www.ecured.cu/Inteligencia>>.
  - ESMARTCITY. *El informe 'Inteligencia Artificial en los servicios públicos' revela el interés en su uso por parte de los gobiernos europeos* [en línia]. Juliol de 2020. Disponible a: <<https://www.esmartcity.es/2020/07/23/informe-inteligencia-artificial-servicios-publicos-revela-interes-uso-gobiernos-europeos>>.
  - Enciclopèdia.cat. *Intel·ligència* [en línia]. Disponible a: <<https://www.enciclopedia.cat/ec-gec-0117183.xml>>.
- 
- Law&Trends. *Robótica e inteligencia artificial: nuevos desafíos jurídicos* [en línia]. Miriam Guardiola Salmerón. Juliol de 2016. Disponible a: <<https://www.lawandtrends.com/noticias/tic/robotica-e-inteligencia-artificial-nuevos.html>>.
  - Observatori Sector Públic IECISA. *Inteligencia artificial y su aplicación en los servicios públicos* [en línia]. Any 2017. Disponible a: <[https://www.ospi.es/export/sites/ospi/documents/informes/Informe IA Observatorio.pdf](https://www.ospi.es/export/sites/ospi/documents/informes/Informe_IA_Observatorio.pdf)>.
  - Jiménez Asensio, Rafael. "Transformación digital, inteligencia artificial y administración pública (comentarios a la estrategia nacional de inteligencia artificial)". La mirada institucional. Deseembre de 2020. Disponible a: <<https://rafaeljimenezasensio.com/2020/12/03/transformacion-digital-inteligencia-artificial-y-administracion-publica-comentarios-a-la-estrategia-nacional-de-inteligencia-artificial/>>.

- Instituto Nacional de Administración Pública. Inteligencia Artificial y Administración Pública: Robots y humanos compartiendo el servicio público. A: *Revista Gestión y Análisis de Políticas Públicas (GAPP)* [en línea]. Carles Ramió. Març de 2019. Núm. 22. Disponible a: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/2815/281561305009/html/index.html>.
- Marcet, Xavier. L'impacte de la intel·ligència artificial a les empreses. A: *Papers de l'observatori de la indústria* [en línea]. 1ª edició. Barcelona. Setembre de 2020. Núm. 12. Disponible a: <https://www.pacteindustrial.org/wp-content/uploads/2021/04/Limpacte-de-la-intelligencia-artificial-a-les-empreses-Xavier-Marcet.pdf>.
- Marta Lasalas. El Govern impulsa el projecte AINA per evitar l'extinció digital del català. A: *El Nacional.cat* [en línea]. Barcelona. Desembre de 2020. Disponible a: [https://www.elnacional.cat/ca/politica/projecte-aina-govern-intelligencia-artificial-catala-mon-digital\\_564432\\_102.html](https://www.elnacional.cat/ca/politica/projecte-aina-govern-intelligencia-artificial-catala-mon-digital_564432_102.html).
- Microsoft. *Inteligencia Artificial en el Sector Público* [en línea]. Any 2020. Disponible a: <https://info.microsoft.com/rs/157-GQE-382/images/ES-CNTNT-eBook-SRGCM3981-v2.pdf>.
- Moreno, Antonio. "Procesamiento del lenguaje natural, ¿qué es?". Blog de l'Institut de Ingenieria del Conocimiento. Novembre de 2018. Disponible a: <https://www.iic.uam.es/inteligencia/que-es-procesamiento-del-lenguaje-natural/>.
- Muyinteresante.es. *Ventajas y riesgos de la inteligencia artificial* [en línea]. Luis Miguel Ariza. Disponible a: <https://www.muyinteresante.es/tecnologia/articulo/ventajas-y-riesgos-de-la-inteligencia-artificial-651449483429>.
- World Compliance Assotiation. *Inteligencia Artificial en el Sector Público (II): Oportunidades* [en línea]. Concepción Campos. Maig de 2019. Disponible a: <https://concepcioncampos.org/inteligencia-artificial-en-el-sector-publico-ii-oportunidades/>.
- Gustavo Corvalán, Juan. Inteligencia artificial: retos, desafíos y oportunidades - Prometea: la primera inteligencia artificial de Latinoamérica al servicio de la Justicia. A: *Revista de investigações constitucionais* [en línea]. 1ª edició. Gener-abril de 2018. Disponible a: <https://www.scielo.br/j/rinc/a/gCXJghPTyFXt9rfxH6Pw99C/?lang=es>.
- Real Academia Española. *Artificial* [en línea]. Disponible a: <https://dle.rae.es/artificial>.

- Un Arácnido una Camiseta. *Etimología de artificial* [en línia]. Març de 2013. Disponible a: <<https://unaracnidounacamiseta.com/2013/03/18/etimologia-de-artificial/>>.
- Nilsson, Nils. *Inteligencia artificial: una nueva síntesis*. 1ª edició. California: S.A. McGraw-Hill, any 2000. 544 pàgines. ISBN: 9788448128241.
- Unió Europea. *Nuevas tecnologías e inteligencia artificial en los servicios lingüísticos y de conferencias* [en línia]. Abril de 2019. Disponible a: <[https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/final\\_host\\_paper\\_iamladp2019\\_es\\_version.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/final_host_paper_iamladp2019_es_version.pdf)>.
- Universitat de Salamanca. *Introducción a la inteligencia artificial* [en línia]. Salamanca: Luis Alonso Romero, maig de 2005. Disponible a: <[http://avellano.fis.usal.es/~lalonso/Cursos/SistemasInteligentes/LectureNotes/introduccion\\_ia\\_cetsi.pdf](http://avellano.fis.usal.es/~lalonso/Cursos/SistemasInteligentes/LectureNotes/introduccion_ia_cetsi.pdf)>.
- Randstad. *Principios de inteligencia artificial* [en línia]. Desembre de 2019. Disponible a: <<https://www.randstad.com.mx/downloads/principios-globales-ia.pdf>>.
- Parlament Europeu. *El Parlamento muestra el camino para la normativa sobre inteligencia artificial* [en línia]. Estefanía Narrillos. Octubre de 2020. Disponible a: <<https://www.europarl.europa.eu/news/es/press-room/20201016IPR89544/el-parlamento-muestra-el-camino-para-la-normativa-sobre-inteligencia-artificial>>.
- @Wicho. "Las tres leyes de la inteligencia artificial (una propuesta)". Microsiervos. Setembre de 2017. Disponible a: <<https://www.microsiervos.com/archivo/ia/propuesta-tres-leyes-inteligencia-artificial.html>>.
- Real Instituto Elcano. *La ciberseguridad y su relación con la inteligencia artificial* [en línia]. Ana Ayerbe. Novembre de 2020. Disponible a: <[http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano\\_es/contenido?WCM\\_GLOBAL\\_CONTEXT=/elcano/elcano\\_es/zonas\\_es/ciberseguridad/ari128-2020-ayerbe-ciberseguridad-y-su-relacion-con-inteligencia-artificial](http://www.realinstitutoelcano.org/wps/portal/rielcano_es/contenido?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/elcano/elcano_es/zonas_es/ciberseguridad/ari128-2020-ayerbe-ciberseguridad-y-su-relacion-con-inteligencia-artificial)>.
- Generalitat de Catalunya. *L'Estratègia d'Intel·ligència Artificial a Catalunya* [en línia]. Juliol de 2019. Disponible a: <<https://participa.gencat.cat/uploads/decidim/attachment/file/818/Document-Bases-Estrategia-IA-Catalunya.pdf>>.
- Generalitat de Catalunya. *Acord del Govern pel qual s'aprova l'Estratègia d'Intel·ligència Artificial de Catalunya* [en línia]. Febrer de 2020. Disponible a:

<https://politiquesdigitals.gencat.cat/web/.content/Telecomunicacions/catalonia-ai/DIL ESTR.ART.pdf>>.

- Instituto Español de Estudios Estratégicos. *La inteligencia artificial aplicada a la defensa* [en línea]. Juny de 2018. Disponible a: [http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs\\_trabajo/2019/DIEEET0-2018La\\_inteligencia\\_artificial.pdf](http://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_trabajo/2019/DIEEET0-2018La_inteligencia_artificial.pdf)>.
- McCorduck, Pamela. The early history. A: Universitat de Pittsburgh. *History of Artificial Intelligence*.
- Buchanan, Bruce G. A (Very) Brief History of Artificial Intelligence. A: *AI Magazine* [en línea]. Hivern del 2005. Núm. 4. Vol. 26. Disponible a: <https://ojs.aaai.org//index.php/aimagazine/article/view/1848>>.
- Consell d'Europa. *History of Artificial Intelligence* [en línea]. Estrasburg. Disponible a: <https://www.coe.int/en/web/artificial-intelligence/history-of-ai>>.
- Munuera, Luis Eduardo. *Inteligencia Artificial y Sistemas Expertos*. A: *Universidad ICESI* [en línea]. Cali: octubre de 1990. Disponible a: <https://core.ac.uk/download/pdf/229158562.pdf>>.
- Escuela CICE. *Historia y evolución de la inteligencia artificial* [en línea]. Disponible a: <https://www.cice.es/blog/articulos/historia-evolucion-la-inteligencia-artificial/>>.
- Capdeferro Villagrasa, Oscar. La inteligencia artificial del sector público: desarrollo y regulación de la actuación administrativa inteligente en la cuarta revolución industrial. A: *Revista d'Internet, Dret i Política* [en línea]. 1ª edició. Març de 2020. Núm. 30. Disponible a: <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/159487/1/699298.pdf>>.
- Organització per a la Cooperació i el Desenvolupament Econòmic. *Hola mundo: la inteligencia artificial y su uso en el sector público* [en línea]. Jamie Berryhill, Kévin Kok Heang, Rob Clogher i Keegan McBride, novembre de 2019. Núm. 36. Disponible a: <https://oecd-opsi.org/wp-content/uploads/2020/11/OPSI-AI-Primer-Spanish.pdf>>.
- Algoritmia. *La Inteligencia Artificial en el Sector Público: Una tarea pendiente en nuestro país* [en línea]. Abril de 2021. Disponible a: <https://algoritmia8.com/2021/04/01/la-inteligencia-artificial-en-el-sector-publico-una-tarea-pendiente-en-nuestro-pais/>>.
- Generalitat de Catalunya. *La intel·ligència artificial a Catalunya* [en línea]. Juliol de 2019. Disponible a:

- [https://www.accio.gencat.cat/web/.content/bancconeixement/documents/informes\\_sectorials/informe-tecnologic-inteligencia-artificial.pdf](https://www.accio.gencat.cat/web/.content/bancconeixement/documents/informes_sectorials/informe-tecnologic-inteligencia-artificial.pdf).
- Ministeri de Ciència i Innovació del Govern d'Espanya. *Inteligencia Artificial* [en línia]. Disponible a: [https://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Ciencia/Ficheros/Estrategia\\_Inteligencia\\_Artificial\\_IDI.pdf](https://www.ciencia.gob.es/stfls/MICINN/Ciencia/Ficheros/Estrategia_Inteligencia_Artificial_IDI.pdf).
  - Autoritat Catalana de Protecció de Dades. *Inteligencia Artificial: Decisiones Automatizadas en Cataluña* [en línia]. Febrer de 2020. Disponible a: <https://apdcat.gencat.cat/web/.content/04-actualitat/noticies/documentos/Informe-IA-Castellano.pdf>.
  - Generalitat de Catalunya. CATALONIA.AI: L'Estratègia d'Intel·ligència Artificial de Catalunya [en línia]. Barcelona: febrer de 2020. Disponible a: [https://politiquesdigitals.gencat.cat/web/.content/Telecomunicacions/catalonia-ai/Estrategia\\_IA\\_Catalunya\\_VFinal\\_CAT.pdf](https://politiquesdigitals.gencat.cat/web/.content/Telecomunicacions/catalonia-ai/Estrategia_IA_Catalunya_VFinal_CAT.pdf).
  - Ignacio Criado, J. *Inteligencia Artificial (y Administración Pública)*. A: *Eunomía. Revista en Cultura de la Legalidad* [en línia]. Abril-setembre de 2021. Núm. 20. Disponible a: <https://e-revistas.uc3m.es/index.php/EUNOM/article/view/6097>.
  - Xataka. *Las principales figuras de la Inteligencia Artificial en España llevan años reclamando un plan ambicioso al gobierno mientras nos vamos quedando atrás* [en línia]. Francisco Rouco, febrer de 2020. Disponible a: <https://www.xataka.com/robotica-e-ia/principales-figuras-inteligencia-artificial-espana-llevar-anos-reclamando-plan-ambicioso-al-gobierno-nos-vamos-quedando-atras>.
  - Microsoft. *El 33% del Sector Público en España ya ha implementado soluciones de Inteligencia Artificial* [en línia]. Novembre de 2020. Disponible a: <https://news.microsoft.com/es-es/2020/11/24/el-33-del-sector-publico-en-espana-ya-ha-implementado-soluciones-de-inteligencia-artificial/>.
  - ITReseller. *Solo un tercio de las administraciones públicas españolas usa soluciones de IA* [en línia]. Novembre de 2020. Disponible a: <https://www.itreseller.es/en-cifras/2020/11/solo-un-tercio-de-las-administraciones-publicas-espanolas-usa-soluciones-de-ia>.
  - El món de demà. *Retos y oportunidades de la inteligencia artificial en Catalunya* [en línia]. Pau Agulló, febrer de 2020. Disponible a: <https://elmondedema.cat/es/retos-y-oportunidades-de-la-inteligencia-artificial-en-catalunya/>.
  - Govern de la Generalitat de Catalunya. *L'especialització de Catalunya en projectes de recerca i innovació d'intel·ligència artificial supera la mitjana*

- europa* [en línia]. Març de 2021. Disponible a: <https://govern.cat/salaprensa/notes-premsa/398862/lespecialitzacio-catalunya-projectes-recerca-innovacio-dintelligencia-artificial-supera-mitjana-europea>>.
- Velasco Rico, Clara I. Dossier sobre l'Administració a l'era digital. A: *Revista Catalana de Dret Públic* [en línia]. 2019. Núm. 58. Disponible a: <https://raco.cat/index.php/RCDP/article/view/357203>>.
  - Diari Més Digital. *Cataluña es la tercera región europea por número de proyectos de inteligencia artificial* [en línia]. ACN, març de 2021. Disponible a: <https://www.diarimes.com/es/noticias/actualidad/cataluna/2021/03/02/catalunya-tercera-regio-europea-per-nombre-proyectos-inteligencia-artificial-99233-3029.html>>.
  - Generalitat de Catalunya. *Monitoratge de la RIS3CAT: 13. Anàlisi de l'especialització en intel·ligència artificial* [en línia]. Direcció General de Promoció Econòmica, Competència i Regulació, gener de 2021. Disponible a: [http://catalunya2020.gencat.cat/web/.content/00\\_catalunya2020/Documents/estrategies/fitxers/analisi-especialitzacio-intelligencia-artificial.pdf](http://catalunya2020.gencat.cat/web/.content/00_catalunya2020/Documents/estrategies/fitxers/analisi-especialitzacio-intelligencia-artificial.pdf)>.
  - Ponce Solé, Juli. Inteligencia artificial, Derecho administrativo y reserva de humanidad: algoritmos y procedimiento administrativo debido tecnológico. A: *Revista General de Derecho Administrativo* [en línia]. Abril de 2019. Núm. 50. Disponible a: <http://laadministracionaldia.inap.es/noticia.asp?id=1509505>>.
  - Centro de Implementación de Políticas Públicas para la Equidad y el Crecimiento (CIPPEC). *La política de la Inteligencia Artificial: sus usos en el sector público y sus implicancias regulatorias* [en línia]. Octubre de 2019. Disponible a: <https://www.cippec.org/publicacion/la-politica-de-la-inteligencia-artificial-sus-usos-en-el-sector-publico-y-sus-implicancias-regulatorias/>>.
  - Oxford Insights. *AI Readiness Index 2020* [en línia]. Disponible a: <https://www.oxfordinsights.com/government-ai-readiness-index-2020>>.
  - Oxford Insights. *Government AI Readiness Index 2020* [en línia]. Disponible a: <https://static1.squarespace.com/static/58b2e92c1e5b6c828058484e/t/5f7747f29ca3c20ecb598f7c/1601653137399/AI+Readiness+Report.pdf>>.
  - Campos Concepción. “5 ejemplos de Inteligencia Artificial (IA) en la Administración pública ¿Presente o futuro?”. Concepción Campos. Octubre de 2017. Disponible a: <https://concepcioncampos.org/5-ejemplos-de-inteligencia-artificial-ia-en-la-administracion-publica-presente-o-futuro/>>.



- eCityclic. *Inteligencia artificial en la Administración Pública* [en línea]. Març de 2020. Disponible a: <<https://www.ecityclic.com/es/noticias/inteligencia-artificial-en-la-administracion-publica>>.
- Grin.com. Automated decision-making in the public sector. Artificial Intelligence vs Administrative Intelligence? [en línea]. Hortense Fricker, any 2020 Disponible a: <<https://www.grin.com/document/972247>>.
- Misuraca, Gianluca; Van Noordt, Colin. AI Watch - Artificial Intelligence in public services. A: *Repositori de Publicacions del Centre Comú d'Investigació de la Comissió Europea* [en línea]. Any 2020. Disponible a: <<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC120399>>.
- Information Age. What are the 5 biggest problems artificial intelligence will solve in the public sector? [en línea]. Nick Ismail, juliol de 2018. Disponible a: <<https://www.information-age.com/problems-artificial-intelligence-public-sector-123473349/>>.
- Olsner, Daniel J. New Artificial Intelligence Tools for Deep Conflict Resolution and Humanitarian Response. A: *Procedia Engineering* [en línea]. Washington DC, juliol de 2015. Núm. 107. Disponible a: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187770581501036X>>.
- Revista Byte TI. *Así está la legislación para la Inteligencia Artificial: ética y responsabilidad civil* [en línea]. Javier López, desembre de 2020. Disponible a: <<https://revistabyte.es/legalidad-tic/inteligencia-artificial-etica/>>.
- Campos Acuña, Concepción. Inteligencia artificial e innovación en la administración pública. A: *Revista Vasca de Gestión de Personas y Organizaciones Públicas* [en línea]. 1ª edició. Maig de 2019. Núm. Extra 3. Disponible a: <[https://www.ivap.euskadi.eus/contenidos/informacion/rvgp\\_ultimo\\_numero/es\\_def/Campos%2074\\_91.pdf](https://www.ivap.euskadi.eus/contenidos/informacion/rvgp_ultimo_numero/es_def/Campos%2074_91.pdf)>.
- Almonacid Lamelas, Víctor. "La inteligencia artificial va a mejorar (y mucho) la Administración... ¡Bienvenida sea!". El blog de espUBLICO. Febrer de 2020. Disponible a: <<https://www.administracionpublica.com/la-inteligencia-artificial-va-a-mejorar-y-mucho-la-administracion-bienvenida-sea/>>.
- Almonacid Lamelas, Víctor. "La Inteligencia Artificial va muy en serio. Algunas notas conceptuales sobre su aplicación a las Administraciones Públicas". Nosoloaytos. Febrer de 2020. Disponible a: <<https://nosoloaytos.wordpress.com/2020/02/20/la-inteligencia-artificial-va-muy-en-serio-algunas-notas-conceptuales-sobre-su-aplicacion-a-las-administraciones-publicas/>>.

- Biblioteca del Congrés dels Estats Units. *Regulation of Artificial Intelligence: International and Regional Approaches* [en línia]. Tariq Ahmad i Jenny Gesley, gener de 2019. Disponible a: <<https://www.loc.gov/law/help/artificial-intelligence/international.php>>.
- Comissió Europea. *Una Europa Adaptada a la Era Digital: la Comisión propone nuevas normas y medidas para favorecer la excelencia y la confianza en la inteligencia artificial* [en línia]. Brussel·les: abril de 2021. Disponible a: <[https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/IP\\_21\\_1682](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/es/IP_21_1682)>.
- Forbes. *AI Laws are coming* [en línia]. Kathleen Walch, febrer de 2020. Disponible a: <<https://www.forbes.com/sites/cognitiveworld/2020/02/20/ai-laws-are-coming/?sh=3652d6f0a2b4>>.
- A. Atabekov; Oleg Aleksandrovich Yastrebov. Legal status of artificial intelligence across countries: Legislation on the move. A: *European Research Studies Journal* [en línia]. Gener de 2018. Núm. 4. Disponible a: <[https://www.researchgate.net/profile/Oleg-Yastrebov/publication/332138607\\_Legal\\_status\\_of\\_artificial\\_intelligence\\_across\\_countries\\_Legislation\\_on\\_the\\_move/links/5d638dcb299bf1f70b0d9566/Legal-status-of-artificial-intelligence-across-countries-Legislation-on-the-move.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Oleg-Yastrebov/publication/332138607_Legal_status_of_artificial_intelligence_across_countries_Legislation_on_the_move/links/5d638dcb299bf1f70b0d9566/Legal-status-of-artificial-intelligence-across-countries-Legislation-on-the-move.pdf)>.
- El Consultor de los Ayuntamientos. *Aprobado el nuevo decreto de Administración digital de Cataluña* [en línia]. Agost de 2020. Disponible a: <<https://elconsultor.laley.es/Content/Documento.aspx?params=H4slAAAAAAAAEAMtMSbF1jTAAAkNTMwMjI7WY1KLizPw8WyMDIwMDC2NDkEBmWqVLfnJlZUGqbVpiTnEqAOD4SSI1AAAAWKE>>.
- SEGURIDADPUBLICA.ES. *La Administración local* [en línia]. Abril de 2008. Disponible a: <<https://seguridadpublica.es/2008/04/17/la-administracion-local-concepto-entidades-que-comprende-la-legislacion-de-regimen-local-el-municipio-concepto-organos-de-gobierno-municipales-el-alcalde-el-pleno-y-la-comision-de-gobierno-co/>>.
- Oficina tècnica del grup de treball d'Administració Digital dins el Pacte Nacional per a un Nou País Digital i Intel·ligent de la Generalitat de Catalunya. Oficina tècnica del grup de treball d'Administració Digital dins el Pacte Nacional per a un Nou País Digital i Intel·ligent [en línia]. Any 2017. Disponible a: <[http://smartcatalonia.gencat.cat/web/.content/01\\_SmartCAT/documents/PNSD-Resum-Executiu.pdf](http://smartcatalonia.gencat.cat/web/.content/01_SmartCAT/documents/PNSD-Resum-Executiu.pdf)>.
- Govern d'Espanya. *ENIA: Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial* [en línia]. 1<sup>a</sup> edició. Novembre de 2020. Disponible a: <[https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2020/ENIAR\\_esumen2B.pdf](https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Documents/2020/ENIAR_esumen2B.pdf)>.
- Consorci Administració Oberta de Catalunya. *Tecnologies disruptives al món local* [en línia]. Disponible a: <<http://innovacio.aoc.cat/#ambit6>>.

- Consorci Administració Oberta de Catalunya. *Intel·ligència Artificial* [en línia]. Disponible a: [http://innovacio.aoc.cat/portfolio\\_category/intelligencia-artificial/](http://innovacio.aoc.cat/portfolio_category/intelligencia-artificial/).
- Brookings Institution. *Dubai offers lessons for using artificial intelligence in local government* [en línia]. David Swindell, Kevin C. Desouza, i Rachel Hudgens, setembre de 2018. Disponible a: <https://www.brookings.edu/blog/techtank/2018/09/28/dubai-offers-lessons-for-using-artificial-intelligence-in-local-government/>.
- Yigitcanlar, Tan; Corchado, Juan; Mehmood, Rashid; Li, Rita Yi Man; Mossberger, Karen; Desouza, Kevin. Responsible Urban Innovation with Local Government Artificial Intelligence (AI): A Conceptual Framework and Research Agenda. A: *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity* [en línia]. Gener de 2021. Núm. 71. Disponible a: [https://eprints.qut.edu.au/208192/8/JOItmC\\_07\\_00071.pdf](https://eprints.qut.edu.au/208192/8/JOItmC_07_00071.pdf).
- Public Sector Digital Transformation Forum. *Artificial Intelligence in Local Government* [en línia]. Jillur Quddus. Disponible a: <https://digitaltransform.org.uk/wp-content/uploads/2019/11/Methods-LocalGovCamp-Artificial-Intelligence-in-Local-Government.pdf>.
- GovTech. Is Government Ready for AI? [en línia]. Lauren Harrison. Disponible a: <https://www.govtech.com/products/is-government-ready-for-ai.html>.
- Verhulst, Stefaan G. "The Emergence of AI Localism: Governing Artificial Intelligence at the Local and City Level". Medium. Desembre de 2020. Disponible a: <https://medium.com/swlh/the-emergence-of-ai-localism-governing-artificial-intelligence-at-the-local-and-city-level-4988c21cedd6>.
- ICMA. *Using Artificial Intelligence as a Tool for Your Local Government* [en línia]. Inbal Naveh Safir, abril de 2019. Disponible a: <https://icma.org/blog-posts/using-artificial-intelligence-tool-your-local-government>.
- International Center for Scientific Debate. *Artificial Intelligence: dreams, risks and reality* [en línia]. Barcelona: març de 2017. Disponible a: [https://www.biocat.cat/sites/default/files/sinopsibdebate\\_artintelligence\\_es.pdf](https://www.biocat.cat/sites/default/files/sinopsibdebate_artintelligence_es.pdf).
- Lateral Technology Limited. *Top 5 ways artificial intelligence empowers local government* [en línia]. Octubre de 2020. Disponible a: <https://getlateral.com/blog/top-5-ways-artificial-intelligence-empowers-local-government>.
- ScienceDirect. *Implications of the use of artificial intelligence in public governance: A systematic literature review and a research agenda* [en línia]. Anneke Zuiderwijk, Yu-Che Chen i Fadi Salem, maig de 2020. Disponible a: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0740624X21000137>.