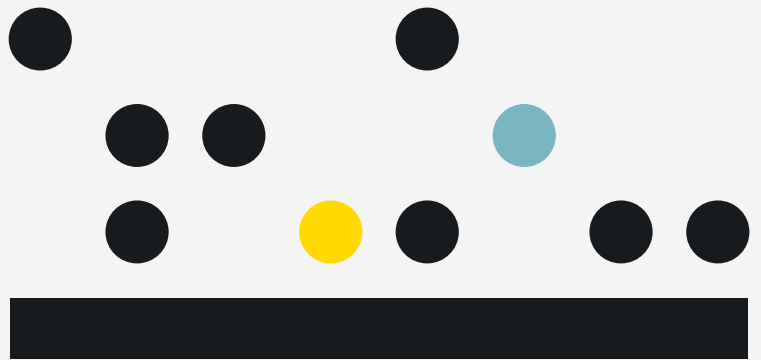


Datos y algoritmos para el desarrollo



Datos

Sabina Bercovich
Amalia Guaymás
Félix Penna
Daniel Yankelevich

Mayo 2021

Datos y algoritmos para el desarrollo

Sabina Bercovich
Amalia Guaymás
Félix Penna
Daniel Yankelevich



Índice

Datos y algoritmos para el desarrollo

4	Introducción
5	Uso y beneficio de los datos para el desarrollo
12	Mitigación de riesgos: consideraciones desde la ética
18	Nuestra visión
20	Referencias

Introducción

Vivimos en una época en que los datos y la información tienen una presencia constante en nuestras vidas. Tradicionalmente, la capacidad de extraer información de los datos fue aprovechada por las corporaciones para tomar decisiones operativas y comerciales y, por ejemplo, conocer a sus clientes, sus intereses y necesidades, anticipar sus comportamientos e incidir en sus decisiones de compra. Es una práctica habitual en la actualidad.

Esas estrategias se han complejizado con el desarrollo contemporáneo de la capacidad de cómputo y de los algoritmos, que permiten utilizar los datos de maneras cada vez más automáticas, eficientes y personalizadas para que las organizaciones, los Estados y las personas puedan tomar decisiones a distintos niveles y con diferentes alcances. En otras palabras, cada vez es más claro que contar con datos y tener la capacidad de obtener información de ellos resulta una fuente de poder.

En Fundar estamos convencidos de que los datos y la información pueden ser también un pilar para mejorar la vida de las personas, si se utiliza la información y su procesamiento para diseñar, implementar, gestionar, evaluar y mejorar políticas públicas basadas en información fehaciente, cuyos impactos sean los buscados y que estén por eso al servicio de los ciudadanos. Producir datos de calidad, considerarlos un activo y utilizarlos de manera correcta para obtener información son pasos fundamentales a la hora de encarar el desarrollo sustentable e inclusivo en la Argentina. En otras palabras, en la era de la inteligencia artificial y los datos, la información no es solo un activo que puede ser aprovechado por las corporaciones: tiene que convertirse en un patrimonio de la población.

Para lograrlo es necesario hacer disponibles los datos y los algoritmos en función de este objetivo. Un primer paso es reconocer la existencia y el valor de los conjuntos de datos que se encuentran en poder de diversas organizaciones. Gestionarlos con visión técnica, plural y reflexiva, con el objetivo de garantizar su calidad, permitir su usabilidad e intercambio es central en el camino hacia esa meta. Es necesario, además, incentivar la asociación y participación de los actores¹ vinculados a las distintas etapas del ciclo de vida de los datos, de manera de facilitar el cumplimiento de estas premisas.

Esto implica también un cambio cultural importante en la forma en que se toman decisiones y se analizan las políticas. En particular, requiere complementar la elaboración de estudios que se basan en datos generados específicamente para esos casos, con estudios que usan datos generados para otros fines y que tienen por eso una cobertura más amplia de la población. Se trata, en otras palabras, de pasar de una visión puramente cualitativa del diseño de políticas a una visión mixta, que involucre también el análisis cuantitativo.

Es importante destacar que el uso de datos y algoritmos para el desarrollo implica una perspectiva ética y de derechos humanos, en tanto sus aplicaciones impactan en la vida de la ciudadanía y ponen cada vez más en jaque al respeto por derechos como el de la privacidad y la protección de los datos. Las leyes, regulaciones y estándares actuales deben ser puestos en cuestión y es preciso reflexionar sobre sus implicancias.

¹ Por "actores" nos referimos a todos aquellos que participan en al menos una etapa del ciclo de vida de los datos: personas físicas y jurídicas, investigadores, programadores, ingenieros, especialistas en datos, usuarios finales, grandes empresas de tecnología, pequeñas y medianas empresas, empresas emergentes, universidades y entidades públicas, entre otros.



Incorporar procesos de gestión, de toma de decisiones y de diseño de políticas basadas en datos y algoritmos es un desafío complejo en el contexto de nuestro país. La complejidad radica en la disponibilidad y calidad de los datos: en algunos casos no son almacenados, son insuficientes o no se comparten; en otros son generados como requisito de algunos procesos administrativos que desestiman su uso posterior, lo que condiciona definitivamente su calidad y usabilidad; existen riesgos asociados a su uso, en tanto pueden conducir a decisiones sesgadas por malinterpretar resultados, por usar datos o algoritmos incorrectos y, finalmente, se desconocen las restricciones existentes o las posibilidades y beneficios que traen estas herramientas, lo que termina por anular su incorporación en la toma de decisiones. Identificar casos de uso y sus potenciales impactos es un primer paso para resolver esas dificultades.

Realizar estudios con datos, determinar sus alcances y limitaciones, sus valores y derechos afectados, ayudará a actuar en contextos en los que puede ser implementada la inteligencia artificial. Por otra parte, no se trata solo de incorporar tecnología o de realizar meros cambios metodológicos; la implementación de decisiones basadas en datos y algoritmos de análisis requiere un cambio cultural profundo, basado en la premisa de que el buen uso de la información salva vidas, como quedó de manifiesto durante la pandemia de COVID-19.

Uso y beneficio de los datos para el desarrollo

Generación y producción de datos

Los datos que pueden ser utilizados para diseñar y evaluar políticas públicas provienen de fuentes tan diversas como heterogéneas en cuanto a cantidad y calidad: censos, encuestas sectoriales, estadísticas económicas, datos administrativos, información de registro civil, estadísticas vitales, datos generados por ciudadanos, datos ambientales obtenidos a través de sensores, datos geoespaciales y de teledetección, entre otros. Sin embargo, las organizaciones del sector público suelen enfrentarse con el problema de tener que pensar políticas públicas sin datos.

Esta situación responde a diferentes factores, que se verifican en distintos niveles y dependencias estatales. Por un lado, la ausencia de procesos operativos para garantizar el almacenamiento y registro de datos, en parte debido a la existencia de sistemas obsoletos que impiden capturarlos y unificarlos. Existen a su vez áreas enteras de potencial información cuyos datos directamente no se recolectan, lo que profundiza el problema anterior. Por otro lado, la no utilización de datos existentes, ya sea por desconocimiento del valor agregado que pueden aportar, por falta de capacidades de análisis o recursos para procesarlos, por la ausencia de información sobre para qué, cómo, en qué períodos y en qué condiciones se generaron los datos, y por falta de confianza sobre la información que pueden proveer, entre otros. A estos inconvenientes se agrega que, en ocasiones, la ausencia de datos por inexistencia o porque no están disponibles es directamente una decisión política.

Hoy en día el dato es un activo para toda organización, gobierno, persona. Por lo que es importante identificar las fuentes en donde se originan los datos, explorar, contextualizar para garantizar la calidad de los datos para el conocimiento. La Figura 1 identifica algunas fuentes de datos útiles, públicas o privadas, y lista preguntas iniciales para centrarse en el impacto y necesidad del dato (conocimiento esperado) en gobiernos, organizaciones u organismos.

Preguntas claves ante la oportunidad del dato. Fuentes de datos y preguntas que pueden responderse con ellas.

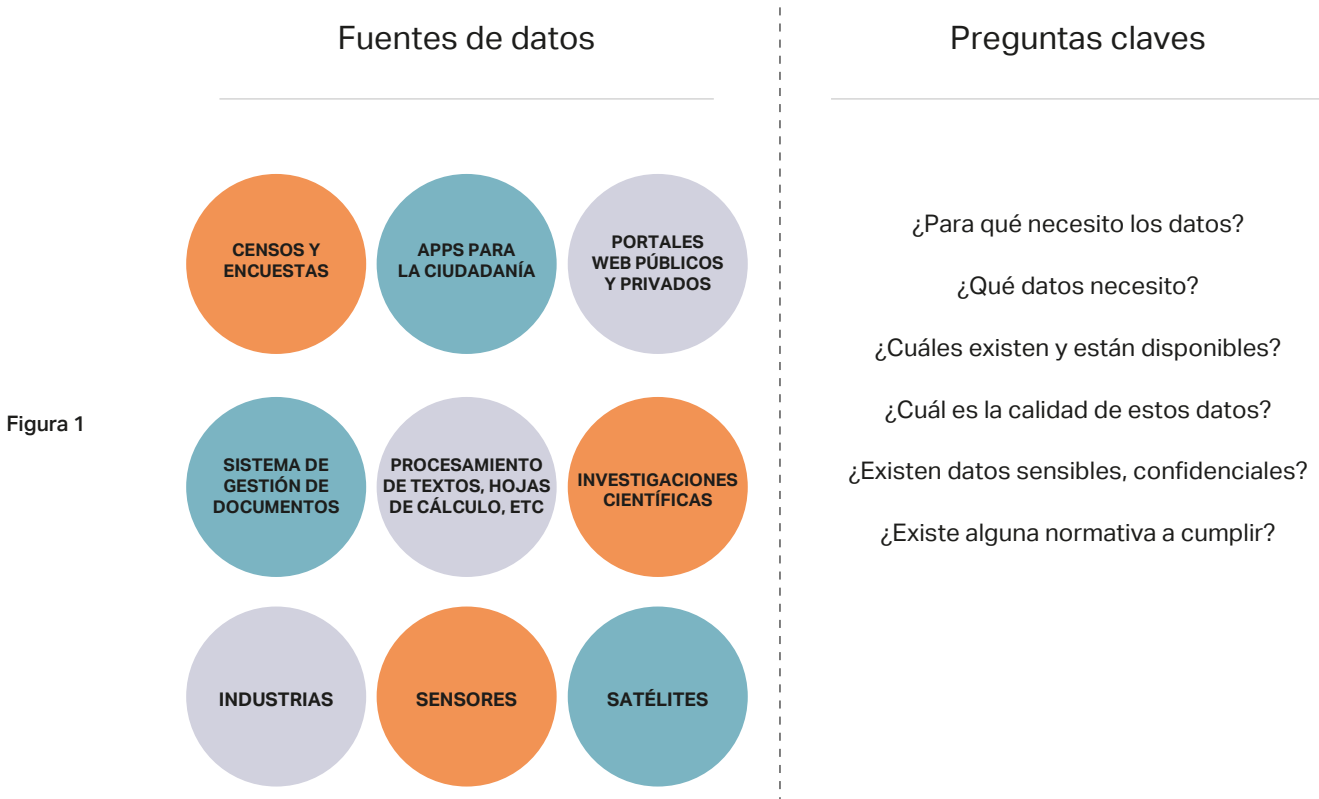


Figura 1

Fuente: Elaboración propia.

Como dijimos, los datos son una representación del poder efectivo, contar o no contar con ellos suele ser un fiel reflejo de relaciones sociales más profundas. Por ejemplo, las relaciones laborales formales están perfectamente representadas en los datos disponibles, ya que existen procesos administrativos que requieren registros digitales. No sucede lo mismo en las relaciones laborales informales, de las que prácticamente no hay registro y cuya dimensión solo se puede estimar indirectamente a través de otros conjuntos de datos o utilizando herramientas costosas que por eso se implementan con menor frecuencia. En consecuencia, conseguir información sobre empleados formales para diseñar, implementar y evaluar políticas públicas es más accesible que hacerlo para empleados informales, lo que redundará en que la representación de ambos grupos en políticas se encuentre desbalanceada en favor de los primeros. Otro caso relevante es la realización de abortos fuera del sistema de salud. La informalidad del procedimiento —al menos hasta la reciente sanción de la ley que legaliza la práctica— impidió la contabilización y la creación de una fuente con datos relevantes, oportunos y de calidad, lo cual afectó severamente las posibilidades de dimensionar la problemática de manera adecuada. La ley de interrupción voluntaria del embarazo ofrece la posibilidad de comenzar a recopilar evidencia, comprender las necesidades de las personas gestantes y atacar la informalidad de esta práctica.

Generar, recolectar y almacenar datos representativos y garantizar el acceso a ellos y su utilización es fundamental para abordar problemas humanitarios y de desarrollo.

En todo proceso de trabajo con datos, la etapa de recolección o producción define en gran medida los resultados que se pueden alcanzar. En esta instancia es necesario abarcar a las poblaciones de forma representativa: dado que los datos siempre muestran un recorte de la realidad, existe el riesgo de que los y las responsables de ejecutar esta etapa identifiquen y seleccionen solo un subconjunto de datos

relevante para su visión particular del mundo. Es entonces importante incluir miradas y experiencias diversas a la hora de ejecutar estas primeras tareas.

Si alguien no está representado en los datos usados para pensar y diseñar una política, es difícil que esa política lo incluya.

Si alguien no está representado en los datos usados para pensar y diseñar una política, es difícil que esa política lo incluya.

Un objetivo de política y una estrategia de datos son instrumentos que pueden contribuir con este ejercicio, al plantear las siguientes preguntas: ¿para qué necesito los datos? ¿Qué datos necesito? ¿Cuáles existen y están disponibles? ¿Cuál es la calidad de estos datos? Responder estas preguntas permite trabajar con una mirada que, en particular, reconozca, visibilice e incluya a grupos minoritarios y no solamente a la población más comúnmente accesible al recopilar información (Goldfarb y otros, 2019).

Intercambio de datos

No se trata solo de generar datos, sino también de contar con la capacidad para utilizarlos y compartirlos. Sin embargo, existen claras limitaciones para esta práctica: no existen hoy procesos claros para compartir datos entre distintas organizaciones o incluso entre distintas áreas del sector público. Esto genera que se trabaje “en silos”, y que se desconozca el valor de los datos en términos monetarios y de información. Los problemas asociados al intercambio de la información potencian la existencia de sesgos, afectan las garantías de calidad de los datos y, en consecuencia, alimentan la desconfianza en la información que los datos pueden aportar. Cuando hay falta de contexto y de transparencia, los datos y la información se vuelven fácilmente manipulables. A la hora de trabajar con datos necesitamos conocer su contexto: cuándo, cómo y por qué fueron creados, qué variables contienen, qué usos y aplicaciones se les da actualmente. Contar con esta información es tan importante como tener disponibles y poder usar los propios datos.

El intercambio y la colaboración entre distintos productores puede contribuir a generar conjuntos de datos integrados y valor agregado. Sin embargo, este intercambio transversal debe ser facilitado a través de la construcción de metodologías claras.

Compartir datos es una capacidad que se desarrolla y que un grupo de organizaciones maduras puede aprender. Para esto, es crucial contar con mecanismos y propuestas que permitan generar confianza para facilitar este intercambio. Algunos de estos mecanismos son puramente contractuales, pero en muchos casos se pueden desarrollar propuestas que vayan más allá de lo formal.

Contar con un marco que permita contextualizar la información disponible (a través de la gestión de metadatos), disponer de mecanismos de anonimización efectivos y establecer y explicar la necesidad de contar con determinada información es una forma de facilitar estos intercambios.

También es necesario tener un buen diagnóstico de los motivos que atentan contra la cooperación en datos: a veces se trata de ineficiencia o falta de un marco adecuado, pero en otras ocasiones puede responder a conservar determinado grado de poder local, a la falta de incentivos para la cooperación o incluso al temor por los riesgos asociados a estos intercambios. Si compartimos los datos que disponemos, muchas veces no obtenemos nada a cambio, ni siquiera un reconocimiento. En cambio, asumimos riesgos por el buen o mal uso de esa información y sus resultados o implicancias, incluso riesgos legales si se trata de información sensible, privada o personal.

Las reglas y las responsabilidades en el intercambio de información no están claras. Entonces, es necesario dedicar el tiempo y los recursos para aclarar estas cuestiones, establecer protocolos y marcos de acción, de manera que esa falta de normas claras no pueda ser usada como excusa para evitar compartir información. Así, se puede democratizar su circulación cada vez más

Identificar, clarificar y reducir los riesgos subyacentes al intercambio de datos es una forma de romper los silos de información.

Uso de datos para tomar decisiones

Los datos, cuyo uso está cada vez más generalizado a nivel mundial, son la materia prima clave de la toma de decisiones basada en evidencia. Ellos brindan una representación simbólica de la realidad y, si cumplen con una serie de requisitos, están en condiciones de ser utilizados para resolver problemas.

En el contexto de la pandemia de COVID-19, quedó claro que, como dijimos, el buen uso de la información salva vidas. Permitted, por ejemplo, conocer en poco tiempo dónde se producen los contagios, cortar cadenas de contagios o advertir a potenciales contactos y realizar un seguimiento cuidadoso de los pacientes.

El dato es un activo. ¿Cómo aprovecharlo? La Figura 2 muestra tipos de analítica en la era de la abundancia de datos, en base al valor del dato, complejidad de análisis y responsabilidad en la toma de decisiones. Con respecto a la participación en el análisis, en esta figura se la define por la intervención del ser humano y de máquinas inteligentes en la generación de conocimiento y responsabilidad de las consecuencias generadas.

Tipos de analítica

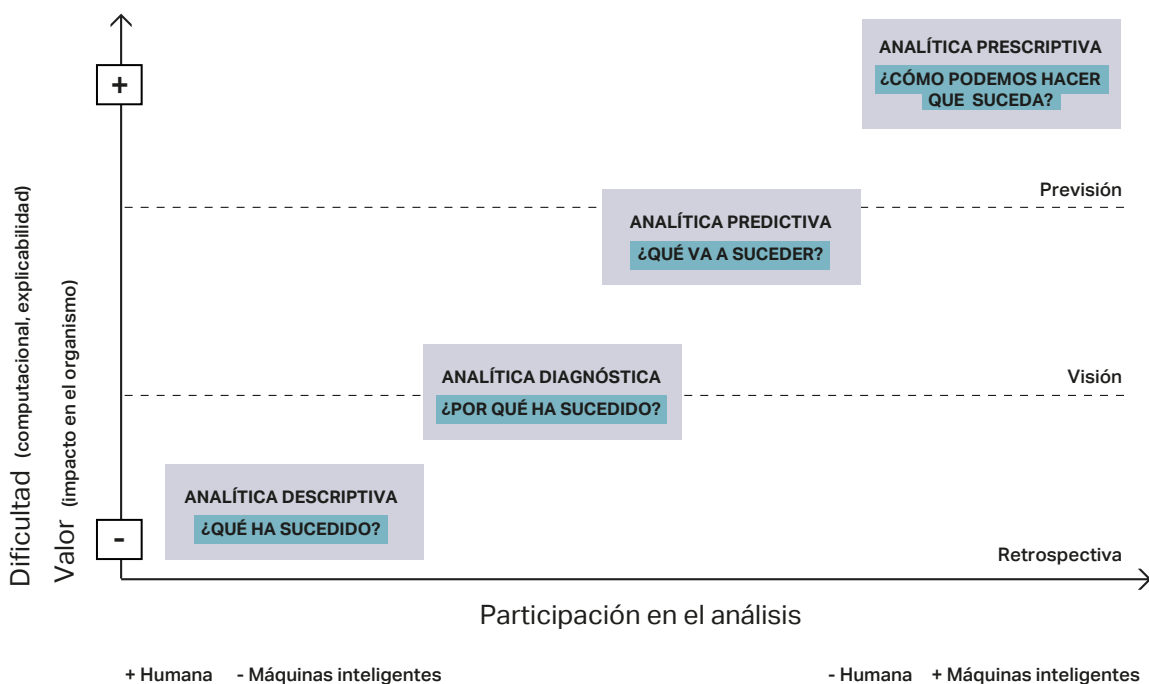


Figura 2

Fuente: Elaboración propia.

Pero esto no se limita al caso extremo de una pandemia. Ignorar información sobre, por ejemplo, mantenimiento de unidades o infraestructura en distintas industrias o actividades puede provocar accidentes evitables. No usar datos cuando están disponibles es negligencia.

El rastreo de contactos es una característica bien establecida de la práctica de salud pública durante los brotes y epidemias de enfermedades infecciosas. Para rastrear la propagación del coronavirus, en algunos casos los operadores de red de los países de la OCDE compartieron datos de ubicación de teléfonos (anonimizados y agregados a un nivel de detalle que impide la identificación de las personas o usuarios), que sirven para identificar, por ejemplo, patrones de movilidad de la población, aglomeraciones y circulación². A partir de la pandemia, Apple y Google comenzaron a publicar datos para mostrar tendencias de movilidad en países y regiones seleccionadas. Además, actores privados y públicos desarrollaron una gama de nuevas aplicaciones para teléfonos móviles que generan y almacenan información valiosa para este tipo de escenarios.

▮ No usar datos cuando están disponibles es negligencia.

La pandemia aceleró los procesos de transformación digital, modificó conductas ciudadanas, visibilizó aún más las desigualdades y problemáticas de los países, pero también planteó nuevos escenarios y reforzó preguntas que se vienen debatiendo: ¿Cómo colaboran los datos y algoritmos con el desarrollo de las personas y de la sociedad en su conjunto?

La Figura 3 muestra cómo el ciclo de valor de los datos gubernamentales pueden ayudar a los y las responsables de la formulación de políticas y los y las funcionarios públicos a aumentar su eficacia al mejorar su capacidad para obtener información sobre los problemas de políticas existentes y las diferentes partes interesadas, prever nuevas tendencias y necesidades, diseñar y adaptar enfoques de políticas innovadores, monitorear las actividades realizadas y las políticas implementadas y gestionar los recursos (financieros, de tiempo, humanos y materiales) movilizados para abordar los desafíos políticos.

Ciclo de valor de datos gubernamentales

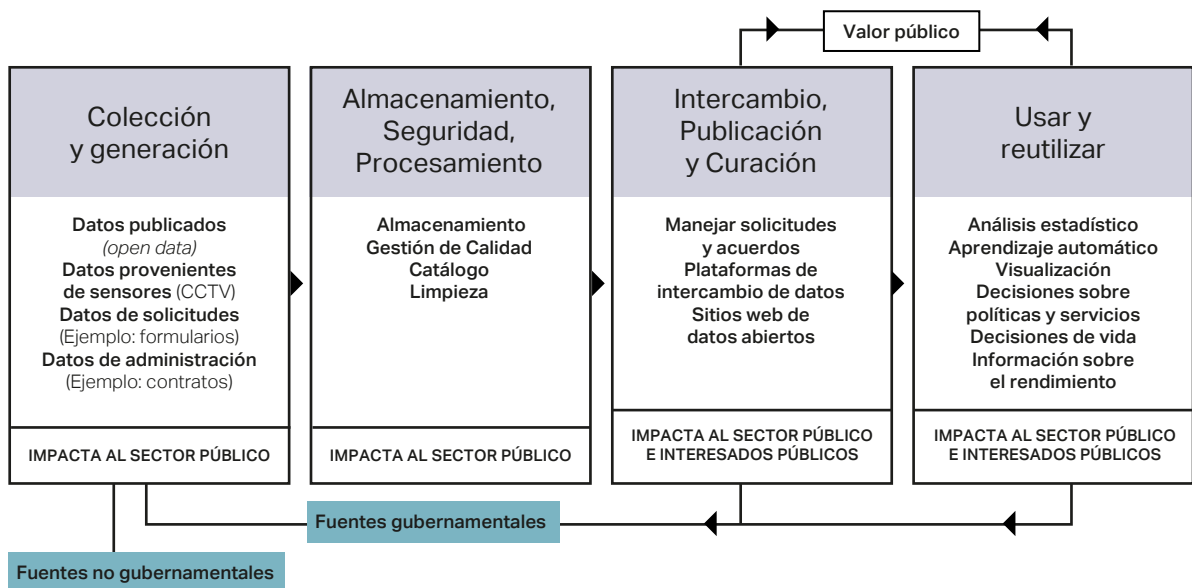


Figura 3

Fuente: Traducción y diseño propios sobre van Ooijen, C., B. Ubaldi and B. Welby (2019), "A data-driven public sector: Enabling the strategic use of data for productive, inclusive and trustworthy governance", OECD Working Papers on Public Governance, No. 33, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/09ab162c-en>.

² Véase <https://www.oecd.org/coronavirus/policy-responses/rastreo-y-seguimiento-del-covid-19-proteccion-de-la-privacidad-y-los-datos-en-el-uso-de-aplicaciones-y-biometria-af3cc887/>

Ejemplos del uso de datos para el desarrollo abundan: por ejemplo, para la puesta en práctica de estrategias sostenibles de producción y consumo de alimentos, la Global Open Data for Agriculture and Nutrition (Godan) recopila datos de agricultores de todo el mundo y así facilita el conocimiento de las prácticas más recomendables, del estado real de la agricultura y de los niveles de nutrición de distintos países³.

Para que los datos sean útiles, debe existir confianza en ellos y se deben poder reconocer sus niveles de representatividad y robustez. Entonces sí están en condiciones de ser utilizados por algoritmos para transformarlos, construir modelos y responder preguntas. Contar con programas computacionales que permitan analizar y comprender los datos para tener mejores diagnósticos y lograr una mejor toma de decisiones es un paso clave a la hora de lograr avances significativos en materia de desarrollo.

Contar con programas computacionales que permitan analizar y comprender los datos para tener mejores diagnósticos y lograr una mejor toma de decisiones es un paso clave a la hora de lograr avances significativos en materia de desarrollo.

La comprensión de datos en contexto y el uso de algoritmos avanzados son capacidades para desarrollar, no se trata simplemente de comprar un modelo y ponerlo a funcionar; es necesario conocer y evaluar los posibles sesgos que ese desarrollo puede traer consigo, los datos que se utilizaron en su entrenamiento y cómo se dio ese proceso. En el proceso de adquirir estas capacidades, es necesario incorporar actores con una visión técnica, ya que parte de la problemática es de esa índole. En particular, es necesario entender qué se desea medir y cómo hacerlo y considerar la relación existente entre ética y sesgo. Ignorar los aspectos técnicos puede llevar a la definición de políticas y estrategias que se vuelven obsoletas rápidamente. Esta visión puede contribuir a la hora de definir mejores políticas y proponer soluciones a los desafíos que trae consigo el uso de grandes cantidades de datos.

A la vez, pensar la utilización deseable de algoritmos en la toma de decisiones, comprender los potenciales problemas éticos relacionados con esos usos, o incluso pensar cómo incluir y considerar valores humanos mediante la tecnología, escapa a los ámbitos estrictamente tecnológicos, por lo que enfatizamos que la conversación respecto a estos temas debe existir en grupos de trabajo que incluyan también especialistas en ciencias sociales, filosofía, derecho, economía, para nombrar algunos. El desarrollo de nuestro país está inevitablemente unido a nuestra capacidad de avanzar en materias de uso de datos y algoritmos, por lo cual creemos que hacerlo de manera interdisciplinaria es clave para poner a la tecnología en favor de la sociedad y no al revés.

La sociedad debe adueñarse del mundo de datos y algoritmos y hacerlo propio para su beneficio.

Las posiciones extremas en cuanto al uso de datos y algoritmos no son útiles a la hora de encontrar un camino de desarrollo sustentable e inclusivo. Por un lado, si no se trabaja habitualmente con datos, es probable que la percepción del esfuerzo extra que eso implicaría—aunque esa percepción sea incorrecta—provoque que no se usen los datos disponibles y que no se cuente, entonces, con evidencia real y fehaciente. Por otro lado, existe el riesgo de caer en la idea tecnologicista de delegar la toma de decisiones puramente en datos y algoritmos, desligándonos de la responsabilidad de hacerlo de manera informada. Encontrar el sano punto medio, trabajando con datos y algoritmos a la par que con expertos y expertas en políticas, impacto social y desarrollo, permitirá efectivamente generar consecuencias sociales positivas y duraderas: si existen, los datos deben ser utilizados de manera prudente, aprovechando al máximo las posibilidades que ofrece la tecnología, pero comprendiendo que

³ <https://www.godan.info/>
<https://blogs.imf-formacion.com/blog/tecnologia/uso-datos-abiertos-en-machine-learning-202009/>

se trata de una herramienta (en algunos casos más precisa que otras) que requiere de la visión humana interdisciplinaria para conseguir los resultados esperados y evitar desbalances y perjuicios a sectores específicos al tomar decisiones apoyados en ella.

La sociedad debe adueñarse del mundo de datos y algoritmos y hacerlo propio para su beneficio.

En este contexto, incluir a las comunidades que serán objeto de una política pública en el análisis del impacto de la automatización y el uso de datos para tomar decisiones puede lograr avances significativos para esa población. Por otra parte, trabajar con las últimas tecnologías disponibles permite poner al país a la altura del avance internacional en materia de inteligencia artificial y trabajo con datos cívicos para el desarrollo. Esto se extiende desde comprender cómo utilizarlos a nivel local hasta tener la capacidad de regular el manejo de datos y algoritmos, cada vez más globalizados, de una manera correcta y positiva para el avance de nuestra sociedad.

Impacto económico y social del uso de datos

La aplicabilidad de estas tecnologías en el mundo de las organizaciones, las relaciones sociales, las industrias, las finanzas, el medio ambiente, el trabajo (Dignum, 2019), la salud, el sector agropecuario, entre otros, es prácticamente ilimitada. El uso de datos y algoritmos está en permanente expansión: desde organizaciones que apoyan su estructura de negocios y sus decisiones en estas herramientas (gestión de recursos, logística, comercio), multinacionales que desarrollan productos con inteligencia artificial incorporada (vehículos, plataformas de entretenimiento, herramientas de diagnóstico médico), hasta gobiernos y organizaciones del tercer sector que la utilizan para ofrecer mejores servicios y monitorear políticas.

La generación de una infraestructura sólida, la educación en distintos niveles en relación a estos temas y la creación de un contexto floreciente de utilización de datos y algoritmos a nivel nacional puede brindar a la Argentina la posibilidad de generar una oferta de productos y servicios atractiva para el mundo, con lo que esto significa en términos de ingresos, empleo y comercio exterior. Para que esto suceda, es necesario reducir la brecha de capacidades entre nuestro país y los países desarrollados en materia tecnológica.

No es desconocido que los desarrollos y avances en relación al uso de datos y algoritmos para tomar decisiones pueden impactar en el mundo del trabajo. Buena parte de los empleos de baja calificación puede verse amenazada tanto por tecnologías capaces de reemplazarlos, y de expulsar del mercado de trabajo a un conjunto de personas que estarán desempleadas durante un período breve o de manera permanente, como por deficiencias en la capacitación y educación para las nuevas habilidades requeridas. La falta de alfabetización digital de la población en general, sobre todo respecto al uso de datos y algoritmos, conduce a una brecha o desigualdad de capacidades, lo que deja a la sociedad cautiva de quienes tienen el capital económico o humano suficiente para manejar estas tecnologías.



Mitigación de riesgos: consideraciones desde la ética

Los impactos que el uso de datos y algoritmos pueden provocar a nivel económico y social son múltiples y revolucionarios, por eso es necesario educar a la población y a las y los tomadores de decisiones en su uso, sus oportunidades, su potencial e implicancias.

En términos éticos, existen dos discusiones igualmente relevantes que hoy se dan en paralelo y que suelen confundirse. En primer lugar, el campo de la ética en datos, en el que se abordan las problemáticas relacionadas con su uso, la relevancia de la detección de sus grados de sensibilidad y privacidad, su utilización para tomar decisiones y extraer conclusiones, la existencia y detección de sesgos y de fallas en su representatividad. En segundo lugar, está el campo de la ética en inteligencia artificial (Holland Michel, 2020), en el que se trata el impacto del uso de algoritmos y modelos que profundizan sesgos, las consecuencias de su utilización para tomar decisiones que impactan en la vida de las personas, los riesgos en los que se incurre al desligar la ejecución de acciones usualmente realizadas por personas en un algoritmo, su impacto en el mundo de trabajo, la justicia, la seguridad, entre otros.

La Figura 4 muestra dos de los principales tipos de sesgos en inteligencia artificial (IA) y las etapas del Proceso de toma de decisiones basado en IA. Los sesgos deben ser advertidos y controlados en cada etapa.

Ciclo de trabajo de construcción de una Inteligencia Artificial

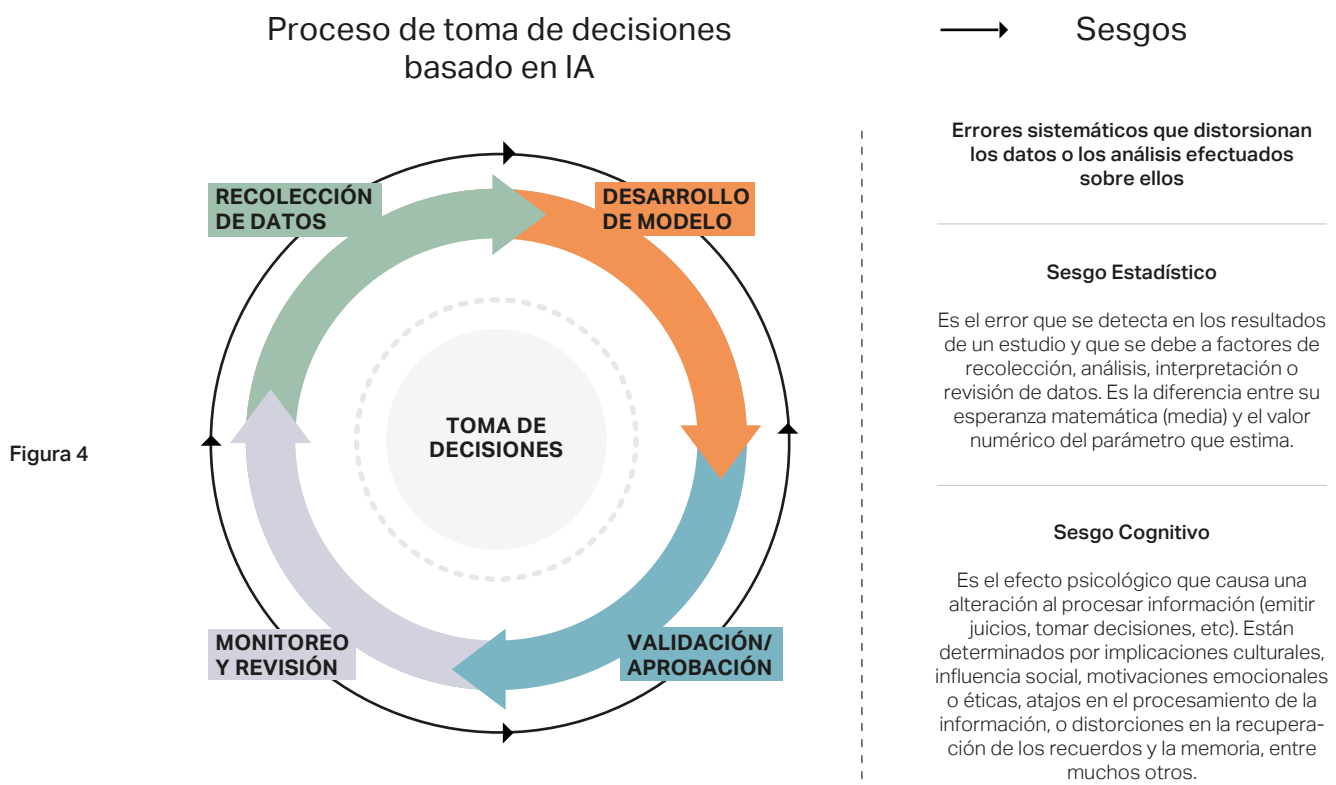


Figura 4

En particular, en América Latina la discusión sobre datos es necesaria hoy, ya que su uso, sus limitaciones y su gestión son un tema cotidiano. La discusión que originó el lanzamiento de la app Cuidar —herramienta digital del Ministerio de Salud que posibilita la detección de síntomas, brinda asistencia y recomendaciones en el contexto de la pandemia por COVID-19— es un ejemplo. La aplicación fue estudiada por organismos que trabajan en el ámbito de los derechos humanos, como Amnistía Internacional y otras organizaciones, y también por otros organismos gubernamentales como la Agencia de Acceso a la Información Pública, que a través de su Dirección Nacional de Datos Personales analizó el aspecto legal del tratamiento de los datos personales de la aplicación. Ese informe incluyó el estudio de las condiciones legales para la recolección de los datos, los principios de seguridad y de calidad de los datos, los plazos de conservación, las condiciones de transferencia e intercambio y destacó que la app Cuidar no realizaba monitoreos en tiempo real de la geolocalización de los usuarios. Esa metodología hubiera significado una mayor intrusión en la privacidad de las personas, lo que requeriría una cuidadosa justificación legal⁴.

En otros casos, por ejemplo en la mayoría de los foros internacionales, la conversación sobre ética y datos suele concentrarse en inteligencia artificial y algoritmos. Si bien nos parece fundamental sostener el debate local sobre el uso e intercambio de información y datos, esto no debería dejar aspectos clave de la inteligencia artificial —su uso en armamento autónomo, en la detección automática de personas a través de imágenes de su rostro capturadas por cámaras de seguridad o su impacto en el trabajo, por ejemplo— fuera de la discusión, sino complementar y separar ambos debates con una visión práctica.

Sesgos en datos e inteligencia artificial

Los datos no nacen todos iguales: hay sesgos, datos incompletos, a veces grupos enteros de poblaciones puntuales mal representados.

Generar información relevante y adecuada también requiere realizar un ejercicio de identificación de sesgos, que en algunos casos están asociados a la producción de los datos, en otros son producto de las tareas de análisis y también pueden tener relación con factores preexistentes o posiciones ideológicas. Los diversos tipos de sesgos pueden generarse de manera inconsciente, por omitir o por asumir ciertos supuestos como verdades.

Los datos no nacen todos iguales: hay sesgos, datos incompletos, a veces grupos enteros de poblaciones puntuales mal representados.

Los sesgos de representación, por ejemplo, pueden llevar a que un sector del universo en estudio esté subrepresentado o directamente no se encuentre en un conjunto de datos. En otras palabras, este sesgo puede hacer que partes de la sociedad sean ignoradas a la hora de definir políticas públicas. Existen algoritmos que pueden reconocer figuras, objetos y patrones en imágenes: algunos detectan rostros y otras características asociadas que derivan explícita o implícitamente de las imágenes. Algunas herramientas para reconocer rostros están entrenadas con datos sesgados y en consecuencia no son capaces de identificar, por ejemplo, a personas con determinadas tonalidades de piel; si al entrenar estos

⁴ Véanse:

<https://www.argentina.gob.ar/jefatura/innovacion-publica/acciones-coronavirus/aplicacion-y-tableros-de-gestion>;

<https://chequeado.com/el-explicador/el-coronavirus-y-la-app-cuidar-estan-protegidos-nuestros-datos/>;

<https://amnistia.org.ar/los-riesgos-de-la-app-cuidar-algunas-preocupaciones-de-derechos-humanos/>

<https://amnistia.org.ar/wp-content/uploads/delightful-downloads/2020/09/paper-app-cuidar-MODI-FICADO.pdf>

<https://abogados.com.ar/seguridad-informatica-y-tratamiento-de-datos-personales-en-tiempos-de-pandemia/25959?tech=1>

modelos se incorporan conjuntos de datos desbalanceados, que sobrerrepresentan, por ejemplo, a los hombres de tez clara y subrepresentan a las mujeres de tez oscura, en su utilización se estaría excluyendo e ignorando a una parte de la población, lo que llevaría a que las decisiones tomadas utilizando esta herramienta sean erróneas (D'Ignazio y Klein, 2020). Una práctica frecuente en esta área de la inteligencia artificial es la utilización de modelos preentrenados (*transfer learning* de modelos conocidos) para reducir los costos de conseguir los datos y entrenar un modelo propio. La mayoría de los modelos preentrenados utilizan un conjunto limitado de categorías, lo cual afecta las capacidades del algoritmo para detectar imágenes con características que no están representadas en el conjunto de datos.

El riesgo asociado a la existencia de sesgos se manifiesta cuando se utilizan los datos. Toda tecnología que hace predicciones o arroja conclusiones sobre la base de la detección automática de patrones en los datos potenciará sesgos preexistentes, y funcionará así como una lupa que los amplifica y propaga. Los sesgos deben ser tenidos en consideración en todo el proceso de trabajo con datos, desde la recolección hasta el modelado y la comunicación.

No es posible usar modelos heurísticos sin incurrir en algún tipo de sesgo. Cualquier modelo (sea algorítmico o no) construye una abstracción de la realidad. Esta abstracción requiere incurrir en simplificaciones e ignorar detalles. Decidir qué ignorar es una opción humana.

Riesgos éticos en el uso de datos y algoritmos

Para contribuir a la discusión sobre ética en el uso de datos, inteligencia artificial y algoritmos, sostenemos la premisa de que no es correcto usar los datos de cualquier forma "total después se arregla". La falta de previsión y la inexistencia de reglas claras a la hora de trabajar con estas tecnologías trae como consecuencia nuevos riesgos.

La invasión a la privacidad es uno de ellos (Lezcano, s/f). El problema radica en la dificultad para delimitar qué cosas pertenecen al ámbito exclusivo de la intimidad (que sin consentimiento no pueden darse a conocer) y cuáles deben informarse por ser de interés público. Las tecnologías tienden a borrar las fronteras entre el mundo privado de las personas y el mundo social, y se vuelven cada vez más intrusivas. Si bien existen regulaciones y leyes para la protección de datos personales⁵ y lineamientos para garantizar procesos eficientes de anonimización, existe siempre una posibilidad de reidentificación⁶.

Como parte de su política de datos abiertos, en 2013, la ciudad de Nueva York hizo pública la base de datos de todos los viajes en taxi en la ciudad, previamente anonimizados. Esta base incluía datos tales como inicio y fin de cada viaje, su costo, el monto en concepto de propina y los datos encriptados de la patente del vehículo y la identificación del conductor. Esta base parece a priori no contener información que pueda violar la privacidad. Sin embargo, Anthony Tockar, un estudiante australiano de posgrado, combinó estos datos con información fácilmente accesible de celebridades (fotos de paparazzis y notas periodísticas). De esta forma, logró identificar viajes de algunos famosos (en particular, de Bradley Cooper y Jessica Alba) y a partir de ello conocer los lugares que frecuentaban, los horarios de dichas actividades y hasta las propinas que dejaban al final del servicio (Mitnick, 2017; Yankelevich, 2021).

Los riesgos de reidentificación de los individuos representados en los conjuntos de datos deben ser mitigados y gestionados. Para ello es necesario considerar mecanismos y protocolos de anonimización robustos, las medidas organizativas para implementarlos, la formación del personal responsable

⁵ Véanse

https://ec.europa.eu/info/law/law-topic/data-protection/eu-data-protection-rules_es

<https://www.argentina.gob.ar/aaip/datospersonales>.

⁶ La reidentificación es la práctica de cotejar datos anónimos (también conocidos como datos anonimizados) con información disponible públicamente o datos auxiliares, para descubrir a qué individuo hacen referencia esos datos anonimizados

de su puesta en funcionamiento, reglas claras y medidas de confidencialidad en los datos de base, el uso de estándares y de códigos de buenas prácticas, entre otros, que definan de forma explícita el alcance y los resultados más factibles del proceso de tratamiento de datos personales.

La creencia de que el uso de tecnologías más avanzadas lleva directamente al desarrollo social resulta a veces bastante peligrosa, ya que no se tienen en cuenta los resguardos éticos necesarios.

La discriminación y marginación de grupos sociales, consecuencia de un mal relevamiento, recolección y uso de datos personales y sensibles no es un tema menor. Un ejemplo es el instrumento de pronóstico COMPAS utilizado para evaluar el riesgo de reincidencia de los presos en los Estados Unidos, a través de datos de los acusados como delitos cometidos y su severidad, estudios y ocupaciones, entre otros datos personales. Según un estudio de ProPublica, la ONG estadounidense de periodismo de investigación, realizado en 2016, COMPAS⁷ hizo predicciones racistas, aunque la información sobre la raza del infractor no se había incluido explícitamente en el cálculo. Para dos personas que habían cometido un delito previamente, luego de dos años sin reincidir, la puntuación de riesgo era significativamente más alta para los afroamericanos que para los blancos. Si las decisiones del algoritmo no son parcializadas, ¿está reflejando de manera más amplia la parcialidad del sistema judicial estadounidense? ¿Es desproporcionado el puntaje de riesgo para las minorías étnicas? El uso de datos personales y sensibles a través COMPAS condujo a decisiones que empeoraron la calidad de vida de las personas. El problema con tales sistemas es, por lo tanto, el sesgo intrínseco en los datos que refleja comportamientos sesgados de personas y la confianza excesiva de los seres humanos en los sistemas. La creencia de que el uso de tecnologías más avanzadas lleva directamente al desarrollo social resulta a veces bastante peligrosa, ya que no siempre se tienen en cuenta los resguardos éticos necesarios.

Por otro lado, existen potenciales problemas asociados a la propiedad y soberanía de los datos, en un abanico realmente amplio que va desde lo personal hacia lo nacional. A nivel individual, desconocemos los datos que generamos, dónde se almacenan y cómo son utilizados. A nivel general, existen problemas con el control del alojamiento de los datos nacionales en servidores, sea por falta de recursos o por no utilizar la capacidad de almacenamiento existente. Las potenciales consecuencias de la falta de soberanía sobre los datos son muchas, y creemos que es un problema que merece atención.

Discusión sobre el uso ético de datos

Incluso cuando se cuenta con datos completos, ignorar ciertos factores⁸ relevantes de análisis puede llevar a conclusiones incorrectas.

Los algoritmos, y en particular los incluidos bajo el nombre de inteligencia artificial, deben considerar los valores y las perspectivas éticas existentes en una sociedad, ser aplicados con fines socialmente beneficiosos, y contar con un cierto nivel de control e intervención humana para asegurar que los dos puntos previamente mencionados se cumplan. No existe necesariamente un vínculo directo entre utilizar las tecnologías más recientes y el valor intrínseco que aportan al desarrollo de una sociedad. Tampoco es cierto que los algoritmos garantizan algún tipo de objetividad. No se trata solamente de

⁷ "How We Analyzed the COMPAS Recidivism Algorithm", Jeff Larson, Surya Mattu, Lauren Kirchner y Julia Angwin, *Pro-publica*, 23/05/2016, disponible en <https://www.propublica.org/article/how-we-analyzed-the-compas-recidivism-algorithm>

⁸ Estos factores incluyen a los sesgos conocidos, como el sesgo de confirmación, de disponibilidad de datos, de grupo y otros aspectos técnicos como por ejemplo la paradoja de Simpson, la existencia de factores de confusión, confundir correlación con causalidad. No es el objetivo de este trabajo discutir estos factores, solo mencionar su existencia.

utilizar los mejores algoritmos y modelos, ni los avances tecnológicos de punta, sino de usarlos bien, considerar los valores en juego y buscar el impacto positivo en la población (Peña y Varon, 2019; D'Ignazio y Klein, 2020).

En el caso de ética y "buen uso" de algoritmos de inteligencia artificial y modelado, existe un intenso debate muy actual en todo el mundo. Se discute si los datos y algoritmos deben ser utilizados para tomar decisiones de manera automatizada, y si es prudente mantener los niveles de confianza sobre los sistemas y los datos sin intentar detectar sesgos y representaciones incorrectas. Hay quienes sostienen que el uso de inteligencia artificial debe ser aplicado a problemas de todo tipo sin restricción (finanzas, marketing, sector público, armamento, justicia) y quienes proponen limitar su utilización a problemas específicos y en poblaciones acotadas; hay quienes advierten sobre los riesgos que puede traer el uso de inteligencia artificial para tomar decisiones sobre la vida de las personas y quienes desestiman estas advertencias alentados por las bondades de la tecnología y la computación. Hay numerosas normativas, sugerencias de uso y propuestas de formas de trabajo que parten de la utilización ética de las capacidades computacionales para el procesamiento de grandes volúmenes de datos. Por ejemplo, los principios de la OECD⁹ y del Grupo Virtual de Expertos de la Unesco¹⁰ y, la Declaración de Toronto de Access Now¹¹. Aunque esta discusión se da principalmente en países del Norte global, desde nuestra región es necesario apropiarse de ese debate y participar en él con una visión alternativa.

Un tema adicional es la utilización de algoritmos según el modelo de "cajas negras" (Hagendorff, 2020), que es muy frecuente. En esta modalidad de aplicación, los seres humanos que los operan solo conocen los valores que alimentan el modelo y los que el algoritmo genera, pero quedan fuera de las decisiones que este toma y no saben cómo se transformaron los datos. La utilización de algoritmos de este estilo nos aleja de la transparencia con la que creemos necesario trabajar a la hora de diseñar modelos que tengan impacto social.

Muchas de las soluciones implementadas localmente, pero creadas en otros países, no proporcionan explicaciones respecto a qué algoritmos usan y qué sucede con ellos internamente. Estas soluciones, que probablemente hayan funcionado en otros lados, no son necesariamente aplicables de manera directa al contexto local y, dadas sus características cerradas, suelen ser muy difíciles de adaptar. Además, deben ser mantenidas en el tiempo y tener un cierto nivel de seguimiento para que su implementación sea correcta. No se trata de un uso falaz o de mala fe, sino sencillamente de un contexto distinto, con una realidad diferente, que por lo tanto da origen a datos distintos. En Montevideo (Uruguay), se puso en funcionamiento entre 2014 y 2017 un sistema de predicción de delitos llamado "Redpol", desarrollado por el Departamento de Policía de Los Ángeles (EEUU) y la Universidad de California (UCLA). Consistió en un algoritmo de "caja negra" que identificaba secciones de 150 metros cuadrados en las cuales existía una alta probabilidad de que se cometieran delitos. La escasa inteligibilidad del modelo, desarrollado y entrenado en un contexto distinto al cual fue implementado, sumada a una sucesión de limitaciones y sesgos en los conjuntos de datos con los que se realimentó (incluía variables de ubicación geográfica, posible proxy del nivel socioeconómico u origen étnico de una población, con tendencia a generar discriminación), afectó a poblaciones indebidamente discriminadas y arrojó resultados cuestionables: no se redujo el delito en términos absolutos a pesar de haber desplegado recursos de patrullaje en las zonas indicadas por el sistema (Ortiz Freuler e Iglesias, 2018).

⁹ Véase

<https://www.oecd.org/going-digital/ai/principles/#:~:text=OECD%20AI%20Principles-,The%20OECD%20AI%20Principles,sustainable%20development%20and%20well%2Dbeing>

¹⁰ Véase

https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373434_spa?posInSet=1&queryId=N-EXPLORE-2b97c105-640c-4a2d-b035-c7e-1d74210ca

¹¹ Véase "A Canadian Algorithmic Impact Assessment", Supergovernance, 18/03/2018, disponible en <https://medium.com/@supergovernance/a-canadian-algorithmic-impact-assessment-128a2b2e7f85>

Estos algoritmos tipo “caja negra” en algunos casos son utilizados para la toma de decisiones automáticas, sin poder terminar de comprender por qué fueron tomadas de esa manera. La existencia de estos modelos genera a su vez una gran falta de claridad a la hora de definir responsabilidades, ya que es relativamente fácil caer en la idea de que “lo hizo el algoritmo”. En un extremo, esto tiene el potencial de crear una sociedad donde los modelos “decidan” sobre la mayor parte de la población, pero dejen afuera a una elite cada vez más pequeña que seguirá contando con una atención personalizada y probablemente mucho más humanizada, lo que ampliará aún más las brechas sociales actuales.

Existe a su vez la necesidad de regular los algoritmos que provienen desde empresas de otros países y son utilizados cotidianamente a nivel local. En todo el mundo se cuestiona hoy la creciente concentración de poder que tienen empresas como Google, Facebook, Amazon y Apple, y la potencial amenaza que esto puede implicar, en un contexto de monopolización de datos y servicios digitales.

La velocidad con que se desarrollan los avances tecnológicos muchas veces lleva a que el uso preceda a la evaluación de su potencial impacto. Esto tiene variadas consecuencias, por ejemplo respecto a la capacidad de vigilancia a través de videocámaras junto con la detección de imágenes faciales. Los *deepfakes*, las *fake news*¹², cuyo efecto está potenciado a su vez por los algoritmos de sistemas de recomendación que nos muestran lo que probablemente seamos más propensos a consumir, llevan a una polarización cada vez mayor de la sociedad, muchas veces a causa de información que no está basada en evidencia y que se encuentra inundada de falencias y falacias. Si a esto se suma los monopolios digitales antes mencionados, se hace cada vez más complejo encontrar fuentes de información confiable, objetiva y fehaciente.

Los *deepfakes*, las *fake news*, cuyo efecto está potenciado a su vez por los algoritmos de sistemas de recomendación que nos muestran lo que probablemente seamos más propensos a consumir, llevan a una polarización cada vez mayor de la sociedad, muchas veces a causa de información que no está basada en evidencia y que se encuentra inundada de falencias y falacias. Si a esto se suma los monopolios digitales antes mencionados, se hace cada vez más complejo encontrar fuentes de información confiable, objetiva y fehaciente.

Si bien los riesgos son muchos, los potenciales beneficios del uso de datos y algoritmos superan por mucho los inconvenientes. Se trata de usar los datos y de tener una posición proactiva, manteniendo los recaudos necesarios: preguntarse por la ética por detrás del uso de datos y algoritmos, por los potenciales sesgos que pueden estar alimentando estos modelos y los riesgos de desresponsabilizarse de la toma de decisiones. El uso racional y adecuado de la tecnología tiene el potencial de reducir costos, incrementar la eficiencia y la rapidez con las que se toman las decisiones y contribuir a obtener los resultados esperados (Kuehn y Salter, 2020).

¹² “*Deepfake*” es el término que se usa para hacer referencia a la falsificación de videos o fotos usando algoritmos de inteligencia artificial con el objetivo de que una persona aparezca haciendo de manera convincente algo que no hizo en la realidad. “*Fake news*” se refiere a información falsa, exagerada o engañosa presentada como noticia para confundir o manipular.



Nuestra visión

El uso de grandes cantidades de datos y algoritmos cada vez más poderosos está redefiniendo el mundo digital, a la vez que exige políticas que operen en una estructura de gobernanza adecuada a las nuevas realidades. Los datos y algoritmos dan la posibilidad de pensar, crear, mejorar, gestionar y evaluar políticas públicas sobre la base de evidencia.

Desde Fundar queremos acercar propuestas que contribuyan al equilibrio entre el acceso a los datos personales para la toma de decisiones y la privacidad, la captura de nuevas fuentes de datos para crear oportunidades y el uso de información existente en formas novedosas.

Creemos en impulsar y fortalecer la alfabetización digital tanto para la sociedad en general como para las y los hacedores de políticas. Se trata de un tema clave en el cambio cultural que demanda el uso racional y efectivo de datos y algoritmos. Vencer la desconfianza que genera lo que escuchamos acerca de los datos, entender los problemas que genera su uso acrítico (desde *fake news* hasta sesgos) y sobre todo saber qué preguntar a los datos son cambios que no tienen nada de técnico ni regulatorio, sino aspectos culturales y de formación.

Para poder apoyar el avance sustancial en materia de análisis y uso de algoritmos dentro del Estado, es necesario contar con datos. Comprender qué datos no existen actualmente y colaborar con su mapeo y recolección son objetivos de trabajo importantes e interesantes, siempre teniendo como objetivo que estos datos sean confiables y de calidad, que su recolección esté basada en preguntas adecuadas, y que sean representativos de la población que se busca estudiar.

Por otro lado, también reconocemos que la forma de intercambio de datos entre distintos organismos presenta numerosos problemas, muchas veces por falta de confianza o desconocimiento. No solamente es importante crear y recolectar datos, sino también hacerlos luego disponibles para ser utilizados y estudiados. Generar marcos contextuales y metodológicos para colaborar con el intercambio y la disponibilización de información, e incluso datos propiamente, es también un punto importante en el que creemos que hay que actuar, ya que al combinar fuentes de información de distintas procedencias y bajo múltiples puntos de vista se obtienen resultados mucho más interesantes, y hasta incluso inesperados.

Sostenemos la importancia de colaborar con el desarrollo de capacidades del Estado, acercando una visión técnica a la discusión legal y buscando crear equipos multidisciplinarios que permitan enfrentar una realidad cada vez más compleja. Tenemos la convicción de que son necesarios nuevos actores y asociaciones para potenciar el desarrollo de estas capacidades.

Para generar estas colaboraciones consideramos relevante contar con un lenguaje común, que permita crear un corpus e identificar cuáles son los temas clave, y a la vez comunicarnos de manera concreta y correcta. La mayor parte de la bibliografía de estos temas se encuentra en inglés, y utiliza términos que configuran un campo semántico y definen ciertos intereses.

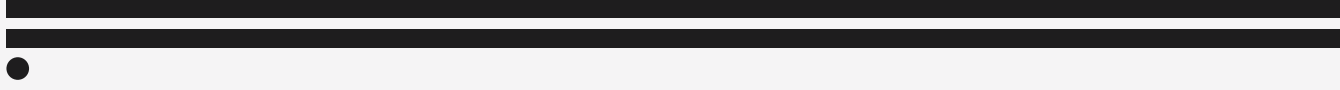
Es necesario sumarnos a la discusión ética en curso sobre el uso de algoritmos e inteligencia artificial. A modo de ejemplo, la mayor parte de la población convive actualmente con un teléfono celular, es decir un dispositivo que graba, sigue y registra información sobre su vida, y sube esos datos a algún servidor. Poco se piensa sobre los aspectos de transparencia, responsabilidad y uso de esos datos o sobre la regulación de los algoritmos que los procesan. Creemos que el avance no debe ser solo regulatorio: es clave sumar una voz técnica al análisis.

Utilizar las tecnologías más avanzadas y complejas no necesariamente tiene un impacto positivo en el desarrollo de una sociedad. Para que ese impacto se produzca, un paso importante es crear

mesas multidisciplinarias de trabajo que incluyan también a las comunidades afectadas por las distintas políticas.

Todo lo dicho puede ilusionarnos, generar incertidumbre o incluso atemorizarnos. Sin embargo, creemos que utilizar las nuevas tecnologías, los datos disponibles y los algoritmos de avanzada ayudará a seguir en el camino del desarrollo sustentable e inclusivo de nuestra sociedad, basándonos en evidencia. Si tenemos los resguardos éticos necesarios para emplearlos de manera correcta y consciente, podemos esperar que el impacto de estas nuevas tecnologías sea positivo para toda la sociedad.

Referencias



- D'Ignazio, C. y Klein, L. (2020), *Data-feminism*, Boston, MIT Press, disponible en <https://data-feminism.mitpress.mit.edu>.
- Dignum, V. (2017), *Responsible artificial intelligence: designing AI for human values*, Países Bajos, Delft University of Technology.
- Goldfarb, A.; Gans, J.; Agrawal, A. (2019), *The Economics of Artificial Intelligence: An Agenda*. Chicago, University of Chicago Press.
- Hagendorff, T. (2020), "The Ethics of AI Ethics: An Evaluation of Guidelines", *Minds & Machines* 30, 99–120, disponible en <https://doi.org/10.1007/s11023-020-09517-8>
- Holland Michel, A. (2020), "The Black Box, Unlocked: Predictability and Understandability in Military AI", Ginebra, United Nations Institute for Disarmament Research, disponible en <https://unidir.org/publication/black-box-unlocked>.
- Kuehn, K. y Salter, L. (2020), "Assessing Digital Threats to Democracy, and Workable Solutions: A Review of the Recent Literature", *International Journal of Communication* 14, 2589–2610.
- Lezcano, J.M. (s/f), La intimidad y privacidad en la sociedad actual. Una visión a través de una perspectiva sociojurídica, avance de investigación de Tesis Doctoral en Ciencias Jurídicas, Universidad Nacional de La Plata, disponible en http://www.gecsi.unlp.edu.ar/documentos/La-intimidad-y-privacidad-en-la-sociedad-actual_lezcano_final.pdf
- Mitnick, K. (2017), *The Art of Invisibility: The World's Most Famous Hacker Teaches You How to Be Safe in the Age of Big Brother and Big Data*, Londres, Hachette.
- Ortiz Freuler, J. and Iglesias, C. (2018). "Algoritmos e inteligencia artificial en Latinoamérica. Un estudio de implementaciones por parte de gobiernos en Argentina y Uruguay, World Wide Web Foundation, disponible en http://webfoundation.org/docs/2018/09/WF_AI-in-LA_Report_Spanish_Screen_AW.pdf
- Peña, P. y Varon, J. (2019), "Decolonising AI: a transfeminist approach to data and social justice", en *Global Information Society Watch*, disponible en <https://www.giswatch.org/node/6203>.
- Yankelevich, D. (2021), "Anónimos pero no tanto: cómo hacer una gestión de datos eficiente sin poner en riesgo la privacidad". Buenos Aires: Fundar. Disponible en <https://www.fundar/publicacion/anonimimos-pero-no-tanto/>

Sobre los autores y las autoras

Sabina Bercovich

Analista del Área de Datos de Fundar. Es especialista en datos, actuaría de formación profesional.

Amalia Guaymás

Analista del Área de Datos de Fundar. Licenciada en Análisis de Sistemas de la Universidad de Salta. Especialista en Exploración de datos y Descubrimiento de Conocimiento de la UBA.

Félix Penna

Licenciado en economía y especialista en gestión y análisis de datos por la Universidad de Buenos Aires (UBA). Es coordinador del Área de Datos de Fundar.

Daniel Yankelevich

Director del Área de Datos de Fundar. PhD de la Universidad de Pisa. Docente universitario, con trayectoria en el sector privado y en proyectos de investigación.

Modo de citar

Bercovich, S.; Guaymás, A.; Penna, F. y Yankelevich, D. (2021). Datos y algoritmos para el desarrollo. Buenos Aires: Fundar. Disponible en <https://www.fund.ar>.

