

Rumiche-Chávarry, R.P., Matas-Terrón, A., Ríos-Ariza, J.M. & Chunga-Chinguel, R. (2023). Implicaciones sociales de la irrupción del Big Data y la robótica: un análisis prospectivo en docentes hispanoamericanos. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 26(1), 115-127.

DOI: <https://doi.org/10.6018/reifop.543871>

## Implicaciones sociales de la irrupción del Big Data y la robótica: un análisis prospectivo en docentes hispanoamericanos

Rocío del Pilar Rumiche Chávarry<sup>1</sup>; Antonio Matas Terrón<sup>2</sup>; José Manuel Ríos Ariza<sup>3</sup>; Gerardo Raúl Chunga Chinguel<sup>4</sup>

<sup>(1)</sup> Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Perú; <sup>(2)</sup> Universidad de Málaga, España; <sup>(3)</sup> Instituto de Tecnologías para la Educación, Perú

### Resumen

El *Big Data* es una de las tecnologías socialmente más disruptiva junto a la inteligencia artificial. Numerosos estudios han permeado en el profesorado que, a través del desarrollo e implementación de estas herramientas en la educación, se puede ir logrando una de las “viejas aspiraciones” que es la personalización de la educación. Este estudio exploratorio se centra en conocer, a través de un cuestionario elaborado *ad hoc*, la visión social de docentes sudamericanos, que trabajan en distintos niveles educativos, de algunos aspectos sociales y de futuro del *Big Data*, inteligencia artificial y robots para ver en qué medida su opinión coinciden con las ventajas y problemáticas que se expresan en las investigaciones científicas sobre estos temas. Se recopiló una muestra no probabilística de 283 docentes. Los análisis estadísticos descriptivos evidencian que la mayoría del profesorado piensa de forma similar a lo expresado en las investigaciones, y ello influirá en sus tomas de decisiones y en el currículum explícito y oculto.

### Palabras clave

Big Data; Inteligencia artificial; Robots; Profesorado.

---

### Contacto:

José Manuel Ríos Ariza, [jmrios@uma.es](mailto:jmrios@uma.es), Facultad de Ciencias de la Educación, Campus de Teatinos, Universidad de Málaga, Málaga (España).

## Social implications of the emergence of Big Data and robotics: a prospective analysis in Hispanic American teachers

### Abstract

Big Data is one of the most socially disruptive technologies, along with artificial intelligence. Numerous studies have shown that, through the development and implementation of these tools in education, it is possible to achieve one of the "old aspirations", which is the personalisation of education. This exploratory study focuses on finding out, through an ad hoc questionnaire, the social vision of South American teachers, working at different educational levels, of some social and future aspects of Big Data, artificial intelligence and robots to see to what extent their opinion coincides with the advantages and problems expressed in scientific research on these topics. A non-probabilistic sample of 283 teachers was collected. The descriptive statistical analyses show that the majority of teachers think similarly to what is expressed in the research, and this will influence their decision-making and the explicit and hidden curriculum.

### Key words

Big Data; Artificial intelligence; Robots; Teachers.

### Introducción

El aumento de la capacidad de las computadoras ha permitido el surgimiento de uno de los avances más disruptivos de las tecnologías digitales que es el *Big Data*. El *Big Data* es realmente un conjunto de herramientas que tiene como características el trabajar con un volumen muy elevado de datos (datos masivos) de diferentes tipos y a gran velocidad. Estos datos pueden proceder de los seres humanos, aplicaciones o máquinas.

El *Big Data* ha ido cobrando importancia en distintos ámbitos muy importantes para los seres humanos como la salud, la economía y actividades comerciales, la educación. Igualmente, por su impacto social, está generando controversias principalmente en relación a los derechos esenciales de privacidad y libertad. El valor de los datos, el uso y la propiedad, de los mismos, es para el premio nobel de Economía Tirole (2017) y para Harari (2018) uno de los debates más relevantes de la actualidad y que va a condicionar el futuro.

En el ámbito de la salud, Alcalde & Alfonso (2019) valoran como muy positivas las aplicaciones del *Big Data* y la inteligencia artificial (IA) a través de los modelos "*deep learning*", especialmente para mejorar la salud y de la información que se da a la ciudadanía, tanto a nivel general como de su salud en particular y la eficiencia del sistema sanitario, además de generar nuevos tratamientos personalizados, avances farmacológicos, e incrementar la eficacia de la investigación. No obstante, reconocen que con el tratamiento actual de datos no se puede garantizar la privacidad y anonimato de los datos, además la generación a partir de datos genéticos de perfiles de riesgos de padecer enfermedades puede suponer discriminación de las personas, o estigmatizar a las poblaciones vulnerables.

En esta línea, Cabezón & Romera (2021) consideran que en la salud además de grandes ventajas el *Big Data* genera desafíos relevantes tanto por la gestión de los datos como por las consideraciones éticas y plantean que pueden generar inequidades y problemas de justicia social. Las autoras resaltan el gran interés económico que generan estos datos, y apuestan por una gobernanza pública del *Big Data* de salud, que permita que haya una distribución justa de riesgos y beneficios. En su estudio reflejan que el Comité de Bioética de la UNESCO promueve que el uso del *Big Data* en la salud garantice la independencia, privacidad y justicias, y está contemplando un “consentimiento dinámico” de las personas sobre sus datos de salud. Esto conllevaría la intervención de los organismos públicos para la supervisión y control de los datos.

Uno de los elementos claves que se supone que genera el *Big Data* es una aproximación a la objetividad. En esta línea, Williamson & Piattoeva (2018) consideran que la objetividad depende de la experiencia científica expresada en definiciones estandarizadas, la estandarización de las tecnologías de medición y de los datos producidos. Para ellos, la construcción de la objetividad es un factor clave para las políticas y la gobernanza educativa basada en evidencias.

En el campo de la educación los efectos positivos del *Big Data* y la inteligencia artificial se encuentran aportaciones como la de Aguilar (2018) que incide que el análisis de los aprendizajes puede contribuir a generar estrategias individualizadas de aprendizaje, que favorezcan unos resultados de más equitativos y justos para los estudiantes.

En el campo empresarial el *Big Data* y el Internet de las Cosas ha generado nuevos negocios, categoría de empresas y nuevos mercados; y todo ello es posible porque permite mejorar el uso de los recursos, la atención y la eficiencia, valorar de forma más precisa el rendimiento, tomar decisiones más rápidas y conocer mejor la demanda. Evidentemente, también se dan riesgos como en la automatización de la toma de decisiones, que puede tener sesgos o errores porque las correlaciones indiquen una correlación causal que realmente sea fruto del azar y un peligro para la privacidad de los datos de las personas (Saura, 2022).

En cualquier caso, el profesorado vive en medio de un contexto cambiante y sobresaturado de información (infoxicación) en el que las noticias falsas, los *bots*, buscan condicionar la opinión mayoritaria de la población de los países democráticos. Hay que considerar que, si se aumenta la cantidad de información disponible para las personas, pero a la vez disminuye la calidad y el grado de apertura democrática, las democracias se resienten. Mientras, gran parte de la población mundial que vive en países con autarquías o dictaduras, sufre un fuerte control de la información y del acceso a Internet (Han, 2022).

En este contexto, el objetivo de esta investigación es conocer la opinión del profesorado, y su valoración personal de algunas tecnologías digitales que tienen un fuerte impacto social (*Big Data*, IA, y robótica) y sobre escenarios posibles vinculados a estas tecnologías emergentes. Sobre todo, por el hecho de que los docentes son las personas responsables de orientar la incorporación de las nuevas generaciones a la realidad futura, y sus pensamientos generalmente se reflejan en el currículum explícito, en el oculto o en ambos.

## Metodología

### Participantes

La muestra está constituida por profesores por 283 docentes, de ellos 185 son mujeres (el 65.4%) y 98 son hombres (el 34.6%). El análisis y tratamiento de datos se integraron en cuatro intervalos, de 25-35 años está el 17.3%; de 36-45 años está el 30%; de 46-55 años está el 41.7%; y de 56 a 65 años está el 11%. La edad media del profesorado es 45.2 años y la moda está en 50 años.

Respeto a la formación que tienen, el 59.6% tiene estudios de licenciatura y el resto tiene estudios de posgrado (el 35.8% tiene Máster y el 4.6% son doctores). Los docentes imparten clases en los siguientes niveles: el 6.9% en educación infantil o kínder; el 34% en primaria; el 48.1% en secundario o bachillerato; el 4.2% en formación profesional y el 6.9% en universidad.

En cuanto a nacionalidad el 82.6% son ecuatorianos, y el resto son nacionales de otros cuatro países hispanoamericanos, destacando el 10.6% de Perú.

### Diseño e Instrumento

Se llevó a cabo un estudio tipo encuesta o *survey*. El instrumento utilizado para la investigación es un cuestionario elaborado *ad-hoc* que consta de 41 ítems tipo escala Likert, en el que se recogen las opiniones del profesorado sobre situaciones actuales y prospectivas de problemáticas relevantes sociales (gobernanza, empleo y sociedad) y problemáticas socio-científicas y tecnológicas. Las opciones que se ofrecieron son cinco: totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, de acuerdo y totalmente de acuerdo. El instrumento completo ha mostrado una consistencia interna correcta (alpha de Cronbach de 0,837; Omega de MacDonald de 0,855) en las pruebas realizadas con una muestra de 282 casos. Estructuralmente se han identificado seis factores subyacentes que explicarían el 36.5% de la varianza total.

### Procedimiento

La aplicación del cuestionario se hizo on-line en el año 2020. Los docentes lo cumplimentaron de forma voluntaria y la muestra ha estado conformado por profesorado que, como consecuencia de la virtualización obligada de la educación por pandemia del Covid-19, habían realizado cursos de formación en el uso de las TIC para la docencia en la empresa de formación Recetas TIC, ubicada en Chiclayo (Perú).

El análisis de los datos se ha realizado con JASP (JASP Team, 2022).

## Resultados

### Big Data

Se han introducido tres ítems sobre la valoración del *Big Data* y los resultados se detallan a continuación:

El *Big Data* va a favorecer que la toma de decisiones de los gobiernos sea mejor. La pregunta fue respondida por el 87.3% de los encuestados y en la tabla 1 se puede observar la distribución de las respuestas.

**Tabla 1.***El Big Data favorecerá mejores decisiones de los gobiernos*

Levels	Counts	% of Total	Cumulative %
1	15	6.0 %	6.0 %
2	52	20.8 %	26.8 %
3	65	26.0 %	52.8 %
4	85	34.0 %	86.8 %
5	33	13.2 %	100.0 %

El 26.8% del profesorado estima que el *Big Data* no va a favorecer que se tomen mejores decisiones, y un porcentaje casi igual, opta por una respuesta neutra. Por otro lado, el 47.2% hace una valoración positiva del potencial del *Big Data* para que los gobiernos puedan tomar mejores decisiones. La diferencia entre las valoraciones positivas y las negativas están en el 20.4% a favor de las positivas. La mediana está en la opción neutra y la moda es “de acuerdo”.

En este ítem el ANOVA refleja diferencias vinculadas al género ( $p=0.006$ ), con una media de los hombres es 3.53 frente a la de las mujeres del 3.12. La mediana de las respuestas de las mujeres está en la opción “neutra”, mientras que las de los hombres está en la opción “de acuerdo”. También hay diferencias relacionadas con la nacionalidad ( $p<0.001$ ), el profesorado de Ecuador que tiene una media de 3.13 frente al profesorado no ecuatoriano que tiene una media de 3.89, la mediana de los ecuatorianos está en la respuesta neutra, mientras que la de los no ecuatorianos está en “de acuerdo”. Finalmente, encontramos diferencias, en función del nivel de formación del profesorado ( $p=0.005$ ), la confianza en el *Big Data* es mayor entre los que tienen estudio de doctorado con una media de 3.75; la media de los que tienen Maestría es 3.51; y en los que poseen el título de licenciatura la media es 3.10, la mediana de los licenciados está en la respuesta “neutra”, mientras que las medianas de los que tienen maestría o doctorado están en “de acuerdo”. No se han encontrado diferencias vinculadas a la edad, ni al nivel educativo en el que imparte docencia.

La pregunta sobre si el *Big Data* puede ser un peligro para la democracia y la libertad fue contestada por el 87.3% de la muestra (tabla 2).

**Tabla 2.***El Big Data puede ser un peligro para la democracia y la libertad*

Levels	Counts	% of Total	Cumulative %
1	13	5.3 %	5.3 %
2	29	11.7 %	17.0 %

Levels	Counts	% of Total	Cumulative %
3	73	29.6 %	46.6 %
4	101	40.9 %	87.4 %
5	31	12.6 %	100.0 %

La mayoría del profesorado, el 53.5%, cree que el uso del *Big Data* puede ser un peligro para la democracia y la libertad, frente al 17% que no está de acuerdo con esta afirmación. Los que optan por la respuesta neutra son el 29.6%.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en base a las variables categóricas (género, edad, nacionalidad, nivel educativo y nivel de formación).

El tercer ítem sobre *Big Data* y los resultados quedan reflejados en la tabla 3. El 95.8% del profesorado ha respondido a esta pregunta.

**Tabla 3.**

*Temo que me afecte, negativamente, los datos míos que van a tener las empresas y los gobiernos*

Levels	Counts	% of Total	Cumulative %
1	16	5.9 %	5.9 %
2	45	16.6 %	22.5 %
3	52	19.2 %	41.7 %
4	110	40.6 %	82.3 %
5	48	17.7 %	100.0 %

La mayoría del profesorado, el 58.3%, expresa temor por el uso que puedan hacer de sus datos, frente el 22.5% que no lo tiene. La diferencia es de un 35.8% a favor de los que creen que les pueda afectar negativamente. Los que optan por la respuesta neutra son casi la quinta parte del profesorado que ha emitido una respuesta.

La media es 3.47, la mediana y la moda son “de acuerdo”. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en base a otros factores.

Por último, el análisis de datos señala que ante una posible percepción de amenaza, los encuestados asocian la idea de que “*el Big Data* puede ser un peligro para la democracia y la libertad” con el ítem “temo que me afecte negativamente, los datos míos que van a tener las empresas y los gobiernos”, al obtener una correlación de Pearson de 0.46 ( $p < 0.001$ ).

### Inteligencia artificial y robótica

Se le preguntó al profesorado sobre si creían que la inteligencia artificial o superinteligencia superará a la inteligencia humana, en el año 2050. Este ítem ha sido respondido por el 93.3% del profesorado. En la tabla 4 se puede apreciar la distribución de las respuestas.

**Tabla 4.**

*La inteligencia artificial superará a la inteligencia humana*

Levels	Counts	% of Total	Cumulative %
1	26	9.8 %	9.8 %
2	75	28.4 %	38.3 %
3	61	23.1 %	61.4 %
4	71	26.9 %	88.3 %
5	31	11.7 %	100.0 %

Los que creen que la superinteligencia o inteligencia artificial superará a la inteligencia humana son el 38.6. Casi el mismo porcentaje, el 38.4%, que cree que no la superará. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en base a las variables categóricas.

Sobre los robots se les preguntó sobre cuestiones legales. El ítem es respondido por el 92.9% de los encuestados (tabla 5).

**Tabla 5.**

*Los robots tendrán derechos y obligaciones*

Levels	Counts	% of Total	Cumulative %
1	58	22.1 %	22.1 %
2	118	44.9 %	66.9 %
3	52	19.8 %	86.7 %
4	29	11.0 %	97.7 %
5	6	2.3 %	100.0 %

Más de dos tercios del profesorado señalan que los robots no tendrán derechos ni obligaciones, frente a un 13.3% que señala que sí lo tendrán. Casi una quinta parte del profesorado ha elegido la respuesta neutra. La diferencia es de un 53.6% entre ambas

posiciones. La media es 2.27 y la mediana y la moda son “en desacuerdo”. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en base a las variables categóricas.

Sobre las emociones y los robots, la pregunta es respondida por el 93.3% de la muestra. En la tabla 6 se puede apreciar la distribución de las respuestas.

**Tabla 6.**

*Las emociones y sentimientos entre seres humanos y robots irán aumentando*

Levels	Counts	% of Total	Cumulative %
1	40	15.2 %	15.2 %
2	85	32.2 %	47.3 %
3	75	28.4 %	75.8 %
4	50	18.9 %	94.7 %
5	14	5.3 %	100.0 %

El porcentaje de profesorado que está en desacuerdo con que los sentimientos y las emociones entre seres humanos y robots aumentará supone el 47.3%. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en base a las variables categóricas.

Existe una correlación positiva (Coeficiente de Pearson= 0.55,  $p < 0.001$ ) entre los ítems “los robots tendrán derechos y obligaciones” y “las emociones y sentimientos entre seres humanos y robots irán aumentando”. Este resultado pone de manifiesto las expectativas sobre un avance de la tecnología, acercándola a características que hasta ahora era solamente atribuibles al ser humano.

## Discusión y conclusiones

Casi la mitad del profesorado confía en el Big Data como una herramienta que va a favorecer que los gobiernos opten por las decisiones mejores, no obstante, más de una cuarta parte del profesorado no tiene esa confianza. En el contexto latinoamericano, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2018) expresa la relevancia de trabajar con Big Data, porque el Internet de las Cosas solo puede funcionar con muchos datos, y además se puede mejorar la toma de decisiones sobre aspectos relevantes para la sociedad como la salud o el transporte.

En momentos de crisis como el producido por la pandemia del Covid19, el Big Data y la IA han sido decisivos, a través de la denominada epidemiología digital, para la toma de decisiones que pudieran minimizar el impacto en la población. La crisis ha evidenciado la necesidad de obtener buenos datos e integrar en el análisis datos de distinta naturaleza procedentes de la investigación clínica, molecular, la epidemiología, capacidades de los sistemas sanitarios y aspectos sociales y la relevancia de la inteligencia artificial para estructurar la información, modelar el conocimiento, el diseño de protocolos y mejorar la toma de decisiones en las políticas sanitarias (Pastor, 2020).

Para la mayoría de los docentes el *Big Data* puede suponer un peligro para la democracia. En esta línea González (2018) afirma que los datos que facilitan los ciudadanos a través de Internet y redes sociales, tratados a través de minería de datos y en relación a la creación de perfiles psicométricos de la ciudadanía pueden dar predicciones más exactas que las encuestas en los procesos electorales, y permiten además el diseño de campañas electorales más precisas, y también la información obtenida a través del *Big Data* es insumo para generar corrientes de opinión pública y manipular las tendencias. En ese sentido un mal uso, desregulado y sin control del *Big Data* pone en peligro las democracias, a través de la desinformación.

Respecto al peligro sobre los datos que las empresas y los gobiernos tienen de la ciudadanía, el 58,3% del profesorado expresa temor y son en gran parte los que también han expresado que el *Big Data* puede suponer un peligro para la democracia. La opinión mayoritaria coincide con las preocupaciones de organizaciones internacionales como la CEPAL (2018) que advierte que debe haber una política de privacidad y hacer anónimos los datos rápidamente, y que para el uso de los datos de las personas se cuente con su consentimiento y unos lineamientos claros, y fortalecer la seguridad de los mismos (evitar las filtraciones o exposiciones), y a crítica que con las aplicaciones actuales se recoge mucha información de los usuarios sin que estos tengan un control de los mismos para limitar sus usos, cesiones, y venta.

Por su parte, Rodríguez (2021) señala que las administraciones públicas, bajo la excusa de la persecución del fraude fiscal, pueden usar el *Big Data* y la IA para a datos privados y vulnerar el derecho de intimidad de las personas, y por ello considera que hay que reflexionar sobre esta problemática desde el punto de vista ético y jurídico.

En el terreno salud, el valor y relevancia de los datos de salud de las personas ha llevado a crear y validar taxonomías de atributos clínicos, entre ellas está la propuesta de Lozoya-de-Diego *et al.* (2017), para anonimizar los datos médicos a proteger, teniendo en cuentas las legislaciones sobre protección de datos de los distintos lugares. No obstante, consideran que el avance del *Big Data* y el Internet de las Cosas (IoT) conlleva un peligro para la privacidad de datos sensibles o especialmente relevantes de las personas que deben ser protegidos.

Por otro lado, Blázquez (2022) se centra más en los peligros que genera el *Big Data* y la IA para la privacidad de los datos de las personas, frente a los intereses de las empresas multinacionales del sector sanitario. Para este desafío el plantea el derecho de autonomía del paciente que debe decidir sobre el uso que se puede dar a sus datos. No obstante, advierte de algunas problemáticas como la imposibilidad de garantizar el anonimato de los datos, y que la transparencia del uso de los datos queda opacada por el diseño de algoritmos que se mantienen en secreto por las empresas y autores. El autor apuesta porque frente a un consentimiento indiscriminado, se debería especificar con claridad el uso y consecuencias que va a tener el tratamiento de sus datos. También, como se evidencio con anterioridad hay otras investigaciones que avalan los problemas de privacidad y de peligros por el mal uso de los datos de salud (Alcalde & Alfonso, 2019; Cabezón & Romera, 2021).

El *Big Data* genera muchas ventajas para la educación como se expresó con anterioridad, pero evidentemente también genera el mismo problema ético del uso de los datos. Sobre estas problemáticas, Reidenberg & Schaub (2018) recogen las tensiones éticas que se genera en el uso del *Big Data* para la mejora educativa y proponen usar herramientas que faciliten la transparencia en la recolección y el uso de los datos, la transparencia y responsabilidad en los

algoritmos que se usan para la toma de decisiones, la equidad en el procesamiento de datos y la seguridad para proteger los datos del alumnado; todo ello para evitar problemas de privacidad de los datos y posibles efectos perjudiciales en la elaboración de perfiles de estudiantes. Por su parte, Sun *et al.* (2019) presentaron una investigación con estudiantes de la Universidad de Michigan, en la que a través del análisis masivo de datos se generaba una alerta sobre posibles fracasos académicos. En la investigación se detectaron múltiples tensiones dentro de los grupos interesados respecto a la comprensión, la conciencia, el acceso y el uso del sistema. Además, la ambigüedad de la procedencia y calidad de los datos afectaba a la confianza y generaba preocupaciones entre los asesores académicos y los estudiantes. No obstante, los estudiantes veían beneficioso el sistema, pero consideraban que debían tener una mayor participación, control y que el uso de sus datos estuviese autorizado. Por su parte, Shouten (2017) aunque considera que los riesgos son relevantes, especialmente en la creación y aplicación de perfiles de estudiantes, él hace una comparación entre la utilidad y el uso de pocos datos y grandes datos, y afirma que es mejor disponer de grandes datos y considera que hay ventajas morales para trabajar con *Big Data*. Shouten considera que el riesgo moral para la individualidad del alumnado no es cómo los datos tratan a los estudiantes, sino cómo los maestros tratan a los estudiantes cuando reciben esos datos.

En Colombia, país en el que reside el 5.3% de los encuestados, Martínez (2019) afirma que a través del *Big Data* se están recolectando y tratando muchos datos personales de la población que se están usando en aplicaciones de IA, y advierte que genera un riesgo para las personas si no se hace un uso responsable, transparente y ético. También denuncia que, aunque hay una legislación de protección de datos, faltan normativas específicas que proteja a la población frente a los posibles abusos del *Big Data* y de las herramientas de IA.

Respecto a si la superinteligencia artificial superará a la humana en el 2050, casi el mismo porcentaje de profesores (el 38.6 cree que sí y el 38.4% que no). Tegmark (2018) promotor del movimiento de IA beneficiosa para todos, señala que en una reunión de especialistas sobre el tema se consideró la fecha de 2047 como probable para que la IA tenga un nivel de humano. Este investigador también nos deja un pensamiento inquietante, él afirma que lo que ha permitido el dominio de la especie humana sobre las otras especies es la inteligencia, y por ello considera que si la IA supera al hombre es posible que perdamos el control.

Una mayoría relevante del profesorado (el 66.9%) cree que los robots no tendrán derechos y obligaciones y solo un 11% piensa lo contrario. Esta pregunta parece que nos sumerge en escenarios de ciencia ficción, no obstante, ya hay propuestas relevantes para que los robots paguen impuestos, lo que conlleva una obligación que evidentemente deberán, en su caso, asumir sus propietarios. Abbott & Bogenschneider (2018) afirman que no debe permitirse que la automatización del trabajo reduzca los ingresos fiscales, y que las políticas fiscales deben cambiarse para ser neutral para los trabajos que realicen los robots y los humanos. Ossadon (2020) presenta las problemáticas de generar impuesto sobre los robots, pero incorpora elementos que él considera clave en este debate puesto que esos ingresos pueden contribuir para ayudar a los empleados desplazados por robots y puede ser útil para lograr una renta universal básica. Por otro lado, Izaguirre (2022) afirma que la tributación de los robots plantea definir con claridad lo que es un robot, si se puede dotar de personalidad jurídica a los robots para que tengan derechos y obligaciones tributarias, en este caso la autora plantea la posibilidad de que los impuestos puedan frenar la innovación tecnológica. Díaz (2021) también discute sobre la posibilidad de que los robots tengan personalidad

jurídica, y plantea la inclusión de los robots a la categoría de obligados tributarios, porque la robotización va a afectar a la recaudación por su influencia negativa en el empleo y en las rentas del trabajo. Por su parte, Sánchez-Archidona (2021) plantea no solo la fiscalidad de los robots, sino también la necesidad de gravar fiscalmente la IA a través del pago por datos y algoritmos. Sobre los derechos de los robots, Bostrom (2016) que trabaja intentando crear algoritmos para que la IA tenga criterios morales, afirma que los robots tendrán derechos igual que obligaciones.

En cuanto a las emociones entre seres humanos y robots, casi la mitad del profesorado creen que no van a aumentar, la redacción de la pregunta conllevaba aceptar que ya existe relación emocional, y es probable que parte del profesorado que ha expresado su desacuerdo con la afirmación piense que no hay relación emocional entre humanos y robots. Es interesante el planteamiento que realiza Han (2022) al exponer que a través de las redes sociales los *bots* simulan ser personas reales, y utilizando IA y *Big Data* están creando y haciendo circular una cantidad masiva de noticias falsas con la que intentan influir en las elecciones democráticas, generan odio, manipulan los debates políticos, y cambian la opinión de la ciudadanía. Los robots sociales *linkean*, inflan el número de seguidores y están interactuando con las personas, sin que éstas puedan distinguirlo en los debates, y respuestas, e influyen y manipulan a la ciudadanía. Además, si se tiene en cuenta que los políticos acuden a las redes sociales para orientarse sobre el sentir de las personas y los robots son los que están creando los estados de opinión, se podría considerar que los robots están manejando parte de la agenda de los políticos y de forma indirecta influyendo en las decisiones. La democracia está en peligro de ser sustituida por una infocracia y por algoritmos.

Igualmente, Corral (2021) expone una investigación sobre cómo los robots sociales han servido para disminuir el nivel de estrés y la sensación de soledad de adultos mayores durante la pandemia del Covid-19. La existencia de robots sociales, especialmente con formas zoomórficas que tienen funciones terapéuticas, así como fomentar la empatía, la comunicación oral, ... nos muestran que las emociones entre robots y humanos es parte del presente.

Es evidente que sin datos no hay insumo para generar el *Big Data* y que éste es el insumo de la IA, el Internet de las Cosas y de parte de la robótica, para avanzar hacia una sociedad más tecnológica y optimizar estas tecnologías digitales es totalmente necesario tener datos, pero también el uso de los datos expone y puede producir problemas en las personas y en la sociedad, y en este sentido la opinión mayoritaria del profesorado coincide con las conclusiones de las investigaciones. Para conseguir un mayor equilibrio entre ventajas y usos problemáticos del *Big Data*, es necesario fortalecer la competencia digital del profesorado, de estudiantes y de la ciudadanía en general en el área de seguridad, en dos ámbitos: la protección de dispositivos y la protección de datos personales e identidad digital. En cuanto a la robótica las opiniones del profesorado están más alejadas de la que aportan los investigadores.

## Referencias

- Abbott, R., & Bogenschneider, B. (2018). Should robots pay taxes: tax policy in the age of automation. *Harvard Law & Policy Review*, 12(1), 145-176.
- Alcalde, G., & Alfonso, I. (2019). Utilización de tecnología Big Data en investigación clínica. *Revista de Derecho y Genoma Humano*, nº extraordinario, 55-83. <https://dx.doi.org/10.14679/1133>
- Aguilar, S. J. (2018). Learning analytics. At the nexus of big data, digital innovation, and social justice in education. *Tech Trends*, 62(1), 37-45.
- Bostrom, N. (2016). *Superinteligencia caminos, peligros, estrategias*. TEELL.
- Blázquez, F. J. (2022). Riesgos para la privacidad en la aplicación de la inteligencia artificial al ámbito biosanitario. *Anales de la Cátedra Francisco Suárez*, 56, 245-268. <https://dx.doi.org/10.30827/ACFS.v56io.21677>
- Cabezón, S., & Morilla, R. (2021). Big Data en salud: un nuevo paradigma para regular un desafío para la justicia social. *Revista Española de Salud Pública*, 95(1), 1-13.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL (2018). *Datos, algoritmos y políticas. La redefinición del mundo digital*. CEPAL.
- Corral, V. (2021). Estrés percibido en adultos mayores mediante el uso de robots sociales durante el Covid-19. *MLS Psychology Research*, 4(1), 7-22. <https://doi.org/10.33000/mlspr.v4i1.598>
- Díaz, J. M. (2021). El robot como contribuyente. Reflexión sobre la personalidad jurídica. *Anuario de la Facultad de Derecho. Universidad de Extremadura*, 37, 51-73.
- González, L. M. (2018). La crisis de la democracia representativa. Nuevas relaciones políticas entre democracia, populismo virtual, poderes privados y tecnocracia en la era de la propaganda electoral cognitiva virtual, el microtargeting y el Big Data. *Revista de Derecho Político*, 103, 257-302.
- Han, B.C. (2022). *Infocracia. La digitalización y la crisis de la democracia*. Taurus.
- Harari, Y.N. (2018). *21 lecciones para el siglo XXI*. Penguin Random House Grupo Editorial.
- Izaguirre, L. (2022). Retos que plantean los robots en el Derecho Financiero: ¿fin del sistema tributario? *Revista de contabilidad y tributación: Comentarios, casos prácticos*, 471, 77-106.
- JASP Team (2022). JASP (Version 0.16.3)[Software de ordenador].
- Lozoya-de-Diego, A., Villalba-de-Benito, M. T. & Arias-Pou, M. (2017). Taxonomía de información personal de salud para garantizar la privacidad. *El profesional de la información*, 26(2), 293-302. <https://doi.org/10.3145/epi.2017.mar.16>
- Martínez, A. (2019). La inteligencia artificial, el Big Data y la era digital: ¿una amenaza para las personas? *Revista La propiedad inmaterial*, 27, 5-23. <https://doi.org/10.18601/16571959.n27.01>

- Ossandon, F. (2020). Taxation on robots? Challenges for tax policy in the era of automation. *Revista chilena de derecho y tecnología*, 9(2), 187-219. <https://dx.doi.org/10.5354/0719-2584.2020.55578>
- Pastor, D. (2020). Epidemiología digital. *Revista Diecisiete*, 3, 99-117.
- Reidenber, J. R., & Schaub, F. (2018). Achieving big data privacy in education. *Theory and Research in Education*, 16(3), 1-17. <https://doi.org/10.1177/1477878518805308>
- Rodríguez, N. L. (2021). Big Data and artificial intelligence: an approach to the ethical and legal challenges of its implementation in tax administrations. *Lus et Scientia*, 7(1), 62-84.
- Sánchez-Archidona, G. (2021). El Derecho Tributario en la búsqueda de soluciones para los retos que plantean la robótica y la inteligencia artificial en la sociedad. *Revista de Derecho de la UNED*, 27, 19-56. <https://doi.org/10.5944/rduned.27.2021.31063>
- Saura, C. (2022). Industria 4.0: Retos éticos de la dataficación e hiperconectividad industrial. *ILEMATA, Revista Internacional de Éticas Aplicadas*, 37, 55-69.
- Shouten, G. (2017). On meeting students where they are: Teacher judgment and the use of data in higher. *Theory and Research in Education*, 15(3), 321-338. <https://doi.org/10.1177/1477878517734452>
- Sun, K., Mhaidli, A. H., Watel, S., Brooks, C. A., & Schaub, F. (2019). It's my data! Tensions among stakeholders of a learning analytics dashboard. *CHI'19: Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in computing Systems*, 594, 1-14. <https://doi.org/10.1145/3290605.3300824>
- Tegmark, M. (2018). *Vida 3.0. Qué significa ser humano en la era de la inteligencia artificial*. Taurus.
- Tirole, J. (2017). *La economía del Bien Común*. Taurus.
- Williamson, B., & Piattoeva, N. (2018). Objectivity as standardization in data-science education policy, technology and governance. *Learning, Media and Technology*, 44(1), 64-76. <https://doi.org/10.1080/17439884.2018.1556215>