

Inteligencia artificial y administración pública: incorporando nuevas capacidades para la innovación pública gobernando con algoritmos

J. Ignacio Criado

1. Introducción

Uno de los temas más relevantes en el estudio reciente de las administraciones públicas es la intersección entre las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y las instituciones, organizaciones y personas dando lugar a nuevas capacidades institucionales y modelos de servicio público. Nuestro punto de partida es que las TIC son determinadas por las lógicas institucionales y humanas en las que son diseñadas e implementadas (Fountain, 2001, Gil-García, 2012; Orlikowsky, 1992). Teniendo en cuenta lo anterior, este estudio sostiene que la inteligencia artificial (IA) y los algoritmos suponen un nuevo momento en la interacción entre las TIC y gobiernos y administraciones públicas.

Se trata de un estadio dibujado en torno a la creciente cantidad de datos disponibles por las agencias públicas (*big data*), la existencia de nuevas dinámicas de intermediación entre las instituciones públicas y las personas, las nuevas capacidades de interacción multi-canal para relacionarse con la ciudadanía, así como la adopción de sistemas autónomos para la prestación de servicios públicos (Criado y Gil-García, 2019; Janssen & Kuk, 2016; Pencheva *et al.*, 2018; Valle-Cruz *et al.*, 2019). Por consiguiente, el propósito de este estudio consiste en indagar en las implicaciones de los algoritmos y la IA en las administraciones públicas, planteando las nuevas capacidades y oportunidades, pero también retos y desafíos, que suponen para la innovación pública y la gobernanza de nuestras sociedades.

La justificación de este estudio reside en la importancia creciente de los algoritmos y la IA en todas las actividades humanas. Recientemente, un estudio de la Comisión Europea ha planteado que *"there is a strong global competition on AI among the USA, China and Europe. The USA leads for now but China is catching up fast and aims to lead by 2030. For the EU, it is not so much a question of winning or losing a race but of finding the way of embracing the opportunities offered by AI in a way that is human-centred, ethical, secure, and true to our core values"* (Comisión Europea, 2018: 12-13). En otras palabras, los modelos de IA y gobernanza de los algoritmos ponen en cuestión muchos de los equilibrios éticos de nuestras sociedades y, de facto, plantean problemas relacionados con sesgos y discriminación, así como libertades fundamentales y privacidad de datos personales, que resulta esencial entender desde gobiernos y administraciones públicas.

Así, diferentes países están desarrollando políticas e iniciativas nacionales de promoción de la IA en la sociedad, pero también en la esfera pública. A modo de ejemplo, el caso de España cuenta desde 2019 con un primer documento de estrategia de IA (Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, 2019) que establece un atisbo de política pública marcando dos ejes clave (IA para la sociedad y IA para la economía) así como una serie de recomendaciones, incluyendo la necesidad de lanzar una estrategia nacional, así como tener en cuenta el impacto en la Administración Pública. En esa misma línea, diversos países han aprobado, o se encuentra en proceso de hacerlo, políticas nacionales que caracterizan los aspectos mencionados, y otros adicionales.

El estudio de la IA y los algoritmos en las administraciones públicas necesita aproximaciones que consoliden su desarrollo en el futuro, poniendo a la ciudadanía en el centro. Desde la perspectiva de los estudios sobre Administración Pública, autores como Criado *et al.* (2017), Mergel *et al.* (2016) o Meijer (2017) argumentan que la aplicación de las redes sociales y las tecnologías de análisis de *big data* en el sector público puede considerarse como la "cuarta ola" de evolución de las TIC.

Un estado de desarrollo que, en el caso del sector público, significaría la transición del interés en la automatización de tareas, políticas de informatización y gobierno digital (basado en la gobernanza mediada por la web), a un gobierno inteligente basado en gobernanza mediada por algoritmos, que implica tecnologías que requieren una interacción continua y el aprendizaje de / con seres humanos (Brynjolfsson y Mitchell, 2017; Margetts, 2017). Esta nueva ola tecnológica en el sector público se caracterizaría por algunas características disruptivas, incluida la difusión de *big data*, redes sociales, sistemas autónomos, enfoque en la innovación, rol disruptivo de las tecnologías, emergencia de tipos organizativos transformadores (holocracia) o culturas abiertas y colaborativas.

Metodológicamente, este trabajo se fundamenta en la revisión de la literatura más relevante en el ámbito internacional sobre IA y algoritmos dentro del ámbito del sector público. En particular, la revisión sistemática de literatura abarca publicaciones internacionales que muestran los avances más recientes en el estudio de la IA y la gobernanza mediada por algoritmos en diferentes contextos. A partir de lo anterior, el estudio realiza una aportación propia basada en un análisis prospectivo, mostrando algunas de las categorías esenciales para entender el impacto de esta nueva realidad en el sector público.

La estructura de este trabajo se divide en cinco partes, incluyendo esta breve introducción. En la sección segunda, se realiza una revisión de literatura reciente sobre IA y algoritmos que permite identificar sus características principales, siempre teniendo en cuenta su aplicación al ámbito del sector público. En la tercera sección se presenta un marco integrado sobre IA y algoritmos en el ámbito público, diferenciando tres capas: capa de la política de IA y gobernanza mediante algoritmos; capa de gestión de políticas y servicios públicos mediante IA y algoritmos; y capa de interacción de los seres humanos (empleados públicos y ciudadanos) con la IA y algoritmos. En la cuarta sección se da un paso hacia un enfoque aplicado sobre las innovaciones en las administraciones públicas derivadas de la aplicación de la IA y los algoritmos en dos planos: innovaciones en el ciclo de las políticas públicas y en la actividad de los empleados públicos. La sección final debate las conclusiones de este trabajo y abre nuevas vías de futuro para el estudio y la práctica profesional de la gestión pública.

2. Inteligencia artificial y algoritmos. Aproximación conceptual

Las administraciones públicas están descubriendo todo el poder de la inteligencia artificial (IA) y los algoritmos, si bien su implementación se lleva desarrollando desde hace años. En esta sección tratamos de acercarnos a ambas realidades desde una perspectiva conceptual, primero, atendiendo a lo que es la IA y sus diferentes estadios de desarrollo. Segundo, nos acercamos a los algoritmos y su materialidad. Con ello, abrimos la puerta a conocer las implicaciones en la gobernanza de nuestras sociedades, así como en las instituciones políticas y administrativas.

Inteligencia Artificial. Hacia un modelo de madurez

Como ya se ha señalado, la IA no es algo reciente, sino que lleva operando desde hace más de medio siglo. El origen del concepto de IA se encuentra en el *Dartmouth College* en 1956 para definir un área emergente de investigación que integra la fisiología del cerebro, el análisis formal de la lógica proposicional y las ciencias de la computación (Sun y Medaglia, 2018).

Siguiendo a Valle-Cruz *et al.* (2019), este campo de conocimiento se fundamenta en una serie de técnicas para crear algoritmos que nutren máquinas inteligentes, simulando el comportamiento individual y colectivo, no sólo de los seres humanos, sino también de otros seres vivos, automatizando actividades, aprendiendo y evolucionando, así como mejorando el rendimiento y los resultados obtenidos con y sin ayuda de los seres humanos.

Atendiendo el desarrollo de la IA, podemos plantear la cuestión conceptual desde otro punto de vista. Desde este punto de partida, la IA se puede definir tomando en cuenta dos de sus capacidades (Russell & Norvig, 2016): (i) máquinas desarrollando tareas mediante comportamientos inteligentes que reproducen los humanos, y (ii) máquinas comportándose racionalmente percibiendo lo que sucede en el ambiente y tomando decisiones para alcanzar objetivos concretos. En los dos casos anteriores, se comienza a dar una mayor importancia a la cuestión de las capacidades que desarrolla la IA.

Esta perspectiva se completa con otra idea de los mismos autores, quienes diferencian dos nociones de IA atendiendo a su complejidad. En efecto, Russell & Norvig, (2016) mencionan la IA débil y la IA fuerte. En el primer caso (*IA débil*), se refiere a sistemas autónomos capaces de desarrollar tareas que requieren capacidades humanas sencillas (por ejemplo, percepción visual, comprensión del contexto, razonamiento probabilístico y tratamiento de la complejidad). En el segundo caso, (*IA fuerte*), se centra en la idea de sistemas autónomos con capacidades e inteligencia super-humanas, que emulan la complejidad de la capacidad de los seres humanos para pensar, aprender y desarrollar tareas complejas (por ejemplo, juicio ético, razonamiento simbólico, gestión de situaciones sociales e ideación) (Brynjolfsson y McAfee, 2017). Las diferencias entre ambos tipos reflejan una evolución de su complejidad.

En términos de modelo madurez, Lee (2018) ha sugerido cuatro estadios diferentes en la IA. La existencia de los cuatro estudios de madurez de la IA se fundamenta en la forma en que aprovechan de manera distinta el poder de la IA para generar disrupción en determinados sectores, así como para lograr entretenerse de manera más profunda en la vida diaria de la gobernanza de los sistemas, las organizaciones, servicios públicos y las personas: *IA Internet*, *IA Negocio*, *IA Percepción* y *IA Autónoma*. Cada uno de los estadios mencionados implica diferentes momentos en la evolución de la IA.

Los dos primeros estadios de la IA (*IA Internet* y *IA Negocio*) se encuentran ya totalmente operativos en diferentes sectores. En concreto, estos dos estadios implican la reformulación de los mundos financiero y económico, la sustitución de determinados trabajos jurídicos e incluso de jueces, el diagnóstico médico, la intermediación financiera, el periodismo y las fuentes de información, etc. En todos esos ámbitos, la utilización masiva de algoritmos está generando transformaciones de su naturaleza, la forma en que interactúan los operadores, así como la propia naturaleza de la actividad misma.

Los dos estadios posteriores todavía se encuentran en una fase experimental o, incluso, de ideación. La categoría *IA Percepción* se refiere a expandir su poder a través de ambiente de la vida, digitalizando el mundo alrededor de las personas a través de la proliferación de sensores y dispositivos inteligentes. Estos dispositivos irán transformando el mundo físico en datos digitales que podrían ser analizados y optimizados a través de algoritmos de aprendizaje profundo (Lee, 2018).

Ejemplos concretos de este nivel incluyen la digitalización de los flujos de tráfico urbano a través de cámaras y el reconocimiento de objetos mediante IA, el apoyo a las experiencias de compra basándose en la monitorización de hábitos previos, la digitación del sonido ambiente de las casas y edificios de personas, así como la realización de ambientes de aprendizaje basados en la identificación visual, el reconocimiento del lenguaje y la creación de perfiles detallados pasados en comportamientos previos. Esta etapa implica lograr que los dos mundos, analógico (*off line*) y digital (*on line*), converjan.

Finalmente, la categoría *IA Autónoma* representa el último estadio en la evolución de la IA, integrando los tres momentos anteriores. Esta última fase supone la existencia de máquinas capaces de optimizar desde grandes cantidades de conjuntos de datos hasta la generación de nuevas capacidades de sensorización de cualquier actividad humana.

Aquí, la IA y las máquinas basadas en algoritmos complejos podrán trabajar de una manera totalmente autónoma, aprehender el mundo y darle forma con sus acciones independientes. Esta última etapa es la que en algunos contextos se denomina singularidad (*singularity*), el momento en el que las máquinas serían capaces de pensar y actuar de forma independiente y, por consiguiente, al margen de los seres humanos.

Algoritmos. Características e implicaciones

La IA tiene una relación muy estrecha con los algoritmos que permiten su existencia, si bien la atención a los algoritmos ha sido mucho más escasa desde la perspectiva de sus implicaciones, sobre todo, en el ámbito de lo público. En términos amplios, el concepto de algoritmo se sostiene en el ideal de adquisición de datos de diferentes fuentes, así como su manipulación para lograr algún tipo de resultado (Janssen y Kuk, 2016). Tal y como estos autores plantean, los algoritmos disponen de una característica esencial para entender su potencial: *“algorithms dynamically co-evolve with data, systems, and humans within a complex socio-technical system”* (Janssen & Kuk, 2016: 372). Por consiguiente, se puede esperar que las implicaciones de la IA y los algoritmos vayan más allá de otras tecnologías previas dado que refuerzan el poder de las interacciones mediadas por datos, además de mostrar una capacidad de aprendizaje que les permite evolucionar.

La anterior aproximación a la noción de algoritmo tiene implicaciones de calado. Entre otros aspectos, el hecho de que los algoritmos tengan un papel cada vez más importante en las interacciones que se producen entre los individuos y las organizaciones supone que, por ejemplo, la individualización de los servicios que forma parte de las promesas de los algoritmos puede ser algo no benigno en determinados contextos. En otras palabras, la generalización de los algoritmos estaría generando implicaciones en principios básicos para el buen funcionamiento de nuestras instituciones, tales como la equidad, justicia y democracia (Lazer, 2015). De hecho, hoy los algoritmos están incrustados en transacciones económicas (compra venta de acciones y clasificación de riesgos), activismo político (promoción de campañas electorales o difusión de noticias falsas), actividades organizativas (identificación de fraude fiscal o diagnóstico de enfermedades), así como interacciones humanas (búsqueda de amistades/relaciones o selección de un lugar donde realizar un viaje). Por tanto, esos ámbitos estarían ajustando su naturaleza y resultados con los de sus propios comportamientos en base a los algoritmos aplicados.

Así las cosas, los algoritmos nos interesan desde la perspectiva de las implicaciones derivadas de su materialización práctica y su capacidad performativa. En este sentido, los algoritmos son importantes porque incorporan características cruciales para las transacciones económicas, la acción colectiva, las redes de gobernanza o las relaciones inter-personales. Introna (2015) sugiere, por un lado, que los algoritmos adquieren relevancia porque parecen operar bajo la superficie o en el fondo, esto es, parecen ser inescrutables (*incrustability*). Además, los algoritmos son actores significativos porque resultan ejecutables (*executable*), lo que significa que operan de manera “automática” (en el fondo) sin la necesidad de intervención humana. Ambas características son esenciales para entender su impacto en nuestras realidades sociales, políticas y administrativas.

Adicionalmente, Introna (2015) habla de la performatividad (*performativity*) de los algoritmos. Esta es la tercera característica que resulta clave cuando nos referimos a cuestiones relacionadas con la gobernanza de los algoritmos. La performatividad de los algoritmos se inspira en el trabajo de Foucault sobre “gobernanza” (*governmentality*), es decir, *“rooted in an ontology of becoming, often referred to as process thought”* (Introna, 2015: 7). En esta misma línea, este autor sugiere que *“in the relational flow of becoming, each action inherits from prior actions and imparts to subsequent actions”* (Introna, 2015: 8). En suma, la gobernanza de los algoritmos implica interacciones humanas y desde la dimensión de gobiernos y administraciones públicas, personas adoptando decisiones, resolviendo problemas o trabajando activamente, interaccionando con algoritmos. Todo ello se produce en un flujo constante de llegar a ser, donde cada acción recibe algo de las anteriores acciones e informa a las sucesivas.

Teniendo en cuenta lo anterior podemos concluir que los algoritmos tendrán implicaciones en la acción de gobernar. Los gobiernos y administraciones públicas desarrollan sus actividades gracias a dispositivos y tecnologías que les permiten gestionar y controlar los datos, sobre todo, que emanan de la ciudadanía. En consecuencia, los algoritmos incorporan características que son diferenciales y suponen la necesidad de conocer su potencial, así como las diferentes dimensiones en las que tendrán un impacto directo en la sociedad y la gobernanza de lo público.

3. Marco integrado sobre inteligencia artificial y algoritmos en el ámbito público

Una vez presentados los conceptos clave, es momento de construir un modelo analítico que integre inteligencia artificial (IA) y algoritmos dentro del ámbito de la gobernanza de lo público. En concreto, este modelo integrado tiene en cuenta los ámbitos clave de acción de la IA y los algoritmos en relación con el gobierno y administración pública. La Figura 1 muestra las capas que integran el modelo, de manera que a continuación se apuntan los aspectos más relevantes de cada una de ellas. En un primer nivel aparece la dimensión de política de la IA y los algoritmos se refiere a los diseños nacionales (y de otros niveles de gobierno). En su segundo nivel se encuentra la implementación de las políticas y la gestión de servicios en las organizaciones públicas. En un tercer nivel se desarrolla la vertiente humana que se concreta en las interacciones con empleados públicos y ciudadanía. Cada uno de esos tres niveles requiere su propio enfoque teórico y analítico, pero también los tres se encuentran conectados entre sí.

Figura 1.

Capa de la política de IA y gobernanza mediante algoritmos

La tecnología es poder. La IA y los algoritmos son representaciones de poder, tal y como otras tecnologías previas (Criado y Gil-García, 2013; Criado, 2016; Criado y Gil-García, 2019; Margetts, 2017; Orlikowski y Scott, 2014). El poder de cualquier tecnología está determinado por el diseño institucional y de la gobernanza definido y llevado a cabo por los actores del sistema político. Entonces, es posible hablar de la capa de la política de IA y algorítmica. Para decirlo de otra manera, se espera que los gobiernos nacionales conformen la gobernabilidad mediada por algoritmos y la IA siguiendo patrones distintivos, basados en diferentes configuraciones de relaciones de poder entre actores, generando dinámicas políticas y de gobernanza únicos. Al mismo tiempo, la IA y los algoritmos tienen características intrínsecas que también darán forma a sus resultados en diferentes contextos políticos y sistemas de reglas de gobierno.

Dentro de esta capa de la política de IA y algoritmos son importantes varios aspectos. Aquí, se debe estudiar la configuración de los actores que rodean las diferentes dimensiones de la política nacional de IA, incluidas las políticas gubernamentales de datos abiertos, la privacidad de los ciudadanos, la protección de datos y el control del usuario, la libertad de expresión, la transparencia, la responsabilidad, la no discriminación, la seguridad personal, el futuro del trabajo, o incluso leyes de guerra. Todas estas dimensiones son componentes intrínsecos del diseño político e institucional que configura la IA y la gobernanza mediada por algoritmos.

La complejidad de la política de IA y la gobernanza mediada por algoritmos requiere de análisis con enfoques socio-técnico. Esta perspectiva socio-técnica del estudio de la tecnología se basa en la atención prestada a los principales actores (Estado, mercado y sociedad civil) involucrados en el diseño y la implementación de la gobernabilidad mediada por algoritmos y la IA (Fountain, 2001; Orlikowsky, 1992). A través de esta perspectiva se facilitará la comprensión sobre quién gobierna el diseño y la implementación de la IA y los algoritmos en la capa política y de gobernanza, y cómo la IA y el gobierno mediado por algoritmos determinarán el futuro de las instituciones políticas (Meijer, 2017).

En consecuencia, en esta capa es necesario conocer y comprender varios aspectos esenciales. Por ejemplo, aquí hay que centrarse en cuestiones como de qué trata la política de IA, a qué se enfrentan los valores democráticos de los diferentes actores de la sociedad, qué opciones éticas y modelos de gobierno se persiguen con las estrategias nacionales de IA, cuál es el impacto de IA y la gobernanza mediada por algoritmos, así como la gobernanza sobre instituciones democráticas en un futuro próximo. Aquí, será necesario entender los modelos de política de IA, y sus implicaciones para los estándares éticos y los patrones de interacción entre actores en diferentes sistemas políticos (por ejemplo, tal y como se está implementando China, Estados Unidos y la Unión Europea).

Capa de la gestión de políticas y servicios públicos mediante IA y algoritmos

El segundo nivel de este marco integrado de la implementación de la IA y los algoritmos implica que se están promoviendo nuevos modelos de servicio, incluida la existencia de diversos enfoques de acuerdo con diferentes sectores de políticas públicas. La IA y los algoritmos son instrumentos poderosos para transformar la relación con terceros (ciudadanos, empresas y sociedad civil) en la creación y prestación de una nueva generación de políticas y servicios públicos, abiertos, coproducidos, de alta calidad y orientados a la ciudadanía (Linders, 2012;). Siguiendo nuestro propio trabajo sobre tecnologías sociales (Criado *et al.*, 2017), se puede sugerir que el éxito de la IA y los algoritmos también podría incluir algunos de los productos y resultados potenciales declarados en las metas y objetivos de una iniciativa gubernamental, tales como eficiencia, ahorro de costos, efectividad, mayor calidad de servicio, innovación, transparencia, participación ciudadana en la toma de decisiones y colaboración en la co-producción, así como niveles más altos de legitimidad, confianza y equidad, entre otros.

Desde esta perspectiva, se pone el acento en las nuevas capacidades que representan la IA y los algoritmos para la gestión de las políticas y servicios públicos. Aceto *et al.* (2018) dibujan cuatro características instrumentales de las tecnologías recientes en los servicios públicos (detección, comunicación, procesamiento y actuación) que, con respecto a la IA y los algoritmos redefinirán la gestión de las políticas y servicios públicos de diferentes formas. Las diferentes formas en que se redefinirán los servicios públicos serán los siguientes (Aceto *et al.*, 2018):

- (a) *Automatización de los servicios públicos.* Esto moverá la coordinación de máquina a máquina para reducir los costes y la agencia humana en la planificación y entrega del servicio público.
- (b) *Servicios predictivos,* creando políticas y servicios bajo demanda que enfatizan la personalización, la particularidad y la individualidad en la formulación de políticas y la prestación de servicios públicos.
- (c) *Estructuras de autogobierno de las políticas y los servicios públicos.* Aquí se trata de utilizar tecnologías de igual a igual para crear redes de autogobierno, seguras y transparentes y reducir la presencia de estructuras centralizadas de los sectores público y privado.
- (d) *Transformación de la planificación e implementación de todo el servicio público.* En otras palabras, uso de analíticas en tiempo real, mejorando potencialmente la evaluación y la retroalimentación de los ciudadanos / sector privado en relación con dichos servicios, así como el control de su calidad.
- (e) *Reorganización de cómo se crea el valor, quién captura el valor y lo controla.* Lo anterior se realiza mediante el uso de "plataformas de colaboración" digitales que potencialmente llevan a estructuras más centralizadas y automatizadas que cambian las formas en que las organizaciones gubernamentales crean y capturan el valor público, coordinan sus tareas y actividades.
- (f) *Disrupción en el modelo de servicio.* En este caso y a modo de ejemplo, las agencias tributarias de diferentes países se enfocan desde las actividades de control cada vez más automatizadas hacia la caracterización del comportamiento futuro de los individuos. Por lo tanto, el estudio del potencial de la IA y la gobernanza mediada por algoritmos para transformar el servicio público es fundamental para el futuro de las instituciones políticas.

La comprensión sobre cómo la IA y los algoritmos impactan en las políticas y servicios públicos requiere el estudio de diferentes áreas. Según el trabajo de Janssen y Kuk (2016), se puede esperar que la variabilidad de las áreas de políticas y servicios públicos dependerá de dos características de los algoritmos implementados en ellos: (a) el nivel de automatización de las tareas con el algoritmo; y (b) el nivel de complejidad del algoritmo mismo.

En consecuencia, es necesaria la comprensión de los nuevos modelos de prestación de servicios públicos teniendo en cuenta diferentes ejemplos en sectores, considerando las características necesarias de los algoritmos implementados. De hecho, se espera que la creación de nuevos modelos de políticas y servicios públicos presentará variaciones importantes dependiendo de las áreas en que se apliquen la IA y los algoritmos.

Capa de la interacción de los seres humanos (empleados públicos y ciudadanos) con IA y algoritmos

El tercer nivel de este marco integrado de IA y algoritmos en el ámbito político y administrativo se refiere a los empleados públicos que trabajan en, y los ciudadanos que interactúan con, las administraciones públicas. Como ya se ha señalado, la gobernanza mediada por algoritmos puede entenderse como un proceso performativo como consecuencia de la necesidad de la interacción humana. Durante este proceso, los algoritmos determinan el trabajo de los empleados públicos y las interacciones con los ciudadanos en las organizaciones del sector público (Introna, 2015). Al mismo tiempo, el comportamiento de los empleados públicos y los ciudadanos dará forma a los algoritmos en un proceso de interacción bidireccional. Por lo tanto, es necesario comprender esta materialidad de los algoritmos para identificar el impacto de la IA y los algoritmos en los empleados públicos y los ciudadanos.

En otras palabras, los algoritmos no son pequeñas cajas negras independientes, sino que involucran *"massive networked ones with hundreds of hands reaching into them, tweaking and tuning swapping out parts and experimenting with new arrangements"* (Seaver, 2013: 10). Por consiguiente, debemos comprender la interacción algoritmo-humano y la performatividad de los algoritmos.

Por un lado, la capacidad de aprendizaje de los algoritmos puede transformar la forma en que las personas trabajan en las organizaciones públicas a través de ellos. La gobernanza mediada por algoritmos a nivel individual cambiará la manera en que los empleados públicos basados en el conocimiento trabajan dado que todos los aspectos del desempeño se podrán cuantificar, se podrán comparar con otros y se podrán administrar en función de modelos de algoritmos, que lleven a cabo cambios importantes que requieran una comprensión más profunda (Orlikowsky y Scott, 2016). Aquí, la gobernanza de los algoritmos evoca la jaula de hierro weberiana, ahora transformada en una fortaleza digital, donde las reglas no se entienden fácilmente ni están disponibles para su estudio.

En resumen, los algoritmos son importantes e inducen a académicos y profesionales a ampliar nuestro conocimiento sobre sus resultados e implicaciones en la esfera laboral, incluida la discrecionalidad, la responsabilidad, el control sobre las tareas de trabajo y la coordinación de diferentes actividades organizativas de los empleados públicos. Estas categorías relacionadas con la actividad profesional de los empleados públicos se verán alteradas por la incorporación de la IA y los algoritmos, de manera que es necesario tenerlas en cuenta en diferentes aproximaciones a este tema.

Por otro lado, el comportamiento de los ciudadanos será crucial para comprender la IA y los algoritmos y las implicaciones en las administraciones públicas. Aquí, se puede sugerir que necesitamos estudiar cómo se sienten las personas con respecto a la IA y los algoritmos para saber cómo interactúan con las administraciones públicas a través de ellos, ya que *"while algorithms might not speak to individuals, they might speak through them"* (Bucher, 2016: 42).

Por ejemplo, las redes sociales y los algoritmos asociados a ellas han ganado cada vez más nuestra atención con respecto a su papel en la creación de "cámaras de eco" o "espirales de silencio" o el desarrollo de "*trending topics*", que son experiencias determinadas algorítmicamente. Por lo tanto, los algoritmos sugieren diferentes efectos en las redes sociales a través de su capacidad para priorizar, clasificar, asociar y filtrar diferentes fuentes de datos e información y ponerlos a disposición de los ciudadanos.

En este nivel individual, los ciudadanos que interactúan con las administraciones públicas a través de la IA y los algoritmos son sujetos que experimentan la materialidad de los algoritmos y los configuran en el proceso. En particular, se pueden esperar amenazas emergentes de los ciudadanos al interactuar con las administraciones públicas con algoritmos, incluida la vigilancia / control gubernamental y los prejuicios / discriminación contra los grupos insuficientemente representados. Por tanto, debemos ampliar nuestro conocimiento sobre los desafíos que no se han estudiado suficientemente desde la perspectiva de las interacciones entre las administraciones públicas y la ciudadanía.

4. Inteligencia artificial y algoritmos en acción. Innovaciones dentro de las administraciones públicas

Las transformaciones en el sector público como consecuencia de la incorporación de inteligencia artificial (IA) y algoritmos resultan cada vez más evidentes. No obstante, a nivel individual es necesario clarificar a qué nos estamos refiriendo con esas transformaciones y en qué ámbitos concretos se van a producir. Como ejemplos de las transformaciones que se producirán en las administraciones públicas relación con la incorporación de la IA y los algoritmos se pueden plantear los siguientes: el ciclo de las políticas públicas y la naturaleza del trabajo de los empleados públicos. Ambos ejemplos se utilizan para profundizar en las innovaciones esperables como consecuencia de la aplicación de IA y algoritmos en el sector público.

Innovaciones en el ciclo de las políticas públicas

Este trabajo propone el marco del ciclo de políticas para estudiar las implicaciones prácticas de la IA y los algoritmos en el sector público. En concreto, la utilización de IA y los algoritmos en el ciclo de la política pública comprende sus diferentes etapas interrelacionadas. Desouza (2018) muestra ejemplos concretos de implementación en las etapas siguientes: establecimiento de la agenda pública, formulación y toma de decisión, implementación y evaluación. El marco del ciclo de las políticas públicas puede facilitar la discusión sobre las implicaciones de la IA y los algoritmos en diferentes tipos de organizaciones públicas (locales / municipales, regional / estatal o nacional / federal), así como en diferentes áreas de actividad (salud, educación, beneficios sociales, seguridad, impuestos, migración, etc.). En cada una de estas cuatro etapas se identifican casos de uso de IA y algoritmos, de manera que es posible identificar los posibles cambios e innovaciones. Como continuación al trabajo de Valle-Cruz *et al.*, (2019) sobre los ciclos de la política pública, los principales aspectos que se deben considerar en cada uno de ellos, así como los retos y oportunidades que se derivan de la aplicación de la IA y los algoritmos aparecen a continuación.

Innovaciones en la incorporación de problemas en la agenda pública. En el caso de la etapa de la incorporación de los problemas en la agenda pública, el aspecto clave es porqué determinados temas merecen la atención del público y de los decisores públicos. Aquí, la IA y los algoritmos pueden tener un impacto claro y desempeñar un papel clave en el proceso de establecimiento de la agenda, desarrollado por las nuevas tecnologías sociales, el análisis de datos masivos (*big data*), etc., que enmarcan los problemas sociales y los hacen adecuados para la atención de los responsables políticos. Por tanto, la utilización de IA y algoritmos los gobiernos y administraciones públicas pueden monitorizar, casi en tiempo real, temas emergentes, así como promover nuevas cuestiones sobre las que recoger datos desde diferentes fuentes, sobre todo, a través de redes sociales. Pencheva *et al.* (2018) sugiere que todo ello mejora el proceso de incorporación de los problemas en la agenda pública en términos de exactitud, eficiencia y velocidad.

Innovaciones en la formulación y adopción de decisiones. Esta segunda etapa del ciclo de políticas públicas se refiere al momento en que, una vez definida la agenda y la incorporación del problema, los actores políticos abordan las diferentes opciones de políticas disponibles. En este caso, la IA y los algoritmos también pueden tener un impacto notable a medida que avanza el debate sobre las diferentes opciones y los datos y la información sobre el tema llegan al público. Como ejemplo, el diagnóstico de cáncer mediante el reconocimiento de imágenes basado en la IA y algoritmos puede ayudar a decidir cómo invertir en decisiones futuras que deben tomarse sobre los hospitales o incluso si se necesitan nuevos médicos especialistas en un área específica de la salud (Sun y Medaglia, 2019). En este proceso, la IA y los algoritmos pueden ayudar a reforzar la responsabilidad, ya que los gobiernos deben ser más responsables con las decisiones tomadas y las opciones de políticas seleccionadas.

Innovaciones en la implementación de las políticas públicas. La dimensión de la implementación de las políticas públicas se refiere a la puesta en práctica de las acciones necesarias para llevar a cabo las decisiones previamente definidas en los estadios previos. El uso de la IA y los algoritmos en la implementación de las políticas públicas tiene una doble vertiente de interés (Höchtel et al. 2016). Por un lado, pueden facilitar la atención a determinados problemas que podrían implementarse con diferentes intensidades. Por otro lado, los datos y la información disponibles para la ejecución de las políticas públicas pueden ser reforzadas y aceleradas con el análisis de la IA.

Tomando en cuenta lo anterior, la mejora continua en el proceso de análisis de datos en tiempo real puede facilitar innovaciones en diferentes políticas, incluyendo la movilidad en las ciudades o la calidad del medio ambiente. En otras palabras, la implementación de las políticas puede mejorar la calidad de los servicios, sobre todo, aumentando el nivel de individualización y la capacidad para perfilar usuarios de acuerdo con las características sociodemográficas o los patrones de comportamiento.

Innovaciones en la evaluación de las políticas públicas. La evaluación es otra fase en el ciclo de políticas con un alto potencial de cambio como consecuencia de la aplicación de la IA y los algoritmos en las administraciones públicas. En este caso, la evaluación puede verse alterada por la capacidad de detectar irregularidades y producir advertencias cuando sea necesario. De hecho, algunos autores sugieren que la evaluación basada en datos masivos transformará la propia noción de evaluación en sí (Wirtz et al. 2018). La IA y los algoritmos usando datos masivos facilitarán la incorporación de la evaluación en cada fase del ciclo de políticas, reemplazando la noción de evaluación que solo se produce al final del proceso de políticas. Por lo tanto, se realizarán evaluaciones en tiempo real desde el principio de la implementación, dando origen a la noción de evaluación continua en gobiernos y administraciones públicas.

Innovaciones en la actividad de los empleados públicos

En el caso del empleo público, nos encontramos ante otro ámbito donde se están produciendo innovaciones en diferentes ámbitos. Al margen de las visiones más o menos catastrofistas sobre el futuro de los empleos, su desaparición o transformación, sobre lo que no cabe duda es que determinadas categorías de los trabajos se transformarán como consecuencia de la gobernanza de los algoritmos y la IA.

En concreto, Faraj et al. (2018) sostiene que los algoritmos transformarán el trabajo en las organizaciones de una manera cualitativamente diferente a como lo han hecho otras tecnologías en el pasado, debido al estilo de las innovaciones que se pondrán en marcha. En este trabajo, los autores evocan la jaula de hierro weberiana para referirse a tales cambios, si bien aquí se discuten cuatro de las categorías a tener en cuenta en relación a los empleados públicos (Faraj et al. 2018): discrecionalidad; rendición de cuentas; coordinación; y control.

Innovaciones en la discrecionalidad de los empleados públicos. La primera cuestión se refiere a la manera en que se transformaría la experiencia de los empleados públicos como consecuencia de la incorporación de la IA y los algoritmos. En este caso, la gobernanza basada en algoritmos y la digitalización ligada a la IA significan que los algoritmos pueden reproducir las formas en que los empleados públicos adquieren el conocimiento tácito en organizaciones basadas en el conocimiento, incluidas las administraciones públicas, y esto puede afectar a la discrecionalidad individual del empleado para tomar sus propias decisiones.

Innovaciones en la rendición de cuentas de los empleados públicos. En otro sentido, la aplicación de la IA y los algoritmos tendría un impacto en la manera en que se rinden cuentas por la actividad realizada. Si las decisiones basadas en algoritmos se ponen en funcionamiento sin escrutinio adicional de los humanos, entonces la pregunta que surge es quién se hace responsable de los potenciales errores cometidos por las máquinas. En este sentido, se pone de manifiesto la importancia del juicio humano en el trabajo basado en conocimiento. De hecho, la actividad de los algoritmos no sólo provocará un cambio en determinadas profesiones, sino que generará nuevas identidades y formas de trabajar.

Innovaciones en la coordinación de los empleados públicos. Una de las principales cuestiones relacionadas con la gobernanza basada en algoritmos y la IA se refiere a la existencia de una coordinación aumentada. En este caso, los algoritmos y la IA permitirían a las organizaciones públicas dividir y reasignar tareas, así como combinar actividades de formas nuevas.

Por decirlo de otra forma, los algoritmos están automatizando las funciones de coordinación administrativa mediante la gestión de la descomposición de las tareas y su posterior integración, de manera que con ello se abre la posibilidad de limitar la diversidad del conocimiento y la innovación organizativa. Lo anterior sería la consecuencia de tener empleados públicos menos expuestos a nueva información y conocimiento diverso.

Innovaciones en el control de los empleados públicos. Finalmente, el control de los empleados públicos también estaría transformándose, en la misma línea que la coordinación. Así, la gobernanza mediada por algoritmos e IA estaría generando nuevas formas de control organizativo. La existencia de actividades más estructuradas y descomponibles basadas en conocimiento, así como entregables muy concretos sujetos a clasificaciones o evaluaciones por parte de multitudes de usuarios / ciudadanos externos que supervisan el proceso, así lo permitirían. En consecuencia, la dimensión de cuantificación anticipada de los algoritmos limita las posibilidades de acción disponibles para los trabajadores individuales, aumentando el control organizativo y reduciendo su discrecionalidad.

5. Debate y conclusiones

El presente trabajo ha mostrado un estudio general sobre la inteligencia artificial (IA) y los algoritmos en el sector público, teniendo en cuenta sus capacidades para generar innovaciones en diferentes ámbitos. El artículo ha presentado una definición de IA que pone de manifiesto sus diferentes niveles, desde un nivel básico ya operativo basado en el análisis de grandes datos, hasta un futuro nivel de singularidad, en el que las máquinas serían capaces de adoptar decisiones de manera autónoma. Adicionalmente, también se ha puesto el acento en el carácter diferencial de los algoritmos, destacando su inescrutabilidad, ejecutabilidad y, sobre todo, su carácter performativo.

A partir de aquí, se ha ofrecido un marco integrado sobre IA y algoritmos en el ámbito público, diferenciando tres capas: capa de la política de IA y gobernanza mediante algoritmos; capa de gestión de políticas y servicios públicos mediante IA y algoritmos; y capa de interacción de los seres humanos (empleados públicos y ciudadanos) con la IA y algoritmos.

Desde una perspectiva más práctica, este estudio se ha completado con una atención a las innovaciones en las administraciones públicas derivadas de la aplicación de la IA y los algoritmos en dos planos: (1) innovaciones en el ciclo de las políticas públicas; y (2) innovaciones en la actividad de los empleados públicos. Con todo ello se han resaltado algunas de las cuestiones teóricas y conceptuales, pero también prácticas relacionadas con la gobernanza mediada por algoritmos y la IA en el sector público.

El desarrollo de este trabajo ha abierto la puerta al debate sobre las implicaciones de la AI y los algoritmos en las administraciones públicas. Desde una perspectiva más teórica y conceptual, la revisión de literatura en que se ha fundamentado este trabajo ha puesto de manifiesto que la gobernanza de los algoritmos y la IA en el sector público se encuentran todavía en un estadio muy inicial, a pesar de los avances (Criado y Gil-García, 2019; Janssen y Kuk, 2016; Valle-Cruz, 2019; Wirtz, 2018). De hecho, una de las aportaciones de este estudio es la creación, por primera vez, de un marco integrado para analizar la IA y los algoritmos en el ámbito público, que permite ofrecer una visión completa sobre sus implicaciones desde el nivel de definición de políticas nacionales, hasta los impactos más concretos en la esfera individual, pasando por el nivel intermedio de las políticas y organizaciones públicas. Desde una perspectiva académica, en cada una de esas esferas se plantean desafíos a tener en cuenta.

Desde una perspectiva práctica, también se han definido hallazgos con interés para empleados públicos. En el plano práctico se han definido dos tipos de innovaciones relacionadas con la gobernanza mediada por algoritmos y la IA: (i) innovaciones en el ciclo de las políticas públicas y (ii) innovaciones en la actividad de los empleados públicos.

En cada uno de esos dos ámbitos existen ya diferentes informes, publicaciones, etc., donde se alerta sobre las consecuencias, a veces catastróficas de estas nuevas herramientas tecnológicas. En el primer caso, desde la incorporación de los problemas en la agenda pública hasta la evaluación de las políticas, se verán alteradas (ya lo están siendo) como consecuencia de la IA y los algoritmos. De hecho, hay quienes plantean que lo anterior supone una progresiva transformación del ciclo de las políticas públicas, que será mucho más líquido, menos compartimentalizado y más centrado en dinámicas de experimentación (Janssen y Helbig, 2018). Las implicaciones de todo ello en la acción de gobierno están por evaluar, pero no cabe duda de que serán importantes. En todo caso, los decisores públicos deberían acostumbrarse a dinámicas de política pública basadas en datos masivos y evidencia acumulada durante todo el proceso.

Por su parte, también se han presentado las innovaciones en la actividad de los empleados públicos. En este sentido, también existen numerosos estudios alertando sobre las implicaciones de la IA y la gobernanza mediada por algoritmos en la actividad de diferentes grupos profesionales, incluyendo los empleados públicos. Aquí se ha planteado que los directivos públicos deben atender cuatro tipos de innovaciones en la acción de las personas que forman sus equipos: discrecionalidad, rendición de cuentas, control y coordinación (Faraj et al. 2018). Si bien pueden existir otras categorías, estas cuatro nociones clásicas en la teoría organizativa aplicadas a la IA y los algoritmos nos han mostrado que las personas que trabajan en las organizaciones públicas, especialmente en puestos basados en conocimiento, verán profundamente alteradas sus funciones. En todo caso, tampoco aquí disponemos de la evidencia suficiente como para ir más allá de la especulación.

Precisamente, el futuro de la IA y la gobernanza de los algoritmos en el sector público es un proceso abierto cuyos resultados no están predeterminados, si bien es más que probable que podamos hablar de gobiernos y administraciones públicas más inteligentes. Como han apuntado Criado (2016), Criado y Gil-García (2019), Gil-García et al. (2018) o Meijer et al. (2017), la gobernanza inteligente se vislumbra como un nuevo paradigma en el sector público que se fundamenta en la disponibilidad de cada vez más tecnologías basadas en datos y una orientación hacia la provisión de mejores servicios públicos para generar valor público.

De hecho, Gil-García et al. (2015) sugieren importantes atributos que se deben cumplir para hablar de esa inteligencia pública, incluyendo sostenibilidad, eficiencia, innovación resiliencia, creatividad, apertura, equidad, emprendimiento, integración o participación. En el caso concreto de la IA y los algoritmos, las cuestiones éticas y centradas en la integridad e igualdad de oportunidades son esenciales para evitar los potenciales sesgos derivados de su implementación.

Adicionalmente, futuros esfuerzos son necesarios para comprender la IA y los algoritmos en el sector público. Junto con la necesidad de mejorar la evidencia sobre los resultados de esta nueva era de innovaciones tecnológicas en el sector público, resulta imprescindible conocer experiencias y casos reales de uso que nos permitan identificar los desafíos y oportunidades que se avecinan. En este sentido, diferentes administraciones públicas ya están desarrollando experiencias algorítmicas (por ejemplo, a través de redes sociales, portales de datos abiertos o plataformas de participación ciudadana), así como ejemplos reales de aplicación de técnicas de IA (análisis de discurso y sentimiento, reconocimiento facial, análisis predictivo y visualización de datos, asistentes inteligentes o análisis de seguridad cognitiva y de desafíos a la inteligencia).

En suma, los próximos años vendrán de la mano de importantes cambios en el sector público que deben ser liderados por perfiles híbridos capaces de entender los problemas fundamentales de la gestión pública, al mismo tiempo que dirigen el desarrollo de tecnologías que tienen un marcado carácter disruptivo para las organizaciones del sector público.

Bibliografía

- Aceto, G., Persico, V. and Pescapé, A. (2018). 'The role of Information and communication technologies in healthcare: Taxonomies, perspectives, and challenges'. *Journal of Network and Computer Applications*.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2017). 'The business of artificial intelligence'. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/cover-story/2017/07/the-business-of-artificial-intelligence>.
- Brynjolfsson, E., & Mitchell, T. (2017). 'What can machine learning do? Workforce implications'. *Science*, 358(6370), 1530-1534.
- Bucher, T. (2017). 'The algorithmic imaginary: exploring the ordinary affects of Facebook algorithms'. *Information, Communication & Society*, 20(1): 30-44.
- Burrell, J. (2016). 'How the machine 'thinks': Understanding opacity in machine learning algorithms'. *Big Data & Society*, 3(1), 1-12.
- Criado, J. I., & Gil-García, J. R. (2019). 'Creating public value through smart technologies and strategies: from digital services to artificial intelligence and beyond'. *International Journal of Public Sector Management*, 32(5).
- Criado, J. I., Rojas-Martín, F., & Gil-García, J. R. (2017). 'Enacting social media success in local public administrations: An empirical analysis of organizational, institutional, and contextual factors'. *International Journal of Public Sector Management*, 30(1), 31-47.
- Criado, J. I., Sandoval-Almazan, R., & Gil-García, J. R. (2013). 'Government innovation through social media'. *Government Information Quarterly*, 30(4), 319-326.
- Desouza, K. (2018). *Delivering Artificial Intelligence in Government*. IBM for the Business of Government Report.
- European Commission. (2018). *Artificial Intelligence. A European Perspective*. JRC. EUR 29425 EN.
- Faraj, S., Pachidi, S., & Sayegh, K. (2018). Working and organizing in the age of the learning algorithm. *Information and Organization*, 28(1), 62-70.
- Fountain, J.E. (2001). *Building the Virtual State: Information Technology and Institutional Change*, Brooking Institution Press, Washington, DC.
- Gil-García, J.R. (2012). *Enacting Electronic Government Success: An Integrative Study of Government-wide Websites, Organizational Capabilities, and Institutions*, Springer, New York, NY.
- Gil-García, J. R., Helbig, N., and Ojo, A. (2014). Being smart: Emerging technologies and innovation in the public sector. *Government Information Quarterly*, 31(S1), 1-8. DOI: 10.1016/j.giq.2014.09.001

- Gil-Garcia, J. R., Pardo, T. A., and Nam, T. (2015). What makes a city smart? Identifying core components and proposing an integrative and comprehensive conceptualization. *Information Polity*, 20(1), 61-87.
- Gil-Garcia, J. R., Zhang, J., and Puron-Cid, G. (2016). Conceptualizing smartness in government: An integrative and multi-dimensional view. *Government Information Quarterly*. DOI: 10.1016/j.giq.2016.03.002
- Janssen, M., & Kuk, G. (2016). 'The challenges and limits of big data algorithms in technocratic governance'. *Government Information Quarterly*, 33(3), 371-377.
- Höchtel, J., Parycek, P., & Schöllhammer, R. (2016). Big data in the policy cycle: Policy decision making in the digital era. *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*, 26(1-2), 147-169.
- Introna, L. D. (2015). 'Algorithms, governance, and governmentality: On governing academic writing'. *Science, Technology & Human Values*, 41(1), 17-49.
- Janssen, M., & Helbig, N. (2018). Innovating and changing the policy-cycle: Policy-makers be prepared! *Government Information Quarterly*, 35(4), S99-S105.
- Lazer, D. (2015). The rise of the social algorithm. Does content curation by Facebook introduce ideological bias? *Science*, 348(6239), 1090-1091.
- Lee, K.F. (2018). *AI Super-powers. China, Silicon Valley, and the New World Order*. New York: Houghton Mifflin Harcourt.
- Linders, D. (2012). From e-government to we-government: Defining a typology for citizen coproduction in the age of social media. *Government Information Quarterly*, 29(4), 446-454. DOI: 10.1016/j.giq.2012.06.003
- Margetts, H. (2017). 'The Data Science of Politics'. *Political Studies Review*, 15(2), 201-209.
- Meijer, A. (2017). 'Datapolis: A Public Governance Perspective on "Smart Cities"' *Perspectives on Public Management and Governance*, 1(3), 195-203.
- Mergel, I., Rethemeyer, R. K., & Isett, K. (2016). 'Big Data in Public Affairs'. *Public Administration Review*, 76(6), 928-937.
- Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (2019). *Estrategia Española de I+D+I en Inteligencia Artificial*. <http://www.ciencia.gob.es/portal/site/MICINN/menuitem.26172fcf4eb029fa6ec7da6901432ea0/?vgnnextoid=70fcdb77ec929610VgnVCM1000001d04140aRCRD>
- Orlikowski, W. J. (1992). 'Using technology and constituting structures: A practice lens for studying technology in organizations'. *Organization Science* 11:404-28.
- Orlikowski, W. J., & Scott, S. V. (2014). 'What happens when evaluation goes online? Exploring apparatuses of valuation in the travel sector'. *Organization Science*, 25(3), 868-891.
- Pencheva, I., Esteve, M. & Mikhaylov, S. (2018). 'Big Data and AI – A transformational shift for government: So, what next for research?' *Public Policy and Administration*.
- Russell, S., & Norvig, P. (2016). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Englewood Cliffs, NJ: Pearson Higher Ed.
- Seaver, N. (2013). *Knowing Algorithms. Media in Transition 8*. Cambridge: MA.
- Sun, T. Q., & Medaglia, R. (2019). Mapping the challenges of Artificial Intelligence in the public sector: Evidence from public healthcare. *Government Information Quarterly*, 36(2), 368-383.
- Valle-Cruz, D., Ruvalcaba-Gomez, E., Sandoval-Almazan, R., & Criado, J. I., (2019). 'A review of artificial intelligence in government and its potential from a public policy perspective'. 20th dg.o 2019, June 18-20, 2019, Dubai, United Arab Emirates.
- Wirtz, B. W., J. C. Weyerer, and C. Geyer. (2018). "Artificial Intelligence and the Public Sector. Applications and Challenges." *International Journal of Public Administration*, 13 (7): 1-20.
- Zuboff, S. (2015). "Big other: Surveillance capitalism and the prospects of an information civilization". *Journal of Information Technology*, 30(1), 75-89.

Reseña biográfica

J. Ignacio Criado. Profesor de Ciencia Política y de la Administración y Coordinador del Grupo de Investigación Innovación, Tecnología y Gestión Pública (IT_GesPub) de la Universidad Autónoma de Madrid, así como Research Fellow del Center for Technology in Government, State University of New York (SUNY at Albany). Doctor europeo con premio extraordinario de doctorado en Ciencia Política y Administración Pública por la Universidad Complutense de Madrid y el Instituto Ortega y Gasset. Ha sido investigador y profesor visitante en diferentes instituciones académicas de prestigio, siendo *visiting fellow* en el *Oxford Internet Institute, University of Oxford*. Ha dirigido diversas tesis doctorales y proyectos de investigación, escrito numerosos libros, capítulos y artículos acerca de las interacciones entre las tecnologías y las diferentes esferas del gobierno y la administración pública. Entre sus libros publicados (como autor o editor) se encuentran *Tecnologías de Información y Comunicación y Administración Pública* (INFOTEC, 2017), *Nuevas Tendencias en la Gestión Pública* (INAP, 2016), *Casos de Éxito en Redes Sociales Digitales de las Administraciones Públicas* (EAPC, 2015), *Las Redes Sociales Digitales en la Gestión y las Políticas Públicas* (EAPC, 2013) y *Entre Sueños Utópicos y Visiones Pesimistas. Las TIC en la Modernización de las Administraciones Públicas* (INAP, 2009). Asesora, investiga y enseña sobre Innovación en la Gestión Pública, Gobierno y Administración digital, *social media* y administraciones públicas, *open government*, interoperabilidad y colaboración inter-organizativa, participación 2.0, así como administraciones públicas latinoamericanas. Fue co-fundador de la red social NovaGob y director general del primer laboratorio de innovación pública en España. En 2016 recibió el Premio Julián Marías, otorgado por la Comunidad de Madrid, al mejor investigador en Ciencias Sociales y Humanidades de menos de 40 años.