

# El gobierno ético de los datos masivos\*

Patrici Calvo  
Universitat Jaume I  
calvop@uji.es

## Ethical Government of Big Data

ISSN 1989-7022

**RESUMEN:** La gestión de datos masivos se ha convertido en uno de los grandes retos de la sociedad digitalmente hiperconectada. Si bien se reconoce que la recopilación, procesamiento y uso de datos masivos genera importantes avances en esferas como la economía, la sanidad, la política, la comunicación, la educación o la ciencia, al mismo tiempo existen fuertes críticas por los efectos disruptivos y las consecuencias negativas que este proceso puede generar sobre la sociedad, especialmente entre los grupos más vulnerables de esta. El objetivo de este trabajo es proponer orientaciones para el diseño de un sistema de gobernanza ética de datos masivos (*ethical big data governance system*) que, basado en la participación, el diálogo y las buenas prácticas y apoyado en diversas técnicas y tecnologías digitales, permita una recopilación, procesamiento y uso socialmente responsable y moralmente válido de datos masivos.

**ABSTRACT:** Big data management has become one of the great challenges for the digitally hyperconnected society. Although it is acknowledged that the compilation, processing and use of Big Data generates important advances in areas like the economy, health, politics, communication, education and science, at the same time there is strong criticism because of the disruptive effects and negative consequences this process can generate for society, especially among the most vulnerable groups. The aim of this study is to suggest guidelines for designing an ethical big data governance system which, based on participation, dialogue and good practice and backed by various digital techniques and technologies, allows the socially responsible and morally valid compilation, processing and use of Big Data.

**PALABRAS CLAVE:** datos masivos, ecosistema ciberético, ética dialógica y cordial, gobernanza ética, RRI, Tecnologías disruptivas

**KEYWORDS:** Big Data, cyberethical ecosystem, dialogic and cordial ethics, ethical governance, RRI, disruptive technologies

## 1. Introducción

Actualmente, las sociedades se hallan inmersas en un proceso de cambio sin precedentes fruto del desarrollo y aplicación de las Tecnologías facilitadoras esenciales o KETs (*Key Enabling Technology*, por sus siglas en inglés) y, sobre todo, de la convergencia sinérgica de tres disciplinas científico-técnicas: el Internet de las Cosas (IoT), el Big Data y la Inteligencia Artificial (IA) (Ebersold y Glass, 2015; Girasa, 2020; National Intelligence Council, 2008; van den Broek y van Veenstra, 2018). Por un lado, el IoT ofrece la posibilidad de generar *ecosistemas ciberfísicos* anidados que, gracias a su capacidad de sensorizar e hiperconectar digitalmente toda la realidad circundante, generan en tiempo real cantidades masivas de datos estructurados y no estructurados sobre cualesquiera de los elementos del sistema —personas, animales, procesos o cosas—. Por otro lado, el Big Data ofrece la posibilidad de recopilar, almacenar y procesar todos los datos masivos que generan los *ecosistemas ciberfísicos* anidados para convertirlos en información relevante primero y conocimiento aplicable después gracias a la aplicación y uso de modelos matemáticos inteligentes y no inteligentes. Y, finalmente, la IA ofrece la posibili-

\* Este estudio se enmarca en el desarrollo de los objetivos del Proyecto de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico «Ética aplicada y confiabilidad para una Inteligencia Artificial» PID2019-109078RB-C21 financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación, así como en el desarrollo del Proyecto Europeo «Ethics Governance System for RRI in Higher Education, Funding and Research Centres» [872360] financiado por el programa Horizonte 2020 de la Comisión Europea.

Agradezco las importantes aportaciones de Jon Rueda Etxebarria, Rosana Sanahuja Sanahuja y Rebeca Egea Moreno a este trabajo, así como los comentarios y las sugerencias de los/as revisores/as.



Received: 11/12/2020  
Accepted: 30/12/2020



dad de mejorar y desarrollar los diferentes contextos de actividad mediante la aplicación de todo el bagaje alcanzado por el Big Data.

Este nuevo contexto digital ha generado grandes avances en esferas de actividad humana tan importantes como la economía, la sanidad, la política, la educación o la investigación científica gracias a la posibilidad de generar, procesar y utilizar datos masivos. Por ejemplo, un aumento significativo de la precisión diagnóstica y capacidad pronóstica de la práctica médica; de la optimización de los procesos industriales; de los resultados de la actividad investigadora e innovadora; de la personalización de la información, los procedimientos y los tratamientos de la práctica asistencial; de la mejora de los medicamentos de la industria farmacéutica; de la seguridad de los contratos comerciales y laborales; de la sostenibilidad de las ciudades; de la experiencia de usuario en sectores como el turismo o la cultura; de la trazabilidad de la información; de la auditabilidad de las transacciones financieras; de la transparencia de las acciones y decisiones políticas; entre otras muchas cosas.

Sin embargo, a pesar de la potencialidad que le subyace, la transformación digital también está generando impactos negativos vinculados con la recopilación, aplicación y uso de datos masivos, especialmente sobre los grupos más vulnerables de la sociedad. Al respecto, cabe destacar los continuos casos de mala praxis vinculados con la disolución de los límites entre lo público y lo privado (Fang, 18 de abril de 2019; Hern, 26 de julio de 2019); con el acceso privilegiado al ámbito íntimo de las personas (Nadal, 3 de enero de 2021); con el sesgo homófobo, xenófobo, aporófobo y misógino detectado tanto en la generación de información relevante y conocimiento aplicable como en la toma de decisiones y sus resultados (Dastin, 10 de octubre de 2018; Ferrer, 13 de febrero de 2020; Reynolds, 4 de octubre de 2017); con el aumento de las desigualdades en todas sus dimensiones (Arnett, 19 de octubre de 2015; Smith, 22 de junio de 2016); con la despersionización y disolución de la responsabilidad en aquellas acciones y decisiones donde intervienen algoritmos dotados de IA (Helmore, 17 de junio de 2019; Davey, 26 de mayo de 2016); con la falta de anonimización (efecto o acción de desvincular los datos de la persona que los genera) o pseudonimización (efecto o acción de mantener la confidencialidad de los datos que ha generado una persona) o la detección de procesos no consentidos de desanonimización (efecto o acción de volver a vincular los datos a la persona que los generó) (Muñoz, 27 de julio de 2020; Nadal, 3 de enero de 2021; Sanz, 4 de junio de 2017); con procesos inadecuados de consentimiento informado en la cesión de los datos masivos de las personas vinculadas a un *ecosistema ciberfísico* (Hidalgo, 7 de mayo de 2018; Parris, 23 de marzo de 2012); o con el fomento y la perdurabilidad de pautas y actitudes legal, social y/o éticamente inaceptables (Hao, 23 de junio de 2020; O'Neil, 2016), por poner algunos ejemplos.

Para potenciar los resultados que generan los procesos de transformación digital a través de la recopilación, el procesamiento y el uso de datos masivos estructurados y desestructurados que generan los *ecosistemas ciberfísicos*, desde la literatura especializada se propone la necesidad de generar confiabilidad a través del diseño y aplicación de sistemas de gobernanza de datos masivos capaces de dar una respuesta adecuada a los retos éticos que les subyacen: explicabilidad, transparencia, inclusión, seguridad, autonomía, responsabilidad, privacidad, intimidad, beneficencia, no-maleficencia, justicia, etc.

Sobre sistemas de gobernanza que en mayor o menor medida puedan ser susceptibles de fagocitar la problemática de los datos masivos, actualmente existen propuestas interesantes

pero insuficientes. Destacan al respecto las promovidas y desarrolladas desde la Comisión Europea. Por un lado, la propuesta de gobernanza del *Science for Policy report: AI Watch Artificial Intelligence in public services Overview of the use and impact of AI in public services in the EU*<sup>1</sup> (Joint Research Centre, 2020), reducida al ámbito de la administración pública y basada en una perspectiva dilemática y un concepto “governance ‘with and of’ AI” éticamente insuficiente. Por otro, la propuesta de gobernanza del enfoque RRI<sup>2</sup> (*Responsibility Research and Innovation*, por sus siglas en inglés), reducida al ámbito de la investigación y la innovación y basada en una perspectiva problemática y un concepto de “Ciencia con y para la sociedad” éticamente desarrollable.

Partiendo de la propuesta de gobernanza de la ciencia del enfoque RRI, mucho más madura y desarrollable que la ofrecida por el *Science for Policy report*, el objetivo principal de este estudio será ofrecer un diseño de sistema de gobernanza ética<sup>3</sup> de datos masivos que ayude a gestionar tanto la conflictividad subyacente a la recopilación, procesamiento y uso de datos masivos en cualquier ámbito de actividad como los recursos morales que, como la confianza y la reciprocidad, permiten maximizar y amplificar los resultados derivados.

## 2. Un enfoque RRI de gobernanza: participación, corresponsabilidad y transparencia

A nivel europeo, tal y como su puede observar en propuestas anteriores como Ciencia y Sociedad (2002-2006) y Ciencia en Sociedad (2007-2013), había prevalecido un enfoque demarcacionista de gobierno de la ciencia; es decir, una concepción positivista que concede al conocimiento científico estatus de objetividad, rigurosidad, seguridad y utilidad y, por consiguiente, concibe como algo superfluo e innecesario la integración y puesta en marcha de canales de comunicación y escrutinio público (Eizagirre, 2017: 101). Desde este punto de vista, la gobernanza de la ciencia era descrita como el establecimiento de múltiples procesos de control y gestión para dirigir o establecer objetivos, seleccionar medios, regular su funcionamiento y verificar los resultados (European Commission, 2015).

Frente al modelo de gobernanza de Ciencia y Sociedad y Ciencia en Sociedad, el enfoque actual de Ciencia con y para la sociedad y de RRI subyacente (European Commission, 2012) desplaza la atención hacia la necesidad de alcanzar el consenso entre una extensa red de actores (European Commission, 2015). Se trata, por consiguiente, de un enfoque vinculado con el intento de la Comisión Europea de estrechar la brecha existente entre aquello que la ciencia y la innovación persigue y aquello que la sociedad espera y desea de ella.

En este sentido, el enfoque de Ciencia con y para la sociedad y de RRI subyacente entiende la gobernanza de la ciencia como un proceso participativo de responsabilidad compartida — corresponsabilidad— donde las autoridades políticas, la comunidad científica y la sociedad se implican conjuntamente en el diseño y la aplicación práctica de una I+D+i socialmente responsable y moralmente válida. Es decir, una búsqueda permanente de colaboración activa de los grupos de interés en la orientación y promoción de una investigación e innovación inclusiva y sostenible; en el discernimiento de los fines, los objetivos y las estrategias de la investigación y la innovación; en el diseño y la implementación de una cultura científica a la altura de los intereses, expectativas y exigencias de la sociedad actual; en la anticipación, prevención y evaluación de los impactos económicos, sociales y medioambientales derivados

de la actividad investigadora e innovadora; y en la integración de los intereses, expectativas y exigencias de la sociedad en los procesos de toma de decisiones.

De este modo, el enfoque Ciencia con y para la sociedad y de RRI promueve una comprensión de la gobernanza de la ciencia como un “(...) fenómeno esencialmente ético, caracterizado como la gestión prudente y legitimadora de la actividad tecno-científica, diferenciado así de la ciencia en términos funcionales y desarrollado por reguladores externos” (Eizagirre, 2017: 101). Asimismo, este enfoque de Ciencia con y para la sociedad y de RRI subyacente se preocupa por la puesta en marcha de acciones estrechamente relacionadas con la toma de decisiones políticas sobre temas vinculados con la investigación y la innovación. Por ejemplo, en la concreción de normas y directrices que orienten la acción y en la promoción de un cambio institucional que promueva la participación de los grupos de interés y el desarrollo de una gobernanza adecuada al modelo que propone.

Se trata, por consiguiente, de un giro conceptual y aplicado que exige la necesidad de democratizar el gobierno de la ciencia para buscar la participación comprometida de todos los grupos de interés materiales, especialmente la sociedad, en los objetivos que persigue, en los procesos de alfabetización y promoción, en la orientación de la actividad, en la concreción, desarrollo e implementación de una cultura científica e innovadora con y para la sociedad, y en la aplicación prudente del conocimiento producido<sup>4</sup> (Eizagirre, 2009; Joly, Marris y Marcant, 2001; Owen, Bessant y Heintz, 2013; von Schomberg y Davies, 2010).

Para lograrlo, el enfoque Ciencia con y para la sociedad entiende que este modelo de gobernanza deber ser a) robusto —inmutable frente a las injerencias externas— y flexible —capaz de adaptarse rápidamente a los cambios naturales, culturales, sociales, legales, políticos, etc.— para poder incidir adecuadamente en el desarrollo responsable de la investigación y la innovación; b) próximo e integrativo para poder fomentar el trabajo cooperativo entre todas las partes implicadas; c) transparente ante sus públicos objetivos para poder impulsar una investigación e innovación que sea realmente inclusiva y sostenible; y, finalmente, d) reflexivo para poder desarrollar una ciencia con y para la sociedad. No obstante, desde la literatura especializada se señalan varias cuestiones a desarrollar: la aplicación de distintas prácticas de RRI que lo posibiliten, fomenten y desarrollen y el diseño de procesos de institucionalización del enfoque de gobernanza adoptado por la RRI actual.

En cuanto a la aplicación de prácticas de RRI que posibiliten y/o potencien una gobernanza de la ciencia, Ribeiro, Smith y Millar (2017: 94) destacan diversos y complementarios mecanismos provenientes de la política y de la gobernanza: leyes y reglamentos (Rawlins, 2014; Stahl, 2012), principios incluidos en las declaraciones y protocolos internacionales (Stahl, 2013), directrices o marcos propuestos por los organismos de financiación (Owen y Goldberg, 2010) y sociedades profesionales (Dondorp y De Wert, 2011), códigos de conducta, estándares, certificaciones, esquemas y etiquetas de acreditación, mecanismos deliberativos para la recopilación de impresiones y argumentos de los grupos de interés y principios éticos para la orientación de la actividad (von Schomberg, 2011), entre otros.

En cuanto a la institucionalización del enfoque RRI de gobernanza de la ciencia, destaca la adopción de prácticas de formación de colectivos ajenos al mundo científico (educación científica), la aplicación de normas internacionales, la gestión de la propiedad intelectual y la implicación de órganos de asesoramiento y evaluación de la ciencia y la tecnología (König et al.,

2015; Spruit, Hoople y Rolfe, 2016; Forsberg et al., 2015). Por un lado, dado que la responsabilidad en la RRI sobrepasa la responsabilidad que un investigador individual es capaz de soportar, se entiende que es importante incidir en la formación en ciencia e innovación de colectivos específicos para poder compartir la responsabilidad en la concreción de los objetivos y el conocimiento de sus demandas respecto a la ciencia y la innovación (Spruit, Hoople y Rolfe, 2016). Por otro lado, resulta interesante la aplicación de las normas internacionales, puesto que abren la posibilidad de recrear espacios interdisciplinarios de participación donde todos los grupos implicados pueden abordar la satisfacción de los intereses y las expectativas de la sociedad, los valores éticos y los desafíos ambientales relacionados con la ciencia y la innovación (König et al., 2015). Y, finalmente, la implicación de los órganos de asesoramiento y evaluación de la ciencia y la tecnología para hacer frente a las nuevas exigencias de la RRI (Forsberg et al., 2015)

No obstante, tal y como muestra el barómetro *RRI, Science and Technology* (European Commission, 2013) y el *Report from the Expert Group on Policy Indicators for Responsible Research and Innovation* (European Commission, 2015), actualmente existen notables lagunas y limitaciones en la aplicación práctica de este enfoque RRI de gobernanza. Principalmente, cómo y en qué sentido capacitar a la sociedad para integrarla en los procesos de gobierno de la ciencia y la innovación; cuál debe ser el papel de las instituciones de asesoramiento en todo el proceso y de los actores principales en la toma de decisiones; y cómo mejorar la información y aumentar los bajos niveles de interés de la sociedad por todo aquello vinculado con el ámbito de la investigación y la innovación.

También cabe tener en cuenta la problemática que subyace a la especificidad y complejidad de los contextos digitalizados emergentes (Calvo, 2018, 2019a,b, 2020a,b,c; Conill, 2019; Cortina, 2019; Rueda-Etxebarria, 2020; Rueda-Etxebarria y Lara, 2020). Esta especificidad y complejidad digital en todo ámbito de actividad, también en el campo de la investigación y la innovación, ha recuperado e incluso exacerbado viejos conflictos, como los relacionados con la cosificación e instrumentalización del ser humano, el aumento de las desigualdades, la exclusión social y económica, la irresponsabilidad social o la falta de transparencia y explicación de las acciones y decisiones. Pero también ha generado el florecimiento de nuevos conflictos relacionados con la recopilación, procesamiento y uso de datos masivos, como la emergencia de una brecha digital, la *dataficación* de los comportamientos<sup>5</sup>, el intrusismo de los algoritmos de IA en el ámbito personal e íntimo, los problemas de salud derivados de la hiperconectividad, la recreación de campos de distorsión de la realidad que generan inacción ante las injusticias y promueven el paternalismo y la heteronomía, los casos de mala praxis vinculados con el uso de perfiles digitales, entre otras muchas cosas.

Además, tal y como advierten Fernández-Beltrán et al. (2017), el desarrollo de la propuesta de gobernanza del enfoque RRI requiere de una reflexión en profundidad sobre el marco ético que debe servir como referente moral de actuación; es decir, el criterio de justicia que permite discernir cuándo una acción, norma o decisión puede ser considerada como moralmente válida. Aunque el enfoque RRI habla de la necesidad de una gobernanza ética de la ciencia, no aclara cuál es el sentido y el punto de vista moral del que parte para proyectarse y desarrollarse en la práctica (Fernández-Beltrán et al., 2017).

Finalmente, aunque la propuesta de gobernanza del enfoque RRI puede resultar sumamente valiosa a la hora de abordar el diseño de un modelo de gobernanza ética de datos masivos,

cabe tener en cuenta que esta fue pensada para su aplicación en un ámbito concreto de actividad: la investigación y la innovación. Esta especificidad de la propuesta impide su extrapolación a contextos mediados por lógicas, estrategias y/o valores distintos sin una reflexión previa sobre su diseño, proyección y aplicabilidad.

Teniendo en cuenta estas cuatro cuestiones al menos —las limitaciones en su aplicación práctica, la complejidad de los contextos digitalizados, la falta de un criterio moral de actuación y la especificidad contextual— a continuación se ofrecerán orientaciones para el diseño de un modelo de sistema de gobernanza ética de datos masivos que, basado en la participación dialógica y cordial de los implicados y/o afectados y en diferentes herramientas de comunicación y digitalización (*cyberethical toolkit*) para la gestión, monitorización y cumplimiento de la ética, pueda ser aplicado e implementado en cualquier ámbito de actividad.

## 2. Un enfoque dialógico y cordial para el gobierno ético de los datos masivos

Como explicó Immanuel Kant en *Fundamentación para una Metafísica de las costumbres* (2016), en la Grecia Clásica se distinguían dos tipos de ciencia: la formal y la material. Por un lado, la ciencia formal hacía referencia a aquel saber que, exento de contenido empírico y experiencial, se ocupaba de la forma del entendimiento y de las reglas universales del pensar en general. Por otro lado, la ciencia material tenía que ver con aquel saber que, dotado de algún contenido empírico y experiencial, se preocupaba por un objeto concreto y las leyes universales que lo regulan. A su vez, esta ciencia material se dividía en dos subsaberes: la física y la ética. Mientras que la primera —la física— tenía que ver con lo natural y las leyes universales que lo regulan, la segunda —la ética— tenía que ver la libertad —aquello que escapa a lo naturalmente determinado— y las leyes universales que lo regulan. De este modo, desde sus inicios la ética se ha considerado como un saber vinculado al uso que hacen las personas de la libertad que les es propia; es decir, al discernimiento de los principios, los valores y las normas que sirven como referente para orientar, justificar y criticar los comportamientos de las personas en relación con los demás, así como por las virtudes, los móviles y los sentimientos que ofrecen caminos para construir un carácter excelente.

Partiendo de esta idea inicial, pero enriquecida con las aportaciones de múltiples pensadores y pensadoras a lo largo de la historia, hoy la ética podría definirse como aquel saber práctico que, preocupado por la racionalización de los comportamientos humanos, se adentra en el ámbito de las relaciones libres con el propósito de aportar claridad conceptual, dar razón de la validez de las normas, acciones y decisiones en juego y aplicar todo el bagaje alcanzado sobre los distintos espacios de actividad para ayudar a resolver la conflictividad subyacente, orientar su desarrollo en un sentido justo y felicitante, mejorar su credibilidad y aumentar sus impactos positivos sobre la sociedad (Aramayo, 1986; Cortina, 1986, 1990; Cortina y Martínez, 1996; García-Marzá y González-Esteban, 2016).

Siguiendo esta definición, actualmente coexisten diferentes modelos de ética, como el arismetelismo, el utilitarismo y el deontologismo. No obstante, sin intención de menospreciar las posibles aportaciones del resto de modelos, un enfoque discursivo de ética deontológica como el propuesto por Karl Otto Apel y Jürgen Habermas en la década de 1980 (Apel, 1985; Habermas, 1987) y ampliado y desarrollado por Adela Cortina, Jesús Conill y Domingo

García-Marzá desde entonces hasta la actualidad (Cortina, García-Marzá y Conill, 2003; Cortina, 1986, 2007, 2010, 2017; Conill, 2006, 2019; García-Marzá, 1992, 2019a) puede resultar sumamente fructífero para afrontar con éxito el reto del gobierno ético de los datos masivos en cualquier ámbito de actividad. Especialmente, porque desde una ética discursiva desarrollada —dialógica y cordial— es posible criticar y orientar el uso de la libertad de los/as implicados/as, así como abordar la reconstrucción y promoción tanto de una cultura o carácter a la altura de lo exigible y deseable por una sociedad moralmente madura como de unas virtudes y unos afectos que lo posibiliten y promuevan en la práctica.

Por un lado, este enfoque discursivo de ética deontológica se adentra en el ámbito de la intersubjetividad para ofrecer un criterio de racionalidad —el consenso intersubjetivo de todos los afectados presentes y futuros sobre la aceptación de las consecuencias derivadas de una norma, acción o decisión aplicada o aplicable— desde el cual poder criticar a través de diálogo tanto el conocimiento como la acción. Para ello, la propuesta se sustenta sobre un proceso de diálogo tendente al entendimiento sobre lo justo basado en dos principios básicos: un principio moral procedimental (D) —sólo pueden pretender ser válidas aquellas normas, acciones o decisiones que, dentro de un discurso práctico con ciertas reglas y principios, puedan suscitar la aprobación de todos los afectados— y un principio de universalización (U) —toda norma, acción o decisión que pretenda ser válida debe cumplir con la condición de que sus efectos y consecuencias previsiblemente derivadas puedan ser aceptadas por todos los afectados. A su vez, estos dos principios exigen que el proceso de diálogo tendente al entendimiento sobre cuestiones de justicia se apoye en tres valores: la inclusión —todos los afectados presentes y futuros deben poder participar en los procesos de diálogo donde se discuten aquellas normas, acciones o decisiones que le afecten o competen—, la igualdad —todos los participantes del proceso deben poder argumentar en igualdad de condiciones (acceso a la información, ausencia de presiones, mismo tiempo para hablar, etc.)—, y la reciprocidad —todos los intereses de los participantes deben ser considerados por igual y estar abiertos a revisión crítica por parte de los demás— (García-Marzá, 1992).

Por otro lado, este enfoque discursivo de ética deontológica se ha ido ampliando y desarrollando mediante la introducción de una dimensión cordial, hermenéutica, axiológica y prudencial que permite minimizar el exceso de procedimentalismo de la propuesta original y, de ese modo, abordar su aplicabilidad en los distintos ámbitos de actividad humana (Cortina, 1986; Conill, 2006; García-Marzá, 1992). En este sentido, la propuesta se preocupa de la validez moral de las expectativas recíprocas de comportamiento, las normas universalmente vinculantes que regulan los espacios relacionales ocupados por seres libres comunicativamente vinculados. Pero, además, con su desarrollo la propuesta también se abre a las preocupaciones sobre los principios, los valores, las virtudes, los fines, los móviles y los afectos que orientan y motivan a las personas comunicativa y afectivamente vinculadas.

Desde este enfoque ético de corte deontologista, universalista, procedimentalista, cívico, hermenéutico y afectivo, un gobierno ético de los datos masivos debería preocuparse por discernir los presupuestos normativos que subyacen a un ámbito de actividad —el marco de referencia desde el cual es posible justificarlo— para poder criticar y orientar racionalmente desde la argumentación y el diálogo los objetivos y comportamientos implicados. También por los métodos de resolución de conflictos morales y por las virtudes cívicas que subyacen a

la excelencia del carácter en un ámbito concreto de actividad. Y, además, por las herramientas, mecanismos y pautas que permiten su aplicación práctica y recreación fáctica.

De este modo, partiendo del enfoque RRI de gobernanza, pero ampliándolo a través de la inclusión de una perspectiva dialógica y cordial de ética que ayude a salvar sus limitaciones y mejorar sus posibilidades de aplicación y desarrollo, una propuesta extensible de gobernanza ética de datos masivos debería basarse en la responsabilidad compartida, el respeto activo y la participación dialógica de los implicados y/o afectados por su recopilación, procesamiento y uso. Desde esta perspectiva de gobernanza ética, el punto de vista moral se focaliza en los afectados actuales o virtuales por la recopilación, procesamiento y uso de los datos masivos y la justificación moral se alcanza a través de la participación inclusiva, igualitaria y recíproca y el posible acuerdo por las consecuencias derivadas.

No obstante, la enorme complejidad que subyace a la sociedad digitalmente hiperconectada hace necesario apoyar este enfoque de gobernanza ética de datos masivos en herramientas digitales que permitan su recreación fáctica sin caer en los lodos del positivismo y del cientificismo. En este sentido, a continuación se ofrecerán orientaciones para el diseño de un sistema de gobernanza ética de datos masivos basado en el enfoque RRI de gobernanza y el enfoque dialógico y cordial de ética, así como en diversas herramientas de comunicación y técnicas y tecnologías digitales que permitan su aplicación e implementación práctica.

### **3. Una propuesta de diseño de *ecosistema ciberético* para el gobierno ético de los datos masivos**

Una propuesta de sistema de gobernanza ética de datos masivos basada en un enfoque de RRI ampliado y desarrollado, que se abra a otros campos de actividad e integre en su diseño la perspectiva deontológica, universalista, procedimental, cívica, hermenéutica y afectiva del enfoque dialógico y cordial de ética, podría constituirse alrededor de un *ecosistema<sup>6</sup> ciberético<sup>7</sup>* (Calvo, 2019b, 2020a,c; Calvo y Osal, 2018) basado en una *infraestructura ética* que permite abordar la gestión, la monitorización y el cumplimiento de la ética en la recopilación, procesamiento y uso de datos masivos (García-Marzá, 1994, 2004, 2017) y en un *ecosistema digital* que posibilita aplicar e implementar la *infraestructura ética* en un ámbito tan complejo como el digital (Calvo, 2019b, 2020a,c; Calvo y Osal, 2018). Es decir, se trataría de la recreación y puesta en marcha de un entorno participativo —comunicativo y afectivo— que, apoyado en ciertas técnicas y tecnologías digitales, permita dar respuesta a los retos éticos que subyacen a la recopilación, procesamiento y uso de datos masivos en diferentes entornos y actividades.

#### **3.1. *Infraestructura ética***

En primer lugar, este sistema de gobernanza ética de datos masivos se apoyaría en una *infraestructura ética* como la propuesta por García-Marzá (1994, 2004, 2017, 2018, 2019b) y desarrollada junto a su grupo de investigación a lo largo de los últimos 30 años. Entre otras cosas, porque esta permite tanto recrear un espacio participativo —comunicativo y afectivo— para el diálogo inclusivo, igualitario, simétrico y recíproco entre todos los grupos de interés como establecer los mecanismos y las medidas para asegurar el cumplimiento de los compromi-



sos alcanzados y la monitorización de los impactos económicos, sociales y medioambientales producidos (García-Marzá, 2004, 2017). Entre sus elementos destaca el código ético, la línea ética, la comisión de ética, la memoria de responsabilidad social, el informe de explicabilidad, el registro de buenas prácticas, el sistema de monitorización y la auditoría ética.

1. *Código de ética*. Se trata de un documento formal donde la institución, organización o empresa establece, justifica y expresa públicamente los valores que orientan sus acciones y decisiones relacionadas con la recopilación, el procesamiento y el uso de datos masivos, así como las conductas exigibles para satisfacerlos y los compromisos que asumen para su implementación práctica (García-Marzá, 2004; Lozano-Aguilar, 2004).
2. *Línea ética*. Se trata de un canal de comunicación abierto y confidencial cuyo objetivo es recabar información sobre el grado de cumplimiento de los estándares y compromisos éticos por parte de los implicados en la recopilación, procesamiento y uso de datos masivos; sobre las opiniones, sugerencias y propuestas de mejora de los sistemas, canales y códigos implicados; y sobre casos de buenas prácticas relacionados con su aplicación y cumplimiento (García-Marzá, 2017). Para ello, este tipo de líneas se introduce en los códigos éticos y de conducta como herramienta de cumplimiento de los valores, conductas y compromisos alcanzados y se implementa en estrecha relación con la comisión de ética —elemento clave para gestionar y dar solución a las notificaciones recibidas— la memoria de responsabilidad social y el informe de explicabilidad —elementos clave para dotar el sistema del carácter público (principio de publicidad) necesario para su correcto funcionamiento— (García-Marzá, 2017).
3. *Comisión de ética*. Se trata de un espacio de participación —comunicativo y afectivo— donde los grupos de interés pueden deliberar y dialogar sobre aquellos aspectos éticos relacionados con la recopilación, el procesamiento y el uso de datos masivos. Esta comisión, compuesta por representantes de los distintos grupos de interés materiales de la institución, organización o empresa, se preocupa de realizar labores de control, seguimiento y concienciación de los compromisos adquiridos, abordar la resolución de conflictos y reflexionar críticamente sobre los intereses comunes y generalizables cuya satisfacción permite discernir el grado de legitimidad de la actividad realizada o realizable (García-Marzá, 2004, 2017).
4. *Memoria de responsabilidad social*. Se trata de un documento formal donde la institución, organización o empresa rinde cuentas a sus grupos de interés sobre los impactos económicos, sociales y medioambientales que su actividad produce periódicamente (García-Marzá, 2004, 2017; González-Esteban y García-Marzá, 2006). Esta memoria permite dotar la *infraestructura ética* del carácter público (principio de publicidad) necesario para la correcta aplicabilidad y funcionalidad de todos sus elementos. Para ello, la memoria identifica y cumplimenta indicadores medibles, comparables y auditables.
5. *Informe de explicabilidad*. Se trata de un documento formal de autoconocimiento, mejora continua y comunicación donde la institución, organización o empresa hace público el grado de seguimiento de los valores, conductas y compromisos del código ético y los impactos económicos, sociales y medioambientales en la recopilación, procesamiento y uso de datos masivos. Para ello, este informe se introduce dentro de la memoria de responsabilidad social —formando parte de ella— para dar cuenta de

forma exhaustiva, inteligible, sincera y concisa, con indicadores medibles, comparables y auditables, sobre los objetivos y mecanismos de recopilación, análisis y uso de datos masivos utilizados, los impactos económicos, sociales y medioambientales derivados de esta actividad, así como la difusión de toda la información relevante (García-Marzá y Calvo, en prensa). De este modo, el informe de explicabilidad se constituye como un complemento específico de la memoria de responsabilidad social para aquellas instituciones, organizaciones y empresas que recopilan, procesan y/o usan datos masivos.

6. *Registro de buenas prácticas.* Se trata de una base de datos pública sobre conductas y procedimientos de buen hacer en la recopilación, procesamiento y uso de datos masivos por parte de la institución, organización, empresa o profesional vinculado. Las notificaciones de buenas prácticas, cuyo principal cometido es el intercambio de ideas entre implicados/as, se realizan a través de la línea ética y se recopilan, procesan y gestionan por la comisión de ética (García-Marzá, 2018)<sup>8</sup>.
7. *Sistema de monitorización.* Se trata de un sistema de seguimiento, visibilización y escrutinio público sobre el grado de cumplimiento de los valores, compromisos y conductas del código ético y de los impactos económicos, sociales y medioambientales en la recopilación, el procesamiento y el uso de datos masivos. Este sistema de monitorización se basa en un cuadro de mandos con indicadores medibles, comparables y auditables sobre la recopilación, procesamiento y uso de datos masivos; en la participación comprometida de la sociedad civil en la generación de datos sobre opiniones, valoraciones, preferencias y/o críticas del sistema y sus impactos económicos, sociales y medioambientales; en la aplicación de tecnología *data mining* (*clustering* y *association rules*) y *machine learning* para el análisis y segmentación de los datos masivos y la escrutabilidad del sistema; en la comisión de ética para su supervisión y control, así como en la deliberación y participación de los implicados y afectados (García-Marzá, 2017, 2018, 2019b; Calvo, 2018b, 2019b; 2020a).
8. *Auditoría ética.* Se trata de un proceso de análisis y valoración tanto del funcionamiento de los diferentes elementos de la infraestructura ética como de la coherencia existente entre lo que la institución, empresa, organización o profesional dice y realmente hace en materia de recopilación, procesamiento y uso de datos masivos (García-Marzá, 1994, 2004, 2017; Lozano-Aguilar, 2007). Esta auditoría ética se establece en base a indicadores medibles y comparables y se puede apoyar, como veremos a continuación, en tecnología de *data mining* (*clustering* y *association rules*) y de *machine learning* para el análisis de la información y la escrutabilidad del sistema en un contexto de datos masivos (Calvo, 2018b, 2019b; 2020a).

### 3.2. Ecosistema digital

En segundo lugar, este sistema de gobernanza ética de datos masivos se apoyaría en diversas y versátiles tecnologías digitales que permitan la robustez y correcta aplicación e implementación del sistema de gestión, monitorización y cumplimiento del comportamiento ético relacionado con la recopilación, procesamiento y uso de datos masivos. Destaca al respecto el uso de tecnologías disruptivas como *blockchain*, *machine learning* y *data mining* para la es-

crutabilidad, la auditabilidad, la trazabilidad, la confidencialidad, la seguridad y el control de la información relacionada con la recopilación, el procesamiento y el uso de datos masivos.

[*Blockchain*]: la *blockchain* o cadena de bloques<sup>9</sup> es una base de datos con código abierto cuya información se distribuye entre un gran número de usuarios a través de tecnología *peer-to-peer* (P2P) de forma ordenada, íntegra, transparente, consensuada y confidencial. Esto implica que (a) todos los usuarios de la *blockchain* son un nodo del sistema (descentralización); (b) todos los nodos contienen la misma información (transparencia); (c) la información no puede ser alterada ni total ni parcialmente (inmutabilidad), y (d) cualquier alteración de la información disponible queda registrada como nuevo *hash*<sup>10</sup> (trazabilidad), lo cual permite rastrearla, escrutarla y verificarla en tiempo real a través de algoritmos de IA (auditabilidad)<sup>11</sup>.

En el caso concreto de una infraestructura ética para la recopilación, procesamiento y uso de datos masivos, su desarrollo a través de estructura *blockchain* permitiría la trazabilidad, comparabilidad, escrutabilidad y auditabilidad del flujo de información que soporta el sistema de gobernanza ética de datos masivos y que está detrás de su potencialidad y perdurabilidad (Calvo, 2020c). Entre otras, aquellas relacionadas con el diseño del sistema de gobernanza ética y gestión de datos masivos; con el código fuente de los distintos algoritmos que se utilizan para la recopilación, procesamiento y uso de datos masivos; con la validez y buen uso de los consentimientos informados; con los impactos de las investigaciones que utilizan datos masivos; con el seguimiento y control de las ayudas y los contratos públicos; entre otras cosas. Además, pero no menos importante, la tecnología *blockchain* o cadena de bloques permite garantizar la seguridad y confidencialidad de los usuarios que interactúan en el sistema. Especialmente en cuanto a los *whistleblowers*<sup>12</sup>, usuarios moralmente comprometidos que, entre otras cosas, utilizan la línea ética y otros mecanismos de comunicación para alertar sobre posibles casos de mala praxis profesional con el objetivo de salvaguardar la buena salud del sistema y la sociedad (Calvo y Osal, 2018).

[*Machine learning*]: el *machine learning* o aprendizaje automático es un subconjunto dentro de la Inteligencia Artificial que se ocupa y preocupa de discernir qué procesos y técnicas permiten a las máquinas aprender. Al respecto, actualmente cuenta con diferentes campos de desarrollo. Destaca el aprendizaje supervisado, no supervisado y por refuerzo, pero también otros como el aprendizaje por selección evolutiva; por asociación de patrones; por andamiaje; por evaluación, por transferencia, el Q-learning y el semisupervisado (Boden, 2017; Bostrom, 2014; López de Mántaras y Meseguer, 2017; Xian-Da Zhang, 2020).

En el caso concreto de una infraestructura ética para la recopilación, procesamiento y uso de datos masivos, su desarrollo a través de tecnología *machine learning* permitiría la creación e implementación de *ethical cyberblowers* o *alertadores ciberéticos*<sup>13</sup>, algoritmos de IA encargados de velar por la integridad, sostenibilidad y mejora continua del sistema de gobernanza ética de datos masivos<sup>14</sup> (Calvo, 2019b; 2020a). La principal función de los *ethical cyberblowers* consistiría en monitorizar y analizar toda información que circula por el sistema para detectar anomalías y sus posibles impactos sobre la sociedad, así como alertar de todo ello a la comisión de ética para que esta, si procede, ofrezca una respuesta deliberada sobre la incidencia. Además, la tecnología *machine learning* también permitiría la posibilidad de desarrollar algoritmos de IA para el procesamiento de la información recabada a través de las preguntas abiertas disponibles en los informes de explicabilidad y los formularios de cumplimiento y de buenas prácticas de la línea ética<sup>15</sup>.

[*Data mining*]: el *clustering*, un subconjunto de la *data mining* o minería de datos, son diferentes técnicas de aprendizaje no supervisado cuyo principal objetivo es encontrar patrones que permitan agrupar o segmentar elementos u objetos similares, tales como un cierto tipo de comportamiento, dentro de un conjunto de observaciones. Utilizado en una amplia variedad de disciplinas y subdisciplinas, el *clustering* ha desarrollado diferentes métodos de aplicación, de los cuales destacan tres grandes grupos: los que utilizan algoritmos de agrupamiento que requieren una definición previa del número de *clusters* a desarrollar (*K-means*, *K-medoids*, *CLARA*), los que utilizan algoritmos de agrupamiento que no requieren una definición previa del número de *clusters* a desarrollar (*agglomerative clustering*, *divisive clustering*) y los que utilizan algoritmos de agrupamiento que emplean técnicas combinatorias de los dos casos anteriores (*hierarchical K-means*, *fuzzy clustering*, *model based clustering* y *density based clustering*) (Amat-Rodrigo, 2017; Celebi, 2015, 2016; Nasraoui y Ben N’Cir, 2019).

Por otro lado, también resulta muy interesante la técnica de *association rules* o reglas de asociación, otro subconjunto de minería de datos que, a través de algoritmos de aprendizaje automático, busca identificar reglas sólidas en grandes bases de datos a partir de unas medidas de interés (Agrawal, Imielinski y Swami, 1993; Agrawal y Srikant, 1994); es decir, “(...) relaciones dentro un conjunto de transacciones, en concreto, ítems o atributos que tienden a ocurrir de forma conjunta” (Amat-Rodrigo, 2018)<sup>16</sup>.

A través de la vinculación de, al menos, estas tres tecnologías digitales con los elementos que constituyen la *infraestructura ética* propuesta por García-Marzá se podrían establecer unas bases mínimas para la recreación de un *ecosistema ciberético* que permita afrontar con garantías un gobierno ético de los datos masivos. El código ético, la línea ética, la comisión de ética, la auditoría ética, la memoria de responsabilidad social, el informe de explicabilidad y el registro de buenas practicas son complementados con *blockchain*, *ethical cyberblowers*, técnicas de *clustering* y *association rules* y algoritmos de análisis de lenguaje natural para su aplicabilidad en contextos tan complejos como los digitalizados, donde el volumen, variedad, veracidad, velocidad y valor de los datos es tal que hace imposible un análisis *únicamente humano*.

#### 4. Conclusiones

Los datos masivos constituyen un reto y una oportunidad para la sociedad digitalmente hiperconectada. Su utilización, reutilización y valorización está generando importantes avances en campos de actividad tan relevantes como la salud, la política, la economía, la comunicación y la investigación e innovación. No obstante, sus beneficios y potencialidades contrastan con ciertos impactos disruptivos en la sociedad, especialmente las consecuencias negativas sobre los grupos más vulnerables. De ahí la necesidad de un gobierno ético de los datos masivos que permita una recopilación, procesamiento y uso socialmente responsable y moralmente válido.

Desde un enfoque de RRI ampliado a través de una propuesta dialógica y cordial de ética, este estudio ha pretendido ofrecer orientaciones para el diseño de un modelo de gobierno ético de los datos masivos basado en la aplicación e implementación de un *ecosistema ciberético* estructurado alrededor de una *infraestructura ética* y un *ecosistema digital*. Este *ecosistema ciberético* pretende ser una herramienta que posibilite afrontar tales retos, minimizando

o erradicando la conflictividad subyacente a la recopilación, procesamiento y uso de datos masivos y mejorando de este modo sus potencialidades y resultados a medio y largo plazo.

La posibilidad de diseñar y aplicar en la práctica un *ecosistema ciberético* que ayude a la gobernanza ética de datos masivos exige empezar a concretar los diferentes mecanismos digitales que complementan los instrumentos de comunicación de la infraestructura ética. No obstante, queda un largo camino que recorrer para llevarlo a la práctica. Los retos que subyacen a la aplicación práctica de un *ecosistema ciberético* no son baladíes y requieren de un diálogo interdisciplinar entre ámbitos tan diversos como la ciencia de datos, la comunicación, el derecho y la filosofía moral. Porque la discusión no debe quedar varada en la adquisición, diseño y mejora técnica de las herramientas digitales. También es muy importante y necesario aunar esfuerzos para evitar caer en los mismos errores y problemas que el *ecosistema ciberético* pretende ayudar a resolver o erradicar. Entre otras cosas, para no caer en el positivismo y/o el cientificismo, en la falta de crítica, en el desinterés por el diálogo y el acuerdo, en el exceso de confianza hacia las capacidades y posibilidades de las herramientas y técnicas digitales, en la instrumentalización y/o cosificación de los afectados, o en la intromisión en el ámbito privado e íntimo de las personas que muestran buena parte de las propuestas de gobernanza, gestión y uso de datos masivos.

## Bibliografía referenciada

- Armenteras, Dolors; González, Tania M.; Vergara, Lina K.; Luque, Francisco J.; Rodríguez, Nelly y Bonilla, María A. (2016). «Revisión del concepto de ecosistema como “unidad de la naturaleza” 80 años después de su formulación», *Ecosistemas* 25(1): 83-89.
- Apel, Karl-Otto (1985). *La transformación de la filosofía (Tomo II)*. Madrid: Taurus.
- Agrawal, Rakesh; Imielinski, Tomasz y Swami, Arun (1993). «Mining association rules between sets of items in large databases», *ACM SIGMOD Record* 22(2), 207-216.
- Agrawal, Rakesh y Srikant, Ramakrishnan (1994). «Fast algorithms for mining association rules in large databases», en Bocca, Jorge B., Jarke, Matthias y Zaniolo, Carlo (eds), *Proceedings of the 20th International Conference on Very Large Data Bases*, Santiago de Chile, VLDB, pp. 487-499.
- Amat-Rodrigo, Joaquín (2017). «Clustering y heatmaps: aprendizaje no supervisado», *RPubs*. Recuperado de [https://rpubs.com/Joaquin\\_AR/310338](https://rpubs.com/Joaquin_AR/310338).
- Amat-Rodrigo, Joaquín (2018). «Reglas de asociación y algoritmo Apriori con R», *RPubs*. Recuperado de [https://www.cienciadedatos.net/documentos/43\\_reglas\\_de\\_asociacion](https://www.cienciadedatos.net/documentos/43_reglas_de_asociacion).
- Aramayo, Roberto R. (1986). «Estudio preliminar», en Kant, Immanuel, *Teoría y Práctica*. Madrid: Tecnos.
- Arnett, G. (19 de octubre de 2015). «Map shows parts of UK most excluded from digital world», *The Guardian*. Recuperado de <https://www.theguardian.com/news/datablog/2015/oct/19/map-shows-parts-of-uk-most-excluded-from-digital-world>.
- Boden, Margaret A. (2017). *Inteligencia Artificial*. Madrid: Turner Noema.
- Bostrom, Nick (2014). *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*. Oxford: Oxford University Press.
- Calvo, Patrici (2020a). «Democracia aumentada: un *ecosistema ciberético* para la participación política basada en algoritmos», *Ápeiron. Revista de Filosofía* (12), 129-141.

- Calvo, Patrici (2020b). «Gobierno algorítmico: sobre el neuroaprendizaje moral de las máquinas en la política y la economía», en Conill, Jesús y García-Marzá, Domingo (coord.), *Neuroeducación moral y Democracia*, Granada: Comares, pp. 223-242.
- Calvo, Patrici (2020c). «Una propuesta de línea ética basada en tecnología blockchain», en Andrés, Alicia y Sanhauja, Rosana, *Transparencia e integridad en la institución universitaria*. Castellón: Universitat Jaume I.
- Calvo, Patrici (2019a). «Democracia algorítmica: consideraciones éticas sobre la dataficación de la esfera pública». *Revista del CLAD. Reforma y Democracia* (74), 5-30.
- Calvo, Patrici (2019b). «The ethics of Smart City (EoSC): moral implications of hyperconnectivity, algorithmization and the datafication of urban digital society». *Ethics and Information technology* (22), 141-149.
- Calvo, Patrici (2018). *The cordial Economy – Ethics, Recognition and Reciprocity*. Cham: Springer.
- Calvo, Patrici (2016). «Whistleblowing ante la miseria moral de instituciones y organizaciones», en Meseguer, J.V. y Aviles, M. (dirs.), *Empresa, Derechos Humanos y RSC. Una mirada holística desde las Ciencias Sociales y Jurídicas*, Cizur Menor (Navarra): Aranzadi Thomson Reuters, pp. 35-153.
- Calvo, Patrici y Osal, Cristian (2018). «Whistleblowing y Datos masivos. Monitorización y cumplimiento de la ética y la responsabilidad social», *El Profesional de la Información* 27(1), 173-184.
- Cedeno-Moreno, Denis y Vargas, Miguel (2020). «Aprendizaje automático aplicado al análisis de sentimientos», *Revista de I+D Tecnológico* 16(2), 1-12.
- Celebi, M. Emre (Ed.) (2015). *Partitional Clustering Algorithms*. Cham: Springer.
- Celebi, M. Emre (Ed.) (2016). *Unsupervised Learning Algorithms*. Cham: Springer.
- Cid, Guillermo (2018). «Ingenieros valencianos crean 'Satan', un 'software' para cazar corruptos: así funciona», *El Confidencial*. Recuperado de [https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2018-10-22/algoritmo-anticorrupcion-valencia-satan\\_1632428/](https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2018-10-22/algoritmo-anticorrupcion-valencia-satan_1632428/).
- Ciobanu, Mirela (2019a). «Machine learning – an approach to fraud detection and protection», *The Paypers* (14 de junio). Recuperado de <https://thepappers.com/expert-opinion/machine-learning-an-approach-to-fraud-detection-and-protection--779257>.
- Ciobanu, Mirela (2019b). «The rise of machine learning and artificial intelligence in fraud detection», *The Paypers* (14 de junio). Recuperado de <https://thepappers.com/expert-opinion/the-rise-of-machine-learning-and-artificial-intelligence-in-fraud-detection/779255>.
- Conill, Jesús (2019). *Intimidación corporal y persona humana. De Nietzsche a Ortega y Zubiri*. Madrid: Tecnos.
- Conill, Jesús (2006). *Ética Hermenéutica. Crítica desde la Facticidad*. Madrid: Tecnos.
- Cortina, Adela (1986). *Ética mínima*. Madrid: Tecnos.
- Cortina, Adela (1990). *Ética sin moral*. Madrid: Tecnos.
- Cortina, Adela (2007). *Ética de la razón cordial. Educar en la ciudadanía en el siglo XXI*. Oviedo: Nobel.
- Cortina, Adela (2010). *Justicia cordial*. Madrid, Trotta.
- Cortina, Adela (2017). *Aporofobia, el rechazo al pobre*. Barcelona: Paidós.
- Cortina, Adela (2019). «Ética de la inteligencia artificial», *Anales de la Real Academia de Ciencias Morales y Políticas* (96), 379-394.
- Cortina, Adela y Martínez, Emilio (1996). *Ética*. Móstoles: Akal.
- Cortina, Adela; García-Marzá, Domingo y Conill, Jesús (2003). *Public Reason and Applied Ethics. The Ways of Practical reason in a Pluralist Society*. New York: Routledge.
- Dastin, J. (10 de octubre de 2018). «Amazon scraps secret AI recruiting tool that showed bias against women», *Reuters*. Recuperado de <https://www.reuters.com/article/us-amazon-com-jobs-automation-insight/amazon-scrap-secret-ai-recruiting-tool-that-showed-bias-against-women-idUSKCN1MK08G>.

- Davey, M. (23 de mayo de 2016). «Chicago police try to predict who will shoot or be shot», *The New York Times*. Recuperado de <https://www.nytimes.com/2016/05/24/us/armed-with-data-chicago-police-try-to-predict-who-may-shoot-or-be-shot.html>.
- Donati, Pierpaolo (2019). *Sociología relacional de lo humano*. Barañain: EUNSA.
- Dondorp, W. y de Wert, G. (2011). «Innovative reproductive technologies: Risks and responsibilities», *Human Reproduction* 26(7), 1604-1608.
- Ebersold, Kyle y Glass, Richard (2015). «The impact of disruptive technology: The Internet of Things», *Issues in Information Systems* 16(IV), 194-201.
- Eizagirre, Andoni (2009). «Las nuevas iniciativas europeas sobre ciencia y sociedad», *Sistema* (210), 3-22.
- Eizagirre, A. (2017). «Investigación e innovación responsables: retos teóricos y políticos». *Sociología. Problemas e Practicas* (83), 99-116.
- European Commission (2012). *Responsible Research and Innovation: Europe's Ability to Respond to Societal Challenges*. Recuperado de [http://ec.europa.eu/research/science-society/document\\_library/pdf\\_06/responsible-research-and-innovation-leaflet\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/responsible-research-and-innovation-leaflet_en.pdf).
- European Commission (2013). *Responsible Research and Innovation (RRI), Science and Technology*. Special Eurobarometer 401. Recuperado de [https://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs\\_401\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs_401_en.pdf).
- European Commission (2015). *Indicators for promoting and monitoring Responsible Research and Innovation. Report from the Expert Group on Policy Indicators for Responsible Research and Innovation*. Recuperado de [http://ec.europa.eu/research/swafs/pdf/pub\\_rri/rri\\_indicators\\_final\\_version.pdf](http://ec.europa.eu/research/swafs/pdf/pub_rri/rri_indicators_final_version.pdf).
- Fang, Frank (18 de abril de 2019). «Autoridades chinas exigen instalación de cámaras de vigilancia dentro de las viviendas en alquiler», *La Gran Época*. Recuperado de [https://es.theepochtimes.com/autoridades-chinas-exigen-instalacion-de-camaras-de-vigilancia-dentro-de-las-viviendas-en-alquiler\\_461362.html](https://es.theepochtimes.com/autoridades-chinas-exigen-instalacion-de-camaras-de-vigilancia-dentro-de-las-viviendas-en-alquiler_461362.html).
- Ferrer, Isabel (13 de febrero de 2020). «Países Bajos veta un algoritmo acusado de estigmatizar a los más desfavorecidos», *El País*. Recuperado de [https://elpais.com/tecnologia/2020/02/12/actualidad/1581512850\\_757564.html](https://elpais.com/tecnologia/2020/02/12/actualidad/1581512850_757564.html).
- Joint Research Centre (2020). *Science for Policy report: AI Watch Artificial Intelligence in public services Overview of the use and impact of AI in public services in the EU*. Recuperado de [https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC120399/jrc120399\\_misuraca-ai-watch\\_public-services\\_30062020\\_def.pdf](https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC120399/jrc120399_misuraca-ai-watch_public-services_30062020_def.pdf)
- Forsberg, E. M.; Quaglio, G.; O'Kane, H.; Karapiperis, T.; Van Woensel, L. y Arnaldi, S. (2015). «Assessment of science and technologies: Advising for and with responsibility», *Technology in Society* (42), 21-27.
- Frizzo-Barker, Julie, Chow-White, Peter A., Adams, Philippa R., Mentanko, Jennifer, Ha, Dung y Green, Sandy (2020). «Blockchain as a disruptive technology for business: A systematic review», *International Journal of Information Management* (51), 102029.
- García-Marzá, Domingo (2019a). «Ética y democracia. Notas para una renovada ética del discurso», en González, Elsa; Siurana, Juan Carlos; López, José Luis y García-Granero, Marina (coords.), *Ética y democracia desde la razón cordial*, Granada: Comares, pp. 7-16.
- García-Marzá, Domingo (2019b). «Ética y Responsabilidad Social de la Empresa». En Navarro-García, Fernando; Schar-Moreno, Gonzalo (coord.), *¡Eureka! Valores. Principios Básicos de Ética para las Organizaciones*. Madrid: HAC.
- García-Marzá, Domingo (2018). «RSUJI: una experiencia de gestión de la RSU», en Alicia Andrés y Rosana Sana-huja (Eds.), *Un diseño universitario para la responsabilidad social*. Castellón: Universitat Jaume I.
- García-Marzá, Domingo (2017). «De los códigos las auditorías éticas: una infraestructura ética para la comunicación de la responsabilidad social». *El profesional de la información* 26(2), 268-276.
- García-Marzá, Domingo (2004). *Ética empresarial: del diálogo a la confianza*. Madrid: Trotta..

- García-Marzá, Domingo (1994). «Asesoría ética en la empresa: hacia un nuevo concepto de empresa», en Cortina, Adela (coord.). *Ética de la empresa. Claves para una nueva cultura empresarial*. Madrid: Trotta.
- García-Marzá, Domingo (1992). *Ética de la justicia: J. Habermas y la ética discursiva*. Madrid: Tecnos.
- García Marzá, Domingo y Calvo, Patrici (en prensa). «From publicity to explicability: towards an ethical management of the trust of Artificial Intelligence», *Ethics and Information technology*.
- García-Marzá, Domingo y González-Esteban, Elsa (2016). *Ética*. Castellón: Universitat Jaume I.
- Girasa, Rosario (2020). «AI as a Disruptive Technology», en *Artificial Intelligence as a Disruptive Technology*. Cham: Palgrave Macmillan.
- González-Esteban, Elsa (ed.) (2013). *Ética y gobernanza: un cosmopolitismo para el siglo XXI*. Granada: Comares.
- González, E. y García-Marzá, D. (2006). «Responsabilidad Social Empresarial (RSE) en Europa: la apuesta por un nuevo modelo de empresa. Una revisión crítica desde la ética empresarial», *Recerca. Revista de Pensament i Anàlisi* (6), 157-170.
- Habermas, Jürguen (1987). *Teoría de la acción comunicativa I: Racionalidad de la acción y Racionalidad social*. Madrid: Taurus.
- Hao, Karen (23 de junio de 2020). «AI researchers say scientific publishers help perpetuate racist algorithms», *MIT Technology Review*, [https://www.technologyreview.com/2020/06/23/1004333/ai-science-publishers-perpetuate-racist-face-recognition/?utm\\_medium=tr\\_social&utm\\_campaign=site\\_visitor.unpaid.engagement&utm\\_source=Twitter#Echobo](https://www.technologyreview.com/2020/06/23/1004333/ai-science-publishers-perpetuate-racist-face-recognition/?utm_medium=tr_social&utm_campaign=site_visitor.unpaid.engagement&utm_source=Twitter#Echobo).
- Helmore, E. (17 de junio de 2019). «Profit over safety? Boeing under fire over 737 Max crashes as families demand answers», *The Guardian*. Recuperado de <https://www.theguardian.com/business/2019/jun/17/boeing-737-max-ethiopian-airlines-crash>.
- Hern, A. (26 de julio de 2019). «Apple contractors 'regularly hear confidential details' on Siri recordings», *The Guardian*. Recuperado de <https://www.theguardian.com/technology/2019/jul/26/apple-contractors-regularly-hear-confidential-details-on-siri-recordings>.
- Hidalgo, Montse (2019). «Las diez razones por las que pasas olímpicamente de leer los términos y condiciones», *Retina*. Recuperado de [https://retina.elpais.com/retina/2018/05/04/tendencias/1525423671\\_923897.html](https://retina.elpais.com/retina/2018/05/04/tendencias/1525423671_923897.html).
- Joint Research Centre (JRC) (2020). *Science for Policy report: AI Watch Artificial Intelligence in public services Overview of the use and impact of AI in public services in the EU*. Bruselas: European Commission's science and knowledge.
- Joly, Pierre-Benoit; Marris, Claire y Marcant, Olivier (2001). *La Constitution d'Un "Problème Public". La Controverse sur les OGM et Ses Incidences sur la Politique aux Etats-Unis*. Grenoble: Institut National de la Recherche Agronomique.
- Kant, Immanuel (2016) [1785]. *Fundamentación para una Metafísica de las costumbres* [edición de Roberto R. Aramayo]. Madrid: Alianza editorial.
- König, H.; Frank, D.; Heil, R. y Coenen, Ch. (2016). «Synthetic biology's multiple dimensions of benefits and risks: implications for governance and policies», en Boldt, J. (ed.), *Synthetic Biology. Metaphors, Worldviews, Ethics, and Law*, Wiesbaden: Springer, pp. 217-232.
- Landeweerd, L.; Townend, D.; Mesman, J. y van Hoyweghen, I. (2015). «Reflections on different governance styles in regulating science: a contribution to Responsible Research and Innovation», *Life sciences, society and policy* (11), 8.
- López de Mántaras, Ramón y Meseguer, Pedro (2017). *Inteligencia Artificial*. Madrid: Catarata.
- Lozano-Aguilar, José-Félix (2004). *Códigos éticos para el mundo empresarial*. Madrid: Trotta.
- Lozano-Aguilar, José-Félix (2007). «Códigos éticos y auditorías éticas». *Veritas. Revista de filosofía y teología*, 2(17), 225-251.



- Mayer-Schoenberger, Viktor y Cukier, Kenneth (2013). *Big Data. A Revolution that will transform how we live, work, and think*. Londres: John Murray Publishers.
- Muñoz, María L. (27 de julio de 2020). «Algoritmos y seguro: la fijación de la prima atendiendo a factores ajenos al riesgo», *Almacén de derecho*. Recuperado de <https://almacenederecho.org/algoritmos-y-seguro-la-fijacion-de-la-prima-atendiendo-a-factores-ajenos-al-riesgo>.
- Nadal, M. Victoria S. (3 de enero de 2021). «Mi aplicación de control de la menstruación recopila datos íntimos y los comparte con Amazon, Google y Facebook», *El País*. Recuperado de <https://elpais.com/tecnologia/2021-01-01/mi-aplicacion-de-control-de-la-menstruacion-recopila-datos-intimos-y-los-comparte-con-amazon-google-y-facebook.html>.
- Nasraoui, Olfa y Ben-N'Cir, Chiheb-Eddine (Eds.) (2019). *Clustering Methods for Big Data Analytics. Techniques, Toolboxes and Applications*. Cham: Springer.
- National Intelligence Council (2008). *Disruptive Technologies Global Trends 2025. Six Technologies with Potential Impacts on US Interests Out to 2025*. Recuperado de <https://fas.org/irp/nic/disruptive.pdf> (2 de julio de 2018).
- Olarte, Sofía (2017). «Brecha digital, pobreza y exclusión». *Temas laborales* (138), 285-313.
- O'Dwyer, Karl J. y Malone, David (2014). «Bitcoin Mining and its Energy Footprint», *25th IET Irish Signals & Systems Conference 2014 and 2014 China-Ireland International Conference on Information and Communities Technologies*, Limerick, 26-27 de junio de 2014.
- O'Neil, Cathy (2016). *Weapons of Math Destruction How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy*. New York: Crown Publisher.
- Owen, R. y Goldberg, N. (2010). «Responsible innovation: A pilot study with the U.K. Engineering and physical Sciences Research Council», *Risk Analysis*, 30(11), 1699-1707.
- Owen, R., Bessant, J. y Heintz, M. (2013). *Responsible Innovation. Managing the Responsible Emergence of Science and Innovation in Society*. Chichester: Wiley.
- Parris, Rich (2012). «Online T&Cs longer than Shakespeare plays – who reads them?», *Wich?*. Recuperado de <https://conversation.which.co.uk/technology/length-of-website-terms-and-conditions/>.
- RAE (2018). «Ciberespacio», en *Diccionario de la Lengua Española*, Madrid: Real Academia de la Lengua Española. Recuperado de <https://dle.rae.es/ciberespacio>.
- Rawlins, M. D. (2014). «The «Saatchi bill» will allow responsible innovation in treatment», *BMJ*, 277, 1-2.
- Reynolds, M. (4 de octubre de 2017). «Biased policing is made worse by errors in pre-crime algorithms», *New Scientist*. Recuperado de <https://www.newscientist.com/article/mg23631464-300-biased-policing-is-made-worse-by-errors-in-pre-crime-algorithms/>.
- Ribeiro, B.E.; Smith, R.D.J. y Millar, K.A. (2017). «A Mobilising Concept? Unpacking Academic Representations of Responsible Research and Innovation». *Sci. Eng. Ethics* (23), 81-103.
- Rueda-Etxebarria, Jon (2020). «De la libertad morfológica transhumanista a la corporalidad posthumana: convergencias y divergencias», *Isegoría* (63), 311-328.
- Rueda-Etxebarria, Jon y Lara, Francisco (2020). «Virtual Reality and Empathy Enhancement: Ethical Aspects», *Frontiers in Robotics and AI* (7), 1-18.
- Sanz, E. (4 de junio de 2017). «No es ciencia ficción, un algoritmo decidirá quién puede hipotecarse y quién no», *El Confidencial*. Recuperado de [https://www.elconfidencial.com/vivienda/2017-06-04/hipoteca-prestamos-algoritmos-seguros-bancos\\_1383183/](https://www.elconfidencial.com/vivienda/2017-06-04/hipoteca-prestamos-algoritmos-seguros-bancos_1383183/).
- Smith, M. (22 de junio de 2016). «In wisconsin, a backlash against using data to foretell», *The New York Times*. Recuperado de <https://www.nytimes.com/2016/06/23/us/backlash-in-wisconsin-against-using-data-to-foretell-defendants-futures.html>.
- Sobrinho, Alejandro (2004). «Ciberética y sociedad de la información». *Thémata. Revista de Filosofía* (33), 59-71.

- Spruit, S. L.; Hoople, G. D. y Rolfe, D. A. (2016). «Just a cog in the machine? The individual responsibility of researchers in nanotechnology is a duty to collectivize», *Science and Engineering Ethics* 22(3), 871-887.
- Stahl, B. C. (2012). «Responsible research and innovation in information system», *European Journal of Information Systems* 21(3), 207-211.
- Stahl, B.C. (2013). «Responsible research and innovation: The role of privacy in an emerging framework», *Science and Public Policy* 40(6), 708-716.
- Thiraviya Suyambu, G., Anand, M., Janakirani, M. (2020). «Blockchain – A Most Disruptive Technology On The Spotlight Of World Engineering Education Paradigm», *Procedia Computer Science* (172), 152-158.
- Turisme Comunitat Valenciana (2016). *Código Ético del Turismo Valenciano*. Valencia: Generalitat Valenciana. Recuperado de [http://www.turisme.gva.es/turisme/es/files/pdf/Codigo\\_Etico\\_Turismo\\_Valenciano.pdf](http://www.turisme.gva.es/turisme/es/files/pdf/Codigo_Etico_Turismo_Valenciano.pdf).
- van den Broek, Tijs y van Veenstra, Anne Fleur (2018). «Governance of big data collaborations: How to balance regulatory compliance and disruptive innovation», *Technological Forecasting and Social Change* (129), 330-338.
- von Schomberg, Rene y Davies, S. (orgs.) (2010). *Understanding Public Debate on Nanotechnology. Options for Framing Public Policy*. Luxemburgo: Publication Office of the European Union.
- von Schomberg, Rene (2011). «Prospects for Technology Assessment in a framework of responsible research and innovation», en Dusseldorp, M. y Beecroft, R.(eds), *Technikfolgen abschätzen lehren: Bildungspotenziale transdisziplinärer Methode*. Springer: Cham.
- Zhang, Xian-Da (2020). «Machine Learning», en *A Matrix Algebra Approach to Artificial Intelligence*, Singapore: Springer.

---

## Notas al final

- 1 Informe elaborado por *European Commission's science and knowledge service* a través del Joint Research Centre (JRC) que, centrado más en las cuestiones legales que subyacen a la gestión de datos, no concreta los elementos de gobernanza ética. Aunque estaría de acuerdo en el papel que puede tener la IA en la gestión, monitorización y cumplimiento ético de datos masivos, esta propuesta repite el enfoque demarcacionista de gobernanza ética de propuestas anteriores como "Ciencia y Sociedad" (2002-2006) y "Ciencia en Sociedad" (2007-2013).
- 2 Se entiende la RRI como "(...) a transparent, interactive process by which societal actors and innovators become mutually responsive to each other with a view to the (ethical) acceptability, sustainability and societal desirability of the innovation process and its marketable products (in order to allow a proper embedding of scientific and technological advances in our society" (von Schomberg, 2011: 9).
- 3 Para un estudio sobre gobernanza ética, ver González-Esteban (2013).
- 4 En el estudio "Reflections on different governance styles in regulating science: a contribution to Responsible Research and Innovation" (Landeweerd et al., 2015) se analizan los tres estilos más dominantes para gobernar los desafíos éticos de la ciencia y la tecnología de los últimos 30 años, particularmente en Europa: un estilo tecnocrático, un estilo de éticas aplicadas y un estilo de participación pública. Cada uno surge como respuesta a la creciente democratización del gobierno de la ciencia.
- 5 Concepto acuñado por Kenneth Neil Cukier y Victor Mayer-Schöenberger en *Big Data. A Revolution that will transform how we live, work, and think* (2013: 73-97). Por *dataficación* se entiende, en sentido amplio, todo aquel proceso o tendencia de conversión en datos medibles, comparables y auditables de cualquier tipo de realidad, especialmente comportamental, por medio de herramientas y técnicas digitales (algoritmos, programas informáticos, *ecosistemas ciberfísicos*, minería de datos, etc.).
- 6 El término *ecosistema* fue acuñado por Arthur George Tansley en 1935 para definir el espacio donde interactúan un conjunto determinado de organismos y de factores medioambientales (Armenteras et al., 2016). No obstante, actualmente se ha ampliado el concepto para introducir aspectos relacionados con el *ciberespacio*,

en tanto que “Ámbito artificial creado por medios informáticos” (RAE, 2018), por su enorme capacidad para alterar o transformar los *ecosistemas físicos* a través de la Inteligencia Artificial, el Big Data y el Internet de las Cosas. Esta ampliación es lo que se conoce como *ecosistema ciberfísico*.

- 7 El término *ciberética* emerge en los años 90 para delimitar el ámbito de estudio filosófico sobre los entornos digitales (Sobrino, 2004). En un principio, esta disciplina de las éticas aplicadas se preocupó principalmente por el comportamiento de los usuarios de los sistemas virtuales. Hoy, empero, la introducción de la Inteligencia Artificial para el desarrollo de los entornos digitales inteligentes y estos para la recreación de *ecosistemas ciberfísicos* capaces de generar datos masivos de todo, ha generado que la *ciberética* también se preocupe por criticar y orientar el diseño, la aplicación, el uso y los comportamientos de los sistemas y dispositivos inteligentes, así como por los impactos directos o indirectos del uso de todo ello sobre la sociedad para potenciar los positivos y erradicar o minimizar los negativos.
- 8 Estos registros de buenas prácticas ya están siendo diseñados e implementados en la Comunitat Valenciana a través del equipo de investigación Ética práctica y Democracia que dirige Domingo García-Marza en la Universitat Jaume I. Para un caso práctico al respecto, ver el *Código Ético del Turismo Valenciano* (Turisme Comunitat Valenciana, 2016), que, además de los valores, las conductas y los compromisos, incluye una línea ética y un registro de buenas prácticas.
- 9 La cadena de bloques o *blockchain* es una de las tecnologías digitales más disruptivas que existen actualmente (Frizzo-Barker et al., 2020; Thiraviya Anand y Janakirani, 2020). Empezó en 2008 como un sistema alternativo de pagos basado en tecnología peer-to-peer (P2P) que permitía procesar transacciones de forma electrónica sin necesidad de una autoridad central o de un sistema de fideicomiso que lo garantice. Esta revolucionaria idea dio paso a una amplia variedad de criptomonedas, como bitcoin, ethereum, litecoins o libra. Pero también, y lo que es más interesante, a un continuo flujo de ideas, proyectos y todo tipo de propuestas sobre nuevas formas de aplicaciones prácticas que van más allá de las transacciones puramente financieras (Calvo, 2020c).
- 10 La principal función del *hash* en la *blockchain* es, por un lado, comprobar la integridad de la información y, por otro, verificar que no ha sido alterada.
- 11 Cabe tener en cuenta los retos actuales de la *blockchain*, especialmente en lo concerniente a su alto consumo energético. Aunque se han hecho importantes avances en los últimos años, tal y como advirtieron David Malone y Karl J. O’Dwyer, en 2014: “(...) the energy used by Bitcoin mining is comparable to Irish national energy consumption (2014. 4),
- 12 En este trabajo se entiende al *whistleblower* actual como “(...) aquel individuo crítico que, comprometido con los valores y principios de una sociedad moralmente plural, es capaz de alertar y/o denunciar públicamente las irregularidades que se comenten en el desarrollo de una actividad concreta, aun cuando ello le pueda suponer un elevado coste” (Calvo, 2016).
- 13 Los *cyberblowers* o alertadores cibernéticos ya se están aplicando en la Comunitat Valenciana para detectar casos de corrupción en los contratos públicos (Cid, 10 de octubre de 2018). Aquí se propone la recreación de *ethical cyberblowers* o alertadores ciberéticos especializados en el análisis y escrutinio del sistema de gobernanza ética y de la información que recopila y gestiona.
- 14 Para otras propuestas concretas de *cyberblowers*, ver Ciobanu (2019a,b).
- 15 Estos algoritmos pueden extraer y procesar diferentes tipos de información de las respuestas abiertas que contienen, entre otros, los informes de explicabilidad y los formularios de cumplimiento y de buenas prácticas, como por ejemplo analizar sentimientos, tendencias y opiniones. Para profundizar en este tipo de algoritmos, ver Cedeno-Moreno y Vargas (2020).
- 16 Actualmente, en el desarrollo de los objetivos del proyecto de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico PID2019-109078RB-C21, financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación, se está trabajando con ingenieros/as en el diseño de *algoritmos Apriori* para extraer reglas de asociación de la información recabada a través de los diferentes mecanismos de comunicación de la infraestructura ética.