

La inteligencia artificial como un modelo de herramienta ética en la gobernanza de las emergentes Smart Cities

Artificial intelligence as a model ethical tool in the governance of emerging Smart Cities

Diego Urbina Barrera

(Universidad de El Salvador, El Salvador)

 <https://orcid.org/0009-0004-0187-8795>

Correspondencia: diegoaurbinaes@gmail.com



Recibido: 30-03-2023
Aceptado: 01-06-2023

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO UN MODELO DE HERRAMIENTA ÉTICA EN LA GOBERNANZA DE LAS EMERGENTES SMART CITIES

Diego Urbina Barrera

RESUMEN

A medida que los tiempos han ido evolucionando, también lo ha hecho la tecnología, cuya finalidad es facilitar el desarrollo y vida de las personas, cada vez más integradas con los ordenadores a medida que la sociedad se vuelve más digital. Desde principios del siglo XXI hasta hoy, los avances tecnológicos han dado pasos de gigante. En retrospectiva, no pasó mucho tiempo desde 1989, cuando se introdujo el Internet al mundo, hasta la actualidad cuando se empezó a analizar y probar la aplicabilidad de la inteligencia artificial en muchos aspectos de la vida y el desarrollo humano. En el presente artículo académico se expone, por medio de un análisis de recopilación bibliográfica de diversos artículos e investigaciones acerca de las inteligencias artificiales (IA) en diferentes contextos, en donde la inteligencia artificial posee la capacidad no sólo de potenciar la investigación, sino también de ser una herramienta para la administración de una ciudad, para la creación de políticas públicas, proyectos de desarrollo, y planificación urbana, así como la viabilidad de éstas y sus formas o procesos de integración en un ámbito político-social de gobernanza. O, cuál espada de doble filo, puede ser un proliferante de innumerables problemas. Lo concluido es, en aras de un sano progreso y desarrollo humano, que se debe buscar un “punto medio”, en cuanto al tema de las IA y, en definitiva, éstas deben tener una función exclusivamente de herramienta, tal cual lo puede ser un simple martillo, para la propia humanidad usar con responsabilidad y de manera ética para su propio beneficio y desarrollo a futuro. No es un reemplazo, es una herramienta más.

PALABRAS CLAVE: inteligencia artificial - ética - gobernanza - smart cities

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A MODEL ETHICAL TOOL IN THE GOVERNANCE OF EMERGING SMART CITIES

Diego Urbina Barrera

ABSTRACT

As times have evolved, so has technology, whose purpose is to facilitate the development and lives of people, increasingly integrated with computers as society becomes more digital. From the beginning of the 21st century to the present day, technological advances have taken giant leaps. In retrospect, it was not long from 1989, when the Internet was introduced to the world, to the present day when the applicability of artificial intelligence in many aspects of human life and development began to be analyzed and tested. In the present academic article it is exposed, by means of an analysis of bibliographic compilation of diverse articles and investigations about artificial intelligence (AI) in different contexts, where Artificial Intelligence possesses the capacity not only to enhance research, but also to be a tool for the administration of a city, for the creation of public policies, development projects, and urban planning, as well as the viability of these and their forms or processes of integration in a political-social scope of governance. Or, as a double-edged sword, it can be a proliferator of innumerable problems. What has been concluded is that, for the sake of healthy progress and human development, a “middle ground” should be sought regarding the issue of AIs and, ultimately, they should have an exclusively tool function, just as a simple hammer can be, for humanity itself to use responsibly and ethically for its own benefit and future development. It is not a replacement, it is just another tool.

KEYWORDS: artificial intelligence - ethics - governance - smart cities

La inteligencia artificial como un modelo de herramienta ética en la gobernanza de las emergentes Smart Cities

Diego Urbina Barrera¹
El Salvador

I. Inteligencia artificial, tecnologías de información y la comunicación, y *Big Data*

Con el constante avance tecnológico, cada vez más la humanidad se fusiona con lo digital, muchos aspectos están digitalizados tales como las comunicaciones, educación, ámbito laboral, entretenimiento, y, en cierto modo, el pensamiento. El enorme progreso de las telecomunicaciones ha dado paso a la creación de entornos de aprendizaje y de trabajo inteligentes en los cuales los dispositivos están interconectados y trabajan continuamente para eficientizar la vida de las personas. Los avances en redes de sensores, redes de datos, almacenamiento digital o “la nube”, programación informática, computación cognitiva (autoaprendizaje de las inteligencias artificiales), robótica, y tecnologías de interfaces han hecho realidad la aspiración de los entornos inteligentes, completamente digitalizados, siendo inclusive llamado “la era de lo

1 Estudiante de la Licenciatura en Relaciones Internacionales en la Facultad de Jurisprudencia y Ciencias Sociales de la Universidad de El Salvador. Con diplomaturas en Desarrollo Sostenible y Formación Política en los ODS Agenda 2030; y en Diplomacia Cultural como nueva herramienta de la Diplomacia Pública. Con un amplio interés de investigación en áreas de Cooperación Multilateral al Desarrollo, Creación de Políticas Públicas, y Geopolítica de las Américas y China.



smart” a esta nueva realidad. En cuanto a inteligencias artificiales, dicho tema se puso en boga y pasó a ser el centro de atención y foco de análisis con ChatGPT, un *chatbot* capaz de analizar masivos cuerpos de texto extraídos de la *Big Data*, que es toda la información disponible en internet, para responder preguntas de seguimiento y rebatir premisas incorrectas. Si bien ChatGPT en 2023 no emula el pensar cognitivo de un ser humano, su compañía desarrolladora *OpenAI* estudia la creación de nuevas versiones de ChatGPT con la capacidad del aprendizaje cognitivo, es decir el autoaprendizaje. Algo cuyo potencial es ilimitado para la innovación tecnológica y es capaz de revolucionar no solo las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y el procesamiento de *Big Data*, ya que las IA de autoaprendizaje cognitivo requerirían una minería de datos indescriptible, y también otras áreas como la robótica, la producción industrial, entre otros.²

La denominada “generación de datos continua” pone presión sobre muchas compañías y áreas de la industria del procesamiento tecnológico de datos, ya que cada día se generan cientos de miles de datos e información de gran tamaño y muchos equipos no pueden procesar tanta cantidad de forma rápida. Análisis y pruebas muestran cada vez más que la *Big Data* sería la única capaz de ser analizada y procesada de manera eficiente sólo a través de la inteligencia artificial, esto para el uso óptimo de los recursos y toma de decisiones, al igual que con las TIC, a medida avanza la digitalización de las ciudades, el papel de las TIC en los tejidos urbanos ha facilitado a los gobiernos la toma de decisiones y creación de políticas públicas al hacer uso de estas herramientas para recopilar datos relativos a un amplio número de cuestiones. Según un informe de la *International Data Corporation*, la *Big Data* en 2020 superó los 50 zettabytes de información, el equivalente a más de 50 mil millones de *terabytes*.³

2 Mohammad Aljanabi et al., “ChatGPT: Open Possibilities”, *Iraqi Journal for Computer Science and Mathematics* n.1 (2023). <https://doi.org/10.52866/20ijcsm.2023.01.01.0018>

3 Zaheer Allama y Zaynah A. Dhunny, “On big data, artificial intelligence and smart cities”, *Cities*, n.89 (2019): 80-91, <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.01.032>

Según el portal de datos y estadísticas alemán *Statista*, la cantidad total de datos e información que se prevé que se crearán, capturarán, copiarán, y consumirán en todo el mundo para 2025 será de más de 180 *zettabytes*, tomando en cuenta el aumento exponencial de la población de las últimas décadas y el porcentaje de personas que usan internet. En 2022, la *Big Data* registró tener 97 *zettabytes* de información al cierre del año. Razón por la cual, como se mencionó anteriormente, las IA son la solución al inmenso océano de información existente y verdaderamente aprovechar las capacidades de las nuevas tecnologías.⁴

El potencial de las plataformas digitales combinadas con IA es considerado ilimitado, inclusive la posibilidad de poder reordenar o desplazar al actual sistema financiero, algo factible con la tecnología blockchain potenciada con inteligencia artificial. La forma en que los gobiernos y los individuos utilizan los macrodatos es clave para nuestro entorno porque de eso puede depender los cambios a realizarse en el mismo, la propia IA como tal ya sea en forma de asistentes digitales (*chatbots*), y con autoaprendizaje cognitivo integrado mejorando gradualmente su precisión, puede entender, aprender, y luego actuar basándose en esa información.⁵

II. Uso e integración de las IA en las emergentes Smart Cities

Cuando se habla de “Smart Cities”, se definen como la versión emergente y futura de una ciudad ya sea preexistente o planificada y diseñada para su construcción, basada en el flujo de datos continuos entre objetos físicos, actores, e instituciones que definen, habitan, y gobiernan las ciudades. En pocas palabras, se hace referencia a una ciudad digitalizada en su totalidad,

4 “The Domo Business Cloud: Data Never Sleeps 10.0”, Domo Business Cloud, acceso el 13 de febrero de 2023, <https://www.domo.com/data-never-sleeps>

5 Rudolf M Oosthuizen, “The Fourth Industrial Revolution (STARA) Industrial Psychologists in future workplaces” (Ponencia, American Psychological Association Annual Convention, agosto de 2022).

ya sea teniendo una gestión digital de la economía, sociedad, o su gobernanza, esto mediante el uso de las TIC, con ello se hace posible en gran parte, la planificación de una ciudad digital que contempla la integración tecnológica para su funcionamiento y papel a desempeñar, así como sus aplicaciones en áreas como: salud, gestión de residuos, transporte, producción y consumo de energía, calidad de vida, seguridad digital, e infraestructura. Estas soluciones tecnológicas son inteligentes en el sentido en que proporcionan vías para posibilitar el desarrollo social, cultural y urbano, mejorando las capacidades y la eficiencia social y política. Algunas de las tecnologías utilizadas para recopilar datos y supervisar la actividad del día a día en una ciudad son, por ejemplo: los electrodomésticos, computadoras, smartphones, redes sociales, semáforos inteligentes, videovigilancia, actividad bancaria, entre otras.⁶

Es posible utilizar a los macrodatos de la IA e integrarlos en el mercado laboral en un sentido de apoyo para dinamizarlo y crear más y nuevos empleos competitivos tanto a escala regional como mundial. La adopción de inteligencia artificial, como base de procesamiento y de análisis de la *Big Data*, hace posible y permite la integración de la computación cognitiva (rama de las IA centrada en el autoaprendizaje) por lo tanto, abre las puertas a una digitalización aún más rápida al igual que aumenta y permite su integración a los trabajos y actividades que en el pasado eran únicamente para el ser humano, como el diseño urbano, procesos de planificación y la propia gobernanza.⁷

6 Mark Ryan y Anya Gregory, "Ethics of Using Smart City AI and Big Data: The Case of Four Large European Cities", *The ORBIT Journal* n.2 (2019). <https://doi.org/10.29297/orbit.v2i2.110>

7 Zaheer Allama y Zaynah A. Dhunny, "On big data, artificial intelligence and smart cities", *Cities*, n.89 (2019): 80-91. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.01.032>

III. La ética de las inteligencias artificiales en las Smart Cities

La ética es un tópico que por consternación general sale a relucir al hablar de inteligencia artificial y aún más si se pretende integrarlas en una ciudad digitalizada, donde la cantidad de información personal es abundante y genera cuestionamientos acerca de la privacidad. Se habla del *Smart Information System* (SIS), el cual está basado en enfoques de IA de autoaprendizaje mediante el análisis de la *Big Data*, como ejemplo de tecnologías que tienen el potencial de afectar significativamente la vida personal y social en las sociedades industrializadas, así como algo tan fundamental e imprescindible como los Derechos Humanos (DD.HH.), razón de peso por la creciente aversión del tema. En las Smart Cities es un ámbito que, debido a la realidad de muchos países, se presentan situaciones las cuales ponen en tela de juicio y llevan a cuestionar la “ética” en una de estas ciudades.⁸

Se puede mencionar como problemas de mayor preocupación a raíz del manejo de la ética a los siguientes:

- **Conflictos de intereses**

Las agendas político-ideológicas que vulneran a los no alineados con la ideología que predomina, muchas veces corrupta y parcial, que ignora a la gran mayoría de ciudadanos. Se asume que las ciudades son iguales económica, política y culturalmente, conduciendo a crear una idea general del mundo: “*todos somos exactamente iguales en todo*”.⁹

- **Presión económica**

Al mismo tiempo que es presuntuoso insinuar que todas las ciudades adopten el modelo de una Smart City por no tener desarrollo, diversos beneficios

8 Kevin Macnish, Mark Ryan y Bernd Stahl, “Understanding Ethics and Human Rights in Smart Information Systems: A Multi Case Study Approach”, *The ORBIT Journal* n.2 (2019): 1-34. <https://doi.org/10.29297/orbit.v2i1.102>

9 Mark Ryan y Anya Gregory, “Ethics of Using Smart City AI and Big Data: The Case of Four Large European Cities”, *The ORBIT Journal* n.2 (2019). <https://doi.org/10.29297/orbit.v2i2.110>

económicos están vinculados a los esfuerzos por convertirse en ciudades inteligentes. El uso de la SIS puede permitir a las ciudades desarrollarse o, de lo contrario, perder en inversión, desarrollo, y progreso.¹⁰

- **Desigualdades**

Las brechas digitales y desigualdades tecnológicas están muy presentes en las ciudades, implementar un SIS sin atender estos problemas solamente los agravaría teniendo consecuencias como el aumento de los conflictos de intereses. Las zonas más acaudaladas pueden desarrollarse más fácilmente que las zonas de escasos recursos donde predominan las necesidades básicas. El SIS en su mayoría concentra a los espectros de la clase media y alta, debido a que sus ingresos económicos, estatus sociales, y posiciones laborales, pueden permitirles el deseo de un avance tecnológico, preocupándose más por las comodidades que por las desigualdades sociales dentro de sus entornos.¹¹

- **Privacidad**

El tema más controvertido de todos, y es que en el contexto de las *Smart Cities*, no hay pieza de aparato tecnológico que no esté conectada a la red global y la *Big Data*. La tecnología SIS en conjunto con las TIC elevan al ser humano a “ser uno solo” con el mundo digital, una buena parte, si no en su totalidad, la vida de las personas, lo que hacen, e incluso lo que se piensa hasta cierto grado está registrado en la web y está al alcance de cualquier persona en el mundo que tenga acceso a internet. Teniendo en cuenta esto, la protección de datos resulta aún más difícil y se vuelve crucial que la información recolectada en estos espacios no caiga en manos equivocadas y puedan ser utilizados de forma malintencionada.¹²

Las ventajas si bien son amplias, no obstante, siempre está presente la cuestión de seguridad de los datos, quiénes tienen acceso a ellos, y cómo protegerlos de una violación a la privacidad. El escenario se complica aún

10 *Ibíd.*

11 *Ibíd.*

12 *Ibíd.*

más con los gigantes tecnológicos como Google, Microsoft, Meta, y por su parte los gigantes de China como Tencent y Baidu, incursionando ahora en el mundo de la IA, cuyo liderazgo actual lo ostenta la compañía *OpenAI*. Sistemas como estos pueden ser usados para salvaguardar la seguridad de las Smart Cities, pero también pueden utilizarse para vulnerar la privacidad de las personas.¹³

IV. Ética, moralidad, y justicia

De cara al futuro, las preocupaciones sobre temas de ética, derechos humanos, entre otros, aumenta por la aparente fusión de la humanidad con la tecnología, y no es para menos porque, en retrospectiva, ya hay innumerables problemas con las grandes corporaciones y los propios gobiernos violentando la privacidad de las personas para diversos fines, desde vender una bebida hasta ganar, de manera poco ética o al menos muy éticamente cuestionable, elecciones presidenciales. De hecho, tal y como se evidencia en un documental de Netflix del año 2019 titulado “Nada es Privado”, o “*The Great Hack*” en inglés, mucha información supuestamente privada y crucial es propiedad, sin las personas dueñas de esa información saberlo, de empresas, corporaciones y de gobiernos.¹⁴

Ambas perspectivas, retrospectiva y a futuro, si bien dan un panorama pesimista y motivador, no es una totalidad abarcadora del tema. Viendo “la otra cara de la moneda”, una IA requiere de programación para actuar como tal, antes de otorgarle una capacidad de autoaprendizaje, característica que la hace “independiente” de cualquier desinformación o intento de corrupción humana, pues hay intervención de las personas para precisamente encaminar y dirigir el curso de una IA. En ese sentido es cuando entra la ética y la moralidad, la creación de una IA lo más humanamente posible para que

13 Victor Chang, “An ethical framework for big data and smart cities”, *Technological Forecasting & Social Change Journal*, n.165 (2021). <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120559>

14 Karim Amer, Jehane Noujaim y Pedro Kos, “Nada es Privado”, Netflix (Estrenado el 26 de enero de 2019).

actúe “lo más éticamente posible, con una moralidad humana” tal y como una persona común y corriente haría. Ejemplo hasta cierto punto es ChatGPT, una IA que dentro de sus características de programación es capaz de reconocer y rechazar premisas incorrectas, mantener una postura neutral, y evitar la desinformación por medio de filtros. Es un proceso ético, de cierto modo, es ética informática.

Aristóteles explica en “*Ética Nicomáquea*” acerca de la justicia rectificativa, un “punto medio” en cuanto a “quitarle a aquello que tiene más y qué añadirle a lo que tiene menos: a lo que tiene menos hay que añadirle aquello en lo que el medio le excede y quitarle a lo más grande aquello en lo que el medio es excedido”. Lo que se busca con una IA general es precisamente eso, si no es humano, entonces será lo más humano posible, humanizar una máquina diseñada ya sea para administrar una ciudad o para aspectos específicos de la vida y el diario vivir de las personas. Perfeccionar en una IA un sentido si bien neutro, que sea capaz de diferenciar entre el “acto injusto y lo injusto, y entre el acto justo y lo justo”. Priorizando una equidad y un principio ético de méritos, una meritocracia funcional, un funcionamiento ético de la sociedad.¹⁵

V. Gobernanza e inteligencia artificial

Las tecnologías digitales son tomadas en cuenta en la gobernanza y planificación de las Smart Cities, los nuevos tipos de análisis de la *Big Data* en investigaciones urbanísticas muestra beneficios en, por ejemplo, predecir ciertos actos o situaciones en tiempo real, adaptación de eficiencia energética, aumentar la calidad de vida de las personas y mayor movilidad de estas. Las plataformas digitales, creadas y diseñadas especialmente para las Smart Cities, procesan cantidades gigantes de datos permitiendo así nuevas formas de toma de decisiones y más eficientes, cosa que es en gran parte posible y magnífica

15 Aristóteles, “*Ética a Nicómaco*”, Traducido por Julio Palli Bonet, *Editorial Gredos*, (Madrid, 1985): 152-181.

las posibilidades gracias a las inteligencias artificiales, una herramienta eficiente que permite procesar la *Big Data* y, como se planteó anteriormente, de ser integrada en varios aspectos como el mundo laboral e industrias, abre puertas a la innovación, reordenamiento, pero sobre todo el hacer más eficiente el trabajo humano y mejorar la vida de las personas.¹⁶

Se plantea en este contexto acerca de las “*Urban Analytics*” (Análítica Urbana), que en pocas palabras la analítica urbana, definida como la analítica de *Big Data* aplicada a la gobernanza y la planificación urbanística, es fundamental para gestionar y darle forma a las Smart Cities. Se expone que, a medida que la disponibilidad de datos en tiempo real y la potencia informática necesaria sigan aumentando, también lo hará la posibilidad de detectar patrones en la vida cotidiana de las personas y de estos sistemas urbanos y desarrollar aplicaciones que respondan a esas pautas en tiempo real. Un ejemplo de situación cotidiana y la más consolidada es emplear la analítica para la gestión del tráfico vehicular en las ciudades, predecir por medio de la recolección de datos los congestionamientos en las diferentes arterias vehiculares y permitir el uso eficiente del espacio vial en tiempo real. Lo que se plantea es que el análisis de los datos urbanos contribuya a resolver problemas persistentes en las ciudades a modo de eficientizar su funcionamiento. Para lograr esto y crear la infraestructura físico-digital necesaria, que recoge y procesa los datos para la toma de decisiones, se entiende que los gobiernos como sector público y las empresas del sector privado trabajen de manera conjunta en un asocio público-privado para llevar a cabo estas inversiones de gran escala, y crear ambas la plataforma digital gubernamental como las Smart Cities.¹⁷

En “*Developing Democracy: Toward Consolidation*”, libro del sociólogo estadounidense Larry Jay Diamond, analiza a la sociedad civil partiendo de aspectos como: centrar esfuerzos en fines públicos, establecer un vínculo más

16 Jens Kandt y Michael Batty, “Smart cities, big data and urban policy: Towards urban analytics for the long run”, *Cities*, n.109 (2021). <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102992>

17 *Ibid.*

presente con el Estado, incorporar diversidad de intereses, imparcialidad por sobre todo, y construcción basada en el respeto de pluralidad y diversidad. La participación ciudadana, muy infravalorada en la actualidad, es una indudable fuerza transformadora desde la cual abordar problemáticas y gestionar asuntos públicos de manera innovadora. Se exponen entonces, concretamente, para valorar la importancia de la participación de la sociedad civil y sus posibilidades transformadoras:

- Relacionar a la gente con las instituciones.
- Repensar las relaciones entre la sociedad civil y las instituciones políticas.
- Reflexionar sobre la infravalorada participación ciudadana.
- Contar con mayor conocimiento para entender las relaciones de poder.

Este importante escenario puede ser abordado desde los mecanismos más avanzados que ofrece la tecnología. El Derecho Internacional y las instituciones dedicadas a los derechos humanos pueden servir como un impulso organizado desde el cual abordar el fenómeno de la IA desde una óptica de responsabilidad y de compromiso.¹⁸

VI. Inteligencia artificial en un contexto de “Smart San Salvador”

La ciudad capital de San Salvador (SS), motor económico y núcleo de la sociedad salvadoreña, es la urbanización más desarrollada de todo el país, lo cual ha devenido en la adaptación tecnológica, es decir, la digitalización de la ciudad en diversos ámbitos, siendo la mayoría en los rubros de comercio y consumo como restaurantes, importación de productos del extranjero y

18 Antonio Luis Terrones Rodríguez, “Inteligencia Artificial, Responsabilidad y Compromiso Cívico y Democrático”, *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, n.44 (2020): 253-276. <http://ojs.revistacts.net/index.php/CTS/article/view/166/157>

transporte desde hace un par de años, a un ritmo lento pero constante. Sin embargo, el ritmo de digitalización no es lo suficientemente integrativo para seguir el avance tecnológico de la región latinoamericana. La digitalización gubernamental y sus diferentes categorías son una realidad en la mayoría de países de América Latina y cuentan con un enfoque hacia el desarrollo económico y social.

San Salvador sufre de problemas en numerosos aspectos, entre ellos la deficiente infraestructura y la enredada distribución poblacional, dificultad de planificación y desarrollo de proyectos a nivel local y de políticas públicas; como la cuestión del ya ineficaz y desaprovechable sistema educativo salvadoreño, y el congestionamiento vial de la ciudad; el cual viene a ser en buena parte consecuencia del primer aspecto “distribución poblacional” así como la desfasada planificación de la ciudad capital que data de los años 60s y 70s, ya que no se contemplaba el desmedido crecimiento del parque vehicular del país ni la numerosa migración de población rural hacia las principales ciudades, especialmente San Salvador. Mencionadas dificultades aún persisten hasta la actualidad y son problemáticas recurrentes para la administración municipal de turno, dificultando la gobernabilidad de la ciudad.

Tomando de guía las Urban Analytics entonces, en un contexto de integrar la IA en San Salvador para digitalizar y crear una Smart City, los puntos más críticos a tratar serían los mencionados anteriormente, puesto que son considerados elementos clave en la configuración de políticas públicas, correcto desarrollo económico-social y planificación urbana. Volviendo a la gestión vehicular, en SS existen patrones a identificar en el día a día de los conductores, una plataforma cuya herramienta de IA es capaz de identificar esto y, con la información de los capitalinos en la *Big Data*, la probabilidad de un plan de acción municipal para reducir el congestionamiento en la capital no es descabellada, inclusive, da lugar a un plan de acción en conjunto, sector público y privado, para el diseño de horarios de ingreso y salida de la fuerza

laboral capitalina tomando en cuenta factores específicos como la tenencia de hijos, lugar de residencia y distancia, edad, entre otros.

Más importante, siendo piedra angular en este contexto, es la redistribución poblacional, y es que, si se entiende el congestionamiento vial de San Salvador como una consecuencia, por ende, se debe mitigar la causa. En el mediano y largo plazo se plantea, usando las IA como una herramienta de planificación urbanística, la reestructuración profunda de la ciudad, es decir, reordenar las zonas habitacionales y lugares de trabajo a modo de crear una circulación fluida del parque vehicular en la capital. La redistribución poblacional en pocas palabras haría hincapié en desenredar la ciudad, mover los focos de desarrollo hacia áreas a determinarse por las autoridades competentes, o, expandir el alcance urbano y planificar en áreas no pobladas, siempre y cuando estas sean aptas para ser habitadas, y reagrupar en áreas estratégicas las principales fuentes de empleo y focos de desarrollo, a modo de mejorar la calidad de vida y el desarrollo humano, una planificación y creación de ciudad sostenible, ya sea nueva o preexistente, a modo de no atentar contra el frágil medio ambiente. Se abren las posibilidades, incluso, de poder alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas, o al menos una mayoría de ellos, siendo los relativos al ODS 2, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 15, y 16¹⁹ respectivamente, de la mano de la IA en San Salvador, tanto a nivel de ciudad, departamental o inclusive nacional, tanto a nivel de logística como de recursos.

Un caso de relevancia regional a mencionar en materia de adopción de IA respecto al desarrollo social, y abordado de forma extensa es la República Argentina con el *“Plan Nacional de Inteligencia Artificial”* (ARGEN-IA), creado

19 **NOTA:** “ODS 2: Hambre Cero; 4: Educación de Calidad; 6: Agua Limpia y Saneamiento; 7: Energía Asequible y No Contaminante; 8: Trabajo Decente y Crecimiento Económico; 9: Industria, Innovación e Infraestructura; 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles; 13: Acción Por El Clima; 15: Vida de Ecosistemas Terrestres; y 16: Paz, Justicia e Instituciones Sólidas”. “Objetivos de Desarrollo Sostenible”, Organización de Naciones Unidas”, acceso el 13 de febrero de 2023, <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

por la administración del expresidente Mauricio Macri y puesto en marcha en el año 2020. En el Plan destacan la viabilidad de implementar la IA a nivel de desarrollo social y políticas públicas haciendo énfasis en la Agenda 2030 y de cómo estas pueden acelerar rápidamente el cumplimiento de los ODS, siempre y cuando la implementación de esta tecnología sea garante de seguridad, ética, derechos humanos, y de beneficio general para la población. Haciendo la comparación con El Salvador, un país en vías de desarrollo, una herramienta de IA para la gobernanza de una ciudad como San Salvador puede facilitar el abordaje de problemáticas complejas como las mencionadas anteriormente y ayudar a formular soluciones.²⁰

El plan ARGEN-IA como tal, comparando sus bases, objetivos y forma de implementación con el caso de un “Smart San Salvador” se puede entonces tomar diversos puntos clave para hacerse una idea general o determinar, desde la teoría, la viabilidad de aplicar un plan estratégico de desarrollo similar en SS o a nivel nacional, si en dado caso así se plantea.

Concretamente, el Plan Nacional de IA de Argentina aborda los puntos relevantes de:

- **Educación formal**

En toda la región latinoamericana existe la necesidad imperante de repensar y reestructurar la educación formal en todos sus niveles (básica, media y superior) e integrar las denominadas “habilidades del futuro” y la formación de ciudadanos digitales con herramientas y capacidades para adentrarse en el mundo dinámico y cambiante integrado por IA, al cual se encontrarán las generaciones tanto actuales como venideras. Esto en favor de tener, en el mediano-largo plazo, una base de conocimientos y educación, así como despertar vocaciones en matemática, pensamiento lógico, estadística, computación y programación, cuya relevancia sería clave, así como la

20 Lara Medialdea, et.al., “Plan Nacional de Inteligencia Artificial”, (Argentina: Presidencia de la Nación, 2020), <https://ia-latam.com/wp-content/uploads/2020/09/Plan-Nacional-de-Inteligencia-Artificial.pdf>

comprensión pedagógica de las cuestiones sociales ya mencionadas (como la ética), todo esto en la juventud y generaciones por venir.²¹

- **Recursos humanos capacitados**

Son propuestas de soluciones a la alta gama de problemas en la sociedad usando como herramienta la IA y basándose en esta área de las ciencias computacionales, algo que se plantea será la labor exclusiva de profesionales que tengan y comprendan a profundidad los conocimientos en estas ciencias exactas con los que fueron capacitados y educados para crear, innovar, dar soluciones e investigar. Entonces, los profesionales, en el caso de El Salvador y de creación de un Smart SS, pueden reformar el sistema educativo e integrar las inteligencias artificiales con políticas públicas de educación para desarrollar mejores métodos de enseñanza y pedagogía, algo que beneficia al cuerpo docente y a la propia educación (básica, media y superior). Se plantea entonces impulsar la educación de la mano de la IA.²²

- **I+D+I**

La Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I) es la vinculación interdisciplinaria y creación de una red nacional denominada *clusters* o polos a lo largo del territorio, con los cuales se busca establecer la investigación, el desarrollo y la innovación de tecnologías, siendo la IA parte de ello. La red de *clusters* contempla la participación activa de las universidades públicas y privadas para crear laboratorios y desenvolverse como instituciones educativas superiores en formar profesionales. De igual forma, se contempla la participación del Estado a través de un marco normativo de ley que fomente y facilite la creación de estos *clusters*.²³ En El Salvador, es posible tomar como base la “Ley de Fomento a la Innovación y Manufactura de Tecnología”,²⁴ la cual

21 *Ibid.*

22 *Ibid.*

23 *Ibid.*

24 “Asamblea Legislativa de El Salvador: Avalan creación de Ley de Fomento a la Innovación y Manufactura de Tecnología”, Asamblea Legislativa de El Salvador, 19 de abril del 2023, <https://www.asamblea.gob.sv/node/12756>

contempla a la inteligencia artificial en el campo de inversión para su desarrollo. Dicha ley fue aprobada por la Asamblea Legislativa el día 18 de abril del 2023 y promulgada por el presidente de la República el 4 de mayo.²⁵ Esta ley podría utilizarse como una iniciativa base para la creación de programas extracurriculares en las instituciones educativas públicas y privadas, a través de cooperación interinstitucional.

- **Financiamiento**

El financiamiento siempre representa una parte importante y, en este caso, el plan ARGEN-IA menciona acerca de incentivar monetariamente a los diversos proyectos de investigación científico-tecnológico por medio de convocatorias anuales y hacer entrega de este financiamiento a los proyectos de I+D+I orientados a la IA. Asimismo, se plantea la colaboración con el área de las relaciones internacionales, concretamente el Ministerio de Relaciones Exteriores, a modo de coordinar oportunidades de financiamiento y colaboración multilateral con las diversas organizaciones internacionales. Como tal, dada la relevancia de la inteligencia artificial en la actualidad, la cooperación multilateral resulta estratégica para impulsar la I+D+I de IA. En el caso de El Salvador, un punto de partida para establecer una forma de financiamiento es a través de la Ley de Fomento a la Innovación y Manufactura de Tecnología; partiendo de esto, se busca una estructuración para llevar a cabo la agenda o plan de desarrollo e IA en San Salvador.²⁶

Tomando como parámetro lo expuesto en el plan ARGEN-IA, también se pone sobre la mesa la creación de un comité especializado para llevar a cabo una agenda de desarrollo tecnológico y de IA en El Salvador, a modo de tener un marco operativo institucional con el cual poder administrar, implementar,

25 “Diario El Mundo: Incentivarán inversiones de inteligencia artificial, tecnologías de registro distribuido y otras”, Diario El Mundo, 5 de mayo del 2023, <https://diario.elmundo.sv/politica/incentivaran-inversiones-de-inteligencia-artificial-tecnologias-de-registro-distribuido-y-otras>

26 Lara Medialdea, et.al., “Plan Nacional de Inteligencia Artificial”, (Argentina: Presidencia de la Nación, 2020), <https://ia-latam.com/wp-content/uploads/2020/09/Plan-Nacional-de-Inteligencia-Artificial.pdf>

y monitorear el desarrollo del pretendido plan de desarrollo tecnológico e IA en la ciudad de San Salvador. Este integraría a diferentes actores, entre ellos, tentativamente, el Ministerio de Educación, Ministerio de Gobernación y Desarrollo Territorial, Ministerio de Relaciones Exteriores, así como la Secretaría de Innovación; las empresas o corporaciones que decidiesen sumar su participación, los colegios privados; y la representación de la educación superior encabezada por las principales universidades del país, siendo estas la Universidad de El Salvador (UES), Universidad Centroamericana José Simeón Cañas (UCA), Universidad Don Bosco (UDB) y Universidad Tecnológica de El Salvador (UTEC), ya que los enfoques interdisciplinarios resultan de gran beneficio y aporte para proyectos de tal magnitud como lo supone un Smart San Salvador.

Conclusiones

Si bien las posibilidades de innovación y elementos revolucionarios tecnológicos de las inteligencias artificiales son bastante amplias y las posibilidades son inimaginables, las IAs solo deben de tener un rol secundario, de segundo plano, es decir, debe ser una combinación, no dejar a merced de las máquinas y algoritmos de posibilidad abierta el manejo completo de las naciones, las vidas de las personas y el futuro de la humanidad. Únicamente se deben de contemplar a las IA como una herramienta puramente y únicamente para que la humanidad pueda hacer uso de ella en el desarrollo de esta misma, sin apartar o excluir el factor humano, la ética y la moral, la creatividad, la aleatoriedad, espontaneidad, improvisación y la capacidad de cometer errores de esta; principalmente por motivos éticos y categorías como la privacidad de información, mencionado con anterioridad. La sociedad civil siempre debe ser la autora y participe de todo proceso transformador en los ámbitos político, social y económico.

Las IA no tendrán un sentimiento de compasión ni de remordimiento a la hora de ejecutar sus directivas y comandos, implementar políticas y hacer reformas increíblemente impopulares o incluso repudiable entre la población, si su algoritmo así lo cree conveniente, o en otras palabras, que la IA lo entienda como “lo más lógico” de entre las posibilidades existentes. Volvemos a una de las máximas interrogantes filosóficas sobre la naturaleza del ser humano que planteaban Rousseau y Maquiavelo; ¿Es el humano bueno por naturaleza, pero es la sociedad la que lo corrompe, o es el ser humano malo y perverso por naturaleza a menos que precise ser bueno? ¿Con qué principios éticos y morales serían usadas las IA si se buscara fusionarlas por completo con la humanidad?

Las IA actualmente, por ser algo reciente y no haber una profundización del tema, carecen de “humanidad”, al recopilar información y ver la conflictiva historia de la humanidad, si bien muy llena de progresos y avances dignos de ovación, el punto central es en sí lo que se tuvo que sacrificar, es decir, los costos, a costa de qué se construyó la humanidad. Especialmente en la época moderna contemporánea es que su funcionamiento aplicado en un contexto de relaciones humanas se basará, por su estructura numérica de algoritmos, puramente en la “lógica”, es ahí donde surge el problema por la amplia subjetividad de “lo lógico” que varía no solo en cada sociedad, sino que como tal, en cada ser humano hay siempre una variante en los conceptos socialmente o universalmente acordados como “lógica”, al menos en cuestiones de esta índole, de IA, vida urbana, administración y gobernanza, tejido social, privacidad, entre otros.

Se vuelve una vez más a la clásica de “dos bandos”, la cuestión a analizar no es sobre “destruir o fusionarse con las IA”. Tal cual lo planteaba Aristóteles, hay que buscar un punto medio, he ahí la clave. Una IA debe tener un fin de uso meramente de soporte, es decir, las inteligencias artificiales deben de ser una herramienta que, programada con los valores morales y ética humana, sirva y trabaje al lado de la humanidad para el desarrollo de ésta y facilitar la vida de

las personas, innovar, e incluso revolucionar diversas áreas como las ciencias, la medicina, soporte en agricultura, planificación de ciudades sostenibles, restauración del medio ambiente, economía, diplomacia, gobernanza, entre otros. Las posibilidades son amplias, pero depende de una voluntad humana el dar un paso tan grande como lo es la inteligencia artificial.

Las IA estarían sujetas a los intereses de la humanidad en orden de ser programadas para tener autoaprendizaje, y, naturalmente, al ser lógica pura matemática, los algoritmos de probabilidad, no da lugar a las subjetividades, o asociaciones libres de pensamiento y teorías que existen al momento de entablar un debate o conversación, el sarcasmo en otras palabras, por ende, es algo que a los humanos no encuentran agradable, psicológicamente las personas rechazan, repudian, odian, y no simpatizan con dicho aspecto cuando son excluidos, apartados, o ignorados en cuanto a no percibir un cambio en la línea de pensamiento ideológico o sentimental que cada ser humano posee. Entra en materia la censura, plantearse cuál será la censura, de qué tipo, y quiénes se verán afectados por una realidad donde ciertos temas, teorías o incluso elementos imprescindibles de las ciencias serán censuradas y eliminadas por considerarlas ofensivas o, en una IA creada bajo ciertos criterios humanos, como “no lógica”. Lo mejor es evitar pensar en tan siquiera la más mínima posibilidad de que tal escenario y situaciones expresadas anteriormente se lleguen a concretar.

La academia a nivel centroamericano hasta la fecha se mantiene distante del debate y exploración de la gobernanza de datos y de las inteligencias artificiales en general. La región se ha quedado atrás en cuanto a este tema, Centroamérica aún no termina de asimilar la 4ta Revolución cuando la 5ta ya se está gestando. La educación superior es el actor más rezagado en la investigación especializada y las discusiones prácticas que mantienen otros actores de este campo. El abanico de carreras vinculadas a las ciencias de datos y de tecnologías en la región sigue siendo mínima y se centra en aspectos que los recursos disponibles les permiten abarcar.

En aras de enriquecer este debate académico de IA, debe haber un interés del cuerpo académico nacional y una cooperación gubernamental e internacional para proporcionar los recursos necesarios, sean financieros, materiales, humanos, o de conocimiento académico externo. De eso dependerá el éxito en cuanto a la implementación de las inteligencias artificiales para cumplir con las metas y objetivos a trazar, ya sea crear políticas públicas de desarrollo, un modelo de gobernanza, o como herramienta de aproximación para alcanzar los ODS.

Bibliografía

- » “Objetivos de Desarrollo Sostenible”, Organización de Naciones Unidas”, acceso el 13 de febrero de 2023, <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- » “The Domo Business Cloud: Data Never Sleeps 10.0”. Domo Business Cloud, acceso el 13 de febrero de 2023, <https://www.domo.com/data-never-sleeps>
- » Aljanabi, Mohammad, Mohanad Ghazi, Ahmed Hussein Ali y Saad Abas Abed. “ChatGPT: Open Possibilities”, *Iraqi Journal for Computer Science and Mathematics* n.1 (2023). <https://doi.org/10.52866/20ijcsm.2023.01.01.0018>
- » Allama, Zaheer y Zaynah A. Dhunny. “On big data, artificial intelligence and smart cities”, *Cities*, n.89 (2019): 80-91. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.01.032>
- » Amer, Karim, Jehane Noujaim, y Pedro Kos. “Nada es Privado”, *Netflix* (Estrenado el 26 de enero de 2019).
- » Aristóteles. “Ética a Nicómaco”, Traducido por Julio Palli Bonet, Editorial Gredos, (Madrid, 1985): 152-181.
- » Chang, Victor. “An ethical framework for big data and smart cities”, *Technological Forecasting & Social Change Journal*, n.165 (2021). <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120559>
- » Kandt, Jens y Michael Batty. “Smart cities, big data and urban policy: Towards urban analytics for the long run”, *Cities*, n.109 (2021). <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102992>
- » Macnish, Kevin, Mark Ryan y Bernd Stahl. “Understanding Ethics and Human Rights in Smart Information Systems: A Multi Case Study Approach”, *The ORBIT Journal*, n.2 (2019): 1-34. <https://doi.org/10.29297/orbit.v2i1.102>
- » Medialdea, Lara, Alejandro Finocchiaro, Lino Barañao, y Jorge Aguado. “Plan Nacional de Inteligencia Artificial”, Argentina: Presidencia de la Nación, 2020. <https://ia-latam.com/wp-content/uploads/2020/09/Plan-Nacional-de-Inteligencia-Artificial.pdf>
- » Oosthuizen, Rudolf M. “The Fourth Industrial Revolution (STARA) Industrial Psychologists in future workplaces”, Ponencia dictada en la American Psychological Association Annual Convention, agosto de 2022.
- » Ryan, Mark y Anya Gregory. “Ethics of Using Smart City AI and Big Data: The Case of Four Large European Cities”, *The ORBIT Journal* n.2 (2019). <https://doi.org/10.29297/orbit.v2i2.110>
- » Terrones Rodríguez, Antonio Luis. “Inteligencia Artificial, Responsabilidad y Compromiso Cívico y Democrático”, *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, n.44 (2020): 253-276. <http://ojs.revistacts.net/index.php/CTS/article/view/166/157>