

Discriminación algorítmica: detección, prevención y tutela¹

(Versión provisional)

Pilar Rivas Vallejo

Catedrática de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social

Universidad de Barcelona

pilar.rivas.vallejo@ub.edu



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Sumario:

A modo de introducción

I. Comportamiento de los algoritmos y la inteligencia artificial en las relaciones laborales

1. Inteligencia artificial: cómo actúan los algoritmos
 - 1.1. Inteligencia artificial y algoritmos
 - 1.2. Aprendizaje automático y aprendizaje profundo: algorítmica predictiva
 - 1.3. Big data o macrodatos
2. *Algoritmocracia*: la aplicación de la algorítmica predictiva a decisiones públicas y privadas
 - 2.1. Capacidad predictiva de los datos: datos que condicionan decisiones
 - 2.1.1. Aplicaciones públicas
 - 2.1.2. Aplicaciones basadas en analítica de personas y minería de datos
 - 2.2. Potencialidades en el campo de las relaciones laborales
3. La era digital y el trabajo
 - 3.1. Impacto de la inteligencia artificial en el trabajo
 - 3.2. Tecnoeconomía, ética y derechos fundamentales
 - 3.3. Derechos fundamentales comprometidos: la necesidad de extender la tutela laboral al espacio digital
4. El uso de algoritmos en el ámbito laboral
 - 4.1. Evaluación de personas mediante algoritmos
 - 4.2. Reclutamiento digital (el e-recruiting)
 - 4.2.1. El problema de base: la ausencia de regulación
 - 4.2.2. Sistemas digitales de reclutamiento
 - 4.3. Evaluaciones de rendimiento y productividad basadas en modelos algorítmicos

II. Consecuencias jurídicas del uso de herramientas basadas en la inteligencia artificial en la relación de trabajo

1. Nuevos personajes, mismo escenario
2. Propiedades jurídicas del algoritmo
 - 2.1. Elementos a considerar y dificultades de acceso
 - 2.2. Aproximación jurídica al código fuente
 - 2.3. Análisis de un caso concreto: el bono social eléctrico y el algoritmo BOSCO
3. Consideraciones jurídicas sobre los datos usados por el algoritmo
 - 3.1. La propiedad de los datos
 - 3.2. El derecho a la protección de datos como límite a las decisiones automatizadas y a la elaboración de perfiles
4. ¿Discriminación directa o indirecta?
 - 4.1. Sobre la valoración como discriminatorios de actos basados en algoritmos
 - 4.2. Sobre la valoración como discriminación directa o indirecta de las decisiones automatizadas
5. Derechos relativos a la adopción de decisiones automatizadas y consecuencias de su incumplimiento
 - 5.1. Derecho a una explicación y acceso al razonamiento subyacente

¹ El presente trabajo se integra en el proyecto de investigación financiado por el M^e de Ciencia e Innovación *Discriminación algorítmica: género y trabajo*, PGC2018-097057-B-I00. Una versión extensa puede encontrarse publicada en *La aplicación de la Inteligencia Artificial al trabajo y su impacto discriminatorio*, T. Aranzadi, 2020.

- 5.2. Consecuencias del incumplimiento de los deberes asociados a la automatización de decisiones
- 5.3. Nulidad en cascada
- 6. ¿Impide la evaluación por algoritmos la extinción del contrato por ineptitud inicial no conocida?
- 7. Respuestas jurídicas: mecanismos preventivos
 - 7.1. Gobernanza y equidad algorítmica
 - 7.1.1. Panorama legal
 - 7.1.2. Datos que alimentan los algoritmos
 - 7.1.3. Positivización del principio de transparencia algorítmica y del derecho a una explicación
 - 7.1.4. Evaluación de impacto de riesgos
 - 7.2. Mecanismos de transparencia algorítmica: la auditoría del algoritmo
 - 7.2.1. Necesidad de la interdisciplinariedad técnico-jurídica
 - 7.2.2. La auditoría de algoritmos
 - 7.3. Mecanismos preventivos laborales
 - 7.3.1. Soluciones legales apuntadas en el derecho positivo
 - 7.3.2. Soluciones negociadas
 - 7.3.3. Soluciones digitales
 - 7.3.4. Traslación de respuestas ensayadas en el ámbito de la prevención de riesgos laborales
 - 7.3.5. Responsabilidad algorítmica de terceros
 - 7.4. Oportunidades técnicas de autotutela
- Referencias

A modo de introducción

En el análisis que sigue, que se plantea desde una perspectiva jurídica, la del derecho del trabajo, se introducen ciertos conceptos de la computación, los que definen el algoritmo. ¿Por qué es relevante conocer el mecanismo básico de funcionamiento de los algoritmos predictivos? Varias respuestas avalan la necesidad de esta búsqueda: a) porque es necesario conocer la base de las decisiones empresariales que llamamos “automatizadas”; b) porque así es posible comprender dónde está el sesgo y su origen; c) porque así podrá analizarse con perspectiva jurídica qué debería analizarse para detectar el sesgo, la discriminación, y cómo podría corregirse; d) porque nos ayudaría a determinar el alcance de la reclamación de los trabajadores y la utilidad, o no, de conocer el código fuente (y) de los datos empleados; y e) porque también nos ayudaría a valorar el alcance del derecho empresarial a no compartir “secretos industriales” o algoritmos sujetos al derecho de propiedad intelectual. Pero, sobre todo, porque la revolución digital que amenaza con reforzar las servidumbres personales del trabajo a las que se exponen los trabajadores del presente y del futuro necesita clarificar determinados aspectos que enturbian su percepción como potenciales elementos de progreso social, y lo envuelven en un halo de *neoludismo* determinista que culpa a la tecnología y a la propia inteligencia artificial por encima de sus usos desviados. Y porque altera el modo en el que se perciben las decisiones empresariales cuando se amparan en estas técnicas, a la vez que aumenta la ya tradicional opacidad de estas como consecuencia de la propia dinámica de operatividad del algoritmo.

Las aplicaciones basadas en algoritmos y en macrodatos se convierten en el núcleo de una nueva fuente de problemas que continúan siendo las inquietudes y perversiones tradicionales con nueva vestidura, y que, de nuevo, amagan con ocupar el centro del debate. Sin embargo, este sigue residiendo en la clásica búsqueda del equilibrio entre la desigualdad de poder entre dos partes, las que dan vida al contrato de trabajo, por lo que, sean cuales sean los instrumentos empleados por una de ellas para dominar ese juego de fuerzas, la base de la cuestión no ha alterado su esencia. El cambio estriba en el arma orientada a tales fines, sustituyendo la IA, mejor dicho, sus distintos usos comerciales asimismo basados en algoritmos, y su alimentación mediante macrodatos y la combinación de ambos, a los otrora enemigos, las máquinas o la tecnología.

¿Qué supone en tal escenario la entrada de estos nuevos actores? Sin duda, las viejas reglas del juego sufren una metamorfosis basada en la forma en que estos nuevos elementos irrumpen en el mundo del trabajo y en la dinámica de su actuación, que se analizará seguidamente, fundamentalmente relacionada con la confiabilidad, presunción de objetividad, y penetración en la vida cotidiana, más allá del ámbito del trabajo, lo que proporciona a quienes los usen en este unas ventajas adicionales de partida. Pero, por otra

parte, las dificultades de replicabilidad, autonomía, opacidad, y ausencia de marco jurídico general conforman una realidad jurídico-laboral que precisa de nuevas respuestas que impidan que esta genere vacíos legales de protección. En definitiva, implica enfrentar viejos problemas vestidos con nuevos ropajes, a través de la necesaria readaptación de los mecanismos de respuesta, basados en idénticos fundamentos constitucionales y legales por lo que respecta al bien jurídico protegido. Los riesgos que se señalarán determinan una nueva exposición a fenómenos de discriminación laboral de sobra conocidos (no en vano, como se verá, los algoritmos que permiten automatizar procesos en el ámbito de las relaciones de trabajo o ayudan a adoptar decisiones empresariales no hacen sino reproducir viejos patrones).

Por ello, requieren readaptar las clásicas fórmulas de tutela a las exigencias de la interposición de tecnología basada en inteligencia artificial, en cuanto esta introduce una nueva parametrización de las facultades organizativas empresariales. Y es que, partiendo de la clásica fórmula de la responsabilidad empresarial por actos conectados al contrato de trabajo, los puntos de anclaje de la respuesta jurídica se mantienen invariables (en suma, sean cuales sean las herramientas de que se valga el empresario para tomar sus decisiones, estas permanecen en la esfera de su responsabilidad). Y, por tanto, requieren únicamente un reajuste de las técnicas que en el plano procesal permiten articular la respuesta judicial a los problemas de responsabilidad empresarial por la vulneración de derechos fundamentales basados en la utilización de inteligencia artificial. La respuesta frente a decisiones discriminatorias se enfrenta ahora a nuevos parámetros que permiten reforzar la defensa de los intereses empresariales, basados en los atributos de los algoritmos, como son los derechos de propiedad intelectual, o los propios macrodatos y su uso en la alimentación de sistemas de aprendizaje profundo.

El nuevo escenario al que nos enfrentamos no es otro que la *sociedad digital* del siglo XXI, que obliga a asumir el avance imparable de la inteligencia artificial comercial (pues otro destino mucho menos expansivo y veloz parece corresponder al desarrollo de la verdadera inteligencia artificial que replica al cerebro humano), y que ensayar fórmulas prohibitivas (v.g. prohibición del uso de modelos algorítmicos en la gestión de las empresas) parece un esfuerzo destinado al fracaso. Por consiguiente, esta necesaria convivencia pasa por la búsqueda de puntos de equilibrio desde la perspectiva de la tecnoética y la primacía de los derechos fundamentales. Este es el reto que debe afrontar el derecho del trabajo, los legisladores y los agentes sociales.

I. Comportamiento de los algoritmos y la inteligencia artificial en las relaciones laborales

1. Inteligencia artificial: cómo actúan los algoritmos

Un algoritmo se define como “secuencia finita de reglas formales (operaciones e instrucciones lógicas) que hacen posible obtener un resultado a partir de la entrada de información”, secuencia que puede ser parte de un proceso automatizado de ejecución y se basa en modelos diseñados a través de aprendizaje automático (*Carta ética europea sobre el uso de la Inteligencia Artificial en los sistemas judiciales y su entorno*, de 4 de diciembre de 2018). En matemática, los algoritmos son un “conjunto de reglas que, aplicadas sistemáticamente a unos datos de entrada apropiados, resuelven un problema en un número finito de pasos elementales”². Para la Real Academia Española es un “conjunto ordenado y finito de operaciones que permite hallar la solución de un problema”³.

Por otra parte, el *aprendizaje automático* es la “rama de la *Inteligencia Artificial* que tiene como objetivo desarrollar técnicas que permitan a las computadoras aprender. De forma más concreta, se trata de crear algoritmos capaces de generalizar comportamientos y reconocer patrones a partir de una información suministrada en forma de ejemplos. Es, por lo tanto, un proceso de inducción del conocimiento, es decir,

² PEÑA MARÍ, Ricardo: *De Euclides a Java, la historia de los algoritmos y de los lenguajes de programación*, Nívola, Madrid, 2006.

³ En <https://dle.rae.es/?id=1nmlTsh->.

un método que permite obtener por generalización un enunciado general a partir de enunciados que describen casos particulares”⁴.

La *inteligencia artificial* es el conjunto de métodos, teorías y técnicas cuya finalidad es reproducir, mediante una máquina, las habilidades cognitivas de los seres humanos (Carta ética europea sobre el uso de la Inteligencia Artificial en los sistemas judiciales y su entorno, de 4 de diciembre de 2018). Para el Consejo Económico y Social Europeo es “la disciplina tendente a utilizar las tecnologías digitales para crear sistemas capaces de reproducir de forma autónoma las funciones cognitivas humanas, incluida la captación de datos y formas de comprensión y adaptación (solución de problemas, razonamiento y aprendizaje automáticos)” (Dictamen *Inteligencia artificial: anticipar su impacto en el trabajo para garantizar una transición justa*, punto 2.2).

Según alguna definición elaborada en un contexto doctrinal jurídico, “bajo la noción inteligencia artificial (IA) hacemos referencia a los sistemas que manifiestan un comportamiento inteligente, pues son capaces de analizar su entorno y pasar a la acción, con cierto grado de autonomía, con el fin de alcanzar objetivos específicos. Estos sistemas pueden consistir en un simple programa informático (por ejemplo, motores de búsqueda o sistemas de reconocimiento facial o de voz), pero también pueden estar incorporados en dispositivos de hardware (como robots o automóviles autónomos)”⁵. Para los expertos en ciencia de la computación, por el contrario, el concepto se centra en las capacidades que desarrolla la inteligencia artificial. En esta línea, DAUGHERTY define la inteligencia artificial como *sistemas que extienden la capacidad humana de detectar, comprender, actuar y aprender*⁶, aunque otros tienden a simplificar el concepto para definirlo como la receta precisa que especifica la exacta secuencia de pasos requeridos para solucionar un problema (MACCORMICK⁷).

1.1. Inteligencia artificial y algoritmos

La dimensión ética del uso de la inteligencia artificial en el ámbito del trabajo constituye un eje vertebrador del tratamiento del tema analizado, junto con su dimensión industrial, y su engranaje principal: los algoritmos que emulan la inteligencia humana, pero que ya no desean imitar la apariencia humana (Kitri SHARMA)⁸.

La inteligencia artificial está destinada a mejorar nuestras vidas (sus potencialidades están desarrollando importantes avances en la mejora de la salud y la predicción de enfermedades para favorecer el tiempo de respuesta y su eficacia, e incluso se han explotado funcionalidades hasta en el campo de la resolución de conflictos, sin duda de aplicación en el ámbito laboral), pero, de manera aun no buscada, puede también contribuir a crear una sociedad más injusta como consecuencia de la aplicación no filtrada de decisiones predictivas basadas en un sistema de caja negra que devuelve, a partir de los datos introducidos, conclusiones supuestamente objetivas, pero no las motiva⁹.

⁴ SANCHO CAPARRINI, Fernando: “Introducción al Aprendizaje Automático”, Dpto. de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial, Universidad de Sevilla, <http://www.cs.us.es/~fsancho/?e=75> [consultado el 4/5/2019].

⁵ COTINO HUESO, Lorenzo; VALERO TORRIJOS, Julián; PONCE, Juli; MARTÍN, Isaac; CERRILLO, Agustí; ARROYO, Luis; PAREJO, Luciano; ALAMILLO, Ignacio; VELASCO, Clara; BOIX, Andrés y RESTREPO-AMARILES, David: *Conclusiones del I seminario internacional sobre Derecho administrativo e inteligencia artificial*, op. cit, p. 1. Los autores emplean la definición de la Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo Europeo, al Consejo, al Comité económico y social europeo y al Comité de las regiones, Inteligencia artificial para Europa {SWD(2018) 137 final}: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:52018DC0237>.

⁶ DAUGHERTY, Paul R.: *Human + Machine: Reimagining Work in the Age of AI*. Harvard Business Review Press, 2018, introducción.

⁷ MACCORMICK, John: *Nine Algorithms That Changed the Future*. Princeton University Press, 2013, p. 3.

⁸ SHARMA, Kitri: “¿Qué camino tomará la Inteligencia Artificial en 2018?”, *Techweek*, 16 de enero de 2018, <http://www.techweek.es/software-servicios-ti/analisis/1018671004701/camino-tomara-inteligencia-artificial-2018.1.html>.

⁹ TUFEKCI, Zeynep: “La inteligencia artificial hace que la moral humana sea más importante”, cit., minuto 9,13.

En su escaso desarrollo hasta el día de hoy (observado desde una perspectiva histórica que permite vislumbrar un desarrollo exponencial aún no acontecido), la imitación del pensamiento humano mediante la inteligencia artificial ha alcanzado solo a ciertas capacidades del mismo, tales como la absorción de datos y su gestión cuantitativa (minería de datos), su tratamiento estadístico, y la inferencia de conclusiones de la combinación analítica de datos, mediante el proceso de aprendizaje automático (algoritmo)¹⁰, lo que permite entender que la inteligencia artificial está emulando a los humanos en cuanto se refiere a la extracción de conclusiones a partir de datos, es decir, en la capacidad de interpretación de la información, lo que supera la fase primitiva de la minería de datos, limitada a la recopilación y gestión de la información¹¹.

Ello no resulta identificable con la formulación de hipótesis, todavía capacidad exclusiva de los humanos (aunque esta capacidad es, precisamente, un aspecto central de la inteligencia artificial), pero sí con la selección de conclusiones que se derivan del puro conocimiento experiencial, sobre la base de la estadística (combinada sobre diversos patrones binarios en cada fase del proceso en el que se articula el algoritmo¹²). De modo que si el algoritmo está diseñado para “creer” que una pauta repetida es la más correcta, concluirá que la hipótesis correcta es aquella que más veces se repite, sea esta verdadera o no. A título de ejemplo, si para un puesto de trabajo históricamente se ha seleccionado a hombres de entre treinta y cuarenta años, y se busca de entre cientos de candidaturas previamente digitalizadas o “volcadas” sobre la base de datos que el algoritmo analizará para encontrar al mejor candidato para el puesto, el algoritmo “decidirá” que el mejor candidato será, sin duda, quien se ajuste a ese patrón. Esto es lo mismo que decir que tales modelos son ajenos a los parámetros de la igualdad de oportunidades. Y ello es cierto, si se les considera como un ente autónomo a sus creadores y usuarios, pero, como se verá, también son permeables a las reglas deducidas de la legislación contra la discriminación, porque son creación humana, al fin y al cabo.

¿Por qué crea la tecnología nuevos campos de discriminación? Pues porque esto no es del todo cierto, ya que, por el contrario, se programan para reproducir virtualmente la realidad y con ello sus profundas desigualdades sociales. Y ello en parte es debido a que los programadores, que en cualquier universidad del mundo son mayoritariamente hombres, como colectivo se ha preocupado escasamente hasta ahora por problemas sociales, ni siquiera aquellos en los que pudiera impactar el diseño de la tecnología¹³. No es casualidad que las escasas iniciativas de incorporar valor social al diseño de la inteligencia artificial provengan de mujeres. Pero este fenómeno, afortunadamente, no es irreversible: la programación podría impregnarse de otros valores humanos más próximos a la equidad y a la igualdad. Este replanteamiento beneficiaría a las mujeres y a los principales afectados por este sesgo, aunque en mayor proporción estadística: las personas con diversidad funcional¹⁴.

¹⁰ El *machine learning* o aprendizaje automático es una aplicación dentro de la Inteligencia Artificial, que permite a las máquinas aprender y encontrar el mejor modo de proceder. “El *machine learning* es una disciplina que nace a través del reconocimiento de patrones puestos al servicio de las computadoras, para que estas aprendan por sí mismas y se adapten a nuevos datos sin necesidad de programación específica. Es decir, las máquinas aprenden de cálculos anteriores para actuar, tomar decisiones y obtener resultados fiables sobre nuevos datos que se incorporen a su sistema” (ALBERT, Nacho: “¿Qué es el Machine Learning? Aprendizaje automático”, *Marques me*, 8 de junio de 2017, https://marquesme.com/que-es-el-machine-learning/?gclid=Cj0KQCjw5J_mBRDVARIsAGqGLZC4d7iPvt7cXHBdJxIRU8oUWMuh-bZi6c03fCPTpDT6UQCuWYBcN9caAvJjEALw_wcB). Una de sus principales funcionalidades es la ayuda en la adopción de decisiones.

¹¹ CASALS, Alicia: Ponencia a la Jornada sobre inteligencia artificial, Barcelona, 7 de mayo de 2019.

¹² STEINER, Christian: *Automate this: how algorithms came to rule the world*, New York, Portfolio/Penguin, 2012, capítulo introductorio.

¹³ Vid. reseña en *Times Higher Education*, de MIT Press, en <https://mitpress.mit.edu/books/artificial-unintelligence>.

¹⁴ SÁNCHEZ, Luis Javier: “La IA es una oportunidad para los trabajadores con diversidad funcional”, *Confilegal*, 30 de noviembre de 2018, en <https://confilegal.com/20181130-la-plena-inclusion-de-las-personas-con-discapacidad-no-se-producira-hasta-el-ano-2232-segun-un-pronostico-futurista-de-la-fundacion-adecco/>.

En consecuencia, el algoritmo que se utiliza para la adopción de decisiones no es solo y exclusivamente aquel que diseña un modelo ideal a partir de unos parámetros (v.gr. características de un trabajador modelo o candidato ideal al puesto de trabajo), sino el que resulta del tratamiento automatizado de los datos con los que se le alimenta para que aprenda de ellos. Es decir, se le nutre de realidad para que el algoritmo extraiga sus propias conclusiones (a lo que se denomina “aprendizaje automático”), recogiendo un amplio universo estadístico que humanamente conllevaría muchas horas de trabajo, o que lo dificultaría hasta lo imposible, y ofreciendo un resultado en un imperceptible periodo de tiempo. Es esta rapidez y supuesta solvencia la que justifica su utilidad para ayudar a tomar decisiones clave en los negocios, lo que incluye a las personas dentro de dicho ámbito. El caso paradigmático sería el de la selección de trabajadores, pero también podría aplicarse a las estrategias de contratación laboral (cuándo y dónde contratar, tipología de contratos más conveniente o con quién subcontratar, sobre la base del análisis histórico y del conjunto de datos que permitan predecir las necesidades y oportunidades de negocio a las que se vincula la contratación laboral).

Sin perjuicio de que, tratándose de una secuencia de órdenes para buscar un resultado, el algoritmo pueda estar diseñado para efectuar una selección, un ranking, encontrar pautas o hallar la mejor combinación de variables en función del resultado perseguido (v.gr. el algoritmo de la empresa de reparto GLOVO¹⁵), lo que define su código fuente, su puesta en funcionamiento requiere de los datos de alimentación, verdadera clave de su engranaje. Y son estos los que marcan finalmente el resultado, y con ello el sesgo.

Así pues, los algoritmos, utilizados en el campo de la empresa y de los negocios, son empleados para la adopción de decisiones a partir de fuentes masivas de datos, que analizarán tendencias y características en función del objetivo perseguido, devolviendo el resultado buscado (“ciencia de datos”¹⁶). Por tanto, realizan análisis de tendencias y calculan la mejor decisión, siempre sobre la base de la experiencia anterior, que los condiciona. En su estadio de evolución, su capacidad de razonamiento está fundada en la réplica histórica, aun cuando se utilicen con un propósito predictivo (*algoritmos predictivos*).

1.2. Aprendizaje automático y aprendizaje profundo: algorítmica predictiva

El sistema de aprendizaje automático se basa en distintos métodos, según la finalidad pretendida. Entre los que interesan a los presentes efectos, se encuentra el de regresión, el de clasificación y, especialmente, el de *ranking*. En el primer caso, se pretende predecir un valor real (un resultado: el tiempo, el valor de la bolsa, la nota final de una asignatura a partir de las notas parciales, un resultado deportivo...). En el segundo caso, se trata de predecir la clasificación de objetos sobre un conjunto de clases prefijadas. En el último, se intenta predecir el orden óptimo de un conjunto de objetos según un orden de relevancia predefinido, como los resultados de una búsqueda en internet¹⁷.

En lo que respecta a la valoración y la clasificación de personas, estos métodos permiten establecer preferencias y ordenar a las personas según el objetivo que se persiga, como, por ejemplo, sus habilidades para ocupar un puesto de trabajo o calcular el valor de su trabajo.

¹⁵ Hecho probado cuarto de la sentencia 284/2018, de 3 de septiembre de 2019 del juzgado de lo social núm. 39 de refuerzo de Madrid: “el algoritmo de GLOVO, siguiendo una función de coste-beneficio que busca la mejor combinación posible pedido-repartidor que minimice la suma de costes”.

¹⁶ La *ciencia de datos* es la “disciplina que recoge todo el trabajo de análisis sobre conjuntos de datos que precisa de una cantidad considerable de habilidades en programación, ingeniería y manejo de software, así como de amplios conocimientos en matemáticas, estadística e informática”. La resolución de problemas mediante ciencia de datos se desarrolla en distintas etapas, que incluyen la minería de datos (datos y redes sociales): “el entendimiento de los datos, la extracción de sus propiedades, el modelado y análisis del problema, la presentación de resultados y el desarrollo de software para explotar el conocimiento extraído. La ciencia de datos proporciona las herramientas para tratar con, y para beneficiarse de, *Big Data*” (Instituto Andaluz Interuniversitario en Data Science and Computational Intelligence, <https://dasci.es/investigacion/unidades/ciencia-de-datos-y-big-data/>).

¹⁷ Las definiciones se han tomado de SANCHO CAPARRINI, Fernando: “Aprendizaje por refuerzo: algoritmo Q Learning”. cit.

Los algoritmos pueden crear rankings u órdenes de prioridades a partir de la combinación de datos (procedentes del mero uso de dispositivos móviles, o de la interacción de sus usuarios, previa recopilación de los mismos (*data mining* y *reality mining*¹⁸) y establecer predicciones¹⁹, que no necesariamente están basadas en los individuos sometidos al algoritmo, sino en su pertenencia a una categoría o rango de individuos previamente analizada y etiquetada con unas características asociadas²⁰. Como señalan FRÖHLICH, SPIECKER, y DÖHMANN²¹, “los algoritmos generan grandes cantidades de datos, idealmente estadísticos, para cerrar las brechas de información. La información preestablecida se utiliza para extraer conclusiones sobre las características y comportamiento futuro de las personas cuyos datos propios no necesariamente ha analizado el algoritmo. Por medio de categorías de representación (por ejemplo, “mujer”), varias características –que supuestamente son predominantes y típicamente expuestas en los portadores del rasgo– se atribuyen a los individuos (por ejemplo, la mala probabilidad de integrarse en el mercado laboral)”.

Si se aplican estos mecanismos secuenciales en los que consiste el algoritmo al ámbito del empleo, v.gr. en la selección de trabajadores, los datos analizados para preestablecer esa categoría de representación son los correspondientes a trabajadores históricos de la empresa. Esto explica que el algoritmo se alimente de sesgos y estereotipos en los que la empresa –o el sector– haya incurrido con anterioridad, identificando tales pautas o características en la búsqueda, en este caso, del empleado a seleccionar.

En un estado evolucionado, es decir, tras un proceso de entrenamiento basado en la introducción de datos masivos (aprendizaje profundo²²), el algoritmo se sofisticada, pues ya cuenta con diversas capas de

¹⁸ El *reality mining*, creado por Sandy Pentland, director del Laboratorio de Dinámica Humana del MIT, y Nathan Eagle, es el procesamiento de “enormes cantidades de datos procedentes de teléfonos móviles para extraer inferencias y predicciones sobre el comportamiento humano”. Cfr. MAYER-SCHÖNBERGER, Viktor y CUKIER, Kenneth: *Big Data*. Turner publicaciones, Madrid, 2013. En <http://catedradatos.com.ar/media/3.-Big-data.-La-revolucion-de-los-datos-masivos-Noema-Spanish-Edition-Viktor-Mayer-Schonberger-Kenneth-Cukier.pdf>, p. 46.

¹⁹ Como señalan MAYER y CUKIER, la datificación permite construir predicciones a partir de la acumulación de datos y su cuantificación, pero también amplía el margen de inexactitud. Cfr. MAYER-SCHÖNBERGER, Viktor y Cukier, Kenneth: *Big Data*. cit. Según los autores, “ya no sabremos por qué, sino solo qué. Esto da al traste con las prácticas establecidas durante siglos y choca con nuestra comprensión más elemental acerca de cómo tomar decisiones y aprehender la realidad” (p. 10). “Datificar un fenómeno es plasmarlo en un formato cuantificado para que pueda ser tabulado y analizado” (p. 37).

²⁰ Estas determinan que cualquier individuo de características comunes sea susceptible de predicción conforme a los datos que posee y ha analizado el algoritmo, esto es, en definitiva, por probabilidades estadísticas estereotipadas. La confianza ciega en este método desplaza la variable del libre albedrío del sujeto en favor de las conclusiones del algoritmo, de suerte que, si el individuo encaja en una tipología a la que se asocian ciertas características, se entiende que se puede prevenir una respuesta futura sobre el mismo (v.gr. las predicciones sobre probabilidad delincinencial por la confluencia de ciertas características que poseen individuos con mayor índice delincinencial en la base de datos empleada).

²¹ FRÖHLICH, Wiebke, SPIECKER, Indra y DÖHMANN, Genannt: “Können Algorithmen diskriminieren?” (¿Pueden los algoritmos discriminar?), *Verfassungsblog*, 26 de diciembre de 2018, en <https://verfassungsblog.de/koennen-algorithmen-diskriminieren/>, traducida en <https://www.lamarea.com/2019/05/17/pueden-discriminar-los-algoritmos/>, 17 de mayo de 2019 [consultadas ambas el 1/6/2019]. Las autoras afirman que “el software divide a las personas que buscan empleo en tres grupos: las que tienen buenas, medianas o malas expectativas de encontrar un trabajo. Sobre esta base, el Servicio Público de Empleo de Austria (AMS por sus siglas en alemán) quiere concentrar sus recursos a partir de 2020 principalmente en las personas que se encuentran en el grupo medio, donde serán utilizados de forma más efectiva. Las “posibilidades de integración en el mercado laboral” de las mujeres, según lo que evalúa el algoritmo, son totalmente negativas. Además, tener hijos dependientes provoca a una mala clasificación, pero solo para las mujeres. En el caso de los hombres, los programadores de software argumentan que la obligación de cuidado no tiene un impacto negativo estadístico en sus expectativas en el mercado laboral”.

²² El *aprendizaje profundo* (*deep learning*) es un sistema de autoaprendizaje automático en el campo de las redes neuronales en inteligencia computacional, basado en el manejo de datos, que va construyendo capas de datos que alimentan y mejoran el algoritmo, lo que implica que el algoritmo aprende a partir de las distintas capas de datos que se le van introducción, mejorando los patrones anteriores, y que el aprendizaje automático va mejorando a

datos que se retroalimentan. Este modelo, el del aprendizaje profundo, introduce un elemento que, desde la perspectiva que se analiza, puede resultar perverso: la autonomía del algoritmo y su opacidad, que dificultan establecer la conexión entre los datos de alimentación y los resultados alcanzados. Ello es así porque en este momento y evolución del sistema automatizado, que pretende replicar la inteligencia humana, la complejidad de toda la información manejada, especialmente sofisticada por la interacción entre diferentes capas de datos, dificulta conocer el origen de la decisión o elección que ofrece el algoritmo, en definitiva, *el motivo por el que este cree que esa es la mejor elección*.

Y ello es así porque los datos utilizados pueden ser etiquetados (aprendizaje supervisado) o no (aprendizaje no supervisado). La alimentación por macrodatos a su vez perfecciona el propio funcionamiento del algoritmo, mejorando su rendimiento y precisión. Entramos entonces en el aprendizaje profundo. Cuanto más se perfecciona el algoritmo con la entrada de nuevos datos y el testeado de su mecanismo sobre ellos, más opaco se vuelve su mecanismo de funcionamiento interno. La transparencia de su red neuronal virtual se va diluyendo, escapando incluso al conocimiento de sus diseñadores, que lo entrenaron precisamente para que pudiera aumentar de manera automatizada su profundidad de análisis sin necesidad de intervención humana. En este punto, el algoritmo se convierte en un poderoso predictor²³.

Los sistemas de aprendizaje profundo detectan las características ocultas en los datos, para perfeccionar su funcionamiento y sus resultados. Por ello se le denomina computación cognitiva²⁴.

El aprendizaje *por refuerzo* puede reforzar o combinarse con el aprendizaje profundo para dar un paso más²⁵, al integrar la psicología conductista en el aprendizaje automático, para entrenar al algoritmo en la elección de las mejores acciones que puedan maximizar el resultado. Por ello tiende a asemejarse al aprendizaje supervisado si la respuesta que ofrece es correcta (“el algoritmo de aprendizaje recibe algún tipo de valoración acerca de la idoneidad de la respuesta dada”²⁶). Su aplicación a la adopción de decisiones permite obtener la mejor decisión sobre un conjunto de variables y opciones. Es el precursor de la *superinteligencia*.

medida que progresa en su gestión de los datos introducidos, depurando su funcionamiento (NANDI, “Robotics in the era of the machine learning”, ponencia a la Jornada sobre inteligencia artificial celebrada en Barcelona el 7 de mayo de 2019, cit., y BOSTROM, Nick: “Nick Bostrom: «Debemos ser capaces de saber cómo controlar la Inteligencia Artificial»”. Entrevista publicada en ABC, 9 de septiembre de 2018, https://www.abc.es/cultura/abci-nick-bostrom-debemos-capaces-saber-como-controlar-inteligencia-artificial-201809090052_noticia.html) y aproximándose a los mecanismos neuronales del cerebro humano (que sustituyen por unidades de procesamiento). Vid. ARRABALES, Raúl: “Deep Learning: qué es y por qué va a ser una tecnología clave en el futuro de la inteligencia artificial”. *Xataka*, 29 de marzo de 2016, actualizado el 28 de octubre de 2016. En <https://www.xataka.com/robotica-e-ia/deep-learning-que-es-y-por-que-va-a-ser-una-tecnologia-clave-en-el-futuro-de-la-inteligencia-artificial>. [consultado el 4/5/2019].

²³ BURRELL, Jenna: “How the machine “thinks”: Understanding opacity in machine learning algorithms”. *Big Data & Society*, vol. 3, núm. 1, 2016, p. 5. En <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2053951715622512>.

²⁴ ARRABALES, Raúl, cit.

²⁵ LORICA, Ben: “The state of AI adoption. An overview of adoption, and suggestions to companies interested in AI technologies”. 18 de diciembre de 2017. <https://www.oreilly.com/ideas/the-state-of-ai-adoption> [consultado el 3/5/2019].

²⁶ SANCHO CAPARRINI, Fernando: “Aprendizaje por refuerzo: algoritmo Q Learning”. Universidad de Sevilla, <http://www.cs.us.es/~fsancho/?e=109> [consultado el 4/5/2019].

Pero, al llegar a este punto, el algoritmo entrenado se convierte en una caja negra²⁷, donde resulta difícil conectar los resultados ofrecidos con los inputs recibidos, porque el propio algoritmo ha autoaprendido²⁸. Es decir, se conocen los datos que funcionan como *input* o estímulo de entrada, y se conoce el resultado o respuesta, pero el proceso intermedio permanece oculto. De igual modo al cerebro humano, el algoritmo puede ser entrenado y automatizado, pero la rapidez de su respuesta lo separa precisamente del humano, que sería capaz de llegar al mismo resultado, sobre la observación de los datos analizables, pero en un periodo de tiempo posiblemente poco eficiente.

Este es el punto de no retorno en la protección de las personas frente a decisiones basadas en cálculos algorítmicos: la en principio impenetrabilidad del algoritmo avanzado en el sistema de aprendizaje profundo, la que dificulta gravemente el acceso a su funcionamiento y los motivos de la conclusión que ha servido de base a una decisión (empresarial). Porque *el acceso al código fuente no permite conocer realmente el origen de la decisión si el sesgo no está en su diseño sino en su alimentación por datos*. Pero los resultados pueden advertirse como anómalos a fin de corregir el mecanismo (lo que no salva a los ya afectados por su resultado sesgado, pero sí a las futuras “víctimas”). Aunque difícil no es imposible, pues, de igual modo, diferentes técnicas permiten acceder a la arquitectura de decisión o, lo que es más importante, influir sobre ella para evitar ciertos sesgos en sus resultados.

1.3. Big data o macrodatos

La forma de recabar y procesar de manera masiva los datos obtenidos en entornos digitales ha adoptado unas dimensiones y procedimientos a los que se denomina “big data” o “macrodatos”. Los datos en sí son solo información (macro), que requiere ser sistematizada, y, por tanto, son la materia prima con la que trabajan los algoritmos. Su explotación corresponde al llamado “Smart data” o analítica de datos (analítica *big data*²⁹), datos que no se limitan a constituir acumulación ingente de información, sino que tienen capacidad de análisis, combinando cantidad con calidad³⁰.

La recopilación de datos a gran escala (*big data*) se define por su gran volumen, complejidad o variabilidad y velocidad de crecimiento, características que dificultan su captura, gestión, procesamiento o análisis mediante tecnologías y herramientas convencionales³¹. Y ello posibilita la identificación y predicción de patrones de comportamiento similares a los de la ciencia de la estadística (ambos identifican patrones de

²⁷ SLAVIN, Kevin: “Cómo los algoritmos configuran nuestro mundo”, TED talks, 11 de julio de 2011, en https://www.ted.com/talks/kevin_slavin_how_algorithms_shape_our_world?language=es. Algunos expertos disienten de esta tesis, como Andrés Leonardo MARTÍNEZ ORTIZ (manager del Grupo de desarrolladores de Google). Según el citado ingeniero, en los algoritmos grandes a menudo aparecen sesgos, pero “un algoritmo no es una caja negra y sus resultados no se deben asumir sin cuestionarlos”, ya que, “cuando se perciba una situación anómala es preciso denunciarla a la compañía para que la analice” (“En realidad, ¿qué [...] es exactamente un algoritmo?”, *El País retina*, Madrid, 24 de marzo de 2018, https://retina.elpais.com/retina/2018/03/22/tendencias/1521745909_941081.html).

²⁸ El informe de ADIGITAL IA, *el futuro del retail* (cit., p. 17) lo describe así: “el Deep Learning ofrece resultados excelentes en diversas aplicaciones hasta ahora, pero según los últimos estudios, también genera un gran problema: comienza a ser una “caja negra”, ya que en sistemas muy avanzados resulta complicado llegar a la raíz de las decisiones. ¿Por qué ofrece estos resultados? ¿Por qué realiza ciertas acciones? ¿En qué se ha basado? Resolverlo precisaría de un proceso de ingeniería inversa, demasiado laborioso y económicamente inviable en la mayoría de los casos”.

²⁹ UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE VALENCIA: *Big data: la explosión de los datos. Viaje al conocimiento*. Sin fecha. En <https://recursos.universidadviu.es/guia-gratuita-big-data>, p. 3.

³⁰ UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE VALENCIA: “¿Qué es el smart data y por qué es importante?”, 24 de octubre de 2017, <https://www.universidadviu.es/smart-data-importante/>.

³¹ POWER DATA: “Big Data: ¿En qué consiste? Su importancia, desafíos y gobernabilidad”, <https://www.powerdata.es/big-data> (sin fecha).

comportamiento y su incidencia cuantitativa)³². Precisamente el mayor valor de los datos estriba en su análisis y consiguiente proyección predictiva.

La alarma social creada por la posibilidad de procesar tan gran cantidad de datos parece justificar que el cambio de paradigma es total y que nos hallamos indefensos ante el poder de los algoritmos, es decir, de quienes nos los aplican. Sin embargo, “la información siempre ha sido poder y no debemos caer en el adanismo de considerar que hemos inventado el análisis de datos y los algoritmos”³³. Lo que ha cambiado es la forma de gestionar esa información, y el nivel de detalle (*granularidad*) alcanzado. Nos encontramos inmersos en lo que el filósofo HARARI³⁴ ha calificado de *dataísmo*³⁵, o religión de los datos. Deberá analizarse si este nuevo escenario requiere de nuevas herramientas jurídicas y cuál ha de ser la respuesta del derecho, tanto *de lege data* como *de lege ferenda*.

En el campo laboral, la digitalización de la selección de personal a menudo implica el uso de plataformas digitales o formularios en línea, en los que, como primer paso de acceso a cualquier oportunidad laboral, se encuentran los datos personales, que la persona interesada en el puesto ofertado debe ceder para ser admitido al proceso. El hecho de que esta cesión se produzca en un contexto digital facilita que, en un muy breve tiempo de respuesta, la empresa ofertante pueda, sin el mayor esfuerzo, obtener los datos personales de todas las candidaturas, pero, asimismo, cruzarlas con todo rastro digital que estas mismas personas puedan tener, aun cuando no hayan proporcionado este tipo de información, provoca dudas sobre la privacidad de los datos. Este método, sin duda, no es aséptico en cuanto interesa a la persona que opta al puesto, en tanto el mecanismo digital de selección también cruzará los datos obtenidos de esas otras fuentes, tengan o no relación o conexión con el trabajo ofertado. A partir de aquí, el algoritmo de selección puede excluir determinadas candidaturas atendiendo al comportamiento de los individuos en las redes sociales de las que sean miembros.

A partir de esta realidad habitual en los procesos de selección de trabajadores, cabe plantear diversas perspectivas de análisis: a) por una parte, desde la cesión de datos por parte de los trabajadores a las plataformas de reclutamiento; b) por otra parte, el uso de datos conexos extralaborales por parte de las empresas como criterios de selección digital, que excede de los objetivos de este trabajo.

2. Algoritmocracia: la aplicación de la algorítmica predictiva a decisiones públicas y privadas

2.1. Capacidad predictiva de los datos: datos que condicionan decisiones

Una de las virtudes del entrenamiento de los algoritmos con datos masivos es precisamente ese aspecto estadístico del que inferir conclusiones aplicables a las más variadas opciones, desde la previsión meteorológica o la detección anticipada de catástrofes naturales, pasando por la predicción de criminalidad, el índice de éxito de producciones audiovisuales, fenómenos climáticos, epidemias o

³²“La IA convierte millones de datos en conocimiento para resolver problemas complejos, anticipa comportamientos y minimiza riesgos en la toma de decisiones en tiempo real” (ADIGITAL: *IA, el futuro del retail*, febrero 2019, en <https://www.adigital.org/media/ia-el-futuro-del-retail.pdf>, p. 7 [consultado el 1/6/2019]).

³³ LLANEZA, Paloma: *Datanomics. Todos los datos personales que das sin darte cuenta y todo lo que las empresas hacen con ellos*. Ediciones Deusto, Editorial Planeta, Barcelona, 2019, p. 20.

³⁴ HARARI, Yuvel Noah: *Homo Deus. Breve historia del mañana*. Editorial Debate. 2016. Vid. un comentario sobre esta tesis en PEÑA CORRALES, Pablo: “Dataísmo: ¿el albor de una religión digital?”, *La Grieta*, 19 de octubre de 2016, <http://lagrietaonline.com/dataismo-el-albor-de-una-religion-digital/> [consultado el 3/3/2019].

³⁵ El término ha sido validado por Fundéu: “formado a partir del sustantivo inglés *data*, que significa ‘datos’, y el sufijo español *-ismo*, que crea sustantivos que suelen significar ‘doctrina’, ‘escuela’ o ‘movimiento’, este término es válido en español para aludir a la filosofía en la que el dato es el rey, capaz de describir hechos, sucesos y entidades, y de formar flujos de información que vayan más allá de las teorías subjetivas (*Fundeu BBVA: “Dataísmo, sustantivo válido”*, 4 de septiembre de 2018, <https://www.fundeu.es/recomendacion/dataismo-sustantivo-valido/> [consultado el 3/3/2019]).

pandemias, hasta incluso la fecha de la muerte³⁶, con elevados índices de fiabilidad, porque se basan en información masiva que permite efectuar cálculos ajustados a cada detalle o granularidad de situaciones analizables, con arreglo a datos históricos o, lo que es lo mismo, experiencias pasadas a gran escala.

Dentro de estas posibilidades sin duda se encuentran todas las que puedan referirse a expectativas de negocio y aquellas que permitan fundar estrategias empresariales, incluida la selección de personal o incluso la contratación de trabajadores (v.g. índice de empleabilidad), en función de las expectativas de mercado, de producción, o hasta de períodos punta de producción (para justificar, por ejemplo, las contrataciones temporales), trasladando a gran escala los tradicionales cálculos estadísticos con un índice de detalle que permite ajustar el resultado con elevada fiabilidad.

2.1.1. Aplicaciones públicas

La ayuda de los algoritmos para la identificación de patrones y para la predicción de comportamientos y de decisiones es aplicable, en esta era digital, a la vida social en general, a la gestión pública y a la adopción de decisiones privadas, singularmente en el ámbito de la empresa y de los negocios.

En la esfera pública se emplean ya para una variada gama de gestiones administrativas y para la orientación de políticas públicas. Así, en el ámbito policial y de la criminalística, para la predicción de probabilidad de delinquir³⁷ -COMPAS³⁸- o probabilidad de delincuencia -programa PREDPOL o el de la Policía de Castellón, coordinado con la Cátedra Eurocop de prevención del delito, de la Universidad Jaume I³⁹-, o en la detección de denuncias falsas por parte de la Policía⁴⁰, así como en la admisión en fronteras. A título de ejemplo, el algoritmo que utiliza PredPol, instaurado en el Departamento de Policía de Los Ángeles, “tan sólo necesita recibir tres datos: el tipo de crimen, el lugar donde se cometió y la fecha exacta a la que tuvo lugar. Con esto, ellos presumen de poder delimitar las áreas de la ciudad donde es más probable que se cometa un delito en cada momento y permitir así que la Policía pueda gestionar sus recursos de la forma más eficiente posible para evitarlo”. Como todos los algoritmos, el resultado arrojado puede estar sesgado (predicción sesgada), exagerando, con base en tal análisis, tanto el índice de probabilidad como su impacto o percepción social⁴¹.

³⁶RAJKOMAR, Alvin, OREN, Eyal, DEAN, Jeffrey et al.: “Scalable and accurate deep learning with electronic health records”. *Nature, npj Digital Medicine*, volumen 1, Artículo núm. 18, 2018, en <https://www.nature.com/articles/s41746-018-0029-1>.

³⁷HAIJIAN, Sara; FERRER, Josep Domingo; MARTÍNEZ-BALLESTÉ, Antoni: “Inteligencia computacional en seguridad cibernética (CICS)”. Simposio IEEE 2011 sobre Inteligencia computacional, 12 de julio de 2011, pp. 47-54, DOI: [10.1109/CICYBS.2011.5949405](https://doi.org/10.1109/CICYBS.2011.5949405); en <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5949405>, y <https://crises-deim.urv.cat/web/docs/publicacions/conferences/621.pdf>.

³⁸*Correctional Offender Management Profiling for Alternative Sanctions*, de la empresa Northpointe. El algoritmo trabaja con las respuestas que los sujetos dan a un cuestionario de 137 ítems, del que se deriva la probabilidad de reincidencia de alguien que ya ha cometido un delito. Puede consultarse en http://www.northpointeinc.com/files/downloads/FAQ_Document.pdf [consultado el 15/1/2019]. El algoritmo puede ser muy sesgado, basado en prejuicios sociales y, en fundamentos incluso racistas y discriminatorios. Así lo ha puesto de manifiesto ProPublica en el informe “Machine Bias: There’s software used across the country to predict future criminals. And it’s biased against blacks”, de Julia Angwin, Jeff Larson, Surya Mattu y Lauren Kirchner, publicado el 23 de mayo de 2016 y consultable en <https://www.propublica.org/article/machine-bias-risk-assessments-in-criminal-sentencing>.

³⁹ En <http://www.catedraeurocop.uji.es/proyectos/>. La cátedra actualmente desarrolla dos proyectos relacionados con este campo: Pred-Crime (en Laboratorio) y el sistema Police Intelligence (en uso).

⁴⁰ Cfr. VeriPol, un software de la Policía Nacional que procesa el texto de las denuncias recibidas para determinar si se trata de denuncias falsas (MINISTERIO DEL INTERIOR: “La Policía Nacional pone en funcionamiento la aplicación informática VeriPol para detectar denuncias falsas”, Sala de prensa, 27/10/2018, consultable en http://www.interior.gob.es/prensa/noticias/-/asset_publisher/GHU8Ap6ztgsg/content/id/9496864; consultado el 1/6/2019).

⁴¹ GONZÁLEZ, María: “¿Cómo funciona Predpol, el software que dice predecir dónde van a suceder crímenes?”, *Xataka*, 14 de febrero de 2015, en <https://www.xataka.com/aplicaciones/como-funciona-predpol-el-software-que-dice->

Pero también las prestaciones sociales y ayudas públicas mejoran su gestión sobre la base de estos modelos. A título de ejemplo, el algoritmo BOSCO decide desde el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo acerca del cumplimiento o no de los requisitos de acceso al bono social eléctrico sobre la base de un algoritmo básico⁴², pues gestiona las decisiones basadas en la discriminación entre distintas categorías de individuos.

Asimismo, resulta eficaz en otras aplicaciones, públicas y privadas, como la admisión en programas formativos, en sociedades, clubs y hasta en redes sociales. En el ámbito de los servicios y de la producción en los diversos sectores económicos, especialmente aquellos caracterizados por un uso más intensivo de las tecnologías, la combinación de la matemática computacional y la búsqueda de la competitividad empresarial y el mayor beneficio deriva con frecuencia en un uso abstracto a la par que teóricamente aséptico de las combinaciones matemáticas algorítmicas que rigen el funcionamiento de los cálculos digitales. El algoritmo digital se presenta, como afirma Cathy O'NEIL⁴³, apriorísticamente como un mecanismo de objetivación de decisiones, al sustituir la subjetividad personal por la objetividad de los números y las máquinas, pero jurídicamente la asepsia no es tal cuando arroja un resultado discriminatorio, y cuando este es, además, sistemático, evidenciando el argumento estadístico la falta real de objetividad, y, en segundo lugar, porque en derecho es tan discriminatorio tratar por igual al desigual como tratar desigualmente a los iguales, y los algoritmos, *per se*, no entienden, sin la debida corrección, de sesgos de orden discriminatorio, pues analizan factores combinados y resultados.

En definitiva, el *big data* o macrodatos (recopilación de datos masivos) puede convertirse en un obstáculo social del s. XXI. Especialmente si se consideran los factores de la falibilidad, pues el procesamiento de los *big data* mediante el *Smart data* no es infalible y trabaja con correlación de datos, pero no con "causalidad"⁴⁴ (porque es mucho más fácil correlacionar que detectar las causas⁴⁵), y porque, como se ha constatado, pueden generarse "falsos positivos" o "falsos negativos"⁴⁶, en definitiva, predicciones erróneas y, por ende, discriminatorias, como demostró el uso del algoritmo predictor de criminalidad en Estados Unidos⁴⁷.

De lo que no parece caber duda es de que el uso de mecanismos predictivos puede comprometer los derechos fundamentales, tanto desde la perspectiva de la igualdad (como producto del sesgo), como de la intimidad (como resultado del empleo de datos). La captación de datos biométricos está en el debate público, especialmente en relación con los límites de las facultades intrusivas de las administraciones

[prededir-donde-van-a-sucedcrimenes](https://www.predpol.com/law-enforcement/) [consultado el 15/1/2019]. Vid. su funcionamiento en <https://www.predpol.com/law-enforcement/>.

⁴²Vid. <https://sedeaplicaciones.minetur.gob.es/Bosco/>. OLLERO, Daniel J.: "El algoritmo secreto del Gobierno que decide si te llevas una subvención para la factura de la luz". Artículo de *El Mundo*, publicado el 3 de julio de 2019, en <https://www.elmundo.es/tecnologia/2019/07/03/5d1b89fbfc6c83a2358b46ca.html>.

⁴³ O'NEIL, Cathy: *Armas de destrucción matemática*, ed. Capitán Swing, Madrid, 2017.

⁴⁴ SPIEGELHALTER, David, en Harford, Tim: "Big data: are we making a big mistake?" *The Financial Times*, 28 marzo 2014, en <https://www.ft.com/content/21a6e7d8-b479-11e3-a09a-00144feabdc0>.

⁴⁵ MAYER-SCHÖNBERGER, Viktor y Cukier, Kenneth: *Big Data*. Op.cit., p. 5. Según los autores, "ya no sabremos por qué, sino solo qué. Esto da al traste con las prácticas establecidas durante siglos y choca con nuestra comprensión más elemental acerca de cómo tomar decisiones y aprehender la realidad".

⁴⁶ FLORES, Anthony W., BECHTEL, Kristin, LOWENKAMP, Christopher T.: "False Positives, False Negatives, and False Analyses: A Rejoinder to "Machine Bias: There's Software Used Across the Country to Predict Future Criminals. And It's Biased Against Blacks". *Federal Probation*. Volumen 80, núm. 2.

⁴⁷ ANGWIN, Julia, LARSON, Jeff, MATTU, Surya y KIRCHNER, Lauren: "Machine Bias: There's software used across the country to predict future criminals. And it's biased against blacks", cit.

públicas⁴⁸, con serios cuestionamientos en los ordenamientos jurídicos europeos y norteamericanos, pero con visiones más flexibles en otros lugares del planeta⁴⁹.

2.1.2. Aplicaciones basadas en analítica de personas y minería de datos

La analítica de personas, basada en la inteligencia artificial, sirve, en el ámbito de la empresa (por eso se habla de *inteligencia de negocios*), para la gestión del talento⁵⁰. Y en esta esfera empresarial, el algoritmo puede servir para crear rankings de personas aspirantes a un puesto de trabajo, que se convierten a su vez en rankings de oportunidades de empleo (CASTILLO⁵¹), como el algoritmo AMS del sistema público de empleo austríaco, que calcula desde enero de 2019 las probabilidades de empleo de las personas desempleadas inscritas en dicho servicio, clasificándolas en distintos grupos, con diferentes expectativas formativas y de empleo que condicionan los programas públicos de apoyo a la búsqueda de empleo, conforme a distintos criterios que pueden encerrar sesgos como el sexo, la edad, el domicilio o la nacionalidad⁵².

Así, el *big data* o macrodatos (recopilación de datos masivos) puede convertirse en un obstáculo más en el acceso al empleo, en tanto que condiciona el puesto de salida en el mercado de oportunidades que tiene cualquier trabajador para obtener el empleo ofertado.

La minería de datos constituye la base de trabajo de la analítica de personas. Un análisis histórico de datos permite trazar patrones que pueden tener una utilidad analítica pero también predictora. En el ámbito de cualquier empresa, el estudio de sus datos históricos permite a esta “mejorar sus resultados mediante un análisis riguroso de su pasado”⁵³. Esta técnica es aplicable al análisis y evaluación de personas, pieza clave en cualquier tipo de negocio, aun los que cuentan con plantillas muy reducidas de trabajadores. Y una de sus aplicaciones es la relativa a la elección de un sujeto entre múltiples posibilidades, y conforme a

⁴⁸ COTINO et al.: *Conclusiones del I seminario internacional sobre Derecho administrativo e inteligencia artificial*, cit., p. 2. Los autores señalan que en el ámbito de las administraciones públicas, “aún de manera muy incipiente, ..., se emplea la IA para analizar datos (riesgo de incendios, locales que deben ser objeto de inspección), procesar el lenguaje natural (revisión de solicitudes formuladas por la ciudadanía o detección de irregularidades y fraudes en las licitaciones públicas), reconocer imágenes (contar personas en espacios públicos o identificar posibles infractores), tomar o facilitar la toma de decisiones (adjudicación de ayudas públicas, determinación de las calles donde enviar policías a patrullar, identificación de escuelas que pueden tener un mayor índice de abandono escolar o tratamiento para una determinada enfermedad) o para personalizar los servicios públicos (prestación de servicios de información, asesoramiento y atención ciudadana)”.

⁴⁹ A título de ejemplo, en la India la recopilación de datos biométricos de los ciudadanos forma parte de un programa (llamado Aadhaar) que captura los datos personales de buena parte de la población, a efectos de la aplicación de ayudas sociales del sistema de bienestar social (Noticia en NPR de 1 de octubre de 2018: “India's Biometric ID System Has Led To Starvation For Some Poor, Advocates Say”, en <https://www.npr.org/2018/10/01/652513097/indias-biometric-id-system-has-led-to-starvation-for-some-poor-advocates-say> [consultado el 1/6/2019]).

⁵⁰ BERSIN, Josh: “10 things we know about people analytics”. *The Wall Street Journal*, 3 de diciembre de 2015, en <https://deloitte.wsj.com/cio/2015/12/03/10-things-we-know-about-people-analytics/> [consultado el 30/1/2019].

⁵¹ CASTILLO, Carlos: “Algorithmic Discrimination”. Conferencia en BCN Analytics Data and Ethics event, abril 2018, en [youtube]: <https://youtu.be/VII8YWWD81U?t=18m42s>.

⁵² FRÖHLICH, Wiebke, SPIECKER, Indra y DÖHMANN, Genannt: “Können Algorithmen diskriminieren?” (¿Pueden los algoritmos discriminar?), cit. Las autoras afirman que “el software divide a las personas que buscan empleo en tres grupos: las que tienen buenas, medianas o malas expectativas de encontrar un trabajo. Sobre esta base, el Servicio Público de Empleo de Austria (AMS por sus siglas en alemán) quiere concentrar sus recursos a partir de 2020 principalmente en las personas que se encuentran en el grupo medio, donde serán utilizados de forma más efectiva. Las “posibilidades de integración en el mercado laboral” de las mujeres, según lo que evalúa el algoritmo, son totalmente negativas. Además, tener hijos dependientes provoca a una mala clasificación, pero solo para las mujeres. En el caso de los hombres, los programadores de software argumentan que la obligación de cuidado no tiene un impacto negativo estadístico en sus expectativas en el mercado laboral”.

⁵³ LATORRE, José Ignacio: *Ética para máquinas*. Ariel, Barcelona, 2019, p. 94.

criterios ajustados a los objetivos de las empresas que se sirven de dichas técnicas, de los rasgos o las personas que cumplen con determinados parámetros.

La minería de datos en este caso se encarga de efectuar una búsqueda de patrones históricos compatibles con los criterios señalados por la empresa ofertante y que permitan definir el elemento de comparación, y los contrasta con la nueva serie de candidaturas o personas objeto de elección para detectar cuáles reúnen los criterios anteriormente destacados en el análisis histórico de patrones. Así, el análisis histórico se replica en el análisis actual. Esta puede ser una explicación básica del mecanismo, sobre todo considerando la posibilidad de que quien realiza el encargo de selección desee introducir parámetros nuevos, en cuyo caso deberán contrastarse con los patrones históricos para alterar la búsqueda por el algoritmo, es decir, *reprogramar el algoritmo*.

Estas técnicas resultan aplicables a todo tipo de objetivos relacionados con la elección de personas, sean para fines de contratación laboral, sean para otro tipo de búsquedas. En el ámbito del empleo resulta evidente su replicabilidad, como herramienta idónea para facilitar la búsqueda del “empleado ideal”, esto es, quien cumpla los requisitos del puesto de trabajo o los criterios que más se ajusten a un ideal desempeño propio del perfil del mismo. En este contexto el funcionamiento del algoritmo debe ajustarse a una búsqueda simple: los mejores candidatos para el puesto de trabajo. ¿Qué criterios deberán cumplir? Los que la persona responsable del diseño del algoritmo entienda que trasladan las necesidades manifestadas por la empresa empleadora que realiza la oferta de trabajo. En esta intermediación sin duda pueden perderse muchos de los rasgos que igualmente sirvan para determinar las mejores cualidades para el puesto, y, obviamente, se pueden deslizar sesgos inconscientes del propio programador (en su mayoría hombres). Esto puede conducir a que, incluso de forma meramente involuntaria e inconsciente, y hasta ajena a las intenciones de la empresa empleadora, el sesgo y los estereotipos de género marquen la búsqueda de trabajadores mediante estos sistemas inteligentes.

Los modelos matemáticos para valorar el rendimiento laboral⁵⁴ son conocidos en el ámbito de los recursos humanos, la ingeniería, la psicología industrial y la dirección de empresas⁵⁵, pero no así su aplicación mediante algoritmos, que, en definitiva, simplemente traducirían los métodos ya empleados a un modelo algorítmico, con la desventaja de esquivar un examen personal de cada caso que valore distintas variables personales que el modelo matemático seguramente no podrá tener en cuenta. No, al menos, mientras no se refine su diseño hasta prever todas las posibles variables (¿es esto posible?).

Lo cierto es que, hoy día, las empresas que ofrecen sus servicios para la evaluación del rendimiento se basan en datos (absentismo, accidentes, historial, horas extras, etc.) y estos son precisamente el alimento del algoritmo. Véase un ejemplo cualquiera en el caso de un gabinete psicológico dedicado a estas funciones, CEPVI⁵⁶. La filosofía de trabajo de este gabinete, en la medición de la evaluación de trabajadores, queda claramente reflejada en su portal digital dedicado a la exposición de sus servicios. En él se afirma que uno de sus métodos se basa en el uso de datos, que *pueden aportar poca información acerca de la competencia del trabajador al hacer su tarea, pero pueden usarse para distinguir a los buenos empleados de los malos*. ¿Es este un criterio suficiente para basar decisiones empresariales sobre los trabajadores? ¿Ser buen o mal empleado?⁵⁷ ¿Podría un algoritmo definir este concepto indeterminado? Evidentemente sí, si por tal se entiende *aquello que busca* la empresa empleadora y si esta define cuáles son estas características tipo para definir la arquitectura del algoritmo. Distinta cuestión es que este criterio pudiera ser validado jurídicamente en el contexto de un litigio laboral.

⁵⁴ Se habla también en la actualidad de “valoración del desempeño laboral” como “sistema formal que pretende medir o estimar cómo un empleado cumple con sus obligaciones laborales” (AretéActiva, <https://www.aretetiva.com/valoracion-del-desempeno-laboral-que-es-como-valorar/>).

⁵⁵ Vid. LONGO, Francisco: “Evaluación y gestión del rendimiento laboral en las Administraciones Públicas”, *Presupuesto y Gasto Público*, núm. 41/2005, pp. 127-144.

⁵⁶ En <http://www.cepvi.com/index.php/psicologia/trabajo/evaluacion-del-rendimiento-laboral?start=1>.

⁵⁷ No obstante, el mismo gabinete se refiere a otras técnicas diseñadas para intentar reducir la ambigüedad y alcanzar una mayor objetividad. Consúltense su portal digital citado en nota anterior para conocerlas.

2.2. Potencialidades en el campo de las relaciones laborales

A partir de cuanto se ha apuntado, puede afirmarse que la capacidad predictiva de los datos permite cuestionar potenciales usos del futuro no lejano en el ámbito laboral. Desde la prevención de riesgos laborales (¿pueden trasladarse las utilidades de la medicina preventiva al ámbito del trabajo?) al análisis de la causalidad de la contratación temporal (¿podría servir la IA también para valorar si una contratación temporal fue indebida, especialmente en el caso de las eventualidades por necesidades de la producción, porque el algoritmo predictivo no justificó la contratación?), pasando por la detección de condiciones más beneficiosas o el histórico de discriminación de la empresa. Esto es, ¿por qué no utilizar también estos mecanismos a favor de los trabajadores objeto de decisiones empresariales indebidas?

En concreto, desde la perspectiva de la duración y la extinción de los contratos de trabajo, si la algorítmica permite conocer por anticipado la posible duración del periodo punta que justifica la contratación o el estado del mercado al que se dirige la producción en la que se basa la contratación, ¿por qué no valorar también la aplicación del art. 51 ET a la luz de un algoritmo predictivo? Podría plantearse que las expectativas de producción y ventas que son el soporte de las expectativas de beneficios (o su caída) no precisan del marco específico del año/tres meses que establece el art. 51 ET si el algoritmo puede predecir el volumen de negocio y de beneficios que le espera a la empresa en el próximo año. O que el algoritmo permitiera demostrar que no existió causa de la contratación temporal sobre la base de los datos de probabilidad, como lo hiciera antaño la estadística.

La virtualidad de los algoritmos predictores salvan la objeción que la sentencia del Juzgado de lo Social número 10 de Las Palmas de Gran Canaria, 23 de septiembre de 2019, proc. 470/2019⁵⁸, realiza contra la sustitución de una trabajadora del sector turístico por un asistente robot, para rechazar la previsión de la empresa turística demandada basada en los datos y las expectativas negativas, afirmando que “lo que hace es adelantarse a un futuro que aún no se ha producido”, a lo que la sentencia responde que “todo despido debe basarse en una causa actual, y no en una prevista o previsible de suceder. Esto es, no puede basarse en un futuro”, “la causa productiva podría afectar a que el producto o servicio que ofrece la empresa estuviera en franca decadencia, sin embargo, no puede basarse la causa productiva en que dicho producto tiene visos de alcanzar la decadencia en un futuro, incierto y sin proximidad definida”⁵⁹.

Bajo otro prisma opuesto, la decisión empresarial sobre la “falta de productividad” de un empleado con diversas y reiteradas ausencias por razones de salud, que ya no resulta avalada como “procedente” dentro de los parámetros legales del art. 52 ET, podría residenciarse en el análisis de su potencial índice de absentismo futuro, sobre la base de la detección de factores de pronóstico futuro, a partir de datos (no reservados) que obran en poder de la empresa correspondientes a la totalidad de la plantilla y de los antecedentes de los propios afectados, los necesarios para hacer actuar y aprender al algoritmo a fin de que extraiga sus propias conclusiones predictivas. Este podría ser el caso de los extraídos del historial de embarazos y ausencias relacionadas con los derechos de conciliación de la vida personal, familiar y laboral, si el algoritmo de eficiencia augura desventajas de productividad para la empresa como resultado de su combinación con otros miles de datos de acceso no restringido. De suerte que la decisión extintiva pudiera ampararse en otros motivos ajenos al factor de predictibilidad, bajo los que encubrir una extinción basada en hipotéticas causas objetivas y justificadas, soslayando la causa real, sobre la base del análisis matemático de eficiencia de la empresa.

No cabe duda de que la irrupción de la inteligencia artificial en la gestión empresarial estará en condiciones de realizar esta labor predictiva en escaso periodo de tiempo, porque ya realiza cálculos

⁵⁸

Consultable

en

<http://diariolaley.laley.es/content/Documento.aspx?params=H4slAAAAAAEAMtMSbH1CjUwMDAzMTM1M7NUK0stKs7Mz7Mty0xPzStJBfEz0ypd8pNDKgtSbdMSc4pT1RKTivNzSktSQ4sybUOKSIMBSg7EqUAAAA=WKE>.

⁵⁹ Si en este caso la base de la decisión fue una opinión generalizada del sector, de sustituirse por un algoritmo predictor más fiable, quizás la respuesta de esta sentencia no sería la misma. Literalmente afirma que “la opinión empresarial se convierte en un elemento decisor, cuando lo que debería ser decisivo serían los datos objetivos. Consecuentemente, la fiabilidad de estos datos debe dejarse en entredicho, y ello por cuanto las opiniones son subjetivas y los datos son objetivos”.

similares, pero las mayores sombras se ciernen sobre su uso a los efectos de valorar si la extinción es o fue procedente, y sobre el papel que el algoritmo puede jugar en la dicción e interpretación de la norma (si esta debe ajustarse a esta posibilidad, y si en el ámbito judicial también debe considerarse su entrada como técnica probatoria de la razonabilidad de la medida).

Todo ello parece avalar la necesidad urgente de comenzar a regular el uso proporcionado de la IA en la gestión de las relaciones laborales, y, en particular, el acceso a su información por parte de los trabajadores y/o su representación colectiva, que garantice su uso transparente.

3. La era digital y el trabajo

3.1. Impacto de la inteligencia artificial en el trabajo

Aunque no se ha evaluado su impacto real en el ámbito de la Unión Europea⁶⁰, el Consejo Económico y Social Europeo recomendó en su Dictamen sobre *Inteligencia artificial: anticipar su impacto en el trabajo para garantizar una transición justa (2018) mejorar las herramientas estadísticas y la investigación en relación con los nuevos modelos económicos (como la economía de las plataformas y las nuevas modalidades de empleo y de trabajo*⁶¹), y, en su apartado 6.2, resumió las tendencias de este nuevo mercado de trabajo, advirtiendo del riesgo de un nuevo “taylorismo digital”⁶².

Se trata de riesgos que, según subraya el Comité Económico y Social Europeo, en su Dictamen *Inteligencia artificial: anticipar su impacto en el trabajo para garantizar una transición justa*, no solo afectan a los trabajadores por cuenta ajena, pues “el desarrollo de la subcontratación en línea, del trabajo en plataformas y de las distintas formas de trabajo participativo va acompañada también de nuevos sistemas de gestión automatizados del rendimiento y la asistencia, cuyos límites éticos parecen franquearse en ocasiones (activación de la webcam del trabajador por la plataforma, capturas de pantalla a distancia, etc.)”.

También el modo en el que se ofrecen los distintos productos y servicios ha cambiado su ubicación y maneras de conectar con los potenciales clientes, alcanzando importancia capital el llamado posicionamiento digital, en internet o en las redes sociales. Este fenómeno, de alcance globalizador, ha arrastrado consigo a todo tipo de oferta en su interacción con la demanda. Para ello, los distintos medios digitales de comunicación que emplea la sociedad industrializada del siglo XXI, y que han sustituido a los medios más tradicionales, como el teléfono o el correo postal, han pasado a ser las redes sociales. Estas se han convertido en un interesante campo de posicionamiento de los distintos productos en lid en el mercado, al mismo tiempo que constituyen un canal por el que recaudar la preciada materia prima de los gigantes digitales: los macrodatos.

Las redes sociales se han convertido en plataformas habituales para la captación de talento y mano de obra, no solo de perfiles más cualificados, sino de todo tipo de funciones y perfiles. La clave de esta nueva era industrial está en el concepto de flexibilidad: la inteligencia artificial permite adaptar los procesos productivos y de servicios, introduciendo altas dosis de flexibilidad en el mercado, lo que, según DAUGHERTY, permite caracterizar a lo que llama tercera ola (industrial) por su adaptabilidad: es la era de los procesos adaptativos, basados en los datos en tiempo real⁶³.

⁶⁰ El dictamen *Inteligencia artificial: anticipar su impacto en el trabajo para garantizar una transición justa* admite que *la UE carece de datos sobre la denominada economía «colaborativa», las plataformas de trabajo según demanda y los nuevos modelos de subcontratación en línea, así como sobre la utilización de los robots industriales y de servicios personales, la internet de las cosas y el uso y la definición de los sistemas de IA.*

⁶¹ Vid. GINÉS FABRELLAS, Anna: *El trabajo en plataformas digitales. Nuevas formas de precariedad laboral*, Thomson Reuters Aranzadi, 2021.

⁶² DO C 434 de 15.12.2017, p. 30, <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2017:434:SOM:ES:HTML>.

⁶³ DAUGHERTY, Paul R.: *Human + Machine: Reimagining Work in the Age of AI*. Harvard Business Review Press, 2018, “the third wave”.

En efecto, se ofrecen ventajas de “flexibilidad”, en algunos casos de doble dirección (a empresas y trabajadores), en el ámbito de la oferta, pero sobre todo en el ámbito de las condiciones de trabajo⁶⁴, algunas de las cuales resultan de dudosa conveniencia para los trabajadores, en cuanto los someten a un control de proporciones hasta ahora desconocidas.

3.2. *Tecnoeconomía, ética y derechos fundamentales*

La *tecnología* ha creado grandes monopolios empresariales (*supercomputación crea superconcentración*) y ha cambiado el panorama, no solo de la economía mundial, sino del propio mercado de trabajo. Se trata de una industria que, en palabras de AMAT I GIRBAU⁶⁵, ofrece oportunidades de gran impacto económico local para nuestra economía, pero que encierra también importantes implicaciones sociales, si bien se acompañan de una nueva brecha social, la brecha tecnológica, que provoca una neta separación entre quienes dominan el uso de la tecnología y quienes han quedado descabalgados de la misma y que, sin duda, será la víctima propiciatoria de la robotización y la automatización de tareas en la industria 4.0⁶⁶ y 5.0, en tanto pueda vincularse a su bajo nivel de cualificación.

Como también señala el destacado experto en robótica AMAT I GIRBAU, las implicaciones éticas son de diverso orden: legal y estrictamente ético. Mientras las de orden legal vienen constreñidas por límites legales infranqueables, que normalizan su posible impacto negativo en la sociedad, no ocurre lo mismo con los límites éticos, dependientes de esa indefinida “responsabilidad social corporativa” y de los técnicos que trabajan y diseñan la tecnología⁶⁷.

Las debilidades y los mecanismos de tutela de los derechos fundamentales de los trabajadores en la era digital han adquirido nueva dimensión e incluso se están viendo expuestos a vulnerabilidades semejantes a la de la propia red digital, la red de redes. Resulta dudoso, sin embargo, que el derecho del trabajo se encuentre preparado para afrontarlas con las herramientas que su fortaleza y su creciente complejidad requieren.

Y lo cierto es que el alcance del riesgo frente al que hasta ahora permanecían alerta los resortes jurídico-laborales ha experimentado un auge expansivo que puede representarse tomando prestado como símil el llamado “internet de las cosas” (IoT⁶⁸), al haberse adueñado de una esfera personal cotidiana que dificulta la separación de la línea de división entre aquella y la profesional.

⁶⁴ ROMERO BURILLO, Ana María: “Trabajo, género y nuevas tecnologías: algunas consideraciones”. *IUSLabor*, núm. 1/2019, mayo 2019, p. 214, DOI. 10.31009/IUSLabor.2019.i01.04, <https://www.upf.edu/documents/3885005/224374284/5.Romero.pdf/a63c0fe4-cea9-3088-a250-51ae619bf340> [consultado el 6/5/2019].

⁶⁵ AMAT I GIRBAU, Josep: Ponencia en la mesa redonda de la Jornada sobre Inteligencia artificial celebrada el 7 de mayo en Barcelona, auditorio FIATC, organizada por la Fundación Formación y Futuro, en colaboración con la Universitat Rovira i Virgili. (Sin versión escrita).

⁶⁶ *Industria 4.0* es un término acuñado en 2013 en el CeBit de Hannover por los expertos de las consultoras alemanas para referirse a una nueva revolución industrial: la era de la Industria 4.0, una nueva forma de producción basada en la robótica y la inteligencia artificial (Universidad Internacional de Valencia: “¿Qué es el smart data y por qué es importante?”, 24 de octubre de 2017, <https://www.universidadviu.es/smart-data-importante/>). Vid. ÁLVAREZ CUESTA, Henar: *El futuro del trabajo vs el trabajo del futuro: implicaciones laborales de la industria 4.0*. Colex, 2017.

⁶⁷ A juicio de este conocido experto en robótica, los aspectos éticos son uno de los tres pilares fundamentales del tema, junto con la ya citada concentración empresarial y la robótica de servicios (robots personales), que igualmente intercambian servicio por datos personales, y asimismo contribuyen a agravar el control de su uso comercial, en mayor medida en cuanto los robots que están llegando a nuestras vidas tienen un bajo coste económico o, por lo menos, asequible para economías domésticas diversas. Sin duda, la cuestión nuclear son los datos, la gasolina de la supercomputación.

⁶⁸ El *Internet de las cosas* (IoT) es la *infraestructura global para la sociedad de la información, que permite servicios avanzados mediante la interconexión de elementos (físicos y virtuales) basados en tecnologías de comunicación e información interoperables existentes y en evolución* (Recomendación ITU-T Y.2060). Según la citada recomendación, “a través de la explotación de las capacidades de identificación, captura de datos, procesamiento

Esta difuminación de fronteras entre lo público y lo privado que ha traído consigo la digitalización de la sociedad industrializada ha expandido también los límites de derecho constitucional del trabajo. Las razones parecen claras: por una parte, la integración de los aparatos inteligentes de uso cotidiano, en particular los teléfonos inteligentes, en la esfera de la ejecución del trabajo, también física, al haberse normalizado que los trabajadores acudan a sus puestos de trabajo pertrechados de su inseparable terminal inteligente, ha provocado la puesta a disposición de dicho instrumento para los empresarios, facilitando la vía de la intercomunicación con los trabajadores mediante el recurso a su uso, tanto, que ha devenido en la necesidad de limitar esta invasión extralaboral incluso mediante el recurso a la que ya se ha acuñado como “derecho a la desconexión digital”, y que ya cuestiona sistemas de control digitales como la geolocalización de los trabajadores⁶⁹, incluso con respuestas judiciales recientes desfavorables a su normalización (STS núm. 163/2021, de 8 de febrero [rec. núm. 84/2019]).

De la misma manera, la eliminación de fronteras virtuales con el empresario también ha facilitado que este pueda interactuar fuera del espacio físico del trabajo con sus empleados, de una forma a veces pasiva, a veces activa, injiriendo en su vida particular mediante la consulta de que queda publicada en la red digital, en sus variadas formas de uso, con fines laborales, y no solo desde una perspectiva contemporánea con las relaciones laborales ya entabladas, sino proyectándose *ad futurum* sobre potenciales candidatos a cubrir otros puestos de trabajo.

En tercer lugar, la inexplicita y no deliberada reformulación del mercado de trabajo ha llevado, por la senda de la inercia de la propia digitalización de los mercados, a que se difuminen igualmente los que entendíamos por ámbitos delimitados del intercambio de la oferta y la demanda de empleo, formal o informal, virtualizando tanto el acercamiento de los trabajadores a las ofertas de empleo como la propia aproximación y contacto de las empresas con los potenciales candidatos. Esta virtualización ha trasladado en el espacio y en el tiempo el intercambio de ofertas y demandas, convirtiendo incluso la oferta de trabajo en un producto de consumo que traslada la marca de empresa e intenta captar el talento de los hipotéticos mejores trabajadores.

La selección de trabajadores no solo se ha canalizado por medios digitales (plataformas y algoritmos), sino que se ha transformado en una búsqueda de talento. Simultáneamente, el puesto de trabajo, en la misma medida en que ha adoptado esta nueva forma de producto con potencial de atracción de clientes (los trabajadores que se pretenden captar por la empresa) es objeto de definición en construcción por la propia comunidad de trabajadores, actuales o pretéritos, que contribuyen a crear la marca y la imagen de la empresa mediante su interacción en plataformas digitales donde depositan e intercambian opiniones y comentarios entre sí utilizando redes sociales o foros.

La empresa, como lugar de trabajo, también se ha convertido, así, en producto de consumo. La reputación se construye también bajo el sistema del “crowd-” y es la comunidad de trabajadores actuales e históricos la que contribuye a forjar el posicionamiento de la empresa en el mercado de trabajo, y a construir un “branding”⁷⁰ confiable para potenciales candidatos, con los riesgos que conlleva, pero que resultan insoslayables por la fuerza de las redes sociales, admitir también los comentarios de índole negativa (a veces feroces). Porque el *branding* juega con las emociones, y estas se incorporan mediante las críticas que los propios trabajadores realizan en las distintas redes y foros. Se trata del *employer branding*, la nueva orientación del *branding* hacia la marca de empleador. Por otra parte, cuando estas técnicas de consumo se ponen en manos de los clientes de la empresa en relación con la evaluación del servicio

y comunicación, IoT hace un uso completo de las cosas para ofrecer servicios a todo tipo de aplicaciones, al mismo tiempo que garantiza el cumplimiento de los requisitos de seguridad y privacidad”.

⁶⁹ Vid. MARTÍNEZ MOYA, Juan: “El derecho a la protección de datos personales y sistema de geolocalización impuesto por la empresa a los trabajadores-repartidores”. *Revista de Jurisprudencia laboral*, núm. 1, 2019, ECLI: ES:AN:2019:136, en https://www.boe.es/publicaciones/anuarios_derecho/articulo.php?id=ANU-L-2019-0000000333.

⁷⁰ Según el diccionario de marketing digital de Citysem, el *branding* es el proceso de definición y construcción de una marca mediante la gestión planificada de todos los procesos gráficos, comunicacionales y de posicionamiento que se llevan a cabo. Vid. <https://citysem.es/que-es/branding/> (sin fecha, consultado el 30/4/2019).

ofrecido, crean un círculo vicioso que redundaría en el refuerzo del control exhaustivo sobre los trabajadores y que compromete incluso su propia continuidad en el puesto de trabajo (a título de ejemplo, los sistemas de evaluación del trabajo de los repartidores a domicilio o de conductores de vehículos de transporte privado).

Finalmente, las plataformas digitales han revolucionado el mundo de la economía, de esta nueva economía digital, convirtiendo a los trabajadores en *prosumidores*, y desplazando el trabajo por cuenta ajena hacia las zonas grises del derecho del trabajo, fragmentando con ello la protección de los derechos de los trabajadores que prestan servicios para estas plataformas, con escasas garantías laborales y de tutela laboral, por más que los modelos algorítmicos se apliquen por todo tipo de empresas en la adopción de decisiones que afectan a los derechos de los trabajadores. Nuevo fenómeno que permite emplear un neologismo adecuado para referirnos a tal categoría de trabajadores: el *cibertariado*.

3.3. Derechos fundamentales comprometidos: la necesidad de extender la tutela laboral al espacio digital

La Estrategia española de Inteligencia artificial (2019), en línea con otros instrumentos comunitarios citados, fijó como premisa que *es una condición en el desarrollo de las tecnologías y aplicaciones de la IA ligado a esta Estrategia de I+D+I evitar el sesgo negativo y los prejuicios de los que adolece nuestra sociedad, como el de género, raza, u otras formas de discriminación, y que deberán evitar los sistemas de soporte a la toma de decisiones*. También el Comité Económico y Social Europeo, en su Documento de posicionamiento “Artificial Intelligence for Europe” (enero 2019)⁷¹ apeló a las directrices éticas sobre la IA que prepara el *Grupo de Expertos de Alto Nivel sobre la IA* de la Comisión Europea, y que deberán incluir *principios de transparencia* en el uso de los sistemas de AI para contratar empleados y evaluar o controlar su desempeño, de conformidad con los principios de no discriminación.

La llamada a la urgencia de tutelar este espacio digital es clara, y, por ello, el potencial de las herramientas digitales en la gestión empresarial de la información⁷² es uno de los focos de atención de la doctrina iuslaboralista actual. Pero los riesgos de diverso orden:

a) Biomarcadores

Ciertas aplicaciones de la IA en el ámbito laboral provocan grandes dudas sobre su admisión desde la perspectiva de los derechos fundamentales, especialmente las destinadas al control personal. Y, dentro de ellas, las que provocan una directa invasión de la intimidad, a veces presentadas desde una óptica amable o tutelar para la salud de los trabajadores, como es el caso de aquellas basadas en el seguimiento continuado de los biorritmos en orden al control de la salud, y otras desde la perspectiva de la hipotética comodidad de los propios trabajadores.

En esta línea, algunas empresas ya han ensayado el sistema de marcaje o de acceso a sus instalaciones o servicios vía implantación de chip en el cuerpo de los trabajadores (cfr. la empresa sueca Epicenter, pionera en Europa⁷³, o las empresas NewFusion, empresa belga de software especializada en

⁷¹Asociación Española de Inteligencia Artificial, http://www.aepia.org/aepia/files/Docs_interes_IA/Position%20paper%20-%20January%202019.pdf.

⁷² Así, ARJONILLA DOMÍNGUEZ, Sixto Jesús: *La Gestión de los sistemas de información en la empresa: teoría y casos prácticos*. 3a. ed. Madrid: Pirámide, 2011; o SIEBER, Sandra: *Los Sistemas de información en la empresa actual: aspectos estratégicos y alternativas tácticas*. Madrid: McGraw-Hill, 2010.

⁷³ Noticia en *BBC News España* de 30 de enero de 2015: “El edificio en Suecia donde implantan chips a los trabajadores”, a cargo de Rory Cellan Jones, en https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/01/150130_chips_oficina_tecnologia_ac.

marketing digital⁷⁴, Biohax International, también en Suecia⁷⁵, asociada con Three Square Market, proveedor de *software* para máquinas expendedoras con sede en Wisconsin⁷⁶), pero todavía no se está empleando como instrumento de seguimiento personal.

Y, por otra parte, existe ya una incipiente oposición sindical a su uso generalizado, como se ha constatado en el Reino Unido, donde tanto el CBI como el TUC se oponen a la actividad de BioTeq, fabricante de estos implantes, que ha comercializado una cantidad razonable de ellos en dicho país, pero también en España⁷⁷. El argumento principal de la postura opuesta de tales sindicatos a estos mecanismos reside justamente en su uso como *instrumentos de control* (TUC)⁷⁸.

En el ámbito de la salud, diversas iniciativas de investigación prácticas en consorcios científico-empresariales apuntan al uso de los llamados “*wearables*” para el seguimiento de la salud de los trabajadores, que implican un exhaustivo seguimiento de sus biorritmos, sobre la base normalmente de la voluntariedad.

Finalmente, los mecanismos de geolocalización empleados para el seguimiento y posicionamiento de determinadas categorías de trabajadores (cfr. los de reparto de paquetería) o amparados en otros criterios (cfr. el uso de vehículos de empresa) ya han obtenido alguna respuesta judicial, como la que proporciona la STS núm. 163/2021, de 8 de febrero (rec. núm. 84/2019) en torno a su instauración como herramientas de control empresarial, si bien se trata de herramientas no basadas en inteligencia artificial, sino en instrumentos de posicionamiento global preexistentes a esta, lo que excluye una referencia más amplia en estas páginas.

b) Predictores

El anterior no es el núcleo de las mayores preocupaciones que la IA podría desatar en el ámbito del trabajo. El uso de la misma como predictor de vicisitudes de salud de los trabajadores sería una verdadera fuente de riesgos para decisiones acerca de extinciones anticipadas de contratos u otro tipo de medidas empresariales de índole indudablemente discriminatoria. De igual modo, otro tipo de predictores de comportamientos futuros de los trabajadores sobre el análisis histórico de datos, en línea con la capacidad de elaborar perfiles personales que estos ofrecen, requeriría ya con urgencia un análisis de riesgos desde la perspectiva de los derechos de los trabajadores, en particular los de naturaleza fundamental.

En definitiva, la revolución digital de los datos y la popularización de la inteligencia artificial nos sitúa en una nueva dimensión que conviene redefinir por lo que respecta a la regulación de las relaciones laborales.

⁷⁴ Noticia en *El Mundo*, 19 de febrero de 2017: “Una empresa belga implanta chips a sus trabajadores”, <https://www.elmundo.es/tecnologia/2017/02/18/58a7f828e5fdea8f078b4577.html> (consultado el 1/6/2019). El chip no cuenta con geolocalizador, lo que limita su impacto invasivo.

⁷⁵ Noticia en NPR, de 22 de octubre de 2018: “Thousands Of Swedes Are Inserting Microchips Under Their Skin”, en <https://www.npr.org/2018/10/22/658808705/thousands-of-swedes-are-inserting-microchips-under-their-skin?t=1569325606613> (consultado el 1/6/2019).

⁷⁶ Noticia en *Business insider*, 22 de agosto de 2018: “Esta empresa incrusta microchips en sus empleados desde hace un año (y los trabajadores están encantados)”, en <https://www.businessinsider.es/291667> consultado el 1/6/2019). En este caso, su implantación se realiza a solicitud de los propios trabajadores.

⁷⁷ Noticia en *The Guardian* de 11 de noviembre de 2018: “Alarm over talks to implant UK employees with microchips”, en <https://www.theguardian.com/technology/2018/nov/11/alarm-over-talks-to-implant-uk-employees-with-microchips> (consultado el 1/6/2019).

⁷⁸ *Business Insider*, 12 de noviembre de 2018: “Several UK businesses are discussing implanting microchips in their employees' hands”, en <https://www.businessinsider.es/biohax-uk-businesses-microchip-implants-employees-2018-11?r=US&IR=T> (consultado el 1/6/2019).

c) Técnicas de psicogenia, *big data* y *Smart data*

A los efectos que interesan desde la perspectiva del enfoque adoptado por este trabajo, debe reseñarse que la protección citada puede desplegarse también en fases anteriores a la contratación (laboral), como viene admitiéndose especialmente desde el derecho antidiscriminatorio de la Unión Europea. Ello afecta tanto a la fase pre-contractual, como a la propia oferta de empleo, dentro de la política de empleo, en la que se proyecta con singular amplitud la tutela frente a potenciales discriminaciones que condicionen el acceso al empleo y la participación de todos los trabajadores en el mercado de trabajo con plena igualdad de oportunidades.

El auge del *big data* y su tratamiento (*Smart data*) encierra en sí un enorme potencial para el progreso del conocimiento y de la productividad industrial, pero también trae consigo significativas consecuencias para los derechos fundamentales de los trabajadores, de dimensiones exponenciales cuando se trata de discriminación a partir del uso de los datos de los que los empleadores pueden disponer, aun antes de formalizarse ningún tipo de vínculo laboral. Cómo frenar ese potencial discriminatorio deviene, en consecuencia, un reto para el derecho del trabajo de la era digital⁷⁹. El ejemplo norteamericano, pionero tanto en ingeniería de la discriminación como en defensa jurídica frente a la misma, nos está lanzando avisos que conviene escuchar desde nuestro derecho: las empresas pueden valerse de la inteligencia artificial para sofisticar los mecanismos de discriminación laboral de forma totalmente inadvertida para sus potenciales víctimas a partir de la obtención de sus datos personales⁸⁰.

Asimismo, los sistemas tradicionales de medición de la aptitud para el puesto de trabajo ofertado (pruebas de aptitud, entrevistas...) están siendo sustituidos por algoritmos predictores que se basan en rasgos de los candidatos (e incluso obtenidos por inferencia de otros datos o de datos de proxy) en lugar de en su aptitud demostrada. Algoritmos entrenados para obtener un resultado a partir de la combinación de datos⁸¹, compuestos estos por toda una serie de variables que dependerá del resultado a alcanzar, pero que, en la era del *big data*, donde casi el 100% de los datos que se manejan son digitalizados, pueden tender a una expansión, quizás innecesaria, más allá de las características que resultan relevantes para cubrir el puesto de trabajo, e que incluso ni siquiera fueron proporcionados por los candidatos en cuestión.

⁷⁹ VAQUERO GARCÍA, Alberto: “Nuevos retos laborales ante la digitalización: un análisis desde la perspectiva económica”, *Temas laborales: Revista andaluza de trabajo y bienestar social*, núm. 151, 2020, pp. 311-326.

⁸⁰ El uso de datos personales ajenos al ámbito del puesto de trabajo a cubrir es habitual en dicho territorio. Hasta el punto de que resulta frecuente el recurso a registros de antecedentes penales e informes de crédito en el proceso de selección, como ya denunció hace diez años la Comisión de Igualdad de Oportunidades en el Empleo (EEOC), sobre la base de motivos étnicos, de origen nacional y de sexo (“New EEOC lawsuit for discrimination based on credit report and criminal records”, <http://www.esrcheck.com/wordpress/2009/12/07/new-eec-lawsuit-for-discrimination-based-on-credit-report-and-criminal-records/>). El uso de antecedentes penales en la selección de trabajadores es un lugar común entre los empleadores norteamericanos, lo que acabó llevando a legislar sobre el particular (cfr. Estado de California, donde el 1 de enero de 2018 entró en vigor la prohibición de los empleadores de investigar y usar los antecedentes penales en la contratación laboral, llamada legislación “Ban the Box” [Employment Screening Resources, <http://www.esrcheck.com/Tools-Resources/Whitepaper-Library/Guide-to-CA-LA-SF-Ban-the-Box-Laws/index.php>], iniciativa que se ha ido extendiendo a otros treinta y cuatro estados norteamericanos [Employment Screening Resources: “ESR Ban the Box Resource Guide for States, Counties & Cities”, abril 2019, <http://www2.esrcheck.com/ESR-Ban-the-Box-Resource-Guide-for-States-Counties-and-Cities>]. Asimismo, es común solicitar informes de solvencia para la admisión en un empleo: vid. ROSEN, Lester: “States with Laws Regulating Credit Reports for Employment”, *Employment Screening Resources*, 2017, <http://www2.esrcheck.com/States-with-Laws-for-Employment-Credit-Reports>. Hasta doce estados de los Estados Unidos regulan ese derecho del empleador en relación con ciertos puestos de trabajo, y siempre que el contenido de los informes tenga relación directa con el puesto de trabajo a cubrir.

⁸¹ EUROPEAN UNION AGENCY FOR FUNDAMENTAL RIGHTS: *Big data, algorithms and discrimination*, 2018, https://fra.europa.eu/sites/default/files/fra_uploads/fra-2018-in-brief-big-data-algorithms-discrimination_en.pdf.

La *sobrealimentación* del algoritmo con vistas a su entrenamiento puede conducir a resultados tan cuestionables como discriminatorios, v.gr. si incluso se utiliza entre tales datos la información de proxy (nombres o los códigos postales desde los que se remiten los datos, se realiza la conexión de envío de la demanda de empleo o el alta en la correspondiente plataforma⁸²) o rasgos que ninguna relación tienen con la finalidad para la que serán aplicados sus resultados pero que el mecanismo de análisis del algoritmo incluirá de igual manera (de ahí la necesidad de corregir los rasgos de los datos que resulten relevantes). E incluso a resultados inesperados e incompletos, pues el análisis algorítmico puede obtener conclusiones de la mera derivación de elementos como su índice de reiteración, o su pertenencia a grupos mayoritarios en los datos (de suerte que si el conjunto de datos de alimentación utilizados incluye en su mayoría a individuos de origen europeo y determinados rasgos, el algoritmo inferirá muchas más características y profundidad de análisis que la que se refiera a otra categoría minoritaria de individuos, lo que en sí constituye un análisis sesgado, pues el algoritmo concluirá como regla universal replicable aquello que obtenga de los datos de alimentación, aunque estos sean incompletos o prioricen a determinados colectivos en cuestión de volumen). Especialmente si el modelo obtenido de su análisis combinado se replica de manera indiscriminada a colectivos diferentes⁸³ (por ejemplo, aquellos que optan a cubrir un puesto de trabajo). Lo cual se agrava si se considera que el clásico análisis estadístico puede resultar insuficiente para detectar el sesgo discriminatorio producto de las conclusiones del algoritmo analítico reseñado.

Pero el alcance de estos sistemas automatizados no se ciñe en exclusiva a la selección y contratación de trabajadores, pues asistimos a un uso recurrente de la inteligencia artificial para determinar otras elecciones y selecciones empresariales susceptibles de invadir la esfera de los derechos fundamentales y en particular del derecho a la no discriminación, a menudo confluyendo con otras invasiones de derechos fundamentales en el uso de la inteligencia artificial: el derecho a la intimidad y el uso de datos personales⁸⁴. La gran expansión del *big data*⁸⁵ sin duda está transformando la dimensión de la cuestión y de la necesidad de su tutela, también dentro del ámbito laboral. La captación de trabajadores a través de plataformas digitales y su seguimiento posterior durante toda la vida de la relación de trabajo amplifica claramente los confines de la disciplina y justifica la necesidad de intensificar el tratamiento constitucional de la influencia de la inteligencia artificial sobre el derecho del trabajo.

d) Delegación de decisiones en herramientas algorítmicas

El derecho del trabajo, pues, debe estar alerta frente a este riesgo de nuevo cuño. En particular, frente a decisiones automatizadas que se delegan a la inteligencia artificial y que se presentan de manera opaca a la reacción y defensa por parte de quienes puedan padecer su uso incorrecto. El reto del derecho es mayor considerando la falta de estándares uniformes de evaluación de algoritmos y las grandes dificultades

⁸² “Un proxy es un equipo informático que hace de intermediario entre las conexiones de un cliente y un servidor de destino, filtrando todos los paquetes entre ambos” (*Xataka*, 31 de mayo de 2017, <https://www.xataka.com/basics/que-es-un-proxy-y-como-puedes-utilizarlo-para-navegar-de-forma-mas-anonima>).

⁸³ EUROPEAN UNION AGENCY FOR FUNDAMENTAL RIGHTS: *Big data, algorithms and discrimination*, cit., p.1.

⁸⁴ Se entiende (jurídicamente) por *datos personales* “toda información sobre una persona física identificada o identificable («el interesado»); se considerará persona física identificable toda persona cuya identidad pueda determinarse, directa o indirectamente, en particular mediante un identificador, como por ejemplo un nombre, un número de identificación, datos de localización, un identificador en línea o uno o varios elementos propios de la identidad física, fisiológica, genética, psíquica, económica, cultural o social de dicha persona” (art. 4.1 del Reglamento UE de protección de datos).

⁸⁵ *Big data* es el “paradigma para permitir la recopilación, almacenamiento, gestión, análisis y visualización, potencialmente bajo restricciones en tiempo real, de conjuntos de datos extensos con características heterogéneas” (Recomendación ITU-T Y.3600). En castellano, el término alternativo es “macrodatos”. También “inteligencia de datos”, según (Fundéu BBVA: “*Macrodatos e inteligencia de datos, alternativas a bigdata*”). Ni *big data* ni *macrodatos* son términos admitidos por la Real Academia de la Lengua Española. Pero su uso está extendido en la práctica.

materiales de acceso a su funcionamiento interno (motivadas por una combinación de factores, entre los que se encuentra el propio interés comercial de las empresas por la protección de sus secretos comerciales, o las reglas de privacidad⁸⁶, obviamente junto a la dinámica del aprendizaje profundo), que se presenta como una “caja negra” inexpugnable y desmotivadora frente a eventuales intentos de revisión de tales decisiones. Aunque lo cierto es que tal caja negra permite ciertas incursiones en sus entrañas para desvelar, incluso sin comprometer derechos de propiedad intelectual, parte de su mecanismo de decisión (v.g. mediante sistema de copia abierta), para su debida auditoría, amén de la posibilidad de intervenir en el diseño ético del mismo, con evitación de determinadas clases de sesgo (v.g. introduciendo mecanismo de evitación del sesgo en ciertas categorías de individuos, por ejemplo, mujeres o bien colectivos minoritarios víctimas de estereotipos sociales).

Lo cierto es que la normativa vigente, nacida en respuesta a esta nueva protección de la privacidad virtual, el Reglamento (UE) 2016/679, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, *relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos*, y la LO 3/2018, de 5 de diciembre, *de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, para la protección del derecho fundamental de las personas físicas a la protección de datos personales*, para la protección del derecho a la intimidad amparado por el artículo 18.4 de la Constitución, realiza un paralelismo entre los espacios tradicionales de protección y el espacio virtual de “internet” (art. 79, sobre “los derechos en la era digital”).

Concretamente, el citado precepto afirma que “los derechos y libertades consagrados en la Constitución y en los tratados y convenios internacionales en que España sea parte son plenamente aplicables en Internet”, aunque seguidamente efectúa una críptica declaración sobre las presuntas obligaciones de “los prestadores de servicios de la sociedad de la información y los proveedores de servicios de Internet”, a los que impone la obligación de “contribuir a garantizar su aplicación”. ¿Realmente este deber se proyecta sobre los algoritmos predictivos que constituyen el *know how*⁸⁷ de las empresas de servicios digitales, y, es más, partiendo de que su funcionamiento es de caja negra, ¿hasta qué punto tal colaboración puede tener alguna efectividad si hablamos, lógicamente, de que esta ayuda debe prestarse *a posteriori* y no en el propio diseño del algoritmo? Más adelante tratará de hallarse algunas respuestas.

4. El uso de algoritmos en el ámbito laboral

Los datos empleados por algoritmos predictivos son el fiel reflejo de comportamientos previos, históricos o sociales, que la minería de datos procesa, reduce a un patrón y replica o reproduce, consolidando el sesgo o el prejuicio social que contiene, el patrón histórico de prejuicio, en un contexto de confianza irreflexiva en su validez, e incluso amplificando su impacto en la creación de desigualdades⁸⁸ (pese a que también ofrece múltiples oportunidades de corregir sesgos y de mejorar desigualdades que el derecho del trabajo podría aprovechar).

⁸⁶ EUROPEAN UNION AGENCY FOR FUNDAMENTAL RIGHTS: *Big data, algorithms and discrimination*, cit., p.2.

⁸⁷ Vid. un ejemplo en la STSJ de Cataluña (social), núm. 5968/2015, de 14 de octubre, que reproduce el contenido del anexo que los trabajadores de la empresa demandada deben suscribir, relativo al uso de tecnología de la empresa, conforme al cual “el usuario asume personalmente los perjuicios a la empresa y a terceros que sus envíos de correos electrónicos puedan provocar, por lo que PBS viene ostentando la potestad para revisarlo y registrarlo sin previo aviso para la verificación del cumplimiento de estas normas cuando tenga sospecha de un uso abusivo del mismo o ..., como la distribución de cualquier información de la empresa o de sus clientes concernientes a secretos industriales o comerciales como metodología, procedimientos de calidad, códigos fuente, algoritmos, bases de datos, planes de marketing o cualquier otra información confidencial derechos de propiedad intelectual y “Know-How” de PBS o de sus clientes”.

⁸⁸ BAROCAS, Solon y SELBST, Andrew D.: “Big data’s disparate impact”. *California Law Review*, núm. 104, 2016, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2477899.

4.1. Evaluación de personas mediante algoritmos

a) Panorama general

Los algoritmos pueden entrenarse para efectuar la mejor elección o predicción, utilizando datos que sirvan para su ajuste (alimentación) y aplicándose a los nuevos datos correspondientes a los trabajadores que se desea evaluar, con distintas finalidades prácticas. Estas pueden ser la selección y contratación (y consiguiente clasificación profesional), la evaluación de capacidades para su aplicación a los procesos de promoción profesional, la evaluación de rendimiento a efectos de la aplicación de complementos salariales... o, en el entorno del trabajo digital, también para determinar la continuidad en el empleo⁸⁹.

Las plataformas digitales son el portal virtual al empleo en los servicios. Pero esta tendencia ha superado este marco profesional para extenderse a todo tipo de empresas, tanto las grandes como las medianas. Pese a que el tejido productivo español es, mayoritariamente, el de la pequeña empresa, no puede obviarse esta imparable tendencia. Resulta indudable que en un mercado de trabajo al que deben acudir los denominados nativos digitales la vía casi exclusiva, por dicho motivo, y por su inmediatez y accesibilidad sin restricciones horarias ni exigencias presenciales, de búsqueda de empleo y por ende acceso al mismo es, y será, el camino digital, esto es, las plataformas digitales. Por ello se concibe ya este escenario virtual como nuevo paradigma de las relaciones de trabajo y de las que vendrán, tanto en la captación de talento como en la propia gestión de las relaciones laborales (o *paralaborales*). El caso de la logística de la distribución de productos en el mercado es ya central en este nuevo análisis.

Para los nativos digitales, pues, la normalización del uso de la inteligencia artificial en su dinámica laboral exige un profundo análisis del comportamiento de esta en las relaciones de trabajo y su poder de transformación de las mismas. Los riesgos psicosociales que la *tecnodependencia* e *hiperconectividad* generan van a exigir en un futuro más que inmediato una respuesta propia desde la perspectiva de la prevención de riesgos laborales.

b) Escenarios posibles

Procede examinar los distintos escenarios a los que el empleo de algoritmos en la empresa podría conducir. En la medida en que se trata de instrumentos que permiten, ante todo, la evaluación de capacidades, cabe entender que su réplica en distintos procesos de promoción profesional, evaluación de rendimientos y cuanto de ello dependa, como la fijación de salarios y complementos salariales o la extinción del contrato de trabajo basada en dicho criterio o en la aptitud para el trabajo, extiende el fenómeno analizado a todas las fases de la vida del contrato de trabajo, y se proyecta en multitud de aspectos de la relación de trabajo, no solo individual sino incluso a aspectos colectivos en tanto sea posible la captación de la expresión sindical o de la representación del personal en los datos analizables y que alimenten al algoritmo decisor.

Por consiguiente, desde la perspectiva del derecho del trabajo conviene construir un análisis estructurado que permita afrontar este nuevo reto de la penetración de la inteligencia artificial en el mundo del trabajo, diferente del estudio sobre el uso de las tecnologías destinadas al control personal de los trabajadores: a) la selección y contratación de trabajadores; b) la evaluación de capacidades y la promoción profesional; c) la evaluación de rendimiento y modulación de salarios; d) el impacto de las evaluaciones de rendimiento en la extinción del contrato. Asimismo, otro tipo de variables que modulan el aumento o disminución de la demanda de productos o servicios y con ello la propia dinámica de las relaciones de trabajo, ya sea en el ámbito de la jornada o los horarios, o incluso de la contratación (v.g. contratación por razones de la producción o eventuales), en cuanto cabe ya conocer mediante algoritmos predictivos cuáles serán los periodos punta de producción que exigirán la intensificación de la mano de obra y aquellos otros de descenso que no justificarán la dedicación e incluso los contratos de naturaleza temporal de menor duración.

⁸⁹OIT: *El papel de las plataformas digitales en la transformación del mundo del trabajo*, febrero 2021, <https://www.ilo.org/global/research/global-reports/weso/2021/lang--es/index.htm>.

Por consiguiente, también la determinación de los horarios de trabajo. La figura del *clopening*, practicada entre grandes corporaciones norteamericanas, que O'Neil define como peculiar modelo de flexibilidad basado en el abrir-y-cerrar (close and open), consistente en la aplicación de horarios irregulares en determinados servicios de atención al público (cadenas de cafeterías o comida rápida), se basa precisamente en la "economía de datos". Y es que el *big data* permite predecir los periodos (horas, días) de mayor actividad o afluencia de clientes, para determinar cuándo será necesario aplicar un mayor volumen de mano de obra para atenderlos, para optimizar el beneficio empresarial, pero, sobre todo, en este modelo de empresas con una plantilla reducida para cada establecimiento, significa que el trabajador deba cerrar por la noche y abrir pocas horas después, a primerísima hora de la mañana (*clopening*).

Como en todo modelo de flexibilidad, la conciliación de la vida personal y familiar de los trabajadores se convierte en un interés secundario para la empresa.

c) *Employer branding y técnicas de reputación*

Las empresas, digitales o físicas, utilizan mecanismos de *branding* que buscan la detección de la satisfacción del cliente. En la actualidad, la revolución digital de la economía hace que sea crucial para cualquier empresa su prestigio y posicionamiento en redes, por lo que se aplican distintas técnicas para obtener respuesta de los clientes tras la prestación del servicio, de la que depende su reputación empresarial digital y, en definitiva, su competitividad. Los mecanismos de reputación (*begging and bragging*, según BOYCE y HUWS⁹⁰) en estos ámbitos de trabajo digital contribuyen a la "marketinización del mundo del trabajo"⁹¹. Así, el *employer branding* es la génesis del concepto de *prosumidores*, trabajadores cómplices de la construcción de la marca de empresa, colectivo que incluye a quienes han ostentado u ostentan tal condición como los que aspiran a serlo.

Estas técnicas facilitan la entrada de las opiniones de los clientes en la conformación de tal reputación pública, lo que implica que cualquier crítica, positiva o negativa, puede tener efecto multiplicador sobre su marca empresarial en las distintas redes sociales, generalistas o especializadas, e incluso en el propio portal de la empresa (aunque en este caso con opción a la manipulación por la misma para modificar tales contenidos, como realiza, por ejemplo, la empresa Amazon para descartar las calificaciones de producto o servicio más negativas).

Tales sistemas convierten a los usuarios (consumidores) en colaboradores necesarios en la construcción de su índice de reputación, y su acción puede tener efectos directos sobre decisiones de la empresa con el fin de incorporar las sugerencias o mejorar los aspectos más criticados. Pero en algunos casos esta práctica también puede suponer condicionar la configuración del servicio prestado en relación con las personas que lo prestan, especialmente en plataformas de "economía colaborativa" donde los usuarios o consumidores tienen capacidad de decisión en la aceptación del servicio, con la consiguiente precarización producto de la constante búsqueda de buenas evaluaciones de usuarios para conservar el puesto de trabajo, esperando que la aplicación no las expulse de este⁹².

Esta forma de valoración de los trabajadores por agentes externos sin duda se expone a los propios sesgos y prejuicios que los usuarios trasladen en sus opiniones o comentarios. Imagínese a individuos usuarios, por ejemplo, de un servicio de transporte de pasajeros, con fuertes convicciones estereotipadas hacia las mujeres, que reciban con disgusto que una mujer se ocupe de conducir su automóvil en el servicio

⁹⁰ BOYCE, Anthony S., RYAN, Anne Marie, IMUS, Anna L. y MORGESON, Frederick: 'Temporary worker, permanent loser?' A model of the stigmatization of temporary workers, *Journal of Management*, 2007, vol. 33, núm. 1, pp. 5–29, en https://www.researchgate.net/publication/242224531_Temporary_Worker_Permanent_LoserA_Model_of_the_Stigmatization_of_Temporary_Workers. HUWS, Ursula: *Labor in the global digital economy: the cybertariat comes of age*, New York, Monthly Review Press, 2014.

⁹¹ DRAHOKOUPIL, Brian, y FABO, Brian: *The platform economy and the disruption of the employment relationship*, ETUI Policy Brief núm. 5/2016, 2016, p. 4, en <https://www.etui.org/Publications2/Policy-Briefs/European-Economic-Employment-and-Social-Policy/The-platform-economy-and-the-disruption-of-the-employment-relationship>.

⁹² BOYCE, et al, cit.

contratado, y que trasladen su malestar a la compañía que lo presta. Dependiendo del grado de penetración que esta forma de construir la reputación de una empresa tenga sobre sus decisiones, es factible que esta opte por condicionar su política de contratación en atención a los gustos de los clientes. Este es exactamente el caso que fundó el fallo de la sentencia del TJUE en el caso Firma-Feryn, C-54/07, de 10 de julio de 2008⁹³, en el que la argumentación de la empresa se basaba justamente en las preferencias de los clientes.

Por otra parte, los métodos de “employer branding” se basan en el encaje entre el perfil de los candidatos y los valores de la empresa, su “ADN”, conformando una suerte de *empresa de tendencia encubierta*. Pero este método puede funcionar como una herramienta usada para desmotivar a la mayoría de los perfiles en sus candidaturas, en la línea sentada en la Sentencia *Firma-Feryn* del TJUE (citada). Es decir, el autoofrecimiento de la empresa como una suma de cualidades es el que condiciona al candidato o candidata a solicitar o no el empleo, desincentivando así candidaturas potenciales que pudieran encajar en los requerimientos del puesto de trabajo por razones de otro orden al de su propia capacitación o cualificación profesional, *como si de una empresa de tendencia se tratara*.

4.2. Reclutamiento digital (el e-recruiting)

4.2.1. El problema de base: la ausencia de regulación

La fase del acceso al empleo no cuenta en nuestro ordenamiento jurídico con especiales garantías jurídicas frente a riesgos potenciales ligados a procesos de selección regidos por inteligencia artificial. Las prevenciones legales contra estos estadios primitivos del proceso de contratación son escasas, como han estudiado diversos analistas jurídicos hasta el momento⁹⁴, pero de alcance imprevisible e indetectable por el momento cuando se ayuda de sistemas algorítmicos de gestión de la selección de personal, máxime si estos no impactan solo sobre esta fase, sino sobre un estadio previo, el de la publicación de la oferta, en el que no existe trato preliminar alguno.

Desde la perspectiva de género, el vacío legal castiga especialmente a las mujeres, pues, como resultado de la escasa atención legal a estos primitivos estadios de contratación, la amplitud de la discrecionalidad en el empleo de todo tipo de técnicas basadas en inteligencia artificial, que comprometen incluso el derecho a la intimidad de los trabajadores⁹⁵, no encuentra obstáculo alguno, y, de hecho, operan con libertad en el campo de la selección de personal. De esta suerte, el empleo de robots o algoritmos de selección permite captar, mediante técnicas de psicogenia en la fase de la entrevista digital (llamada “screening”), toda aquella información que los aspirantes al puesto de trabajo intentaron esconder con

⁹³ Puede consultarse la sentencia en <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:62007CJ0054&from=ES>.

⁹⁴Cfr. SÁNCHEZ-RODAS NAVARRO, Cristina: *El precontrato de trabajo: régimen jurídico*. Cizur Menor, Navarra, Aranzadi, 2010; Mella Méndez, Lourdes: *El precontrato de trabajo*. Madrid, Reus, 2010; MARTÍNEZ GIRÓN, Jesús: “El precontrato de trabajo en la jurisprudencia”. *Civitas. Revista española de derecho del trabajo*, núm. 19, 1984, pp. 447-458; MARTÍNEZ GIRÓN, Jesús: “El precontrato de trabajo: límites normativos y práctica judicial”. *Actualidad laboral*, núm. 3, 1994, pp. 657-667; PURCALLA BONILLA, Miguel Ángel, y FERNÁNDEZ GARCÍA, Antonio: “Tratos preliminares y precontrato de trabajo: estado de la cuestión”. *Civitas. Revista española de derecho del trabajo*, núm. 142, 2009, pp. 375-410; RIERA VAYREDA, y Carlos, THIBAUT ARANDA, Javier: “Tratos preliminares, precontrato e incumplimiento ab initio del contrato de trabajo”, *La Ley: Revista jurídica española de doctrina, jurisprudencia y bibliografía*, núm. 1, 1997, pp. 2025-2030. Asimismo, ALZAGA RUIZ, Iciar: “Los tratos preliminares y el precontrato de trabajo: Un estudio sobre su concepto, las consecuencias derivadas de su incumplimiento y la jurisdicción competente para conocer de los litigios nacidos de las actividades preparatorias del contrato de trabajo”, *Documentación laboral*, núm. 65, 2001, pp. 65-92.

⁹⁵ BAYLOS GRAU, Antonio P.: “En torno al Estatuto de los Trabajadores: la prohibición de inquirir sobre la ideología, creencia y vida privada del trabajador”. En *Lecciones de Derecho del Trabajo en homenaje a los profesores Bayón Chacón y Del Peso y Calvo*, 1980, pp. 307-336. Madrid: Universidad Complutense.

esmero, negando todo espacio al hipotético derecho a mentir⁹⁶ en la entrevista de trabajo (ni siquiera al que actúa de mecanismo de autotutela de derechos fundamentales, más allá del genérico deber de buena fe en este caso “precontractual”, como teoriza F. Fita). Y puede expulsar del mercado de trabajo a individuos con ciertos rasgos, v.g. tendencia a la depresión. Y es que, dentro de los parámetros evaluables, cabe que el algoritmo juegue con toda clase de datos, facilitados o no por los aspirantes evaluados. En el ejemplo utilizado por Zeynep TUFEKCI⁹⁷, el algoritmo podría atender a un rasgo como la predictibilidad de la depresión de los candidatos. ¿Es posible predecirla? Parece que sí. Si de ello se hace depender la selección a efectos de contratación, el sesgo discriminatorio basado en la posibilidad de padecer una enfermedad que pueda no convenir a la empresa se convierte en elemento de exclusión de todos los candidatos que cumplan con este criterio. Y, como expone TUFEKCI, su aplicación replicada en distintas empresas “podría llevar a un cierre constante pero sigiloso del mercado de trabajo a las personas con mayor riesgo de depresión”.

La doctrina iuslaboralista dedicada a este ámbito de la contratación laboral no se centra especialmente, no obstante, en el tratamiento de las ofertas de empleo desde la perspectiva de la tutela frente a la discriminación, reservada al ámbito de la política de empleo y el acceso al empleo, objeto asimismo de distintos pronunciamientos de la jurisprudencia del TJUE (cfr. *asunto Coleman*, 2008). En todo caso, lo que resulta un fenómeno de novedosa aparición es la delegación de tales cuestiones insertas en la dinámica de la contratación de trabajadores a sistemas de inteligencia artificial, ajenos en su opacidad a todo control de legalidad o constitucionalidad.

En el ámbito jurídico, estas decisiones, mediatizadas por prejuicios externos, se califican como discriminatorias, con las consecuencias a ello inherentes (nulidad de la decisión y, en su caso, indemnización del perjuicio causado, amén de las sanciones de orden administrativo o penal que procedan), pero, en el plano fáctico, la transparencia de la decisión empresarial queda especialmente dificultada por la interposición de este tipo de filtros, que pueden contribuir a diluir el fundamento o motivación de las decisiones y a desincentivar la respuesta de los trabajadores afectados por las mismas. Mientras que en el caso *Firma-Feryn* el empresario confesó haberse basado en tal criterio, el condicionamiento de la contratación laboral por las preferencias de los clientes de la empresa, en el uso de sistemas digitales de reputación automatizados se podría deslizar el sesgo diluido en un criterio más genérico, *el de la mejora de la prestación del servicio a sus clientes*, diluido con otras variables consideradas por el modelo algorítmico aplicado. El acceso a las bases de la decisión así adoptada evidentemente es posible, pero es claro que resulta mucho más difícil llegar al fondo de varias capas de datos de información. Si hablamos de servicios en los que el cliente tiene capacidad de decisión para aceptar o no el servicio, las dificultades se incrementan aún más.

4.2.2. Sistemas digitales de reclutamiento

a) Plataformas digitales

El reclutamiento de trabajadores puede ser gestionado mediante mecanismos digitales automatizados, desde sistemas más simples hasta la más sofisticada inteligencia artificial. Las principales vías digitales que en la actualidad se emplean para la captación de talento son unas de tipo alojamiento y otras simplemente de tipo software inteligente y complementario, bien de dichas plataformas digitales, bien de los instrumentos de evaluación y selección utilizados por la empresa, tanto de selección como en la contratación directa o intermediada (empresa de trabajo temporal).

En el caso del *software* citado, la inteligencia artificial o algoritmo de selección que contiene sustituye al empleador o reclutador en una primera criba, que normalmente dejará paso a una fase de selección más personalizada, a la que solo concurrirán los candidatos *que hayan sobrevivido al algoritmo*.

⁹⁶ FITA ORTEGA, Fernando: “El derecho a la mentira como tutela preventiva de los derechos fundamentales de los trabajadores”. *Revista de Trabajo y Seguridad Social*. CEF, núm. 441 (diciembre 2019).

⁹⁷ TUFEKCI, Zeynep: “La inteligencia artificial hace que la moral humana sea más importante”, minuto 9,13.

Por lo que respecta a las plataformas digitales, la amplia variedad que ofrece el actual mercado laboral digital centra el reclutamiento y filtro de competencias y habilidades buscadas de muy diverso modo. Desde las plataformas digitales de empleo, como *InfoJobs*, pasando por redes sociales profesionales orientadas a la promoción e intercambio profesional (LinkedIn...), redes sociales no laboristas pero que incluyen ofertas de trabajo (Facebook, Twitter, y otras), hasta empresas que cuentan con su propia plataforma, sean estas de tipo digital (Amazon), de la llamada *economía colaborativa*⁹⁸ (que en el entorno digital se denomina “inteligencia colectiva”⁹⁹), o empresas tradicionales que recurren a plataformas en línea para captación de nuevos trabajadores.

En la práctica se está produciendo una incorporación masiva de la inteligencia artificial en la combinación de criterios automatizados de selección de candidatos (competencias y habilidades) a partir de capacidades cognitivas avanzadas¹⁰⁰, bajo la premisa de la mayor eficacia y la reducción de costes. En esta línea, el informe Deloitte “Tendencias Globales en Capital Humano 2017”¹⁰¹, se refiere al “reclutador cognitivo” para afirmar que las decisiones de selección de personal ya no están en manos de la gestión de recursos humanos, sino en buena parte en la tecnología digital, dado que se ha invertido el mecanismo de selección, siendo ahora el empleado quien busca al empleador y no a la inversa. El informe reseña que estos sistemas se utilizan ya en un 83% en España, siendo paradigmático el caso de *LinkedIn* como mecanismo algorítmico predictivo.

Todas las grandes empresas cuentan ya con su propia plataforma digital dedicada a la recepción de demandas de empleo (el paradigma son las empresas que solo operan en plataformas digitales, como Uber), posicionándose asimismo como empleador de prestigio a través de métodos de *employer branding*. En algunos casos, estas empresas utilizan currículos ciegos o anónimos (v.gr. IKEA), y en otros simplemente administran toda clase de datos, curriculares y personales, para efectuar su elección (v.gr. Amazon), sin que se indique que los mismos serán objeto de seudonimización, en el sentido del art. 25 del Reglamento comunitario de protección de datos personales.

Las plataformas en cuestión utilizan también una variada gama de criterios evaluadores, así como pruebas y test. Métodos como los tests con “killer questions”, psicológicos, de *rol playing* dentro del sistema de gamificación, permiten componer un procedimiento de selección articulado en diversas fases digitales. Estas plataformas de reclutamiento han sido objeto de estudio por diferentes analistas. Algunos de ellos, como YIN, GRAY, SURI, y VAUGHAN¹⁰², califican el método del *crowdsourcing* como un enfoque de caja negra para solicitar mano de obra de amplio espectro.

⁹⁸ Este tipo de economía, implantada con la revolución digital, implica una casi nula inversión en producción, y convierte a los consumidores en productores, integrándose en esta doble faceta en el mecanismo de producción de la empresa, como “prosumidores”, según el término acuñado por RIFKIN. Consecuentemente, este método contribuye a rebajar el valor del trabajo y, por ende, a precarizar las condiciones en las que se presta, en tanto se tiende a apartar del marco del trabajo retribuido protegido por la legislación laboral.

⁹⁹ RODRÍGUEZ AGUILAR, Juan A.: “Collectiveware: algoritmos altamente paralelos para inteligencia colectiva”, proyecto H2020-MSCA-IF-2016, en <https://www.iiia.csic.es/projects/collectiveware-highly-parallel-algorithms-collective-intelligence>.

¹⁰⁰ El informe de Deloitte reseña que “los analíticos predictivos cada vez se vuelven más importantes para el TA, ya que equipos sofisticados de análisis comienzan a priorizar flujos de trabajo de reclutamiento, planifican la fuerza de trabajo, evalúan diferentes fuentes de reclutamiento, valoran la calidad de la contratación, y usan evaluaciones preliminares de contratación. Las compañías que no están priorizando sus analíticos lo hacen bajo su propio riesgo” (p. 41).

¹⁰¹ Deloitte University Press, 2017. Disponible en https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cr/Documents/human-capital/estudios/170228-DUP_Global-Tendencias-Capital-Humano_2017.pdf.

¹⁰² YIN, Ming, GRAY, Mary L., SURI, Siddharth Y VAUGHAN, Jennifer Wortman: “The Communication Network Within the Crowd”, 25ª Conferencia Internacional de la World Wide Web (WWW), Montreal, Canadá, abril de 2016, <https://ghostwork.info/wp-content/uploads/2019/02/communicationnetworkincrowd.pdf>.

La empresa Amazon permite ejemplificar cuanto se ha expuesto¹⁰³. El funcionamiento del algoritmo de Amazon es el algoritmo k-vecino más cercano o kNN, es decir, el que emplea para informar al cliente de que le puede interesar un producto ("los clientes que compraron Y también compraron Z")¹⁰⁴. Este mecanismo también se emplea en esta y en otras plataformas para detectar esos rasgos de proximidad con el perfil de un puesto de trabajo o para captar perfiles profesionales determinados. Según algunos trabajos de campo, los trabajadores de Amazon Mechanical Turk (MTurk), bajo el sistema de economía colaborativa, son en realidad trabajadores por cuenta ajena, sometidos a las instrucciones y política de la empresa en la ejecución del servicio que ofrece. Trabajan en red, de manera digital, pero igualmente subordinada (KINGSLEY, GRAY, SURI, ALI Y KULKARNI¹⁰⁵), y reciben retribuciones por producto realizado, como identificar una foto (por el precio de un céntimo). Pues bien, también la empresa se ha enfrentado a una situación de uso sexista de su algoritmo de selección. La compañía descubrió que su sistema de contratación incluso excluía los currículos que contenían la palabra "mujer". Estas inclinaciones sexistas se debían a inexactitudes en el algoritmo del proceso automático de calificación. Al parecer, el sistema analizaba los datos de los CV en un periodo de diez años y elaboraba un esquema para determinar qué empleados resultaban más idóneos, pero su base de datos estaba compuesta en su mayoría por hombres.

La compañía comenzó a construir, en 2014, una herramienta digital que analizaba los currículos de los candidatos con el objetivo de automatizar y optimizar las búsquedas. Este desarrollo se llevó a cabo en el centro de ingeniería de Edimburgo, que tenía la misión de desarrollar una IA que pudiera rastrear la web con el fin de identificar talentos para incorporar a la compañía. El grupo creó quinientos modelos informáticos y los entrenaron para que reconocieran unos 50.000 términos que aparecían en los currículos de los candidatos que se habían presentado en los últimos diez años. Un año después, la empresa comprobó que el software calificaba a los postulantes a los empleos técnicos con un sesgo en contra de las mujeres.

La razón de ello era que el algoritmo había sido entrenado con currículos de candidatos compilados a lo largo de una década y la mayoría de esos candidatos eran hombres, de lo que la inteligencia artificial utilizada infirió que ser hombre era un requisito necesario o conveniente para los puestos técnicos. Así fue cómo terminó seleccionando de manera recurrente a hombres para sus puestos de trabajo. Los currículos de mujeres fueron sistemáticamente excluidos, a pesar de que contaran con la formación técnica adecuada para los puestos ofertados.

c) Ofertas de empleo "dirigidas" o flotantes: el sistema "lookalike"

Las ofertas de empleo se están insertando también en los contextos sociales propicios para la captación de potenciales candidatos, tales como redes sociales y otro tipo de plataformas digitales de consumo. Este método permite seleccionar el público potencial receptor de la oferta, en función del perfil de usuario de cada plataforma o red social. Se trata de los anuncios que se insertan de manera flotante en distintas plataformas digitales, especialmente las redes sociales (Facebook, Twitter, Instagram, LinkedIn, Twenti, Myspace, Google+, Badoo, Reddit, Tumblr, Weibo, Telegram, Soundcloud, Vine, Flickr, Slideshare, YY, Pinterest, Tagged, Baidu Tieba, Vk, etc.), y los sistemas de mensajería instantánea whatsapp, Facebook Messenger, QQ, Snapchat, Wechat, Viber, Line...), que se dirigen a un público seleccionado a partir de un

¹⁰³LAVOIE, André: "How to attract the best talent with your job descriptions," Aberdeen Essentials, 25 sept. 2015, www.aberdeenessentials.com/hcm-essentials/how-to-attract-the-best-talent-with-your-job-descriptions/.

ERICKSON, Robin y MOULTON, Denise: *Reimagining talent attraction: Dell transforms its employment brand by going social*, Bersin by Deloitte, 9 nov., 2016, <http://bersinone.bersin.com/resources/research/?docid=20355>.

¹⁰⁴GRAY, Mary L., SURI, Siddharth, ALI, Syed Shoaib y KULKARNI, Deepti: "The Crowd is a Collaborative Network". *Actas de la 19ª Conferencia de la ACM sobre trabajo cooperativo y computación social con soporte informático*, CSCW 2016, pp. 134–147, DOI: <http://dx.doi.org/10.1145/2818048.2819942>, <https://ghostwork.info/wp-content/uploads/2019/02/graysurialikulkarni.pdf>.

¹⁰⁵GRAY, Mary L., SURI, Siddharth, ALI, Syed Shoaib y KULKARNI, Deepti, cit.

algoritmo que decide a qué categorías de individuos debe mostrarse, en función de los criterios previamente informados por las empresas ofertantes de empleo.

Esta publicidad selectiva de empleo rompe el esquema tradicional de las ofertas de empleo publicitadas en medios de comunicación escritos (prensa escrita), o incluso audiovisual, en tanto tales medios pueden concebirse como estáticos y universales: se dirigen a cualquier tipo de público potencial lector o usuario del medio en el que se publicita la oferta. Si bien el fenómeno no es nuevo, pues constituye la traslación digital de las tradicionales prácticas de ubicación de anuncios en lugares seleccionados con la pretensión de captar al público usuario de los mismos (v.gr. universidades), lo cierto es que los nuevos anuncios digitales (*lookalike*) distan de estos “anuncios dirigidos” en que no impiden su visualización por otros individuos excluidos del colectivo seleccionado, mientras que el digital tiene la virtualidad de interactuar única y exclusivamente con cada usuario de la plataforma digital en la que se ubique, así como la de impedir que los individuos excluidos de su visualización sean conscientes de ello. Esta nueva metodología implica que el anunciante puede, en connivencia con la plataforma digital empleada, seleccionar el perfil del público que podrá visualizar la oferta de empleo, lo que le asegura una pre-selección “quirúrgica y aséptica”, al no requerir el rechazo explícito de los potenciales candidatos “no deseados”. La técnica disuasoria que este método implica amplifica sin duda la eficacia de las técnicas más tradicionales en la segregación ocupacional, al preseleccionar el público objetivo al que dirigir la oferta de la vacante dentro del universo de usuarios de la red social elegida para su publicación. El anuncio, en consecuencia, no encierra en su contenido sesgo concreto, porque el sesgo se deposita en la conformación de un único criterio: el del público destinatario de su visualización. Por otra parte, si se correlaciona su ubicación sesgada con la selección de sitios web o servicios de uso mayoritario por uno de los sexos o por un colectivo definido por determinadas características, el sesgo puede amplificarse más. Así es como se ha podido constatar que las mujeres tienen menos oportunidad de visualizar en línea empleos bien remunerados frente a los hombres¹⁰⁶.

Un ejemplo paradigmático es *Facebook*. La red social Facebook se ha enfrentado recientemente a litigios como consecuencia de su selección de potenciales candidatos para ofertas de empleo fundamentados en discriminación por razón de edad y género. La American Civil Liberties Union (ACLU), y Communications Workers of America, entre otros, impulsaron una reclamación contra Facebook por la colocación de anuncios de empleo en su sitio web dirigidos a usuarios previamente seleccionados por edad o sexo, sin necesidad de utilizar lenguaje excluyente.

La muestra de ofertas de empleo en función de una combinación de criterios y no de manera abierta y general permite conseguir este objetivo sin emplear otras técnicas alternativas. Es decir, solo determinadas personas de unos rasgos concretos podían ver de manera “accidental” y no deliberada la oferta. Al indagar sobre el motivo por el que la plataforma cree que el perfil de quien visualiza la oferta es adecuado para el puesto de trabajo en cuestión, la red social muestra la siguiente pantalla con información adicional sobre una oferta de trabajo en Maryland: Why am I seeing this ad?

¹⁰⁶ Estudio de Carnegie Mellon, 2015, reseñado en SPICE, Brice: “Questioning the Fairness of Targeting Ads Online. CMU Probes Online Ad Ecosystem”, en <https://www.cmu.edu/news/stories/archives/2015/july/online-ads-research.html>. Para estudiar el impacto del género, los investigadores utilizaron AdFisher para crear 1.000 usuarios simulados, la mitad hombres designados, mitad mujeres, y les hizo visitar los 100 sitios de empleo más importantes. Cuando AdFisher revisó los anuncios que se mostraron a los usuarios simulados, el sitio más fuertemente asociado con los perfiles masculinos fue un servicio de orientación profesional para puestos ejecutivos que pagaban más de \$ 200,000. “A los usuarios masculinos se les mostraron los anuncios de empleo bien pagados unas 1.800 veces, en comparación con las usuarias, que vieron esos anuncios unas 300 veces” (Amit Datta, estudiante de ingeniería eléctrica e informática). Los anuncios más asociados con los perfiles femeninos eran para un servicio de publicación de trabajos genéricos y un concesionario de automóviles.

One reason you're seeing this ad is that
Rice Tire wants to reach people interested in
Trucks, based on activity such as liking
Pages or clicking on ads.

There may be other reasons you're seeing this
ad, including that Rice Tire wants to reach **men**
ages 18 to 55 who live near Silver Spring,
Maryland. This is information based on your
Facebook profile and where you've connected to
the internet.

La respuesta de Facebook y los empleadores anunciantes (Xenit entre ellos) se sitúa también en el campo de las excusas al uso, pues alegó que la razón estribaba en la segmentación de los anuncios hacia personas que podrían estar más interesadas en las vacantes ofertadas, y no en un propósito discriminatorio¹⁰⁷. El conflicto se saldó con un acuerdo a cuenta del deber de indemnizar a los perjudicados por parte de la empresa. Como parte de tal acuerdo, Facebook asumió el deber de desarrollar un nuevo portal de publicidad con límites significativos a la capacidad de un empleador de colocar anuncios basados en características personales de los potenciales candidatos, eliminando los rangos de edad, género y datos demográficos asociados a raza o patrimonio que permitan identificar a quienes deban visualizar las ofertas de empleo. Asimismo, la empresa se comprometió a solicitar a los anunciantes la certificación de cumplimiento de la legislación (en particular en materia de derechos, por tanto) y a someterse a auditoría periódica¹⁰⁸.

En el ámbito europeo, Facebook también se enfrentaría a la legislación de protección de datos personales. En España, de acuerdo con el art. 80 de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, *de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales*, que proclama la neutralidad de internet en relación con sus usuarios, determinando que los proveedores de servicios de Internet proporcionarán una oferta transparente de servicios sin discriminación por motivos técnicos o económicos, la empresa habría de adaptarse también a esta obligación de transparencia. Evidentemente, el precepto se está refiriendo al propio acceso a la tecnología, y no a ciertos sitios digitales, de igual modo al derecho de acceso universal a internet que reconoce el art. 81 de la misma ley.

d) Selección algorítmica de candidaturas: métodos

La selección digital de candidaturas se debe adaptar a los criterios facilitados por la empresa para el diseño del algoritmo de selección, debiendo incorporar la métrica predictiva aplicable entre tales criterios los valores de la organización. El sistema de *e-recruiting* tiene capacidad para evaluar múltiples rasgos y aptitudes. Desde competencias lingüísticas o matemáticas, hasta el grado de pensamiento estratégico, liderazgo, trabajo en equipo o gestión del tiempo. Basta con analizar la ejecución de los candidatos en tareas concretas y monitorizar su eficacia, su capacidad de razonamiento y deducción, su grado de empatía o de resolución. Combinando la psicometría con la gamificación, se puede crear una dinámica digital gamificada de medición de ADN empresarial, para detectar los trabajadores con mejor desempeño probable¹⁰⁹.

¹⁰⁷ KRAHAM, Kavin y FASK, Sarah Bryan: "Facebook Settles Claims Alleging Discriminatory Ad Targeting", *Litler*, 21 de marzo de 2019, <https://www.litler.com/publication-press/publication/facebook-settles-claims-alleging-discriminatory-ad-targeting> [consultado el 11/4/2019].

¹⁰⁸ El acuerdo resuelve tres demandas: *Communications Workers of America v. Facebook*, *Spees v. Facebook* y *Riddick v. Facebook*. Algunos otros casos contra empleadores individuales están pendientes de resolución tanto en tribunales federales como ante la Comisión de Igualdad de Oportunidades en el Empleo.

¹⁰⁹ El sistema empleado se basa en el siguiente procedimiento: a) la empresa crea indicadores internos para poder evaluar y medir las competencias y habilidades de sus potenciales candidatos; b) la empresa define exactamente qué rango competencial y perfil debe tener el empleado del puesto de trabajo sobre el que van a llevar a cabo un

Existen también empresas que emplean macrodatos para realizar la búsqueda directa de candidatos sin procesos de selección abiertos. En este caso, la minería de datos proporciona, a través de la búsqueda en redes sociales profesionales y todo tipo de buscadores de empleo, las herramientas necesarias para que la empresa pueda contactar directamente con trabajadores que el algoritmo de búsqueda entienda idóneos a las necesidades requeridas.

Las agencias de talentos también se han implantado en España, definiéndose como “headhunters digitales” o empresas de *e-recruiting*: así, *Page Personnel*, *Wantic*, *Digital Talent Agency*, *Talent clue*, *Talentia*, *Nexan*, *Gestionet*, o *Talentier*, entre ellos¹¹⁰. Empresas que operan en España, como Kiabi España, emplean técnicas de “engagement” (“Kiabi Job Experience”) para hacer atractivos los puestos de trabajo a los potenciales candidatos mediante métodos de “employer branding”. También las cadenas comerciales, empresas públicas, multinacionales, empresas de servicios... Amazon, Venca.es, Telefonica, BBVA Bancomer, Cornerjob, Natura, Decathlon, Randstad, Inditex (Inditex Careers), Barcelona Activa o Caprabo son algunas de ellas. Todas ellas hacen acopio indiscriminado de datos de los potenciales candidatos para confrontarlas con su respectivo algoritmo de selección.

Pero es la empresa contratante la que establece los algoritmos que determinan si una prueba está superada o no en el proceso de selección, y quien, basándose en los datos de los que ya dispone, seleccionar y contratar candidatos ideales para el puesto de trabajo sin publicar una nueva oferta de trabajo (sistema de Applicant Tracking Systems o ATS). Es el algoritmo ATS quien efectuará esa selección en realidad, por lo que los criterios justos de selección como los que afirma utilizar la empresa Talentier (que sostiene basarse en el principio de igualdad entre mujeres y hombres) no siempre van a prevalecer.

Por ello, las aproximaciones a la selección de personal basada en mecanismos automatizados están incorporando en algunos casos ya la corrección de su uso sesgado a través de la modificación de su arquitectura para incorporar sesgos deliberados que eviten los sesgos inconscientes. Lo cierto es que en 2021 el *currículum vitae* ciego como herramienta anti-sesgo¹¹¹ parece muy lejano hoy, cuatro años después del proyecto implantado en 2017 (o, en el campo del talento artístico, las “audiciones a ciegas”¹¹²), pues, como ya se ha expuesto, no garantiza la ausencia de sesgo, ya que las características personales pueden obtenerse por inferencia de otros datos y por los datos de proxy.

Veamos dos técnicas frecuentes en el *e-recruiting*:

- **La entrevista digital**

La entrevista digital se ha impuesto también como método sustitutivo de la entrevista personal, en este caso realizada mediante inteligencia artificial. Se predica de esta técnica la ventaja de que la inteligencia artificial no funciona por prejuicios sociales y que los sesgos de los entrevistadores humanos, en cambio, sí se filtran en la selección mediante entrevista¹¹³.

proceso de selección; c) la empresa lleva todo el proceso de selección a una plataforma digital en la que vuelca todos los datos recopilados y que le permite hacer un ranking y comparaciones exhaustivas.

¹¹⁰ Sobre este tema, vid. MANYIKA, James, LUND, Susan, ROBINSON, Kelsey, VALENTINO, John y DOBBS, Richard: *A labor market that works: Connecting talent with opportunity in the digital age*, McKinsey Global Institute, 2015.

¹¹¹ Cfr. FERNÁNDEZ GARCÍA, Antonio: “La lucha contra la discriminación en el acceso al empleo mediante el curriculum vitae anónimo”, *Iuslabor*, núm. 1 de 2019, DOI. 10.31009/IUSLabor.2019.i01.05, <https://www.upf.edu/documents/3885005/224374284/6.Fernandez.pdf/72d3a82e-35f0-b453-54e7-fa89aebb6575> [consultado el 9/5/2019].

¹¹² RICE, Curt: “How blind auditions help orchestras to eliminate gender bias,” *Guardian*, 14 de octubre de 2013, www.theguardian.com/women-in-leadership/2013/oct/14/blind-auditions-orchestras-gender-bias.

¹¹³ GOLDBERG, Caren B.: “Relational Demography and Similarity-Attraction in Interview Assessments and Subsequent Offer Decisions”. *Group and Organization Management*, volume 30, núm. 6, pp. 597-624, 1 de diciembre de 2005 (<https://doi.org/10.1177/1059601104267661>). Según este estudio, las reclutadoras prefieren candidatos masculinos, mientras que los reclutadores masculinos tienden a seleccionar a candidatas mujeres (sobre la base de la apariencia y la atracción física), de igual modo que, en sentido inverso, la proximidad en raza y edad se desliza en los procesos de selección realizados por personas.

Utilicemos como referentes dos casos para ejemplificar esta opción en la selección de personal: Unilever y Amelia de IPSoft.

La empresa Unilever España es creadora del programa *Futuros Líderes*¹¹⁴, basado en la gamificación y la entrevista digital íntegramente, es decir, sin intervención de la habitual entrevista personal en la segunda fase del proceso, que tiene lugar una vez superada la criba inicial. En general y a salvo de especialidades de adaptación, se trata de un sistema que, siguiendo los parámetros de este tipo de mecanismos, funciona con un formulario que captura los datos personales de las candidaturas y las vincula, previo consentimiento de cada interesado, con su perfil de LinkedIn, lo que deja paso a una fase de ludificación en la que se pone a prueba un conjunto de habilidades y competencias diversas (resolución de problemas, pensamiento analítico, toma de decisiones, capacidad de adaptación, agilidad, empatía, capacidad de aprendizaje...). Ello determina un perfil cognitivo que el algoritmo valora si se ajusta al perfil requerido con vistas a pasar a la última fase del proceso, la de la entrevista digital, basada también en el sistema de solución de problemas, que planteará el entrevistador digital, completándose así el perfil del candidato o candidata mediante la valoración por IA de sus respuestas y reacciones, pasando a la fase presencial.

Este, como la mayoría de los mecanismos digitales de selección, cuenta, pues, con una fase presencial final, una vez efectuado el cribado de la mayor parte de candidaturas en las fases anteriores. La compañía plantea el sistema como método ciego y por ello fuera de todo sesgo, más dirigido a garantizar la igualdad de oportunidades y la equidad durante el proceso, pero se desconoce el diseño del algoritmo de selección, y, en todo caso, la fase humana final viene precedida de un cribado intensivo que asegura la eliminación de todas las candidaturas del perfil no deseado por la empresa, que, lógicamente, puede estar sesgado.

El sistema de chatbot perfeccionado, como el caso de Amelia de IPSoft¹¹⁵, es otro de los recursos empleados para la entrevista digital, abarcando hasta un total de 670 perfiles posibles según las habilidades que requiera cada puesto de trabajo. Se trata de un sistema basado en técnicas de psicogenia, a las que ya se ha hecho referencia.

- **Robots reclutadores y algoritmo ADNe**

Otro ejemplo es el algoritmo ADNe, utilizado para seleccionar personal y analizar aspectos emocionales como la fidelidad a la organización o la felicidad de los trabajadores¹¹⁶. Dicho algoritmo es el que aplica *Elenius The Recruiter*, la única robot española que realiza selecciones de personal¹¹⁷, y funciona a partir de la realización de un retrato robot, resultado de la combinación del ADN corporativo (valores de la compañía) y de las características emocionales idóneas para las funciones a desempeñar. “Así, el principal filtro siempre se activa a partir de la actitud, competencias y soft skills de los candidatos. Una vez conocida esta afinidad, se procede a la aplicación del resto de filtros más tradicionales, como los estudios, experiencia, etc... que poseen un menor valor para el modelo

¹¹⁴ El caso se describe en Rius, Mayte: “Así revoluciona la inteligencia artificial la selección de personal”. *La Vanguardia*, 16 de septiembre de 2017, <https://www.lavanguardia.com/vida/20170916/431305811534/revolucion-inteligencia-artificial-seleccion-personal.html>.

¹¹⁵ Vid. <https://hire.digitalworkforce.ai/1store/user/live/itsm>.

¹¹⁶ SANDRI, Piergiorgio, *cit*.

¹¹⁷ RRHH Digital: “Solo el 1,61% de los candidatos cumplen todos los requisitos demandados por la empresa”, 20 de julio de 2018, <http://www.rrhhdigital.com/secciones/mercado-laboral/131930/Solo-el-161-de-los-candidatos-cumplen-todos-los-requisitos-demandados-por-la-empresa>. Según se reseña en el portal citado, Elenius The Recruiter “ha realizado un estudio sobre más de 2.100 candidatos, los cuales se presentaron a un puesto de trabajo propuesto por una conocida multinacional textil. Elías Azulay, creador de esta innovadora tecnología, que incluye el algoritmo ADNe, nos dice que “el 42,35% de los candidatos prestan una total atención durante más de tres minutos. El resto (57,65%), una vez sobrepasado este tiempo, dan por perdida su opción de encajar en dicha vacante”. Asimismo, el estudio nos muestra que el 33,18% posee una experiencia mínima de seis meses en el puesto y que solamente el 3,69% posee la especialización solicitada”.

de reclutamiento algorítmico que realiza Elenius”. Para el creador de este sistema, sus ventajas incluyen la posibilidad de eliminar los periodos de prueba en las contrataciones laborales.

Así pues, es un mecanismo que criba determinadas características, lo que privará a sus titulares de acceder a toda fase avanzada de la selección de personal, por lo que bien se le podría denominar “mecanismo de muerte súbita” en el acceso al empleo. En todo caso, estos mecanismos vaticinan la exclusión del mercado de trabajo de un importante volumen de trabajadores cuyas características personales, más allá de capacitación profesional e incluso de factores excluyentes como la edad o el sexo, no sean priorizadas por el algoritmo de psicogenia y que muy posiblemente entrevistadores humanos serían incapaces de detectar.

4.3. Evaluaciones de rendimiento y productividad basadas en modelos algorítmicos

El Comité Económico y Social Europeo, en su Dictamen *Inteligencia artificial: anticipar su impacto en el trabajo para garantizar una transición justa*, señala que, a menudo, los algoritmos empleados en las plataformas de servicios definen entre otras cosas la remuneración del trabajador, su reputación digital y sus posibilidades de acceso a las tareas, pero son opacos, pues no se explican sus modos de funcionamiento a los trabajadores, privados de acceso a los criterios de funcionamiento que se les aplican. Lo cual es más grave si se considera que los sistemas de evaluación de rendimiento (cfr. Workplace Analytics¹¹⁸) pautan tareas y fragmentan minuciosamente los tiempos que dedican a ellas, sin considerar el factor humano, y, por consiguiente, sin reservar tiempos para necesidades personales como las básicas de orden fisiológico¹¹⁹, en detrimento de la puntuación que cada trabajador va a recibir y las consecuencias de tal valoración dentro de la dinámica de su relación de trabajo.

La inteligencia artificial se está expandiendo en su utilización empresarial, más allá de la selección de personal, también a otras decisiones empresariales como la fijación de salarios, la organización de equipos o la formación¹²⁰. Y, aun cuando esta transformación no ha apartado del todo al factor humano, la intervención de modelos algorítmicos para simplificar y hacer más eficientes las decisiones empresariales automatiza buena parte de todos los procesos que llevan a la adopción de decisiones. Y abre además otras posibilidades atractivas para las empresas, en la medida en que puedan beneficiar a su competitividad medida en eficiencia de sus trabajadores. Así, no sería descabellado que se utilizara un modelo algorítmico para la elección de los trabajadores que deben ser afectados por una medida colectiva, como una modificación, una suspensión o un despido colectivo, especialmente en las nuevas formas de trabajo ligadas a los servicios digitales.

Las plataformas UBER, Amazon, Google y Netflix permiten ejemplificar esta cuestión:

¹¹⁸Vid. https://www.microsoft.com/es-es/microsoft-365/business/workplace-analytics?irgwc=1&clickid=R7oTEkSf8xyOUzQwUx0Mo3EHUkiS32Wdj2SMTE0&OCID=AID2000143_AFF_10078_3327_theverge.com_243952&WT.mc_id=AID2000143_AFF_10078_3327_theverge.com_243952&OWTGT=AFF_10078. En su propio portal web para España, la empresa informa de que compañías como Vodafone o Unilever han incorporado su software al seguimiento del trabajo en sus empresas. Otra de las empresas dedicadas al control de rendimiento y tiempos, *TimeDoctor*, anuncia abiertamente en su portal digital su utilidad de monitorización de tiempos de trabajo en tiempo real: “time tracking software to help your team be more productive while working from home”, realizando el seguimiento de tiempos dedicados a cada tarea y también las pausas o lo que llama “tiempo perdido” (<https://www.timedoctor.com/>). Esta última herramienta “solicita a los trabajadores que permanezcan concentrados en la tarea si detecta que se han distraído o están inactivos, y toma capturas de pantalla de estilo Crossover y fotos de cámaras web” (DZIEZA, Josh: “How hard will the robots make us work?”, cit.).

¹¹⁹ GINÉS FABRELLAS, Anna: “El tiempo de trabajo en plataformas: ausencia de jornada mínima, gamificación e inseguridad algorítmica”, *Iuslabor*, vol. 1, 2021, en <https://e-revistas.uc3m.es/index.php/LABOS/article/view/6045>, DOI: <https://doi.org/10.20318/labos.2021.6045>.

¹²⁰ RODRÍGUEZ DE PAZ, Alicia: “Las máquinas y los algoritmos ya deciden en tu vida laboral”, *La Vanguardia*, 10/04/2019, <https://www.lavanguardia.com/economia/20190410/461568760299/empleo-curriculum-algoritmo-maquinas-seleccion-personal.html> [consultado el 6/5/2019].

a) Uber

Uber es una empresa de la llamada economía “colaborativa” de plataformas que cuenta con 91 millones de consumidores mensuales de plataforma activa y 3.9 millones de conductores y 22.000 empleados en todo el mundo¹²¹, cuya aparición pionera en el ámbito de dicho nuevo sector de la economía ha motivado que se haya generalizado la expresión “uberización de la economía”¹²² para aludir a la digitalización de la prestación de servicios adaptados a las necesidades de los usuarios, aunque otras tantas empresas con igual implantación en España usan mecanismos similares (Deliveroo, Glovo...) ¹²³.

Uber hace gala de una política inclusiva en todas sus dimensiones en su imagen de empresa y de una política de no discriminación en su portal digital¹²⁴. La empresa se presenta como compañía focalizada en el trabajo inclusivo y anuncia que está “creando un firme conjunto de métricas que clasificará la diversidad y la inclusión, junto con otras prioridades empresariales”¹²⁵. Pero lo cierto es que en el año 2018 la compañía fue investigada por la Comisión para la Igualdad de Oportunidades norteamericana precisamente por discriminación por razón de género, en ámbitos como los salarios y la contratación, y por ello su actual política de igualdad se caracteriza por la apariencia que acaba de describirse. No obstante, esta no impide que su servicio incurra en situaciones de discriminación flagrantes.

El contexto es igualmente importante. En julio de 2018 la empresa hubo de prescindir de los servicios de la responsable de recursos humanos por ignorar sistemáticamente todas las quejas sobre acoso¹²⁶ y discriminación¹²⁷ (interpuestas a finales del año 2017 por parte de tres ingenieras de software que demandaron a la empresa por acoso sexual y discriminación racial, por su origen latino), e incluso por hacer alarde de sexismo en algunos de sus cargos, como el del director de operaciones¹²⁸.

En todo caso, lo realmente interesante a los efectos analizados es lo que respecta al uso de un algoritmo de cálculo de salarios por parte de Uber, del que también depende la continuidad en la empresa:

- *El mecanismo de valoración de la satisfacción de los clientes y su efecto sobre la relación de trabajo:* Uber cuenta con el citado servicio de satisfacción del cliente ubicado en la aplicación en línea a la que se suscriben sus usuarios, que revierten en mejora de los servicios prestados¹²⁹. Ello es compatible

¹²¹ Cifras obtenidas de la propia empresa, en <https://www.uber.com/newsroom/company-info/>.

¹²² OLIER, Eduardo: “La ‘uberización’ de la economía”. *El economista.es*, 13 de mayo de 2016, <https://www.economista.es/firmas/noticias/7561513/05/16/La-uberizacion-de-la-economia.html>.

¹²³ SERVICIO PÚBLICO DE EMPLEO ESTATAL: *Los perfiles de la oferta de 2018: Repartidores a domicilio a pie o en vehículos motorizado*, https://www.sepe.es/contenidos/observatorio/perfiles/pdf/Repartidores_a_domicilio_a_pie_o_en_vehiculo_no_motorizado.pdf.

¹²⁴ “Política de no discriminación”, en <https://www.uber.com/es-US/legal/policies/non-discrimination-policy/es-es/>.

¹²⁵ Cuenta para ello con un conjunto de recursos en línea para distintos colectivos y finalidades: para empleados con discapacidad (*UberAble*), para mujeres en ingeniería (*LadyEng*), para “empleados de color” (*UberHUE*), para empleados de origen latino (*Los Ubers*), para asiáticos (*Herencia Asiática*), para la inclusión socioeconómica (*UberEqual*), para para la inclusión y diversidad del colectivo LGBTQ+ (*UberPride*), para mujeres, empleados de género no binario y sus simpatizantes (*Mujeres de Uber*), o para empleados judíos (*Shalom*), entre otros, y participa en la campaña *Coalición empresarial para la ley de igualdad* de la Fundación Human Rights, así como con organizaciones como *Girls Who Code*, *BUILD*, *Technovation*, *Code.org* y *SMASH*. Vid. <https://www.uber.com/es-ES/about/diversity/>

¹²⁶ El caso fue narrado por su propia víctima (Susan Fowler) en su blog: <https://www.susanjowler.com/blog/2017/2/19/reflecting-on-one-very-strange-year-at-uber>.

¹²⁷ HOROWITZ, Julia: “Uber CEO orders ‘urgent’ investigation after sex harassment allegations”. *CNN Business*, 19 de febrero de 2017, <https://money.cnn.com/2017/02/19/technology/uber-harassment-investigation/index.html?iid=EL>.

¹²⁸ BENSINGER, Greg: “Uber Faces Federal Investigation Over Alleged Gender Discrimination”, *The Wall Street Journal*, 16 de julio de 2018, <https://www.wsj.com/articles/uber-faces-federal-investigation-over-alleged-gender-discrimination-1531753191>.

¹²⁹ Véase un ejemplo en <https://www.uber.com/newsroom/introducing-an-enhanced-uber-black-experience/>.

con su penetración en otro tipo de entornos digitales ajenos a la empresa y con la incontrollable ubicación de comentarios en redes sociales. En la aplicación de usuario, este puede encontrar una pestaña de valoración, donde, según indica la empresa, incluso se puede felicitar al conductor o darle una propina¹³⁰. Tal información no solo no queda en el ámbito de la privacidad del trabajador o trabajadora o incluso de la empresa, sino que además es de conocimiento público, pues los perfiles de los conductores están disponibles en la aplicación de usuario para móviles y se comparten los datos disponibles sobre tales trabajadores. La empresa ofrece este servicio anunciando: “consulta los perfiles de los conductores en la app para conocer datos curiosos sobre ellos, incluidas las valoraciones y felicitaciones”.

Aparte de las implicaciones relativas al uso de datos de los trabajadores (que ni siquiera tienen acceso a la valoración individual del cliente), lo cierto es que este método puede exponerlos a comentarios públicos sobre su trabajo o sobre su persona, y, por supuesto, pone en riesgo la continuidad de su contrato, pues la valoración con una estrella (sistema de puntuación de su desempeño laboral, que va de uno a cinco) lo situará en la puerta de salida. Se ignora si la empresa aplica un filtro para procesar todas las opiniones que los usuarios depositen a través de la aplicación, pero, desde luego, la política inclusiva de UBER obliga a tal cribado. La información al respecto que ofrece la compañía¹³¹ apunta a esta solución, al estandarizar las valoraciones conforme a un formulario preestablecido, “seleccionándolos en una lista de problemas comunes”. Asimismo, la empresa diseña una puntuación de valoración de los conductores sobre la media de los últimos quinientos viajes que ha realizado, lo que reduce significativamente el impacto de valoraciones sesgadas, si presumimos que no serán la mayoría de las realizadas.

Lo que sí se ha podido conocer es el impacto discriminatorio que la configuración del servicio tiene para clientes y conductores. Por una parte, porque los conductores pueden o no aceptar la “carrera” solicitada y, por otra parte, porque los usuarios pueden cancelar el servicio a tenor de los datos que la compañía les facilite sobre el conductor asignado, lo que ha derivado en Estados Unidos en segregación racial (cancelaciones ligadas a nombres de apariencia afroamericana)¹³². Si bien la formación a los conductores en cultura de igualdad mejoraría esta situación, el miedo a caer en los parámetros del trabajo asalariado que pueda poner en riesgo la política de contratación de la empresa paraliza estas iniciativas. No obstante, aún no se han hecho públicos los resultados de las investigaciones oficiales que recaen sobre la empresa (Comisión de igualdad de oportunidades).

- *El algoritmo de fijación de salarios*: durante el año 2018 la empresa fue supervisada por parte de la *Comisión para la Igualdad de Oportunidades* norteamericana por discriminación basada en el género¹³³, seguimiento del que también han sido objeto Intel y Google¹³⁴. Uno de los aspectos afectados por esta reclamación ante el citado organismo es la aplicación de un algoritmo para la fijación de salarios. Ante la constatación de la brecha salarial de género (COOK, DIAMOND y HALL¹³⁵ concluyen que la *gig economy* no reducirá la brecha de género, y respecto del sector estudiado, infiere

¹³⁰ Los detalles se explican en <https://www.uber.com/es-ES/ride/how-uber-works/in-app-tipping/>.

¹³¹ En <https://help.uber.com/riders/article/valorar-a-un-conductor?nodeId=478d7463-99cb-48ff-a81f-0ab227a1e267>.

¹³² GE, Yanbo, KNITTEL, Christopher R., MACKENZIE, Don, y ZOEPEF, Stephen: “Racial and gender discrimination in transportation network companies”, Working Paper 22776, octubre 2016, <http://www.nber.org/papers/w22776>, National Bureau of Economic Research, <https://economics.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj9386/f/zoepf.pdf>.

¹³³ BENSINGER, Greg: “Uber Faces Federal Investigation Over Alleged Gender Discrimination”, *The Wall Street Journal*, cit.

¹³⁴ ASHLEY O'BRIEN, Sara: “Uber está bajo investigación federal por discriminación de género”, CNN, 17 de julio de 2018, <https://cnnespanol.cnn.com/2018/07/17/uber-esta-bajo-investigacion-federal-por-discriminacion-de-genero/>.

¹³⁵ COOK, Cody, DIAMOND, Rebecca y HALL, Jonathan: *The Gender Earnings Gap in the Gig Economy: ... cit*, p. 2. Los citados autores analizan estrategias aplicables por los trabajadores para aumentar su salario, como rechazar o no aceptar viajes a zonas alejadas, porque el tiempo de acceso no es compensado, y las correlacionan con la experiencia de cada trabajador y su lugar de residencia.

que las mujeres ganan un 7% menos porque conducen más lentamente, trabajan menos horas y en momentos de baja demanda, y evitan horarios nocturnos y zonas poco seguras¹³⁶), la respuesta de la empresa fue que el responsable era su propio algoritmo.

El algoritmo de UBER maneja todas las variables propias de la ejecución del trabajo y, siendo estas las anteriormente reseñadas, el trabajo de las mujeres es calificado con menor valor. Aunque, a raíz de esta investigación por la Comisión para la Igualdad de Oportunidades, la empresa afirma haber mejorado su grado de equidad y el “proceso de revisión por desempeño”, no está constatado que la mejoría se haya implantado efectiva y eficazmente.

Para zanjar la investigación por la Comisión para la igualdad de oportunidades, la empresa hubo de afrontar las indemnizaciones negociadas con las demandantes (once mil dólares para cada una de ellas¹³⁷) y adaptar su política de diversidad, tal y como aparece actualmente publicada en su portal digital. Sin embargo, se sigue denunciando en la actualidad la segregación racial en la contratación¹³⁸.

No se ha judicializado en España hasta ahora ninguna cuestión, puesto que la jurisprudencia sobre esta compañía se limita al conflicto con el sector del taxi¹³⁹, y los conflictos de orden laboral se han centrado en la calificación de la laboralidad del vínculo en otras compañías dedicadas a servicios similares, pero sí existe un conflicto abierto en el Reino Unido a cuenta de este sistema de evaluación del rendimiento, y una resolución judicial en Italia, donde el algoritmo “Frank” de Deliveroo se ha calificado como “no ciego” por el Tribunal de Bolonia en sentencia de 31 diciembre de 2020, núm. 29491.

Los trabajadores británicos de UBER se han amparado en la legislación sobre protección de datos para reclamar el acceso a la información de la que depende su salario y su continuidad en el puesto, ya que un resultado por debajo de 4.4 sobre 5 puede determinar su exclusión de la plataforma (tanto para conductores como para controladores)¹⁴⁰. Sin embargo, la empresa se ha negado a facilitar mayor información que un conjunto de datos limitado que contiene los puntos de origen y destino de los viajes de los conductores y algunos datos de ubicación. Efectivamente, no es este el contenido del llamado derecho de transparencia en el contexto del derecho de la UE, como se verá en otro apartado dedicado al análisis de este concepto. Sin duda, la respuesta de los tribunales británicos, y una eventual reclamación ante el TJUE, alumbrarán una respuesta que ya empieza a ser urgente.

Por lo que respecta al caso citado de Deliveroo, la sentencia indicada califica como *discriminator* al algoritmo Frank utilizado por la empresa para la selección de trabajadores, precisamente sobre la base del empleo de mecanismos reputacionales fundados en las opiniones de los clientes y en la ausencia de consideración de factores justificativos de la cancelación de servicios previamente reservados por los propios trabajadores.

¹³⁶ RODRÍGUEZ, Ara: “El estudio de Uber que, usando los peores tópicos, culpa a las mujeres de la brecha salarial”. *Hipertextual*, 27 de febrero de 2018 [consultado el 3/5/2019].

¹³⁷ Vid. Noticia en <http://fortune.com/2018/03/27/uber-agrees-to-settle-discrimination-lawsuit/>.

¹³⁸ WIRTSCHAFTER, Eli: “Driver discrimination still a problem as Uber and Lyft prepare to go public”, 14 de marzo de 2019, <https://www.kalw.org/post/driver-discrimination-still-problem-uber-and-lyft-prepare-go-public#stream/0>.

¹³⁹ Sentencia del Tribunal de Justicia (Gran Sala), de 20 de diciembre de 2017, asunto C434/15, Asociación Profesional Élite Taxi contra Uber Systems Spain, SL.

¹⁴⁰ Vid. un ejemplo, Uber, en THE ECONOMIST: “Uber drivers demand their data”. *The Economist*, 20 de marzo de 2019, <https://www.economist.com/britain/2019/03/20/uber-drivers-demand-their-data> [consultado el 1/4/2019].

b) Amazon

A finales del año 2018 se daba cuenta de que, en uno de los centros logísticos de la empresa Amazon (el de Baltimore), se produjeron trescientos despidos entre agosto de 2017 y septiembre de 2018 (un 10% de la plantilla), basados en “falta de productividad”¹⁴¹.

La razón de ello estriba en la forma en que la empresa en cuestión mide la productividad de cada trabajador: con inteligencia artificial, de forma automatizada. La programación de este sistema automatizado determina que el programa detecte automáticamente los casos de baja productividad, así como el tiempo fuera del puesto de trabajo (tiempo no productivo, pues, en el que la persona no está realizando su tarea de escaneo de paquetes), y, de la misma forma automática, genere advertencias a los trabajadores o procese su despido en caso de producirse de forma reiterada, sin la intervención de supervisor alguno.

Es decir, “el sistema de Amazon rastrea las tasas de productividad asociadas a cada individuo” y “los empleados están supervisados por robots” (según Stacey Mitchell, del Institute for Local Self-Reliance). Este sistema provoca que los trabajadores estén sometidos a un elevado índice de estrés, a partir del cálculo exhaustivo de las tareas a desarrollar y su encaje en un milimétrico cálculo de productividad donde cualquier acción no prevista demora la ejecución de las siguientes tareas, y perjudica la evaluación a conseguir por cada trabajador, tanto de los centros de logística como de reparto. El problema es que tales sistemas de medición no tienen en cuenta paradas y acciones propias de la vida cotidiana que también han de tener su espacio en el ámbito laboral, desde las necesidades básicas fisiológicas hasta otras objeto de reconocimiento como derecho de los trabajadores por la legislación laboral (cfr. derecho de reunión, de conciliación de la vida familiar y laboral, entre otras), penalizando inhumanamente tales “pérdidas de productividad”.

c) Google

Según sus órganos de dirección¹⁴², la empresa aplica un sistema paritario tanto en entrevistadores como en entrevistados, bajo la premisa de que los productos que desarrolla para todo el mundo no pueden alcanzar la debida calidad si los desarrolladores de producto son solo hombres. Y es que la diversidad es fundamental en la conformación de la plantilla de la empresa, en empresas de la *gig economy* que pretenden abarcar un vasto mercado mundial. Ahora bien, la perspectiva de género que se utiliza como criterio de calidad y marchamo de empresa no siempre tiene reflejo en sus políticas laborales, pues, en el caso que ejemplifica Google, se produce una evidente distorsión producto de la falta de la necesaria perspectiva de género, pues su aplicación parcial solo a ciertas condiciones de trabajo, dejando al margen los aspectos que los determinan, provoca que el sesgo se mantenga. La compañía citada diseñó un algoritmo para evitar la brecha salarial entre hombres y mujeres, que ha derivado en una inesperada discriminación positiva para las mujeres. Sin embargo, por aplicación indiscriminada y sin valorar el talento y formación de las mujeres, el sistema las sigue situando lejos de su retribución ideal, especialmente porque el sesgo principal estriba en que no se les asigna la categoría profesional adecuada en su ingreso a la empresa, lo que sin duda no puede compensarse por una equiparación salarial a los hombres... de esa categoría inferior a la que han sido indebidamente adscritas¹⁴³. De suerte que sus salarios siguieran siendo inferiores a los de sus homólogos masculinos, por no mencionar su reconocimiento profesional y posibilidades de promoción y ascenso. La empresa analiza, por grupos

¹⁴¹ SANDRI, Piergiorgio M.: “Cuando quien te despide es un algoritmo”, *La Vanguardia*, 05/05/2019, actualizado a 06/05/2019 <https://www.lavanguardia.com/tecnologia/20190505/461974990434/algoritmo-despido-maquinas-inteligencia-artificial-recursos-humanos-discriminacion-amazon.html> [consultado el 6/5/2019].

¹⁴² *La Voz de Asturias*: “Un algoritmo evita la brecha salarial entre hombres y mujeres en Google, 7 de febrero de 2018, <https://www.lavozdeasturias.es/noticia/actualidad/2018/02/07/algoritmo-evita-brecha-salarial-hombres-mujeres-google/00031518026409503664809.htm> .

¹⁴³ WAKABAYASHI, Daisuke: “Google busca la paridad salarial y descubre que les paga menos a muchos hombres”, *The New York Times*, 7 de marzo de 2019, <https://www.nytimes.com/es/2019/03/07/google-igualdad-salarial/>.

profesionales, la posible diferencia salarial por género o no, aunque, según su responsable, hasta ahora los análisis realizados no han detectado tal diferencia¹⁴⁴.

d) Netflix

La compañía digital audiovisual Netflix (con sede en España, con un total de 13.000 puestos de trabajo en el municipio de Tres Cantos, que, además, es su sede central europea) también cuenta con una plataforma de selección y contratación de sus trabajadores. Se basa en un “keeper test”, utilizado tanto para la contratación como para extinguir el contrato, tras un proceso de evaluación de aspectos de mejora de las carencias detectadas, y que en 2018 la empresa anunció que endurecería¹⁴⁵.

Por parte de los trabajadores de esta empresa se percibe tal sistema como “cultura del miedo”. En términos de impacto de tal método, el informe de la Society for Human Resource Management (2017)¹⁴⁶ cuantificó en Estados Unidos un total del 8% de trabajadores afectados por despidos basados en este sistema (la ratio del país es del 6%), aunque no se conoce el impacto de género de su funcionamiento.

II. Consecuencias jurídicas del uso de herramientas basadas en la inteligencia artificial en la relación de trabajo

1. Nuevos personajes, mismo escenario

Si bien las decisiones empresariales generan responsabilidad directa del empleador con independencia de cómo se hayan construido o asesorado, no puede ignorarse que la entrada en el escenario laboral del uso de algoritmos altera los mecanismos de respuesta hasta ahora conocidos. Y ello se conecta directamente a la capacidad de reacción de los trabajadores en defensa de sus derechos, que se puede ver singularmente alterada como consecuencia del recurso a estos nuevos mecanismos de soporte de decisiones. Porque sus características justifican la supuesta objetividad y justificación de tales decisiones y porque se presentan como opacos e incontestables. Sin duda, las técnicas de reacción deben cambiar, y en ello resultan claves las propias características de los instrumentos empleados, que excluyen de la ecuación a terceros intervinientes (a menos que se considere como tales a los diseñadores, desarrolladores y programadores de las empresas que proporcionan el software o herramientas digitales aplicadas), pero añaden resortes que afianzan la postura empleadora como los derechos de propiedad intelectual del algoritmo, entre otros.

En efecto, el escenario que plantea el uso generalizado de algoritmos como la mano invisible e *irresponsable* que determina los procesos de contratación, de selección de personal, de la propia oferta de empleo, o de los mecanismos de promoción profesional o de continuidad en la empresa, sitúa en un marco de extrema incertidumbre el valor de la igualdad y el derecho a la no discriminación. Singularmente de las mujeres y de ciertos colectivos *a priori* objeto de exclusión o, al menos, de especiales dificultades, de acceso al mercado de trabajo, y que, bajo el manto del algoritmo decisor, pueden verse desincentivados en su derecho a reclamar contra la decisión discriminatoria, por no ser esta “humana”, sino “virtual”, lo que en sí dificulta sobremedida, por razones de falta de transparencia u opacidad, la propia reclamación contra la decisión asistida por un algoritmo¹⁴⁷. Para cualquier tipo de oposición a las decisiones tomadas por terceros con criterios no transparentes este escollo no es nuevo.

¹⁴⁴ *La Voz de Asturias*: “Un algoritmo evita la brecha salarial entre hombres y mujeres en Google, 7 de febrero de 2018, <https://www.lavozdeasturias.es/noticia/actualidad/2018/02/07/algoritmo-evita-brecha-salarial-hombres-mujeres-google/00031518026409503664809.htm>.

¹⁴⁵ Vid. noticia en https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2019-03-30/trabajo-entrevistas-netflix-trabajadores-empleo_1911958/.

¹⁴⁶ En <https://www.shrm.org/>.

¹⁴⁷ En la misma línea, COTINO HUESO, Lorenzo, et al.: *Conclusiones del I seminario internacional sobre Derecho administrativo e inteligencia artificial*, op.cit., p. 2.

El problema de la opacidad es una constante en el ámbito de las decisiones, empresariales o públicas¹⁴⁸. ¿Qué ha cambiado, pues, con la introducción del uso expansivo de los algoritmos, y la *algoritmocracia*? Precisamente el uso masivo de datos, la convergencia de complejidad y apariencia de objetividad, que plantea un escenario de confianza (aunque su base pueda ser el desconocimiento o la falsa creencia de la infalibilidad de las matemáticas que constituyen el fundamento del algoritmo), diluye la percepción de opacidad, aun cuando se trate de decisiones socialmente consecuentes, como la exclusión en un empleo o la valoración de capacidades o productividad a otros efectos laborales.

En este nuevo escenario interviene la propia naturaleza del algoritmo. El núcleo del análisis jurídico se está centrando en la actualidad en su naturaleza y propiedades “jurídicas”, porque de ellas depende el enfoque de la tutela jurídica que quepa aplicar, centrada en elementos como su transparencia, que incluye el derecho a una explicación sobre su funcionamiento, la intervención humana, o los derechos de propiedad intelectual y empresarial sobre su arquitectura que impiden su total transparencia.

Según define O’NEIL, los algoritmos son modelos matemáticos definidos por tres criterios: son modelos incontestables, secretos (amparados por el secreto industrial) e injustos, por lo que contribuyen a agravar los sesgos discriminatorios, y por tal razón los califica como “armas de destrucción matemática”¹⁴⁹, que asustan porque son desconocidos y por ello “se les otorgan poderes mágicos”, si bien “es crucial entender que, bajo la apariencia de neutralidad de los algoritmos, hay decisiones morales que perpetúan y aumentan las desigualdades sociales”. La sociedad del siglo XXI es esencialmente digital, pero los prejuicios sociales no han cambiado: simplemente se han digitalizado, y ahora se hacen visibles por medios diferentes, que pueden proyectar exponencialmente su impacto, especialmente en el mundo del trabajo¹⁵⁰.

Durante la última década, varios investigadores de las áreas de minería de datos, aprendizaje de máquina, e inteligencia artificial han expresado su preocupación e interés en cómo un sesgo sistemático contra un grupo de personas, causado en parte por patrones históricos y actuales de discriminación, puede producirse como consecuencia de utilizar un algoritmo basado en datos (CASTILLO). Esta investigación ha mostrado cómo personas que ya parten de una situación de desventaja pueden resultar en aún mayor desventaja producto de un algoritmo (HAJIAN, BONCHI y CASTILLO¹⁵¹).

Estos sesgos ocultos en ocasiones obedecen a un propósito de objetivos claramente discriminatorios (discriminación directa), aunque huyendo de la burda discriminación explícita. Pero, en otras ocasiones (la mayoría), simplemente son provocados por el simple desprecio hacia su impacto colateral, pero no por ello menos grave. La hipotética asepsia del algoritmo, y la de la entidad empleadora que sigue fielmente las recomendaciones de su sistema automatizado de predicción, se presenta como un mecanismo

¹⁴⁸ BURRELL, Jenna: “How the machine “thinks”: Understanding opacity in machine learning algorithms”. *Big Data & Society*, vol. 3, núm. 1, 2016. En <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2053951715622512>.

¹⁴⁹ O’NEIL resume su tesis en las siguientes palabras: “los algoritmos sobre los que alerto son modelos matemáticos que cumplen tres requisitos. En primer lugar, son modelos incontestables. Les otorgamos el poder mágico de solucionar de manera justa cualquier problema que tenemos, desde encontrar la persona adecuada para un lugar de trabajo hasta ordenar la información que recibimos a través de las redes sociales. Segundo, son secretos. Desconocemos sobre qué reglas han sido construidos y a menudo no somos conscientes de que nos estamos sometiendo a su juicio. La transparencia importa, pero en estos casos siempre hay un “secreto industrial” que impide conocer el origen y la existencia de estos algoritmos. Tercero, son modelos injustos. Bajo ese secretismo los algoritmos suelen operar contra los intereses de las personas. Estas tres características hacen que los algoritmos no solucionen los problemas que tenemos, sino que los hagan peores”. Entrevista a Cathy O’Neil: “Los algoritmos aumentan las desigualdades sociales”, *La Vanguardia*, cit.

¹⁵⁰ ROSENBLAT, Álex: *Uberland Cómo los algoritmos están reescribiendo las reglas de trabajo*, 2018. University of California Press, 2018.

¹⁵¹ HAJIAN, Sara, BONCHI, Francesco, y CASTILLO, Carlos: “Algorithmic Bias: From Discrimination Discovery to Fairness-aware Data Mining”, DOI: 10.1145/2939672.2945386, Conference: the 22nd ACM SIGKDD International Conference, agosto 2016, KDD, pp. 2125-2126, disponible en https://www.researchgate.net/publication/305997939_Algorithmic_Bias_From_Discrimination_Discovery_to_Fairness-aware_Data_Mining.

alternativo a los prejuicios o razones humanas sesgadas. El problema es que ese sistema se basó en datos históricos “reales” donde existieron conductas discriminatorias reales, cuya réplica en el tiempo justifica que el algoritmo deduzca que esa es la decisión correcta. Las dificultades para los trabajadores afectados por tales decisiones se incrementan, por una parte, porque estos sistemas se presentan como neutros, objetivos, asépticos, sin voluntad intencional alguna (aunque sí la hubiera en el modelo que replicó el algoritmo), y, por otra parte, porque el acceso al corazón del algoritmo constituye en sí un reto, que en el plano formal se simplifica concediendo acceso al código fuente o código interno del mismo (si cabe entender que su propiedad es de la empresa usuaria¹⁵²). En el plano práctico, no obstante, no resulta tan fácil de salvar, en tanto que ese derecho al conocimiento del código fuente únicamente permite saber la utilidad pretendida por el algoritmo: v.gr. “búsqueda del candidato ideal”, y la secuenciación de pasos para obtenerlo, pero no permite conocer el proceso de gestión de capas de datos que debe salvarse para llegar a sus “entrañas”, que los expertos en esta técnica califican de inaccesible por la propia dinámica del *aprendizaje profundo*.

La perversidad de este funcionamiento es, precisamente, la dificultad de conocer dónde se encuentra el sesgo de la decisión si esta es discriminatoria (por qué ha decidido que un individuo tiene “más valor laboral” que otro), y cómo detectar el error para corregirlo o en su caso para impugnar la decisión empresarial que se basó en él. Sobre estas cuestiones se tratará en los próximos apartados.

No es menos cierto que la modificación del algoritmo en orden a reducir o esquivar los sesgos sí es posible, mediante el uso de mecanismos de corrección que eviten, precisamente, su aprendizaje libre. Incluso es posible reseñar la existencia de diversos grupos y especialistas dedicados al análisis de sistemas de corrección de los sesgos en el funcionamiento de los algoritmos (entre ellos, HAJIAN, BONCHI y CASTILLO¹⁵³)¹⁵⁴. Y así, varios investigadores de las áreas de minería de datos, aprendizaje de máquina e inteligencia artificial, han realizado ya algunas propuestas correctivas, centradas en cada caso en una fase de diseño o aplicación del algoritmo. En el caso de los sistemas de ofertas de empleo o bolsa de trabajo, como *LinkedIn* o *InfoJobs*, se han propuesto algoritmos de ordenamiento que apliquen políticas de acción positiva, como FA*IR, DELTR, o SEARCHFAIR. Sobre ello se volverá en el apartado 6.2.

2. Propiedades jurídicas del algoritmo

2.1. Elementos a considerar y dificultades de acceso

El algoritmo es definido como “secuencia finita de reglas formales (operaciones e instrucciones lógicas) que hacen posible obtener un resultado a partir de la entrada de información”, lo que implica que dos elementos son cruciales desde una perspectiva jurídica: la secuencia de instrucciones y la información o datos que utiliza (las llamadas “librerías” o conjunto de datos, sobre los que, a su vez, debe proyectarse el análisis jurídico acerca de su propiedad y derechos de uso, según su procedencia, y acceso por cualquier impugnante).

En lo que atañe a la respuesta jurídica frente a su uso en la adopción de decisiones empresariales, una tendencia incipiente en la litigación contra las que se basaron en algoritmos, en línea con el derecho de transparencia algorítmica y sobre sistemas de adopción automatizada de decisiones, es solicitar el acceso

¹⁵² TODOLÍ SIGNES, Adrián: ¿Quién es el propietario de un algoritmo creado en el ámbito de una relación laboral?, blog del autor, 6 marzo, 2018, <https://adriantodoli.com/2018/03/06/quien-es-el-propietarios-de-un-algoritmo-creado-en-el-ambito-de-una-relacion-laboral/>.

¹⁵³ HAJIAN, Sara, BONCHI, Francesco, y CASTILLO, Carlos: “Algorithmic Bias: ...”, cit.

¹⁵⁴ Otros autores ya han trabajado en el binomio algoritmo-discriminación desde una perspectiva más sociológica o jurídica (cfr. SMITH-STROTHER, Lisa: “The role of social advocacy in diversity & inclusion recruiting”, presentado en Glassdoor Summit, septiembre 13, 2016, https://youtu.be/ldsqQMV4V_0), y otra línea interesante en el ámbito europeo ha incidido especialmente en la perspectiva de género (cfr. BARZILAY, Arianne y BEN-DAVID, Anat: “Platform Inequality: Gender in the Gig-Economy”, *Seton Hall Law Review*, vol. 47, núm. 2, article 2, 2017. Disponible en: <http://scholarship.shu.edu/shlr/vol47/iss2/2>; BESTEMAN, Catherine y GUSTERSON, Hugh: *Life by Algorithms: how roboprocesses are remaking our world*, 2019).

al código fuente. A estos efectos, debe distinguirse entre dos situaciones distintas: aquella basada en un algoritmo de arquitectura más simple, donde los datos de alimentación devienen secundarios, como es el caso planteado contra las aplicaciones administrativas para la solicitud de ayudas públicas, pues en este escenario el algoritmo debe solo determinar si el solicitante cumple o no con los criterios previamente introducidos para diseñar el algoritmo (caso del algoritmo BOSCO, que se analizará más adelante), o, bien, la basada en la alimentación por datos, en el caso de algoritmos predictivos usados en la selección de personal, por ejemplo, donde los datos son precisamente la clave del aprendizaje del algoritmo. Mientras en el primer caso seguramente conocer el código fuente o secuencia de programación arrojará luz sobre el origen de la decisión, en el segundo caso, el acceso al código fuente no proporciona a ningún reclamante la base necesaria para oponerse al sesgo del algoritmo que ha determinado el perjuicio alegado.

En uno y otro caso, es necesario profundizar en esas propiedades “jurídicas” del algoritmo:

- a) En primer lugar, porque el algoritmo es un ente abstracto sin soporte físico (con independencia del *software* o programa informático al que pueda incorporarse), ya que es una operación o secuencia matemática, pero susceptible de ostentación de titularidad o propiedad por parte de personas físicas, dentro del contexto de los derechos de propiedad intelectual. Conforme al considerando 63 del Reglamento UE de protección de datos personales, que se refiere a la excepción de derechos de propiedad intelectual, *este derecho no debe afectar negativamente a los derechos y libertades de terceros, incluidos los secretos comerciales o la propiedad intelectual y, en particular, los derechos de propiedad intelectual que protegen programas informáticos*. Es decir, la norma ampara el valor superior del derecho de propiedad intelectual o secreto comercial que afecte al algoritmo y a su código fuente si estos pueden quedar perjudicados por su exposición, siquiera privada, a la persona reclamante afectada por su aplicación. En otras palabras, *el Reglamento permite ocultar el código fuente a las solicitudes de personas interesadas en el contexto de una reclamación*.
- b) En segundo lugar, porque, para delimitar el alcance del derecho a una intervención humana y a conocer cómo se han tomado decisiones que afectan a derechos de los trabajadores, también será necesario determinar hasta dónde es posible acceder a ese instrumento intangible en el que se basó la decisión empresarial. Es relevante, por tanto, considerar el derecho a acceder a esa secuenciación en la que consiste el algoritmo, y a las librerías o información que lo alimentan. Aquí radican los iniciales obstáculos a las primeras reclamaciones de este orden, entre las que se encuentran las dilucidadas en el ámbito laboral (cfr. trabajadores de Uber en el Reino Unido, que reclaman el acceso al “código fuente” del algoritmo¹⁵⁵, o de Gloovo en Italia). Siendo crucial garantizar el derecho de transparencia, cobra especial relevancia el acceso a los parámetros de configuración de la herramienta de predicción, como reclamaron los trabajadores de Uber en el caso citado, y como se deduce de las primeras iniciativas en esta materia en el seno de la Unión Europea, basadas en la apelación al hipotético derecho de acceder al “código fuente” del algoritmo.

¿Y qué es este código fuente? El código fuente se puede definir como “el conjunto de líneas de textos, que son las directrices que debe seguir la computadora para realizar dicho programa; por lo que es en el código fuente donde se encuentra escrito el funcionamiento de la computadora”, y “acceder al código fuente de un programa consiste en tener acceso a los algoritmos desarrollados por sus creadores”¹⁵⁶. Aplicado al concreto elemento analizado, el algoritmo, “por código fuente se entiende todo texto legible por un ser humano y redactado en un lenguaje de programación determinado. El objetivo del código fuente es crear normas y disposiciones claras para el ordenador y que este sea capaz de traducirlas a su propio lenguaje. De este modo, el texto fuente es la base de los programas y de las páginas web” (definición de *Digital Guide Ionos*¹⁵⁷). Las propias páginas web ofrecen su código fuente en abierto si este se consulta a través de cualquier buscador, pero no ocurre lo mismo con el

¹⁵⁵ Vid. un ejemplo, Uber, en “Uber drivers demand their data”. *The Economist*, 20 de marzo de 2019, <https://www.economist.com/britain/2019/03/20/uber-drivers-demand-their-data> [consultado el 1/4/2019].

¹⁵⁶ En ConceptoDefinicion.de, Redacción (Última edición: 25 de julio del 2019). Definición de Código fuente, en <https://conceptoDefinicion.de/codigo-fuente/>. Consultado el 23 de septiembre del 2019.

¹⁵⁷ En <https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/codigo-fuente-definicion-con-ejemplos/>.

software patentado o los algoritmos que son propiedad intelectual de sus creadores (o adquirentes, si se cedieron sus derechos) y sobre los que es posible que su usuario no detente titularidad ni poder de disposición alguno (v.g. empresas adquirentes de una licencia de uso).

- c) En tercer lugar, el acceso al código fuente no garantiza su inteligibilidad, pues precisa de conocimientos técnicos suficientes para su interpretación. Si el código fuente es “el conjunto de sentencias entendibles por el programador que componen el programa o una parte de ello”, “suele estar almacenado en un fichero del tipo texto como los que se pueden abrir, por ejemplo, con el bloc de notas o Wordpad en los entornos Windows”, por lo que cabe tener acceso de manera relativamente fácil a su diseño. El *código fuente* (también referido como *fuentes* o *código*) es la versión del *software*, ya que está originalmente *escrito* (...) por un ser humano en *texto plano* (es decir, legible por humanos en caracteres alfanuméricos)¹⁵⁸. Sin embargo, “el código fuente estará escrito en un lenguaje de programación determinado, elegido por el programador, como pueden ser: Basic, C, C++, C#, Java, Perl, Python, PHP”¹⁵⁹, descifrable solo por expertos en informática¹⁶⁰.

Esta característica introduce un elemento de complejidad en las reclamaciones contra decisiones empresariales, puesto que obliga a cualquier trabajador impugnante a realizar un desembolso adicional para obtener el dictamen técnico necesario que avale su pretensión.

Por ello, aun en el caso de que el acceso al mismo sea franqueado, los reclamantes deberán estar en condiciones de saber interpretarlo, para detectar lo que a su derecho convenga a efectos de impugnar su uso frente a la empresa de la que parte la decisión impugnada. Que el código fuente y el procesamiento en el que consiste el algoritmo empleado solo resulte descifrable por técnicos informáticos supone una complicación adicional para cualquier trabajador perjudicado por una decisión automatizada, y un coste económico añadido en el contexto de un litigio (el correspondiente a su necesario informe pericial) si no se le ha garantizado previamente la información suficiente para hacérselo mínimamente inteligible, más allá del deber de transparencia o derecho a una explicación que proporciona el marco regulador de la protección de datos personales.

2.2. Aproximación jurídica al código fuente

Los algoritmos, por regulación genérica de la Texto Refundido de la Ley de Propiedad intelectual (Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, regularizando, aclarando y armonizando las disposiciones legales vigentes sobre la materia), que se refiere en su Título VII a “los programas de ordenador”, se encuentran amparados por dicha norma, pues el art. 96.1 dispone que “a los efectos de la presente Ley se entenderá por programa de ordenador toda secuencia de instrucciones o indicaciones destinadas a ser utilizadas, directa o indirectamente, en un sistema informático para realizar una función o una tarea o para obtener un resultado determinado, cualquiera que fuere su forma de expresión y fijación”. Esta definición resulta, pues, plenamente aplicable al algoritmo, como secuencia de instrucciones que constituyen el motor de funcionamiento de cualquier programa informático. Por tanto, el derecho de autor sobre los mismos se rige por la citada ley, y en particular por su título VII.

¹⁵⁸ LINFO: “Source Code Definition”, http://www.linfo.org/source_code.html. Creado el 23 de mayo de 2004. Última actualización el 14 de febrero de 2006. The Linux Information Project. [Consultado el 1/6/2019]

¹⁵⁹ KZGUNEA, en “De las recetas al ordenador”, <http://e-forma.kzgunea.eus/mod/book/view.php?id=3316&chapterid=4985>.

¹⁶⁰ Vid. <https://sistemas.com/codigo-fuente.php>. Según se define en esta fuente, “el *código fuente* no es más que un conjunto de instrucciones que son redactadas por un usuario que tiene conocimientos del lenguaje de programación, y que son la base del *código objeto* que es posteriormente utilizado por los dispositivos del sistema”. “Este código objeto es el que permite posteriormente el análisis de los datos transmitidos, su ordenamiento y la posterior elaboración de Información por parte de la unidad central de procesamiento, con su interacción con los distintos dispositivos presentes en el equipo”.

El derecho abarca a “las diferentes partes que integran una obra, (...) siempre que contengan determinados elementos que expresen la creación intelectual del autor (STJUE, Infopaq International, C-5/08, Rec. p. I-6569, apartado 39, y STJUE, Gran Sala, de 2 de mayo de 2012, asunto SAS Institute Inc contra World Programming Ltd, apartado 65).

La protección se extiende sobre “su documentación preparatoria”, aclarando que se trata de la documentación técnica y los manuales de uso de un programa, que gozarán de la misma protección que se dispensa a los programas de ordenador. Del mismo modo, si el programa o algoritmo formara parte de una patente o un modelo de utilidad gozará, “sin perjuicio de lo dispuesto en la presente Ley, de la protección que pudiera corresponderles por aplicación del régimen jurídico de la propiedad industrial” (art. 96.3). Pero “no estarán protegidos mediante los derechos de autor ...las ideas y principios en los que se basan cualquiera de los elementos de un programa de ordenador incluidos los que sirven de fundamento a sus interfaces” (art. 96.4), de acuerdo con la Directiva 2009/24/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, sobre la protección jurídica de programas de ordenador¹⁶¹, que en su considerando undécimo se refiere explícitamente a los algoritmos: “de acuerdo con este principio de derechos de autor, en la medida en que la lógica, los algoritmos y los lenguajes de programación abarquen ideas y principios, estos últimos no están protegidos con arreglo a la presente Directiva”, que deberán protegerse “mediante derechos de autor” en las legislaciones nacionales.

Ahora bien, el apartado segundo del art. 96 resulta clave en la configuración del derecho por lo que a los algoritmos de selección o cualificación de trabajadores se refiere, puesto que establece que “el programa de ordenador será protegido únicamente si fuese original, en el sentido de ser una creación intelectual propia de su autor” (sustitúyase “programa” por “algoritmo”). Esto significaría que una empresa no podría oponer la supuesta propiedad intelectual sobre un algoritmo para no descubrir su código fuente ante reclamaciones de trabajadores perjudicados por decisiones automatizadas, sino que sólo podría hacerlo su propietario. Es decir, si la empresa cuenta con un software concreto de selección que ha adquirido de una empresa comercializadora, no puede negarse, bajo este motivo, a revelar su código fuente.

Pero en realidad se trata de que no está autorizado a revelarlo o a negarse a ello, simplemente porque no es su propietario. Y lo son sólo, a tenor del art. 97, sus creadores o la persona jurídica a la que la ley reconozca tal titularidad, incluyendo a las empresas para las que presten sus servicios los trabajadores asalariados creadores cuando esta creación tenga lugar en el marco de su trabajo (en tal caso, el art. 97.4 atribuye la titularidad, en exclusiva, de los derechos de explotación correspondientes al programa de ordenador así creado, tanto el programa fuente como el programa objeto, al empresario, salvo pacto en contrario). Este efecto se infiere también, según las sentencias de la Audiencia Provincial de Soria núm. 136/2017, de 18 de octubre, y de la Audiencia Provincial de Valencia, núm. 164/2006, de 13 marzo, de la concertación de un arrendamiento de obra consistente en la creación de un programa informático a medida del cliente, que conlleva la obligación de entrega de contraseñas y del código fuente, por lo que, en caso de que el encargo se realice externamente, la empresa sigue siendo la propietaria del código fuente en este caso, a los efectos analizados.

Por su parte, el art. 100 de la ley prevé algunas excepciones a los derechos de explotación, para salvar la necesaria autorización del titular (del algoritmo), pero entre ellos no se encuentra el simple acceso al código fuente, sino diversos modos de utilización o interacción, y, en todo caso, siempre que no se “perjudique de forma injustificada los legítimos intereses del titular de los derechos” (art. 100.7). En cualquier caso, según se razona en la sentencia núm. 19/2019, de 18 enero, de la Audiencia Provincial de Madrid, la mera observación, estudio o verificación del funcionamiento de un programa sin autorización previa del titular no constituye una infracción del derecho, conforme al art. 5.3 de la Directiva 2009/24/CE, pero, a tenor de la jurisprudencia comunitaria, esta simple observación no es identificable con el acceso al código fuente.

En la misma línea, si el empresario hubiera obtenido una copia con licencia del algoritmo en cuestión, conforme a la Directiva 2009/24/CE (que sustituye a la Directiva 91/250/CEE), estaría asimismo

¹⁶¹ En <http://data.europa.eu/eli/dir/2009/24/oj>.

autorizado a “observar, estudiar o verificar el funcionamiento de un programa de ordenador con el fin de determinar las ideas y los principios implícitos en cualquier elemento del programa”, porque estas no están protegidas por los derechos de autor cubiertos por la directiva (STJUE Gran Sala, de 2 de mayo de 2012, asunto SAS Institute Inc contra World Programming Ltd, razonamiento 50, que aplica la precedente Directiva 91/250/CEE). En consecuencia, razona la sentencia citada, “el titular de los derechos de autor sobre un programa de ordenador no puede invocar el contrato de licencia para impedir que quien haya obtenido esa licencia determine las ideas y los principios implícitos en todos los elementos de ese programa cuando realiza las operaciones autorizadas por dicha licencia (..), siempre y cuando no infrinja los derechos exclusivos de ese titular sobre tal programa”. No precisándose el contexto en el que pueda tener lugar esa observación, bien puede admitirse que la empresa no puede negar el acceso al código fuente a los solos efectos de verificar que no incurre en discriminación cuando se plantee una reclamación de este tenor.

Pero no es menos cierto que igualmente el razonamiento 61 de la sentencia identifica esta situación con el mero uso del programa, sin acceso al código fuente (“procede señalar que no puede haber infracción del derecho de autor sobre el programa de ordenador cuando el adquirente legítimo de la licencia no ha tenido acceso al código fuente del programa de ordenador correspondiente a esa licencia, sino que se limitó a estudiar, observar y verificar ese programa con el fin de reproducir su funcionalidad en un segundo programa”). Es decir, en realidad el TJUE traza una clara frontera entre estudiar, observar, verificar... y acceder al código fuente, para afirmar que “las palabras clave, la sintaxis, los comandos y combinaciones de comandos, las opciones, los valores por defecto y las iteraciones están compuestos por palabras, cifras o conceptos matemáticos que, considerados aisladamente, no constituyen, en cuanto tales, una creación intelectual del autor del programa de ordenador” (apartado 66), aunque “sólo a través de la elección, la disposición y la combinación de tales palabras, cifras o conceptos matemáticos puede el autor expresar su espíritu creador de manera original y obtener un resultado, el manual de utilización del programa de ordenador, que constituye una creación intelectual (STJUE de 16 de julio de 2009, Infopaq International, C-5/08, Rec. p. I-6569, apartado 39).

Hay que concluir, aunque la resolución se refiera a otro núcleo de análisis (la copia de un programa informático o parte de él), que el tribunal considera que esa combinación a la que llamamos algoritmo sí constituye una creación intelectual, la que se documenta y escribe en lenguaje de código. Pues, como razona la STJUE (Sala Tercera), de 22 diciembre 2010, *asunto Bezpečnostní softwarová asociace*, “el objeto de la protección conferida por esa Directiva abarca el programa de ordenador en todas sus formas de expresión, que permiten reproducirlo en diferentes lenguajes informáticos, tales como el código fuente y el código objeto” (apartado 35).

2.3. Análisis de un caso concreto: el bono social eléctrico y el algoritmo BOSCO

En el ámbito de la Administración pública, recientemente se ha cuestionado el uso de algoritmos en la gestión de los derechos de los ciudadanos en el plano judicial sobre la base del derecho de acceso al código fuente del algoritmo. Es el caso del algoritmo holandés usado para predecir la probabilidad de que los beneficiarios de la Seguridad social defraudaran en cotizaciones o en impuestos (*System Risk Indication* o SyRI) y del algoritmo BOSCO, para la determinación del acceso al bono social eléctrico en España.

En el primer caso, la sentencia del Tribunal de la Haya de 5 de febrero de 2020¹⁶², dictada en el caso NJCM c.s./De Staat der Nederlanden (SyRI) ante el tribunal de distrito de La Haya, caso número C709/550982/HA ZA 18/388), analiza las implicaciones jurídicas de los modelos de decisión automatizada, concluyendo que contravienen el art. 8 del Convenio Europeo de los Derechos Humanos, que reconoce el derecho al respeto a la vida privada y familiar.

¹⁶² C-09-550982-HA ZA 18-388, ECLI: NL: RBDHA: 2020: 1878, <https://uitspraken.rechtspraak.nl/inziendocument?id=ECLI:NL:RBDHA:2020:865>.

En el segundo caso, se plantea la impugnación del algoritmo de decisión de concesión del bono eléctrico basado en BOSCO¹⁶³, el algoritmo del Ministerio para la Transición ecológica que se encarga de la revisión de solicitudes de bonificación social (que se puso en funcionamiento a finales de 2018¹⁶⁴ y que llevó a que la cifra de beneficiarios se redujera en aproximadamente medio millón de personas¹⁶⁵), por parte de Civio, una organización sin fines de lucro que ha fundamentado su recurso contencioso-administrativo precisamente en la negativa del Consejo de Transparencia y Buen gobierno de proporcionar tal acceso¹⁶⁶.

En este caso, la decisión impugnada había sido tomada por la Administración pública, quien opone la propiedad intelectual del algoritmo para negar el acceso al código fuente (Consejo de Transparencia y Buen Gobierno, en aplicación del artículo 14.1j de la Ley 19/2013, de Transparencia y Acceso a la Información Pública, “puesto que el código fuente se expresa de forma escrita, resulta lógico pensar que el *software* puede ser protegido por el derecho de autor como obra literaria”, según la Resolución de 18 de febrero de 2019 del Consejo de Transparencia y Buen Gobierno¹⁶⁷). La citada resolución, no obstante, estimaba parcialmente la reclamación, instando al Ministerio para la transición ecológica a remitir al reclamante la información relativa a la aplicación telemática que permite al comercializador de referencia comprobar que el solicitante cumple los requisitos para ser consumidor vulnerable, concretamente, la especificación técnica de dicha aplicación y el resultado de las pruebas realizadas para comprobar que la aplicación implementada cumple la especificación funcional. No sin considerar que “el acceso a esta documentación supondría facilitar a un tercero determinada información que afectaría a la seguridad de la propia Administración, ya que a través del código fuente y de las propias especificaciones técnicas se dan detalles del programa y de sus vulnerabilidades, incluida la posibilidad de sufrir ataques informáticos. Ante este riesgo, se deben adoptar las medidas de salvaguardia necesarias, incluyendo la denegación del acceso a este tipo de información”.

Por su parte, la defensa letrada de la Fundación Civio argumenta en su recurso (interpuesto el 20 de junio de 2019, que se sustancia ante el juzgado central contencioso administrativo número 8, en procedimiento ordinario 18/2019) que “impedir el acceso al código fuente de los programas implica la imposibilidad de que el ciudadano pueda verificar si una herramienta a través de la cual se le aplica el derecho se halla acorde con la ley o incumple la misma”, oponiendo que, “de acuerdo con la Ley de Transparencia y la regulación de la propiedad intelectual, entendemos que las obras realizadas en las administraciones públicas no están sujetas a los derechos de autor. Lo contrario podría suponer la denegación de cualquier documento elaborado por un trabajador público”.

La contestación del Consejo de Transparencia y Buen Gobierno (4 de septiembre de 2019)¹⁶⁸ se centra en un abanico argumentativo, que bien podría extrapolarse al ámbito laboral:

¹⁶³Vid. <https://sedeaplicaciones.minetur.gob.es/Bosco/>. OLLERO, Daniel J.: “El algoritmo secreto del Gobierno que decide si te llevas una subvención para la factura de la luz”. Artículo periodístico de *El Mundo*, publicado el 3 de julio de 2019, en <https://www.elmundo.es/tecnologia/2019/07/03/5d1b89fbfc6c83a2358b46ca.html> (consultado el mismo día).

¹⁶⁴ Vid. Noticia en *El País* de 23 de diciembre de 2018, en https://elpais.com/economia/2018/12/22/actualidad/1545490217_426031.html.

¹⁶⁵ KAYSER-BRIL, Nicolas: “Spain: Legal fight over an algorithm’s code”, *Algorithmwatch*, 12 de agosto de 2019, en <https://algorithmwatch.org/en/story/spain-legal-fight-over-an-algorithms-code/> (consultado el 5/9/2019).

¹⁶⁶ CIVIO: “Que se nos regule mediante código fuente o algoritmos secretos es algo que jamás debe permitirse en un Estado social, democrático y de Derecho”, <https://civio.es/novedades/2019/07/02/que-se-nos-regule-mediante-codigo-fuente-o-algoritmos-secretos-es-algo-que-jamas-debe-permitirse-en-un-estado-social-democratico-y-de-derecho/>.

¹⁶⁷Resolución consultable en <https://civio.app.box.com/s/0r9a58a10pdp2t08lnemlmc22sd7t31>. Se sostiene, así, que “las especificaciones técnicas y el código fuente (así como los resultados de las pruebas de funcionamiento) se encuentran protegidos por la propiedad intelectual” y que “el acceso a esta documentación supondría ceder a un tercero el código de la aplicación que podría ser utilizado por éste para replicar la aplicación informática creada y desarrollada por la propia Administración”.

¹⁶⁸ Consultable en <https://civio.app.box.com/s/q7b42raqlxsrjtjhg8owddnbjm8yn6ga>.

- a) el algoritmo se limita a recoger los criterios legales que permiten el reconocimiento del derecho a la ayuda pública, gestionando administrativamente las solicitudes, que, sin embargo, no decide el algoritmo, sino un organismo público (trasládese ese argumento al ámbito de la empresa y sustitúyase por la empresa empleadora);
- b) la decisión es en todo caso revisable por la persona interesada por los cauces habituales, no obstaculizados por el algoritmo;
- c) la legalidad del acto no se basa en la infalibilidad del algoritmo, sino por su eventual adecuación al ordenamiento jurídico, pues lo contrario sería una mera tautología; en el contexto analizado, se argumenta que el empleo de aplicaciones informáticas no crea un ámbito que escape del control exigido por el principio de legalidad, sino que es una mera herramienta;
- d) no se trata de un nuevo problema planteado por la tecnología que requiera una solución innovadora, sino ante un problema tradicional, el de la motivación de las decisiones (en este caso actos administrativos), del que nace el derecho a conocer las razones de una decisión, no fundada en la informática, sino en la norma;
- e) en relación al aspecto técnico controvertido, el algoritmo, la resolución cae en la confusión entre algoritmo y programa informático, para definir, siguiendo el art. 96 del Texto Refundido de la Ley de Propiedad intelectual, un “programa de ordenador” como “toda secuencia de instrucciones o indicaciones destinadas a ser utilizadas, directa o indirectamente, en un sistema informático para realizar una función o una tarea o para obtener un resultado determinado, cualquiera que fuere su forma de expresión y fijación”. La definición incluye en el mismo concepto a “toda la documentación preparatoria”, la “documentación técnica y los manuales de uso del programa”, a efectos de beneficiarse de la misma protección como creación intelectual dispensada por el art. 95 de la misma ley;
- f) los derechos de autor del código fuente pueden corresponder a la Administración o a un particular, pues tampoco es público de ser su titular la primera, que también puede ostentar tal derecho, conforme al art. 7.2 de la Ley 33/2003, de 3 de noviembre, del Patrimonio de las Administraciones Públicas, tanto si se generan por la propia administración como si son adquiridos de particulares, sin que sean de aplicación ninguna de las excepciones previstas en el art. 13 de la misma ley (que se refiere a disposiciones normativas y otros productos normativos o técnicos similares);
- g) si bien el art. 31 bis de la misma ley establece que no será necesaria la autorización del autor cuando una obra se reproduzca, distribuya o comunique públicamente con fines de seguridad pública o para el correcto desarrollo de procedimientos administrativos, judiciales o parlamentarios, su objeto es garantizar que la Administración no se vea afectada por restricciones derivadas de derechos de propiedad intelectual cuando su utilización sea necesaria para el correcto funcionamiento del procedimiento administrativo (con cita de la STSJ del País Vasco de 18 de febrero de 2019). La pregunta es: ¿lo sería en el contexto de un procedimiento judicial, pues, aun derivado de pretensiones de particulares frente a otros particulares, esto es, con ocasión de la ejecución de un contrato de trabajo?

Algunos de los argumentos esgrimidos no son aplicables en el ámbito de una relación de trabajo como la que se analiza, pero sí lo son dos conceptos clave: a) la propiedad intelectual del algoritmo y las consecuencias que de él se derivan; y b) el hipotético derecho de acceder al código fuente en el contexto de un procedimiento judicial. Esta última cuestión es la más polémica, sin duda, pues su admisión plantearía serias objeciones empresariales y dificultades prácticas de aplicación en el desarrollo de un litigio laboral, aunque la ayuda pericial contribuiría a salvaguardar el secreto industrial que encierra el algoritmo objeto de escrutinio simultáneamente a su debida traducción en el contexto del pleito para dilucidar la posible existencia de sesgo discriminatorio.

3. Consideraciones jurídicas sobre los datos usados por el algoritmo

3.1. La propiedad de los datos

Los datos que nutren al algoritmo y permiten operar al sistema de aprendizaje profundo pueden ser públicos o privados. No es esta una distinción irrelevante, puesto que, en el contexto analizado, el uso no autorizado de tales datos puede determinar la propia nulidad de la herramienta como método para coadyuvar a tomar decisiones y, por extensión, sobre la propia decisión, sea esta pública o privada.

Y, por otra parte, en lo que respecta al acceso de la persona afectada por la decisión algoritmizada a su mecanismo interno con fines de impugnarla, también conviene considerar que, liberado el código fuente, lo que realmente pueda ser relevante es el conocimiento del conjunto de datos que sirvieron al algoritmo para llegar a las conclusiones que fundan la decisión empresarial.

Lo que debe plantearse en este caso no es ya el uso de los datos por los programadores del algoritmo, sino si cabe conceder acceso a ellos a quien impugna una decisión que le perjudica. Esta es la clave que permitiría, pues, saber realmente si fue alimentado de manera sesgada, o hallar el fundamento (estadístico) del sesgo. Ello exige entrar en el análisis del propio comportamiento jurídico de los datos y de su procesamiento, esto es, su contextualización en el marco del Convenio del Consejo de Europa para la protección de las personas con respecto al tratamiento automatizado de datos de carácter personal (Convenio 108), de 18 de mayo de 2018, del Reglamento Europeo de Protección de Datos Personales (Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016), y la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (se tratará en el apartado 6).

El Título VIII de la Ley de Propiedad intelectual también reconoce el derecho “sui generis” de propiedad intelectual sobre las bases de datos, protegiendo “la inversión sustancial, evaluada cualitativa o cuantitativamente, que realiza su fabricante ya sea de medios financieros, empleo de tiempo, esfuerzo, energía u otros de similar naturaleza, para la obtención, verificación o presentación de su contenido” (art. 133.1).

El art. 133.2 concreta el contenido de este derecho: “el fabricante de una base de datos, definida en el artículo 12.2 del presente texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, puede prohibir la extracción y/o reutilización de la totalidad o de una parte sustancial del contenido de ésta, evaluada cualitativa o cuantitativamente, siempre que la obtención, la verificación o la presentación de dicho contenido representen una inversión sustancial desde el punto de vista cuantitativo o cualitativo. Este derecho podrá transferirse, cederse o darse en licencia contractual”. Pero ello no obsta a que se pueda “extraer y/o reutilizar partes no sustanciales de su contenido, evaluadas de forma cualitativa o cuantitativa, con independencia del fin a que se destine” por parte de su usuario legítimo (art. 134.1), salvo que “perjudiquen al titular de un derecho de autor o de uno cualquiera de los derechos reconocidos en los Títulos I a VI del Libro II de la presente Ley que afecten a obras o prestaciones contenidas en dicha base”, es decir, en el caso analizado, al software que contiene el algoritmo, v.gr., de selección. Pero este régimen tiene, a su vez, una excepción prevista en el art. 135, conforme al cual “el usuario legítimo de una base de datos, sea cual fuere la forma en que ésta haya sido puesta a disposición del público, podrá, sin autorización del fabricante de la base, extraer y/o reutilizar una parte sustancial del contenido de la misma”, “cuando se trate de una extracción para fines privados del contenido de una base de datos no electrónica”, o... “cuando se trate de una extracción y/o reutilización para fines de seguridad pública o a efectos de un procedimiento administrativo o judicial” (apartados a y c), siempre y cuando no se cause un perjuicio injustificado a los intereses legítimos del titular del derecho o que vaya en detrimento de la explotación normal del objeto protegido (art. 135.2).

Lo anterior significa que, en el ámbito de un procedimiento judicial sí cabe, pues, acceder a la base de datos que alimenta el algoritmo con fines de defensa del interés legítimo de un trabajador perjudicado por una decisión automática a los solos efectos de conocer si existe un sesgo en la fuente de tal decisión.

Ahora bien, esta base de datos puede contener datos personales. En este caso, el derecho puede entrar en conflicto con la propia configuración legal de las bases de datos que contienen datos personales, donde entra en juego la Ley Orgánica de protección de datos personales, si estos contuvieran datos identificativos, pero debe considerarse que en las decisiones automatizadas juegan un papel secundario los datos personales protegidos por dicha norma¹⁶⁹. Por el contrario, si la base de datos contiene características y rasgos, pero no identifica a personas concretas, como será el caso habitual en este tipo de programación informática, la legislación aplicable será únicamente la relativa a su propiedad intelectual.

3.2. El derecho a la protección de datos como límite a las decisiones automatizadas y a la elaboración de perfiles

Cuando los datos en juego son datos personales, y estos son procesados informáticamente, la perfilación o creación de perfiles a partir de los mismos es una cuestión que, por comprometer derechos fundamentales, ha sido ya objeto de regulación propia, en el ámbito europeo y de la Unión Europea.

Dada la diversificación, intensificación y globalización del procesamiento de datos y flujos de datos personales, el Consejo de Europa estimó imprescindible asegurar la dignidad humana y la protección de los derechos humanos y las libertades fundamentales de las personas y la autonomía personal basada en el derecho a controlar sus datos personales y el procesamiento de dichos datos.

Así se acordó la adopción del Convenio del Consejo de Europa para la protección de las personas con respecto al tratamiento automatizado de datos de carácter personal (Convenio 108), de 18 de mayo de 2018¹⁷⁰, para “establecer el marco general para que las Partes apliquen políticas y medidas apropiadas para hacer efectivos los principios y disposiciones del Convenio 108 en el contexto de Big Data”.

El convenio, que constituye una revisión del convenio anterior sobre tratamiento automatizado de datos de 28 de enero de 1981, define el procesamiento de datos como “cualquier operación o conjunto de operaciones realizadas sobre datos personales, como la recopilación, el almacenamiento, la conservación, la alteración, la recuperación, la divulgación, la puesta a disposición, el borrado, la destrucción o la realización de operaciones lógicas y/o aritméticas sobre tales datos” (art. 2 b).

El citado convenio cuenta con unas directrices interpretativas precisamente referidas al procesamiento de datos en el contexto del *big data*, según la cual (apartado III), aunque existen muchas definiciones de *macrodatos*, según la disciplina a la que se aplique, la mayoría de ellos concluyen en un núcleo central: “la creciente capacidad tecnológica para recopilar procesos y extraer conocimiento nuevo y predictivo de gran volumen, velocidad y variedad de datos”, incluyendo “el análisis de los datos utilizando *software* para extraer conocimientos nuevos y predictivos para la toma de decisiones con respecto a individuos y grupos”, por lo que, a los efectos de las directrices, la definición de *big data* abarcaría tanto los datos como su análisis.

Pues bien, en el marco de la protección de datos personales, la legislación europea y española aludidas conectan ambos núcleos de tutela: los datos personales y las decisiones automatizadas. El elemento conector vuelve a ser los datos, el alimento de los algoritmos decisores. Por tanto, devuelve la cuestión al ámbito de la protección de datos. Qué grado de utilidad tiene ello es lo que debe concretarse a continuación, considerando que el margen de actuación se está ciñendo a un contexto determinado, el que justifica la norma: la protección de los datos personales de individuos frente a terceros.

Concretamente, el art. 9.1 b) del Convenio 108, que garantiza el derecho individual a la comunicación de los datos procesados de una forma inteligible, toda la información disponible sobre su origen, sobre el

¹⁶⁹ HUERGO LORA, Alejandro: “Una aproximación a los algoritmos desde el Derecho administrativo”, en HUERGO LORA, Alejandro (dir.) y DÍAZ GONZÁLEZ, Gustavo Manuel: *La regulación de los algoritmos*. Aranzadi, Cizur Menor, 2020, p. 60.

¹⁷⁰ Disponible en <https://rm.coe.int/convention-108-convention-for-the-protection-of-individuals-with-regar/16808b36f1>.

periodo de preservación, así como cualquier otra información, con el fin de garantizar la transparencia del tratamiento, prevé una excepción, precisamente la que a estos efectos interesa: la que se aplica a los datos personales que no se recopilan de los interesados, pues en este caso el responsable está exento de la obligación si el procesamiento implica “esfuerzos desproporcionados”. Podría entenderse que el aprendizaje profundo complica especialmente el cumplimiento de este deber, pudiendo identificarse esta situación con los “esfuerzos desproporcionados” a los que se refiere el art. 8.3.

La clave, sin duda, está en el derecho de la persona interesada a conocer la motivación del algoritmo cuando este se utiliza para elaborar perfiles (el caso regulado por el art. 22 del Reglamento UE y cuyo objetivo es más bien cubrir el ámbito público de procesamiento de datos, fundamentalmente con fines de orden público, como ha entendido nuestro tribunal constitucional). El precepto reconoce el derecho de los interesados al conocimiento del *razonamiento subyacente* en el procesamiento de datos cuando sus resultados le son aplicados (este es también el sentido apuntado por el dictamen del CESE cuando se refiere a que el principio de transparencia algorítmica consiste en hacer inteligibles los parámetros y criterios de las decisiones que se toman) y garantiza que el recurso humano sea posible en todo momento.

Obsérvese que “el razonamiento subyacente” se refiere al propio mecanismo de razonamiento del algoritmo (¿el código fuente o su modificación por aprendizaje profundo?) que deriva en un resultado hipotéticamente perjudicial, mientras la norma española sólo ampara el derecho a conocer la finalidad del tratamiento, *no cómo este se ejecuta técnicamente*. Porque, aun cuando los datos sirvan para elaborar perfiles, el alcance del derecho continúa limitándose a esta circunstancia, y al derecho a ser informado de su derecho a oponerse, de darse las circunstancias del art. 22 del Reglamento (por tanto, también dentro de un marco restringido de aplicación). Sin duda, la legislación española resulta menos garantista en este aspecto que la europea.

Según ha entendido la STC de 22 de mayo de 2019, dictada en el recurso de inconstitucionalidad núm. 1405/2019, “el tratamiento de las categorías especiales de datos personales¹⁷¹ es uno de los ámbitos en los que de manera expresa el Reglamento General de Protección de Datos ha reconocido a los Estados miembros “margen de maniobra” a la hora de “especificar sus normas”, tal como lo califica su considerando 10”. Este margen de configuración legislativa, afirma el tribunal constitucional, se extiende tanto a la determinación de las causas habilitantes para el tratamiento de datos personales especialmente protegidos -es decir, a la identificación de los fines de interés público esencial y la apreciación de la proporcionalidad del tratamiento al fin perseguido, respetando en lo esencial el derecho a la protección de datos- como al establecimiento de “medidas adecuadas y específicas para proteger los intereses y derechos fundamentales del interesado” [art. 9.2 g) RGPD]. El Reglamento contiene, por tanto, una obligación concreta para los Estados miembros de establecer tales garantías, en el caso de que habiliten el tratamiento de los datos personales especialmente protegidos¹⁷².

En efecto, el segundo párrafo del art. 11.2 de la ley podría contener la clave de la solución al debate que se plantea, pues se refiere expresamente a los datos obtenidos para la realización de perfiles, reconociendo el derecho del afectado a ser informado de su derecho a oponerse a la adopción de decisiones individuales automatizadas que produzcan efectos jurídicos sobre él o le afecten significativamente de modo similar, cuando concorra este derecho de acuerdo con lo previsto en el art. 22 del Reglamento (UE) 2016/679, pero no profundiza más allá de esta remisión. Especialmente porque, como ya se ha señalado, el apartado tercero indica que el responsable de los datos obtenidos para el

¹⁷¹ Los “datos sensibles”, a tenor del art. 6 del Convenio 108, son *categorías especiales de datos protegidos por el citado precepto, que requieren garantías complementarias apropiadas cuando se procesan*, especialmente el origen racial o étnico, opiniones políticas, afiliación sindical, creencias religiosas o de otro tipo, vida sexual o salud...de manera autónoma o en combinación con otros datos (*Guidelines on the protection of individuals with regard to the processing of personal data in a world of Big Data*, 2015).

¹⁷² El precepto no describe qué entiende por “persona interesada”, lo que permite inferir, por pura lógica jurídica, que lo es aquella que se ve afectada por la decisión automatizada. En esta línea, Roig, Antoni: *Las garantías frente a las decisiones automatizadas...*, cit, p. 68.

aprendizaje del algoritmo podrá dar cumplimiento al deber de información establecido en el art. 14 del Reglamento (UE) 2016/679 facilitando la información *básica* señalada anteriormente.

Este último pasaje sería el aplicable para sostener el derecho de quien concurre a un proceso de selección y a quien se le aplica un algoritmo que toma la decisión a partir de análisis de datos de terceros, reconociéndole el derecho a la *información básica*, que tampoco es mucho, considerando que los interesados ya sabrán cuál es el propósito del tratamiento de los datos y sus responsables. O, en todo caso, tampoco la identidad de los responsables, de no serle conocida, le aportarán gran ayuda con respecto al sesgo sufrido, aunque la norma añade finalmente que *la información básica podrá incluir en estos casos las categorías de datos objeto de tratamiento y las fuentes de su procedencia*. Y en este supuesto, sí, el análisis de las categorías de datos sí permitiría acceder a las entrañas del algoritmo decisor, pero de una manera superficial, si no se comparte el *código fuente*. Y, aun compartiéndolo, puede no resultar tampoco suficiente si no se comparten los datos que alimentan el algoritmo.

Como sostienen GOODMAN y FLAXMAN¹⁷³, el *derecho a una explicación* del art. 22 en realidad no tiene un alcance muy específico, toda vez que un algoritmo de selección tiene una estructura interna muy clara, que puede facilitarse sin grandes inconvenientes, aunque también sin altas expectativas clarificadoras, pues su funcionamiento consiste en la detección de un patrón sobre la base de la estadística. ¿Proporciona esta explicación alguna ayuda al individuo perjudicado por la selección? Pues la verdad es que poca, pues el derecho no parece alcanzar al verdadero núcleo del problema: la *caja negra*. Sobre todo, sin la debida asesoría técnica del reclamante, por el contrario, sí prevista en el art. 9.1 g) Convenio 108 (asistencia de una *autoridad supervisora* en el ejercicio de sus derechos¹⁷⁴).

Hacer inteligibles los parámetros y criterios de las decisiones que se toman (*principio de transparencia algorítmica*) resulta difícil en estos casos. ¿Habría de clarificarse el concepto jurídico de “código fuente” para facilitar la garantía del derecho y el éxito de las reclamaciones?

4. ¿Discriminación directa o indirecta?

El análisis del impacto discriminatorio de las decisiones automatizadas también obliga a confrontarlas con las reglas del derecho antidiscriminatorio. Y a formularse diversas cuestiones, aunque no todas ellas vinculadas estrictamente al campo del derecho antidiscriminación: a) ¿puede haber intencionalidad discriminatoria en el uso de un algoritmo que ofrece conclusiones sesgadas?; b) ¿es necesario que la haya o cabe imputar responsabilidad objetiva derivada de la interposición de mecanismos automatizados para adoptar decisiones o bien cabe deducir la nulidad de estas por falta de intervención humana?; c) basar decisiones en técnicas de automatización con escasa intervención humana que provocan sesgos discriminatorios ¿constituye discriminación directa o discriminación indirecta?

4.1. Sobre la valoración como discriminatorios de actos basados en algoritmos

En el marco del derecho antidiscriminatorio de la Unión Europea, del que resulta tributario el español, y siguiendo a Miné¹⁷⁵, “la discriminación directa puede ser intencional y explícita con respecto al motivo prohibido”, “pero, al estar dicha discriminación explícitamente afirmada, en especial en una norma, cada vez con menor frecuencia, el derecho pone el énfasis en el efecto producido por la diferencia de trato,

¹⁷³ GOODMAN, Bryce, y Flaxman, Seth: “European Union regulations on algorithmic decision-making and a ‘right to explanation’”. *AI Magazine*, vol. 38, núm. 3, 2017, DOI [10.1609/aimag.v38i3.2741](https://doi.org/10.1609/aimag.v38i3.2741).

¹⁷⁴ Aunque la Estrategia Española de inteligencia artificial se refiere en su objetivo quinto a la necesidad de que España fomente la creación de una infraestructura digital asociada a la IA, no necesariamente centralizada, sino distribuida y que provea los diferentes componentes de la infraestructura, especialmente conjuntos de datos, certificaciones de los procesos y datos almacenados, algoritmos de IA comúnmente utilizados y las infraestructuras físicas computacionales y que puedan ser incluidas en infraestructuras paneuropeas, no se refiere explícitamente a una autoridad supervisora.

¹⁷⁵ MINÉ, Michel: “Los conceptos de discriminación directa e indirecta”, Conferencia “Lucha contra la discriminación: Las nuevas directivas de 2000 sobre la igualdad de trato”, 31 de marzo-1 de abril de 2003, Trier, p. 5, en http://www.era-comm.eu/oldoku/Adiskri/02_Key_concepts/2003_Mine_ES.pdf.

según un concepto objetivo de la discriminación”, y “el carácter intencional de la discriminación ya no constituye un elemento esencial”. En el ámbito laboral, tampoco es tan relevante que el propósito económico haya primado, aun sin especial finalidad discriminatoria, este interés sobre la protección de los derechos fundamentales de las personas, o si realmente el objetivo buscado es el de hacer de peor condición a unos sobre los otros, a unos colectivos o individuos con características compartidas sobre otros que corresponden a un patrón estándar, como el resultado, la discriminación. Como tampoco es obstáculo a tal calificación que el individuo afectado por el trato discriminatorio lo sea por su condición de proximidad con el que pertenece al colectivo protegido (discriminación por asociación, concepto recogido explícitamente en el art. 2 e) Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social¹⁷⁶). Lo relevante es la diferencia de trato entre dos situaciones comparables. Obviamente, estas situaciones pueden estar condicionadas por el recurso a herramientas técnicas basadas en inteligencia artificial o bien distanciarse por no haberse basado en ambos casos en los mismos recursos técnicos, pero los elementos a comparar son las situaciones en sí mismas y no cómo se actuó sobre ellas (en este caso, cómo se tomó la decisión), por lo que estos otros aspectos deberán en todo pesar en la valoración del comportamiento hipotéticamente discriminatorio.

Por lo que interesa a la cuestión analizada, la decisión automatizada puede responder tanto al concepto de discriminación directa como al de discriminación indirecta¹⁷⁷, pues el algoritmo puede estar diseñado con finalidad estricta de descartar ciertas características cuando se trata de selección de personal o para realizar una evaluación a partir de criterios aparentemente neutros que perjudiquen a los individuos de ciertas características o que deliberadamente ignoren tales características claramente condicionantes de la valoración de su productividad (v.g. enfermedad o discapacidad). Tanto si se trata de una práctica no neutral como de un uso aparentemente neutro pero susceptible de implicar una desventaja particular para las personas que respondan a uno o más criterios, o bien supondrían una desventaja particularmente para personas en función del sexo, en relación con las personas del otro sexo, lo cierto es que la decisión empresarial resulta constitutiva de discriminación. A menos que pueda operar la salvedad que desvirtúa la presunción de discriminación indirecta, eso es, que el criterio o práctica sean justificados objetivamente por un objetivo legítimo y los medios sean apropiados y necesarios.

Admitido que las decisiones automatizadas pueden ser, como las puramente humanas, susceptibles de generar trato discriminatorio injustificado, la siguiente pregunta es valorar si este es conceptuable como discriminación directa o como discriminación indirecta.

4.2. Sobre la valoración como discriminación directa o indirecta de las decisiones automatizadas

Valorar el impacto discriminatorio de las decisiones basadas en algoritmos obliga a plantearse en primer lugar si realmente la empresa traslada o introduce parámetros de sesgo en el algoritmo cuando adopta tales decisiones. La respuesta no es unívoca, porque el propio diseño del algoritmo se construye sobre la base de órdenes que persiguen un objetivo, y este se define por quienes ordenan su programación, sean

¹⁷⁶ Sobre estos conceptos ya se razonó en RIVAS VALLEJO, Pilar: “Delimitación del concepto de discriminación laboral en el acervo comunitario: los conceptos de discriminación por asociación, por conexión o por intersección y las Directivas antidiscriminación”, Jornades sobre “El dret del treball en el segle XXI”, Palma de Mallorca, 22-23 de enero de 2009, en <http://www.europeanrights.eu/public/commenti/Vallejo.HTM>.

¹⁷⁷ Con arreglo al art. 6 de la Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva entre mujeres y hombres (como para las personas por discapacidad, según el art. 2 del Real Decreto Legislativo 1/2013, de 29 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social), “se considera discriminación directa por razón de x la situación en que se encuentra una persona que sea, haya sido o pudiera ser tratada, en atención a su x, de manera menos favorable que otra en situación comparable”, y “discriminación indirecta por razón de x la situación en que una disposición, criterio o práctica aparentemente neutros pone a personas de un x en desventaja particular con respecto a personas del otro, salvo que dicha disposición, criterio o práctica puedan justificarse objetivamente en atención a una finalidad legítima y que los medios para alcanzar dicha finalidad sean necesarios y adecuados”. “En cualquier caso, se considera discriminatoria toda orden de discriminar, directa o indirectamente, por razón de x” (sustitúyase x por sexo o por discapacidad).

estos los empresarios a cuyo uso directo se destina, sean los comercializadores de software de empresa destinados a su adquisición por empleadores con el fin de organizar sus “recursos humanos”. Por tanto, es posible que la respuesta sea negativa (ello constituiría una clara discriminación directa, insertada en la estructura del algoritmo).

Ahora bien, si el algoritmo funciona como una caja negra, y simplemente valora todos los elementos en juego para alcanzar la decisión “más sabia” y acertada, la decisión final (sesgada) podría estar contaminada y constituir un supuesto de discriminación indirecta, pero ajena a las intenciones del empleador que lo utilizó para fundar una decisión. ¿Es relevante, pues, la propiedad del algoritmo para derivar responsabilidad por discriminación? Si partimos de que la intencionalidad es irrelevante para deducir tal calificación como discriminatorio, ¿qué relevancia tendría usar deliberadamente arquitecturas de sesgo respecto de la mera adquisición de software que provoca el mismo resultado no buscado? De igual modo, si el modelo de funcionamiento del algoritmo empleado, v.g. en la selección de personal, toma como referencia un patrón histórico, esto es, los antecedentes de sesgo de la propia empresa, ¿estaríamos ante un posible caso de *discriminación directa inconsciente*?

Siguiendo a TUFEKCI, el elemento diferencial lo proporciona la actitud de la empresa frente a este riesgo: su pasividad o soslayo del posible efecto perverso de la elección es lo que la acaba convirtiendo en cómplice del algoritmo. Y, por supuesto, las acciones previas que alimentaron y entrenaron al algoritmo y que este reproduce como modelo ideal a seguir, que fueron efectivamente ejecutadas por la empresa, porque en tal caso, si bien no resulta responsable de una orden directa de discriminar (esta sería el diseño ex profeso con tal fin), sí es responsable de sus acciones pasadas.

La cuestión es de enorme interés desde la perspectiva del derecho antidiscriminatorio, pues cabe cuestionar si las empresas deben responder por comportamientos pasados cuando estos constituyen la base inconsciente de nuevas decisiones tomadas por un tercero (el algoritmo) pero asumidas por ellas (*discriminación directa inconsciente*). Es decir, si la empleadora debe responder por una discriminación basada en hechos anteriores como consecuencia de que un algoritmo ajeno a su esfera de decisión ha determinado que deben ser reproducidos, cuando la empresa desconoce tal realidad (por falta de motivación del algoritmo de los elementos en los que se basa para llegar a la conclusión polémica). Pues bien, en tanto la base de su reproducción es ajena a la voluntad empresarial, pero su consentimiento ha validado el sesgo que el algoritmo reproduce, no puede concluirse sino que, en el plano laboral, el empleador continúa siendo responsable de su acción discriminatoria, y que incluso quepa valorar su conducta como constitutiva de discriminación directa y no indirecta. Esta última afirmación requiere de una ulterior precisión, pues la conducta constitutiva de discriminación directa puede basarse en un mecanismo implícito pero consciente, mientras que la discriminación indirecta requiere que el impacto discriminatorio derive de su afectación prioritaria a un colectivo definido por una característica protegida. De igual modo, el algoritmo puede replicar tanto discriminaciones directas como indirectas pasadas, en lo que Xenidis denomina “formas interseccionales de discriminación” que cuestionan la gramática del derecho antidiscriminatorio de la Unión Europea¹⁷⁸.

El análisis jurídico de la correlación entre los mecanismos reputacionales y las decisiones empresariales tiene una importancia central en esta aproximación, en cuanto en la ecuación es de singular relevancia la ausencia de parámetros de orden personal, relacionados con motivos como la salud, la discapacidad, la conciliación de la vida familiar y laboral, o los derechos sindicales, en la corrección del impacto del sistema de evaluación basado en el ranking reputacional. En suma, los modelos algorítmicos de evaluación del rendimiento están ignorando sistemáticamente criterios de orden jurídico-laboral que la legislación laboral ampara, incluso sobre una base constitucional, y que el derecho de la Unión Europea tutela con especiales garantías frente a la discriminación, como es el caso de la discapacidad o la necesidad de conciliar la vida personal y familiar. La cuestión se puede ejemplificar en la sentencia del Tribunal de Bolonia de 31 diciembre de 2020, núm. 29491, que detecta su arquitectura discriminatoria precisamente

¹⁷⁸ XENIDIS, Raphaële: “Tuning EU equality law to algorithmic discrimination: Three pathways to resilience”, *Maastricht Journal of European and Comparative Law* 2020, Vol. 27, núm. 6, pp. 736–758, 4 de enero de 2021, en <https://doi.org/10.1177/1023263X20982173>.

a partir de su diseño huérfano de cualquier factor de corrección de situaciones que servirían para justificar por parte de los repartidores de Gloovo la cancelación de su disponibilidad para atender un servicio, lo que motiva que el algoritmo Frank sitúe a trabajadores que se encuentran en tales circunstancias legalmente justificadas en un orden bajo de preferencia en la asignación de encargos. Lo que a su vez determina una posición de debilidad en el reparto de servicios y, por reiteración en el tiempo, incluso la propia pervivencia de su puesto de trabajo.

5. Derechos relativos a la adopción de decisiones automatizadas y consecuencias de su incumplimiento

5.1. Derecho a una explicación y acceso al razonamiento subyacente

Dada la diversificación, intensificación y globalización del procesamiento de datos y flujos de datos personales, el Consejo de Europa estimó imprescindible asegurar la dignidad humana y la protección de los derechos humanos y las libertades fundamentales de las personas y la autonomía personal basada en el derecho a controlar sus datos personales y el procesamiento de dichos datos, en tanto estos puedan comprometer derechos fundamentales. Tanto el derecho de la UE como el español conectan ambos núcleos de tutela: los datos personales y las decisiones automatizadas a través de la protección de los datos personales.

En el ámbito europeo, dos instrumentos legales garantizan el derecho a la protección de datos: 1) el Convenio para la protección de las personas con respecto al tratamiento automatizado de datos de carácter personal, convenio 108, hecho en Estrasburgo el 28 de enero de 1981, y modificado por el Protocolo adoptado por el Comité de Ministros del Consejo de Europa el 18 de mayo de 2018¹⁷⁹ ((Convenio 108), cuya firma por los estados miembros de la Unión Europea se autorizó por decisión del Consejo de 9 de abril de 2019¹⁸⁰; 2) el Reglamento de protección de datos (Reglamento (UE) 2016/679, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, *relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos*. En el ámbito interno, la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, *de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, para la protección del derecho fundamental de las personas físicas a la protección de datos personales*, amparado por el artículo 18.4 de la Constitución, constituye el marco legal del derecho.

El Convenio constituye el instrumento más actualizado en el tratamiento de datos personales en el ámbito europeo, junto con el Reglamento UE 2016/679, a cuyo contenido remite la LO 3/2018. El citado convenio cuenta con unas directrices interpretativas precisamente referidas al procesamiento de datos en el contexto del *big data*, según la cual (apartado III) “la creciente capacidad tecnológica para recopilar procesos y extraer conocimiento nuevo y predictivo de gran volumen, velocidad y variedad de datos”, incluyendo “el análisis de los datos utilizando *software* para extraer conocimientos nuevos y predictivos para la toma de decisiones con respecto a individuos y grupos”, por lo que, a los efectos de las directrices, la definición de *big data* abarcaría tanto los datos como su análisis.

El Convenio define el procesamiento de datos como “cualquier operación o conjunto de operaciones realizadas sobre datos personales, como la recopilación, el almacenamiento, la conservación, la alteración, la recuperación, la divulgación, la puesta a disposición, el borrado, la destrucción o la realización de operaciones lógicas y/o aritméticas sobre tales datos” (art. 2 b).

¹⁷⁹El convenio constituye una revisión del convenio anterior sobre tratamiento automatizado de datos de 28 de enero de 1981, para “establecer el marco general para que las Partes apliquen políticas y medidas apropiadas para hacer efectivos los principios y disposiciones del Convenio 108 en el contexto de Big Data”. Disponible en <https://rm.coe.int/convention-108-convention-for-the-protection-of-individuals-with-regar/16808b36f1>, y el protocolo de 2018 en <https://rm.coe.int/convention-108-convention-for-the-protection-of-individuals-with-regar/16808b36f1>.

¹⁸⁰ La firma se autoriza por Decisión (UE) 2019/682, del Consejo, de 9 de abril de 2019 (Protocolo que modifica el Convenio del Consejo de Europa para la protección de las personas con respecto al tratamiento automatizado de datos de carácter personal [10923/2018 – C8-0440/2018]).

En su art. 9.1 b), el Convenio 108, que garantiza el derecho individual a la comunicación de los datos procesados de una forma inteligible, toda la información disponible sobre su origen, sobre el periodo de preservación, así como cualquier otra información, con el fin de garantizar la transparencia del tratamiento, prevé una excepción: la que se aplica a los datos personales que no se recopilan de los interesados, pues en este caso el responsable está exento de la obligación si el procesamiento implica “esfuerzos desproporcionados”. Podría entenderse que el aprendizaje profundo complica especialmente el cumplimiento de este deber, pudiendo identificarse esta situación con los “esfuerzos desproporcionados” a los que se refiere el art. 8.3.

La clave se halla en el derecho de la persona interesada a conocer la motivación del algoritmo cuando este se utiliza para elaborar perfiles (el caso regulado por el art. 22 del Reglamento UE y cuyo objetivo es más bien cubrir el ámbito público de procesamiento de datos, fundamentalmente con fines de orden público, como ha entendido nuestro tribunal constitucional). El precepto reconoce el derecho de los interesados al conocimiento del *razonamiento subyacente* en el procesamiento de datos cuando sus resultados le son aplicados (este es también el sentido apuntado por el dictamen del CESE cuando se refiere a que el principio de transparencia algorítmica consiste en hacer inteligibles los parámetros y criterios de las decisiones que se toman) y garantiza que el recurso humano sea posible en todo momento. Concretamente, el considerando 71 del Reglamento aclara que se refiere a los derechos de las personas que acceden a *servicios de contratación en red en los que no medie intervención humana alguna*. Sin embargo, el mismo considerando 71 mantiene que *este tipo de tratamiento incluye la elaboración de perfiles consistente en cualquier forma de tratamiento de los datos personales que evalúe aspectos personales relativos a una persona física* (afiliación sindical, rendimiento en el trabajo, origen étnico o racial, las opiniones políticas, la religión o creencias filosóficas, datos relativos a la salud o datos sobre la vida sexual, o las condenas e infracciones penales o medidas de seguridad conexas, considerando número 75), *en particular para analizar o predecir aspectos relacionados con el rendimiento en el trabajo... en la medida en que produzca efectos jurídicos en él o le afecte significativamente de modo similar*.

El “razonamiento subyacente” se refiere al propio mecanismo de razonamiento del algoritmo (¿el código fuente o su modificación por aprendizaje profundo?), mientras la norma española sólo ampara el derecho a conocer la finalidad del tratamiento, *no cómo este se ejecuta técnicamente*. Porque, aun cuando los datos sirvan para elaborar perfiles, el alcance del derecho continúa limitándose a esta circunstancia, y al derecho a ser informado de su derecho a oponerse, de darse las circunstancias del art. 22 del Reglamento (por tanto, también dentro de un marco restringido de aplicación). Sin duda, la legislación española resulta menos garantista en este aspecto que la europea.

Según ha entendido la STC de 22 de mayo de 2019, dictada en el recurso de inconstitucionalidad núm. 1405/2019, “el tratamiento de las categorías especiales de datos personales¹⁸¹ es uno de los ámbitos en los que de manera expresa el Reglamento General de Protección de Datos ha reconocido a los Estados miembros “margen de maniobra” a la hora de “especificar sus normas”, tal como lo califica su considerando 10”. Este margen de configuración legislativa, afirma el tribunal constitucional, se extiende tanto a la determinación de las causas habilitantes para el tratamiento de datos personales especialmente protegidos -es decir, a la identificación de los fines de interés público esencial y la apreciación de la proporcionalidad del tratamiento al fin perseguido, respetando en lo esencial el derecho a la protección de datos- como al establecimiento de “medidas adecuadas y específicas para proteger los intereses y derechos fundamentales del interesado” [art. 9.2 g) RGPD]. El Reglamento contiene, por tanto, una obligación concreta para los Estados miembros de establecer tales garantías, en el caso de que habiliten el tratamiento de los datos personales especialmente protegidos.

¹⁸¹ Los “datos sensibles”, a tenor del art. 6 del Convenio 108, son *categorías especiales de datos protegidos por el citado precepto, que requieren garantías complementarias apropiadas cuando se procesan*, especialmente el origen racial o étnico, opiniones políticas, afiliación sindical, creencias religiosas o de otro tipo, vida sexual o salud...de manera autónoma o en combinación con otros datos (*Guidelines on the protection of individuals with regard to the processing of personal data in a world of Big Data*, 2015).

En efecto, el segundo párrafo del art. 11.2 de la ley podría contener la clave de la solución al debate que se plantea, pues se refiere expresamente a los datos obtenidos para la realización de perfiles, reconociendo el derecho del afectado a ser informado de su derecho a oponerse a la adopción de decisiones individuales automatizadas que produzcan efectos jurídicos sobre él o le afecten significativamente de modo similar, cuando concorra este derecho de acuerdo con lo previsto en el art. 22 del Reglamento (UE) 2016/679, pero no profundiza más allá de esta remisión. Especialmente porque, como ya se ha señalado, el apartado tercero indica que el responsable de los datos obtenidos para el aprendizaje del algoritmo podrá dar cumplimiento al deber de información establecido en el art. 14 del Reglamento (UE) 2016/679 facilitando la información *básica* señalada anteriormente.

Este último pasaje sería el aplicable para sostener el derecho de quien concurre a un proceso de selección y a quien se le aplica un algoritmo que toma la decisión a partir de análisis de datos de terceros, reconociéndole el derecho a la *información básica*, que tampoco es mucho, considerando que los interesados ya sabrán cuál es el propósito del tratamiento de los datos y sus responsables. O, en todo caso, tampoco la identidad de los responsables, de no serle conocida, le aportarán gran ayuda con respecto al sesgo sufrido, aunque la norma añade finalmente que *la información básica podrá incluir en estos casos las categorías de datos objeto de tratamiento y las fuentes de su procedencia*. Y en este supuesto, sí, el análisis de las categorías de datos sí permitiría acceder a las entrañas del algoritmo decisor, pero de una manera superficial, si no se comparte el *código fuente*. Y, aun compartiéndolo, puede no resultar tampoco suficiente si no se comparten los datos que alimentan el algoritmo¹⁸².

Como sostienen GOODMAN y FLAXMAN¹⁸³, el *derecho a una explicación* del art. 22 en realidad no tiene un alcance muy específico, toda vez que un algoritmo de selección tiene una estructura interna muy clara, que puede facilitarse sin grandes inconvenientes, aunque también sin altas expectativas clarificadoras, pues su funcionamiento consiste en la detección de un patrón sobre la base de la estadística. ¿Proporciona esta explicación alguna ayuda al individuo perjudicado por la selección? Pues la verdad es que poca, pues el derecho no parece alcanzar al verdadero núcleo del problema: la *caja negra*. Sobre todo, sin la debida asesoría técnica del reclamante, por el contrario, sí prevista en el art. 9.1 g) Convenio 108 (asistencia de una *autoridad supervisora* en el ejercicio de sus derechos¹⁸⁴).

Hacer inteligibles los parámetros y criterios de las decisiones que se toman (*principio de transparencia algorítmica*) resulta difícil en estos casos. ¿Habría de clarificarse el concepto jurídico de “código fuente” para facilitar la garantía del derecho y el éxito de las reclamaciones?

5.2. Consecuencias del incumplimiento de los deberes asociados a la automatización de decisiones

Las exigencias anudadas al uso de los algoritmos en relación con la protección de datos personales permiten plantear *si la falta de intervención humana en la decisión automatizada debe derivar en la nulidad de esta*. A tenor del derecho a la explicación del Reglamento UE (UE) 2016/679 (art. 22, relativo a decisiones individuales automatizadas, incluida la elaboración de perfiles), la Recomendación sobre Inteligencia Artificial, del Consejo de la OCDE, de 22 de mayo de 2019, OECD/LEGAL/0449¹⁸⁵ (1.3) sostiene

¹⁸² HUERGO LORA, Alejandro (dir.) y DÍAZ GONZÁLEZ, Gustavo Manuel: *La regulación de los algoritmos*. Aranzadi, Cizur Menor, 2020, pp. 54 y ss. Y ROIG, Antoni: *Las garantías frente a las decisiones automatizadas: del Reglamento General de Protección de Datos a la gobernanza algorítmica*. Bosch, Barcelona, 2020.

¹⁸³ GOODMAN, Bryce, y Flaxman, Seth: “European Union regulations on algorithmic decision-making and a ‘right to explanation’”. *AI Magazine*, vol. 38, núm. 3, 2017, DOI [10.1609/aimag.v38i3.2741](https://doi.org/10.1609/aimag.v38i3.2741).

¹⁸⁴ Aunque la Estrategia Española de inteligencia artificial se refiere en su objetivo quinto a la necesidad de que España fomente la creación de una infraestructura digital asociada a la IA, no necesariamente centralizada, sino distribuida y que provea los diferentes componentes de la infraestructura, especialmente conjuntos de datos, certificaciones de los procesos y datos almacenados, algoritmos de IA comúnmente utilizados y las infraestructuras físicas computacionales y que puedan ser incluidas en infraestructuras paneuropeas, no se refiere explícitamente a una autoridad supervisora.

¹⁸⁵ Puede descargarse en <http://legalinstruments.oecd.org>.

que “los actores de la inteligencia artificial ...deben proporcionar información significativa, adecuada al contexto”, lo que supone *permitir que los afectados adversamente por un sistema de AI desafíen su resultado basándose en información clara y fácil de entender sobre los factores y la lógica que sirvió de base para la predicción, recomendación o decisión.*

El que se define como *principio de transparencia y explicabilidad* en la Recomendación citada se anuda en el art. 22 RGPD (y las Directrices del CEPD sobre decisiones individuales automatizadas y elaboración de perfiles a los efectos del Reglamento (UE) 2016/679) al derecho de tutela de las personas objeto de decisiones basadas en el tratamiento automatizado que le produzca efectos jurídicos o le afecte significativamente de modo similar. Si bien en el ámbito laboral podría admitirse la excepción prevista en la letra a) del apartado 1 (que resulte “necesaria para la celebración o la ejecución de un contrato entre el interesado y un responsable del tratamiento”) si se interpreta como interés legítimo para la empresa automatizar los procesos de contratación o de evaluación de la productividad de sus empleados, la salvedad debe contar el consentimiento del interesado y con los requerimientos previstos en el apartado 3: el derecho del interesado a obtener intervención humana por parte del responsable del tratamiento de los datos, y a que se adopten medidas adecuadas para salvaguardar sus derechos y libertades y sus intereses legítimos, así como a una mínima contradicción, que incluye el derecho a impugnar la decisión. Ahora bien, la salvaguarda de derechos y libertades se fija en un suelo mínimo consistente en el ya aludido derecho a obtener intervención humana, que puede referirse al funcionamiento del propio mecanismo de decisión, pero también a la imposibilidad de automatizar totalmente el proceso de decisión (v.g. con entrevista final humana tras la criba digital), pues no se concreta (la propia Comisión Europea lo interpreta restrictivamente como derecho a ser informado al respecto por la empresa¹⁸⁶), y, en todo caso, a una interacción humana que permita al interesado expresar su punto de vista e impugnar la decisión. Tampoco se matiza si el derecho a impugnar la decisión tiene un marco de acción reducido a la interacción con “el responsable del tratamiento” o si tiene un contenido más amplio equivalente al derecho a reclamar contra la decisión empresarial, que debería entenderse en sentido interno, pues la legislación garantiza en todo caso el derecho a la reclamación administrativa o judicial (art. 24 CE).

Por otra parte, el concepto de necesidad exigido por el reglamento no cuenta con una concreción suficiente¹⁸⁷ para saber si se refiere a que su celebración o ejecución sería imposible sin mediar tal automatización, pues, de aplicarse en sentido estricto, conduciría a la negación de su admisibilidad en el ámbito de las relaciones de trabajo, donde nunca resultó necesario recurrir a mecanismos de automatización de decisiones. Pero también cabe interpretar que los clásicos métodos de medición empleados, v.g., para el cálculo del rendimiento han sido sustituidos por estos otros sistemas del siglo XXI, sin vuelta atrás, y que han incorporado en su ADN el concepto de necesidad en las sociedades digitales de este siglo. En tal caso, el test de necesidad se debería entender superado cuando se refiera a los mecanismos que se han normalizado para la selección de trabajadores o para la automatización de tareas y su correspondiente control empresarial a los efectos que procedan y que ya han sido examinados, y no solo a las empresas basadas estrictamente en tecnología o a las que operan a través de plataformas digitales.

Finalmente, lo que sí se explicita es la imposibilidad de utilizar a los efectos analizados “categorías especiales de datos personales” (las previstas en el art. 9.1 - datos personales que revelen el origen étnico

¹⁸⁶ La Comisión Europea responde a las inquietudes de los ciudadanos europeos en su portal digital, bajo el título “¿Puedo estar sujeto a decisiones individuales automatizadas, incluida la elaboración de perfiles?” (en https://ec.europa.eu/info/law/law-topic/data-protection/reform/rights-citizens/my-rights/can-i-be-subject-automated-individual-decision-making-including-profiling_es#:~:text=%C3%9Anicamente%20se%20toman%20decisiones%20automatizadas,sin%20la%20elaboraci%C3%B3n%20de%20perfiles.&text=Una%20decisi%C3%B3n%20tiene%20efectos%20jur%C3%ADdicos,como%20su%20derecho%20de%20voto), identificando la necesidad de la decisión cuando “no existe ninguna otra manera de lograr el mismo objetivo para celebrar o ejecutar el contrato”.

¹⁸⁷ La Comisión Europea (¿Puedo estar sujeto a decisiones individuales automatizadas, incluida la elaboración de perfiles?”, cit.) identifica la necesidad de la decisión cuando “no existe ninguna otra manera de lograr el mismo objetivo para celebrar o ejecutar el contrato”.

o racial, las opiniones políticas, las convicciones religiosas o filosóficas, o la afiliación sindical, y el tratamiento de datos genéticos, datos biométricos dirigidos a identificar de manera unívoca a una persona-, con sus salvedades) para fundar la decisión, así como para elaborar perfiles, se utilicen o no estos para adoptar decisiones. Pero, como ya se indicó, se trata de una cuestión que cuenta con un elevado margen de maniobra a los estados miembros (STC de 22 de mayo de 2019, dictada en el recurso de inconstitucionalidad núm. 1405/2019), que se proyecta tanto sobre la determinación de las causas habilitantes para el tratamiento de datos personales especialmente protegidos como al establecimiento de “medidas adecuadas y específicas para proteger los intereses y derechos fundamentales del interesado” [art. 9.2 g) RGPD]. Y, por otra parte, la prohibición del tratamiento de datos personales de las categorías de datos citadas tiene una excepción en el apartado 2 del mismo precepto, que autoriza el tratamiento de todos esos datos cuando concorra alguna de las diez circunstancias allí previstas [letras a) a j)], algunas de las cuales, afirma la sentencia reseñada, tienen un ámbito de aplicación acotado. Entre tales excepciones se encuentra el ámbito laboral, el social, y el asociativo. Y en este ámbito, el Reglamento General de Protección de Datos reconoce a los Estados miembros “margen de maniobra” a la hora de “especificar sus normas” y prevé una obligación concreta de los mismos de establecer tales garantías, en el caso de que habiliten para tratar los datos personales especialmente protegidos.

Sin embargo, el precepto no resuelve qué respuesta procede si el tratamiento de datos se delegara en una empresa de selección que aplicara el algoritmo automatizado a partir de la elaboración de perfiles.

Distinto supuesto es el que no se basa en la adopción automatizada de decisiones en sí, sino en el tratamiento de los datos personales con fines de control personal, al que alude el Considerando 24 del reglamento europeo (RGPD), donde se afirma que, *para determinar si se puede considerar que una actividad de tratamiento controla el comportamiento de los interesados*, debe evaluarse si las personas físicas son objeto de un seguimiento en internet, inclusive el potencial uso posterior de técnicas de tratamiento de datos personales que consistan en la elaboración de un perfil de una persona física con el fin, en particular, de adoptar decisiones sobre él o de analizar o predecir sus preferencias personales, comportamientos y actitudes. Este puede ser el caso de los algoritmos de selección de personal, cuando emplean datos no proporcionados directamente por los propios interesados. Si bien el considerando se refiere a actitudes, más que a *aptitudes*, lo cierto es que también los comportamientos y actitudes pueden formar parte del perfil del puesto de trabajo a cubrir para un empleador (ADNe), aun cuando los elementos objetivables deban identificarse con las aptitudes propias de la definición del puesto de trabajo. Pero su aplicabilidad sigue planteando dudas, en tanto la norma no encajaría en la estructura formal e hipotética de un proceso de selección, que mide tales cualidades complementarias solo en una fase más personal, la entrevista, en la que el proceso de selección se vuelve más opaco y subjetivo. No puede afirmarse lo mismo de otras decisiones empresariales como las relativas a la promoción profesional, donde cobra mayor actualidad y sentido la referencia al seguimiento personal en internet, al que se alude explícitamente en la norma.

Retomando la cuestión principal analizada, tampoco se matizan los efectos que se derivan del incumplimiento de estas prevenciones legales (las del art. 22 del reglamento, incluyendo el derecho a una explicación y el acceso al razonamiento subyacente). La falta de intervención humana ¿permitiría sostener la nulidad de la decisión automatizada? Y, de igual modo, el incumplimiento del derecho a una explicación y a conocer el razonamiento subyacente del algoritmo, ¿determinarían la nulidad de la decisión basada en el mismo, o simplemente constituiría un incumplimiento contractual del que derivar las responsabilidades legales propias de tales incumplimientos?

5.3. Nulidad en cascada

El uso de algoritmos para evaluar a los trabajadores plantea ulteriores dilemas como la posible nulidad de la decisión empresarial, v.g. extintiva, basada en el uso de algoritmos, en tanto la exhaustiva valoración que realizan estos del rendimiento pueda violar derechos fundamentales. Si la prueba obtenida para tomar la decisión empresarial se obtuvo ilícitamente o invadiendo derechos fundamentales y ello irradia sobre la nulidad de la propia decisión, ¿cabría aplicar esta inferencia jurídica a los datos obtenidos para la

evaluación de los trabajadores mediante técnicas basadas en inteligencia artificial? *A priori*, ambas situaciones parecen equiparables y, por consiguiente, debieran tener la misma respuesta.

La cuestión central es si el uso de técnicas de inteligencia artificial puede considerarse invasiva de la intimidad de los trabajadores o de otro derecho fundamental, porque, de ser la respuesta positiva, la consecuencia sería su nulidad. Este sería el caso de que las herramientas digitales utilizadas por la empresa emplearan datos personales de los trabajadores para inferir predicciones o rasgos de comportamiento determinantes de una decisión empresarial contraria a sus intereses. A título de ejemplo, si se tratara de constatar la autoría de unos hechos sancionables a través de técnicas basadas en inteligencia artificial, la prueba necesaria podría contaminarse de nulidad si para ello se valiera de un banco de huellas digitales de los empleados, ADN u otro tipo de datos de índole puramente personal. En sentido contrario, el uso de datos masivos para la obtención de la respuesta buscada por la empresa no invalidaría el método empleado para ello si no se tratara de datos personales o si estos no fueran debidamente anonimizados.

6. ¿Impide la evaluación por algoritmos la extinción del contrato por ineptitud inicial no conocida?

Los sistemas de *e-recruiting* analizados se basan en la elevada fiabilidad de sus técnicas de detección de talento, habilidades y capacidades, que permiten incluso captar, más allá del talento, rasgos de la personalidad acordes con el puesto de trabajo a cubrir, por lo que se presentan realmente como mecanismos eficaces de selección de personal, que incluso, como se citó en relación con los robots de reclutamiento, permiten obviar los periodos de prueba.

Si ello es así, y se presentan en el tráfico jurídico como potentes herramientas de selección de trabajadores, que podrían emplearse para motivar contrataciones y, lo que es más importante, fundar el rechazo a los candidatos no elegidos, cabe cuestionar si, desde la perspectiva inversa, podrían impedir el recurso a la causa de extinción del contrato de trabajo amparada en el art. 52.1 a) ET, concretamente la ineptitud no conocida. En otras palabras, si el modelo algorítmico es tan fiable para determinar la adecuación de candidaturas al puesto de trabajo, también habría de serlo en sentido opuesto, esto es, para fundar la improcedencia del despido cuando por la empresa cuando se alegara como causa de extinción del contrato basadas en causas objetivas la ineptitud no conocida. Obviamente, la respuesta queda condicionada al uso que la empleadora hiciera de su mecanismo de selección de candidatos frente a los trabajadores que optaron al puesto de trabajo, puesto que, no de haber servido para justificar la objetividad de la elección, no cabría hacerlo valer para imputar a la empresa la improcedencia de tal despido. Habrá de estarse, pues, a la correlación contratación-extinción para deducir consecuencias jurídicas del uso de tales algoritmos para adoptar la decisión empresarial en uno y en otro caso, pues si no fue irrelevante en la contratación, tampoco debe serlo a los efectos de calificar la extinción.

7. Respuestas jurídicas: mecanismos preventivos

7.1. Gobernanza y equidad algorítmica

El *Libro blanco sobre la inteligencia artificial - un enfoque europeo orientado a la excelencia y la confianza* (febrero 2020) de la Comisión Europea ha defendido un enfoque antropocéntrico basada en la Comunicación *Generar confianza en la inteligencia artificial centrada en el ser humano* (COM 2019 640), situando en el centro la ética, y, en particular, las directrices éticas elaboradas por el grupo de expertos de alto nivel sobre la IA.

También el gobierno español afirmó la centralidad de la ética en su informe *España digital 2025*, publicado en 2020¹⁸⁸, afirmando la necesidad de “desarrollar un marco ético y jurídico para la IA basado en valores compartidos” y al servicio de las personas, aunque parece esperar a que dicho marco venga fijado de

¹⁸⁸ MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL: *España digital 2025*, Madrid, 2020, https://www.mineco.gob.es/stfls/mineco/prensa/ficheros/noticias/2018/Agenda_Digital_2025.pdf.

manera homogénea para toda la Unión Europea. El Derecho comparado comienza ya a apuntar a soluciones legales explícitas en los ordenamientos anglosajones, entre otros. En el Reino Unido la gobernanza algorítmica cuenta con una guía específica, la *Guide to the General Data Protection Regulation (GDPR)*¹⁸⁹, parte de la *Guide to Data Protection*¹⁹⁰ (publicada en julio de 2020), mientras que en Estados Unidos ya se ha redactado una Ley de responsabilidad algorítmica (Algorithmic Accountability Act)¹⁹¹.

Entre otras declaraciones de entidades no gubernamentales, la Declaración de Toronto de 2018 (*The Toronto Declaration: Protecting the right to equality and non-discrimination in machine learning systems*¹⁹²) apela a la protección del derecho a la igualdad y a la no discriminación en los sistemas basados en aprendizaje automático, sobre la base de un sólido *corpus iuris* ya existente para la protección de los individuos frente a la discriminación. La Declaración ofrece algunas recomendaciones a los gobiernos (apartado 30), que se centran en la identificación de riesgos, la garantía de la transparencia y la responsabilidad o la auditoría obligatoria de algoritmos, lo que conforma una verdadera política pública de supervisión de modelos algorítmicos, para filtrar los riesgos de discriminación, y apunta hacia una suerte de *Autoridad Pública de Algoritmos*, pues solo a una entidad de derecho público u organismo público puede corresponder tal labor de inspección y fomento, sobre la que, además, se residenciaría la labor de auditoría (apartado 33). También la organización FAT (Fairness, Accountability, and Transparency in Machine Learning) ha propuesto unos principios de gobernanza algorítmica en sus *Principles for Accountable Algorithms and a Social Impact Statement for Algorithms*¹⁹³.

7.1.1. Panorama legal

A diferencia de lo que acontece con la regulación de la protección de datos personales, la adopción de decisiones basadas en modelos algorítmicos no cuenta aún con una regulación propia, aunque sí se pueda partir del principio de responsabilidad empresarial conforme al cual esta es consustancial a la condición de empleador, y poco importa que cuente con colaboradores o delegados en la ejecución de sus obligaciones, pues el cumplimiento de la legislación laboral recae sobre su figura. No obstante, convendría explicitar el principio de gobernanza algorítmica en el derecho positivo.

El Parlamento Europeo adoptó la Resolución de 14 de marzo de 2017, *sobre las implicaciones de los macrodatos en los derechos fundamentales: privacidad, protección de datos, no discriminación, seguridad y aplicación de la ley* (2016/2225(INI))¹⁹⁴. En ella destaca la necesidad de acción en el área de *big data* y las implicaciones de los derechos fundamentales, refiriéndose explícitamente a la amenaza de discriminación a través del uso de algoritmos, además de a la posible vulneración de los derechos (intimidad) reconocidos en el art. 8 del Convenio Europeo de Derechos Humanos.

De igual modo, el Consejo de Europa profundizó en su estudio de 2017¹⁹⁵ en la dimensión de los derechos humanos respecto del tratamiento y en particular del uso de algoritmos. En el mismo, se ponen de relieve las implicaciones para tales derechos derivadas de la elaboración de “rankings” de trabajadores de la empresa con efectos que pueden comprometer las oportunidades de su carrera profesional, y que

¹⁸⁹ Consultable en <https://ico.org.uk/for-organisations/guide-to-data-protection/guide-to-the-general-data-protection-regulation-gdpr/>.

¹⁹⁰ Disponible en <https://ico.org.uk/media/for-organisations/guide-to-data-protection-1-1.pdf>.

¹⁹¹ Consultable en <https://www.congress.gov/bill/116th-congress/house-bill/2231/all-info>.

¹⁹² Consultable en https://www.accessnow.org/cms/assets/uploads/2018/08/The-Toronto-Declaration_ENG_08-2018.pdf.

¹⁹³ En <https://www.fatml.org/resources/principles-for-accountable-algorithms>.

¹⁹⁴ EUROPEAN UNION AGENCY FOR FUNDAMENTAL RIGHTS: #BigData: Discrimination in data-supported decision making, Luxemburgo, mayo 2018, https://fra.europa.eu/sites/default/files/fra_uploads/fra-2018-focus-big-data_en.pdf.

¹⁹⁵ CONSEJO DE EUROPA: *Study on the human rights dimensions of automated data processing techniques (in particular algorithms) and possible regulatory implications*, Committee of experts on internet intermediaries, MSI-NET(2016)06 rev6, 2017, <https://rm.coe.int/study-hr-dimension-of-automated-data-processing-incl-algorithms/168075b94a>.

suponen retos adicionales en la protección de los derechos fundamentales, inclusive el derecho a la libertad de expresión en el trabajo o la protección social, como consecuencia de la elaboración de perfiles y la ordenación de criterios de preferencia sobre individuos¹⁹⁶. Retos que exigen la introducción de criterios éticos en el empleo de modelos algorítmicos¹⁹⁷ y criterios de transparencia, auditoría y derecho de información.

De suerte que dicho documento, junto con el del Comité Económico y Social de 2019, son los únicos instrumentos jurídicos que hasta el momento han dado una respuesta jurídica. Sin perjuicio de distintas iniciativas para legislar en la materia, como la que proviene de la europarlamentaria Leïla Chaibi (Grupo Confederado de la Izquierda Unitaria Europea/Izquierda Verde Nórdica), que en fecha de 16 de noviembre de 2020 publicó su propia iniciativa a la Comisión europea, con una directiva propia sobre trabajadores de plataformas digitales (Directive of the European Parliament and of the Council on Digital Platform Workers¹⁹⁸). En concreto, su artículo 4 se refiere a la aplicación de algoritmos en la gestión del trabajo. Y en su art. 5.2 se reitera la idea de la necesidad de negociar con la representación de los trabajadores la introducción de modelos matemáticos algoritmizados con los mismos propósitos. En esta misma línea cabe citar la Resolución de la Confederación Europea de Sindicatos (CES) sobre la protección de los derechos de los trabajadores atípicos y de los trabajadores de las empresas de plataformas (incluidos los autónomos), aprobada en la reunión del Comité Ejecutivo de 28 y 29 de octubre de 2020¹⁹⁹, que afirma que el control democrático del funcionamiento del uso de algoritmos debe estar en el centro del debate público y debe ser discutido a través de la información, la consulta y la participación de los trabajadores. Y que las empresas deberían estar obligadas a discutir la transparencia del sistema de calificación con la representación de los trabajadores y a habilitar un mecanismo de reparación quienes estén en desacuerdo con la calificación recibida.

En otro plano menos político, merece la pena destacarse la propuesta de la red de expertos europea en igualdad y no discriminación de género, que plantea el que denomina sistema PROTECT²⁰⁰, acrónimo equivalente a “prevent”, “redress”, “open”, “train”, “explain”, “control” y “test” (prevenir, compensar, abrir, formar, explicar, controlar y probar)²⁰¹, siete acciones clave para la acción pública en Europea que

¹⁹⁶ CONSEJO DE EUROPA: cit, pp. 28-29

¹⁹⁷ MANTELERO, Alessandro: *Guidelines on the protection of individuals with regard to the processing of personal data in a world of Big Data*, Consejo de Europa, T-PD(2017)01, 23 de enero de 2017, en <https://rm.coe.int/16806ebe7a>.

¹⁹⁸ Consultable en inglés en <https://www.guengl.eu/content/uploads/2020/11/English.pdf>.

¹⁹⁹ Consultable en <https://www.etuc.org/system/files/document/file2020-11/EN%20ETUC%20Resolution%20on%20the%20protection%20of%20the%20rights%20of%20non-standard%20workers%20and%20workers%20in%20platform%20companies%20%28including%20the%20self-employed%29.pdf>.

²⁰⁰ GERARDS, Janneke y XENIDIS, Raphaële: *Algorithmic Discrimination in Europe: Challenges and Opportunities for EU Gender Equality and Non-Discrimination Law*, European network of legal experts in gender equality and non-discrimination, Publication Office, European Union, 2020, en <https://www.equalitylaw.eu/downloads/5361-algorithmic-discrimination-in-europe-pdf-1-975>. Reseñado por anónimo: en *European futures*, 3 diciembre 2020, en <https://www.europeanfutures.ed.ac.uk/algorithmic-discrimination-in-europe-challenges-and-opportunities-for-eu-equality-law/>.

²⁰¹ Prevenir: a través de equipos de desarrolladores diversos y bien capacitados, evaluaciones de impacto de igualdad, igualdad ex ante por diseño "o estrategias de" legalidad por diseño"; compensar: combinación de diferentes herramientas legales en la derecho antidiscriminatorio, legislación de protección de datos, etc. para fomentar atribución clara de responsabilidades legales, soluciones claras, reglas justas de prueba, flexibilidad y capacidad de respuesta en la interpretación y aplicación de los conceptos relativos a la no discriminación; abrir: fomentar la transparencia, p. ej. a través de requisitos de datos abiertos con fines de seguimiento (como acceso a los códigos fuente); formar: educar, crear y difundir conocimientos sobre cuestiones de no discriminación e igualdad entre especialistas en inteligencia artificial, concienciar sobre cuestiones de discriminación algorítmica con reguladores, jueces, reclutadores, funcionarios y sociedad en general; explicar: establecer requisitos de explicabilidad, responsabilidad e información; controlar: participación humana activa (IA centrada en el ser humano), p. ej. en forma de humano en el bucle de los sistemas diseñados para evitar la adopción de decisiones no motivadas, complementados con mecanismos de supervisión y consulta (cadena de control y consulta con los

recomiendan para el abordaje de la discriminación basada en el uso de algoritmos y que se integran de soluciones legales y tecnológicas sobre una base interdisciplinar.

Por su parte, el documento de posicionamiento “Artificial Intelligence for Europe” (enero 2019)²⁰² del Comité Económico y Social Europeo, en alusión a las directrices éticas sobre la IA que prepara el *Grupo de Expertos de Alto Nivel sobre la IA* de la Comisión Europea, afirma que deberá incluir *principios de transparencia* en el uso de los sistemas de AI para contratar empleados y evaluar o controlar su desempeño, además de salvaguardar los derechos y libertades con respecto al procesamiento de los datos de los trabajadores, de conformidad con los principios de no discriminación. La cuestión, pues, está ya en la agenda pública.

7.1.2. Datos que alimentan los algoritmos

Si la clave del sesgo es la gestión o procesamiento de datos, conviene entonces profundizar en la posible intervención jurídica en este campo, a fin de determinar cuál puede ser la respuesta jurídico-laboral más adecuada. Se ha tratado de dilucidar anteriormente la utilidad y en su caso conveniencia de apelar al código interno de los algoritmos para indagar sobre la motivación de decisiones automatizadas, concluyendo que el acceso completo y realmente útil a la información lo proporciona la librería de datos que ha servido de soporte al algoritmo para aprender a llegar a una conclusión y para ofrecerla.

La aproximación jurídica al concepto de “datos” es, por otra parte, poliédrica:

- a) En primer lugar, porque el algoritmo, para realizar su aprendizaje, puede necesitar solo datos históricos, no actuales, de suerte que su aplicación a situaciones reales actuales, las que constituyen el universo al que se destina la utilidad, no precisa de alimentación adicional alguna en ciertos casos como la elección de candidatos: v.gr. a un puesto de trabajo, que solo va a precisar la introducción de los datos correspondientes a los aspirantes al puesto.

No son estos datos los que establecen los parámetros que delimitan el puesto a cubrir (que fueron extraídos de los datos históricos), sino únicamente los candidatos comparables frente al modelo diseñado por el algoritmo, pues *el funcionamiento actual del algoritmo no es necesariamente el que diseñó el programador autor del propio algoritmo*.

En este caso, solicitar el acceso al código fuente y a las librerías de datos supone pedir la entrada a la librería de datos históricos... y seguramente también los comparados, los de los otros candidatos que optaron al mismo puesto de trabajo en un proceso de selección, en virtud simplemente del criterio comparativo que rige la doctrina sobre discriminación.

Así, el primer dilema es *si puede un trabajador solicitar el acceso a la librería de datos que ha alimentado de datos históricos al algoritmo* (v.gr., el histórico de empleados de la misma empresa en el mismo puesto en periodos precedentes). Dicho en otras palabras, cuando los trabajadores solicitan que le sea proporcionado el código fuente y requieren también las librerías de datos, ¿está obligada la empresa a facilitar ambos elementos? ¿Realmente cabe la entrega de datos históricos utilizados, considerando que estos son datos personales? La respuesta no es claramente favorable a los trabajadores *a priori* salvo que se trate de datos anonimizados. En segundo término, ¿justifica una reclamación por derechos fundamentales oficiar judicialmente el acceso a tales datos personales?

- b) En segundo lugar, debe acudir a la regulación del tratamiento de datos personales, conforme a la normativa europea y española vigente, que, no obstante, regulan extensamente los derechos sobre los propios datos personales (art. 8 del Convenio 108, y 11 de la LO 3/2018), pero, de una manera muy tangencial, el que a estos efectos interesa, el derecho a acceder a *esos otros datos*.

usuarios); y probar: supervisar continuamente los algoritmos de alto riesgo y su salida, configurar la auditoría, el etiquetado y los mecanismos de certificación.

²⁰² Puede descargarse en <https://europa.eu/!YP48gh>.

c) En tercer lugar, y no menos relevante, es resolver el rol que los programadores informáticos desempeñan en este conflicto tecnificado a resultas de la sustitución de la acción humana por la inteligencia artificial, con la consiguiente entrada de intermediarios que participan, de forma no realmente activa, en la adopción de decisiones ajenas. El universo que se abre en este campo, de múltiples aristas, podría aproximarse al de otro dilema que en la actualidad se encuentra resuelto en el ámbito laboral: el de intervención de terceros, por delegación de funciones, en la prevención de los riesgos laborales. Hasta qué punto el papel de los programadores es fiel a las instrucciones recibidas o aporta sesgos propios es cuestión que requerirá asimismo un debate en mayor profundidad a medida que el avance en los usos laborales de la inteligencia artificial lo haga insoslayable, más allá de la regla general de la responsabilidad empresarial por actos propios aun delegados a terceros, sobre todo por lo que respecta a la valoración de la *intencionalidad de discriminar*²⁰³.

7.1.3. Positivización del principio de transparencia algorítmica y del derecho a una explicación

Diversos instrumentos legales europeos y comunitarios sin valor vinculante reconocen el llamado *principio de transparencia algorítmica*:

- El Dictamen *Inteligencia artificial: anticipar su impacto en el trabajo para garantizar una transición justa*, adoptado el 19 de septiembre de 2018²⁰⁴, del Consejo Económico y Social Europeo, recomienda que las directrices éticas sobre la IA que elabore la Comisión *incluyan principios de transparencia en la utilización de los sistemas de IA para la contratación, la evaluación y la supervisión administrativa de los trabajadores, así como principios de salud y seguridad y de mejora de las condiciones de trabajo, y garanticen la protección de los derechos y libertades relativos al tratamiento de los datos de los trabajadores, de conformidad con el principio de no discriminación* (punto 1.9).

El CES europeo manifiesta, así, una deliberada política de control del uso de la inteligencia artificial en la selección, evaluación y supervisión de los trabajadores, lo que puede traducirse a corto plazo en una respuesta legislativa concreta que acomode el derecho vigente a las nuevas realidades digitales del mundo del trabajo conforme a los principios de proporcionalidad y finalidad. Propone para ello la creación de un Observatorio europeo de la ética de los sistemas de IA, con funciones de supervisión o vigilancia de la aplicación de las directrices sobre ética en el ámbito de la IA, también en el entorno empresarial (punto 1.10).

En paralelo, en otros países del entorno europeo el debate es similar. En Francia, el informe Villani o, en el Reino Unido el parlamento británico, insisten en la transparencia y la explicación de los modelos algorítmicos bajo el prisma de la ética y la responsabilidad.

- En la línea del principio de transparencia y explicabilidad recogido en la Recomendación sobre Inteligencia Artificial, del Consejo de la OCDE, de 22 de mayo de 2019, ya citada, se apela a la inversión pública y el fomento de la privada en la investigación y el desarrollo interdisciplinario en la innovación en una IA confiable centrada en las implicaciones sociales, legales y éticas relacionadas con la inteligencia artificial.

Se trata, pues, en ambos planos, de meras recomendaciones y desiderata, mientras que el derecho vigente se limita a reconocer el llamado “derecho a una explicación” en el uso de decisiones automatizadas o elaboración de perfiles, este sí, con carácter vinculante, dado su reconocimiento expreso en una norma de derecho positivo, el Reglamento comunitario de protección de datos. Sin embargo, este marco legal no incide plenamente en las situaciones de discriminación que pueden derivar del procesamiento de los datos mediante el uso de algoritmos predictivos, es decir, en el uso posterior que se efectúe una vez determinada la regularidad de su procedencia y los derechos de los individuos que los

²⁰³ FOSTER, Sheila R.: “Causation in Antidiscrimination Law: Beyond Intent Versus Impact”. *Houston Law Review* núm. 41, 2004, p. 1469.

²⁰⁴ En <https://www.eesc.europa.eu/en/our-work/opinions-information-reports/opinions/artificial-intelligence-anticipating-its-impact-jobs-ensure-fair-transition-own-initiative-opinion>.

generaron o a quienes corresponden los datos personales analizados (proceso denominado *seudonimización*, consistente en procesar los datos personales “de tal manera que ya no puedan atribuirse a un sujeto de datos específico sin el uso de información adicional, siempre que dicha información adicional se mantenga por separado y esté sujeta a técnicas y medidas organizativas para garantizar que los datos personales no se atribuyan a una persona física identificada o identificable”²⁰⁵).

Por lo que la convención, como el reglamento, buscan la garantía de los derechos fundamentales relacionados con la *privacidad* individual de los datos, y su uso con fines discriminatorios frente al individuo que los cedió, pero no se proyectan con el mismo interés sobre el tratamiento informático de los datos desde un punto de vista estadístico para su aplicación a un conjunto distinto de individuos, aun cuando se efectúe referencia también a la elaboración de “perfiles”.

En concreto, la convención 108 establece en su artículo 5.4 b) que los datos personales se procesarán para fines legítimos (y explícitos), y en particular para intereses públicos, científicos o históricos, y que dicho procesamiento se hará de manera justa y *transparente* (art. 8), adecuada, relevante y proporcional a los fines perseguidos, y la conservación de los datos por un periodo temporal limitado. Pero no existe referencia explícita al tratamiento de los datos por parte de un empleador con fines estadísticos... y para su proyección a la selección futura de personal mediante el uso de un algoritmo de selección (los fines deben ser tanto legítimos como explícitos). Ni tampoco al procesamiento de datos globales, que no comprometen la privacidad de los individuos integrantes del colectivo, pero que pueden ser igualmente empleados para inferir conclusiones sobre tendencias y predecir necesidades. En tanto su impacto pudiera tener carácter discriminatorio, su cuestionamiento se dilucidaría en el ámbito del derecho antidiscriminatorio.

Por su parte, el Reglamento (UE) 2016/679, así como la ley que la traspone al ordenamiento español, la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, prevén por una parte la prohibición de tratamiento de datos personales que revelen las opiniones políticas, origen étnico o racial, las convicciones religiosas o filosóficas o la afiliación sindical y el tratamiento de datos genéticos, y los datos biométricos dirigidos a identificar de manera unívoca a una persona física, los datos relativos a la salud o a la vida sexual o la orientación sexual de una persona física, y, por otra parte, el derecho de acceso a los datos por parte del afectado (art. 15 del Reglamento UE y art. 13 de la LO 3/2018). Ello permite plantear si tal derecho cubriría también el acceso al algoritmo empleado en la decisión empresarial. Parece que tales datos habrían de tener más bien el tratamiento de los datos estadísticos convencionales por lo que se refiere a las reclamaciones vinculadas a decisiones discriminatorias, pues los preceptos citados amparan el acceso a los datos personales de la persona concernida, pero no a ningún otro dato que pudiera también afectarle... y, aun menos, a una fórmula matemática que le ha causado un hipotético perjuicio (v.g. exclusión del proceso de selección para un puesto de trabajo).

La cuestión se enmarca dentro del llamado derecho a la autodeterminación informativa²⁰⁶ o «libertad informática» definida en las SSTC 254/1993, de 20 de julio, 94/1998, de 4 de mayo, 202/1999, de 8 de noviembre, y STC 292/2000, respecto del derecho a la información acerca de la existencia, contenido y finalidad de ficheros automatizados de titularidad pública en los que consten datos personales, si bien referida al ámbito del tratamiento público de datos, y, por consiguiente, no predicable del ámbito privado. Al menos en el contexto de la jurisprudencia constitucional, porque no se reconoce idéntica titularidad y derechos sobre los ficheros privados.

Sin embargo, lo cierto es que estos, sean habilitados o no públicamente, efectivamente se confeccionan en la práctica habitual, y, por consiguiente, abrirían la aplicación del derecho de configuración constitucional a este otro ámbito, como define la propia STC de 22 de mayo de 2019.

²⁰⁵ *Guidelines on the protection of individuals ...*, op.cit., p. 2.

²⁰⁶ VILLAVERDE MENÉNDEZ, Ignacio: “Protección de datos personales, derecho a ser informado y autodeterminación informativa del individuo. A propósito de la STC 254/1993”, *Revista Española de Derecho Constitucional*, año 14, núm. 41, mayo-agosto 1994.

7.1.4. Evaluación de impacto de riesgos

La evaluación de impacto de riesgos es una herramienta que prevista implícitamente en el Convenio 108 en relación con el procesamiento de datos. Instrumento que permite tomar en consideración las implicaciones éticas y sociales del uso de algoritmos para la salvaguarda de los derechos humanos y libertades fundamentales²⁰⁷. Precisamente sus *Directrices* recomiendan en su apartado 2.5 identificar y evaluar los riesgos de cada una de las actividades de procesamiento que involucran *big data* y su posible resultado negativo sobre los derechos y libertades fundamentales de las personas, en particular el derecho a la protección de datos personales y el derecho a la no discriminación, teniendo en cuenta el impacto sobre los aspectos sociales y éticos.

Como herramienta de detección de riesgos (por tanto, sesgos) permitiría la identificación precoz de sesgos o, en todo caso, su control preventivo de ser integrado como técnica pública o privada integrable en convenios colectivos y planes de igualdad, así como en su control previo a su registro público. A diferencia de la auditoría de IA y de algoritmos, esta técnica permite actuar igualmente con carácter previo a la implantación de decisiones normativas y privadas que comporten el uso de algoritmos de decisión, a fin de evitar su impacto futuro, como viene siendo aplicable respecto al impacto de género de las disposiciones normativas.

7.2. Mecanismos de transparencia algorítmica: la auditoría del algoritmo

Las barreras a la transparencia de la inteligencia artificial derivan tanto del “ocultamiento intencional por parte de corporaciones u otras instituciones, donde los procedimientos de toma de decisiones se mantienen fuera del escrutinio público” (lo cual, a juicio del Dictamen del CESE anteriormente citado, no sería obstáculo para facilitar los parámetros y criterios de las decisiones que se toman), como de “las brechas en conocimientos técnicos, lo que significa que, para la mayoría de las personas, simplemente tener acceso al código subyacente es insuficiente”, y, finalmente, de un “‘desajuste’ entre la optimización matemática en las características de alta dimensionalidad del aprendizaje automático y las demandas de razonamiento a escala humana y los estilos de interpretación” (BURRELL²⁰⁸).

7.2.1. Necesidad de la interdisciplinariedad técnico-jurídica

Para la intervención eficiente en el problema analizado, las Directrices de aplicación del Convenio del Consejo de Europa para la protección de las personas con respecto al tratamiento automatizado de datos de carácter personal (Convenio 108), de 18 de mayo de 2018, *Guidelines on the protection of individuals with regard to the processing of personal data in a world of Big Data*, articulan una doble vía de intervención y prevén soluciones técnicas y jurídicas, junto con un comité ético que identifique los valores éticos que deben salvaguardarse en el uso de datos, y, por supuesto, el seguimiento de la adopción y efectividad de las medidas previstas. En el plano técnico, aluden a soluciones *de diseño* y soluciones *por defecto*, en relación con el tratamiento de datos personales masivos (apartado 2.5²⁰⁹).

²⁰⁷ Las Directrices recomiendan en su apartado 2.5 identificar y evaluar los riesgos de cada una de las actividades de procesamiento que involucran *big data* y su posible resultado negativo sobre los derechos y libertades fundamentales de las personas, en particular el derecho a la protección de datos personales y el derecho a la no discriminación, teniendo en cuenta el impacto sobre los aspectos sociales y éticos.

²⁰⁸ BURRELL, Jenna: “How the machine “thinks”: Understanding opacity in machine learning algorithms”. *Big Data & Society*, vol. 3, núm. 1, 2016. En <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2053951715622512>. Según la autora, “tres formas distintas de opacidad incluyen: (1) la opacidad como autoprotección y ocultación intencional corporativa o institucional y, junto con ella, la posibilidad de conocer el engaño; (2) la opacidad derivada de la situación actual en la que el código de escritura (y lectura) es una habilidad especializada y; (3) una opacidad que se deriva de la falta de coincidencia entre la optimización matemática en las características de alta dimensionalidad del aprendizaje automático y las demandas del razonamiento a escala humana y los estilos de interpretación semántica”.

²⁰⁹ En la nota aclarativa respectiva (nota número 7), se indica literalmente que “los términos “por diseño” y “por defecto” se refieren a las medidas técnicas y organizativas apropiadas que se toman en cuenta a lo largo de todo

En esta línea, Kriti SHARMA, especialista en inteligencia artificial ética, postula la creación de equipos heterogéneos en el diseño de algoritmos e inteligencia artificial, que eviten que los prejuicios sociales se apoderen de la codificación informática a través de las personas que la llevan a cabo, y que ayuden a que el aprendizaje se realice libre de sesgos²¹⁰. Más allá de ello, también deberían ser multidisciplinares: la asesoría directa de contenido jurídico y ético se hace precisa en la programación y codificación de algoritmos. Por ello resulta de especial interés que los programadores cuenten con tal formación como punto de partida básico.

El mismo criterio comparten ZOU y SCHIEBINGER²¹¹, quienes rotundamente afirman que, para abordar la reconstrucción de criterios no sesgados y evaluar el impacto más amplio de los datos y algoritmos de capacitación, *los investigadores del aprendizaje automático deben participar con científicos sociales y expertos en humanidades, género, medicina, medio ambiente y derecho*. La actuación eficaz en este campo sin duda lo requiere. Desde el Derecho la actuación preventiva o reactiva debe ampararse en el alcance de la potencialidad del sesgo en el algoritmo y de actuar sobre él, y para la informática resulta imprescindible conocer qué pretende modular el Derecho y qué barreras son infranqueables o sobre qué aspectos se debería actuar técnicamente, desde luego contando con expertos en impacto de género, que tampoco abundan en el ámbito del Derecho.

Pese a la ausencia de respuestas más específicas, como la de la OIT, sí se ha iniciado el camino de las recomendaciones jurídicas, y de las alianzas o pactos globales. En el terreno legal, la política dirigida a crear un marco legal para la inteligencia artificial en el marco europeo ha sido prácticamente simultánea a otras acciones legislativas mundiales (Recomendación sobre Inteligencia Artificial, del Consejo de la OCDE, de 22 de mayo de 2019, OECD/LEGAL/0449, a la que España se encuentra adherida). La recomendación sobre inteligencia artificial de la OCDE incluye un cuarto pilar dedicado a la necesidad de construir “capacidad humana y preparar la transformación del mercado de trabajo” (principio 2.4), incorporando la perspectiva de la inclusividad ya prevista en la declaración ministerial de 2016 (adoptada en el encuentro ministerial de trabajo y empleo) y considerando en particular las desigualdades que esta transición puede ocasionar sobre el mercado de trabajo. La recomendación apuesta por la perspectiva humanística, y, en particular, declara en su principio 1.1 que los estados firmantes participarán de manera proactiva en la administración responsable de inteligencia artificial para reducir las *desigualdades económicas, sociales, de género y otras*, y sienta en su principio 1.2 el debido respeto a los derechos humanos, que incluyen la no discriminación, la igualdad, la diversidad, la equidad, la justicia social y los derechos laborales internacionalmente reconocidos.

Singularmente relevante resulta para los fines aquí tratados el principio de transparencia y explicabilidad, sobre los que ya se ha tratado.

7.2.2. La auditoría de algoritmos

La evaluación de impacto también está prevista en el art. 35.3 a) Reglamento 679/2016, del Parlamento Europeo y del Consejo, de protección de datos, “cuando sea probable que un tipo de tratamiento, en particular si utiliza nuevas tecnologías, por su naturaleza, alcance, contexto o fines, entrañe un alto riesgo para los derechos y libertades de las personas físicas”. Al respecto el Considerando 91 del Reglamento UE recomienda que *... la evaluación de impacto relativa a la protección de datos debe realizarse también en los casos en los que se tratan datos personales para adoptar decisiones relativas a personas físicas concretas a raíz de una evaluación sistemática y exhaustiva de aspectos personales propios de personas físicas, basada en la elaboración de perfiles de dichos datos o a raíz del tratamiento de categorías*

el proceso de gestión de datos, desde las primeras etapas de diseño, para implementar los principios legales de manera efectiva y crear salvaguardas de protección de datos en productos y servicios”.

²¹⁰ MUJERES CON CIENCIA: “Cómo mantener la inteligencia artificial al margen de prejuicios humanos”, 28 de abril de 2019, <https://mujeresconciencia.com/2019/04/28/como-mantener-la-inteligencia-artificial-al-margen-de-prejuicios-humanos/> [consultado el 28/4/2019]. Vid. la charla TED en https://www.ted.com/talks/kriti_sharma_how_to_keep_human_biases_out_of_ai?language=es.

²¹¹ ZOU, James y SCHIEBINGER, Londa: “AI can be sexist and racist — it’s time to make it fair”, cit. p. 326.

especiales de datos personales, datos biométricos o datos sobre condenas e infracciones penales o medidas de seguridad conexas...

En España varios investigadores han trabajado en esta línea de propuestas. HAJIN o CASTILLO son referentes en este campo. Por otra parte, EURECAT cuenta con una línea de trabajo específica en auditoría de algoritmos y discriminación²¹². El riesgo analizado exige, mantiene CASTILLO, la implantación de *estudios de impacto algorítmico*, similares a los estudios de impacto de género o de impacto ambiental. No en vano el impacto algorítmico puede converger con el de género e integrarse en el mismo. Es decir, cualquier estudio de impacto de género debería incluir, necesariamente, también un estudio de impacto algorítmico, en el contexto digital vigente, y, con mayor razón, el que está por venir.

Pero, más allá de este punto de confluencia, lo cierto es que el propio estudio del impacto algorítmico de cualquier método empleado en la contratación de trabajadores o en su empleo habría de formar parte de las herramientas de control jurídico de este para evitar el sesgo (y el sesgo del ranking o del instrumento de medición aplicado en la contratación, promoción profesional u otros).

La transparencia algorítmica podría ser un criterio aplicable al uso de algoritmos por entidades públicas, sujetas a la Ley 19/2013, de 9 de diciembre, de transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno, pero no solucionaría el acceso al algoritmo en el ámbito del empleo en empresas privadas, no sujetas a estos compromisos propios de la gestión de lo público. Y aun en tal ámbito, se ha opuesto ya en los escasos supuestos en los que se ha puesto de relieve el problema jurídico que plantea la indefensión de los ciudadanos afectados por decisiones *algoritmizadas* el derecho de propiedad intelectual sobre el mecanismo interno de funcionamiento del algoritmo, como se examinará seguidamente.

La auditoría de algoritmos podría ser una de las exigencias que la negociación colectiva podría incluir para el control del uso irreflexivo de modelos algorítmicos en la toma de decisiones empresariales, y podría comportar, asimismo, la participación de la representación del personal en su diseño y administración, facilitando su acceso a los parámetros de su configuración antes de ser introducidos en la empresa. Por otra parte, permitiría salvar las objeciones mercantiles asociadas al secreto industrial y los derechos de propiedad intelectual.

Existe cierto consenso en la idea de que cabe mantener el secreto industrial del algoritmo mediante la auditoría de inteligencia artificial, introduciendo los mecanismos correctores oportunos si procede, pero salvando el código fuente del algoritmo al conocimiento público. Ahora bien, resulta cuestionable mantener que también los algoritmos de selección de personal deban ser de código cerrado y no abierto, por estar en juego la patente sobre el modelo industrial de selección de personal.

Según algunos analistas, como Moisés Barrio, letrado del Consejo de Estado experto en tecnología, la adaptación del derecho a este nuevo marco requerirá revisar algunas de las estructuras tradicionales del derecho, en la línea ya fijada como deber de los estados miembros por el Convenio 108: la creación de una autoridad pública u organismo público de vigilancia del correcto uso de los algoritmos “para asegurar que el comportamiento de las aplicaciones es correcto y es legal”²¹³. En el ámbito laboral, la propia Inspección de Trabajo podría tener asignadas las facultades de auditoría de algoritmos, contando para ello con un cuerpo específico de inspectores de perfil informático.

7.3. Mecanismos preventivos laborales

7.3.1. Soluciones legales apuntadas en el derecho positivo

El anteproyecto de *Ley contra la huida del derecho del trabajo a través de las nuevas tecnologías*, referido en realidad al uso de la inteligencia artificial en el ámbito del trabajo en plataformas digitales, alude al trabajo contratado por proveedores de servicios de intermediación en línea a través de plataformas, aplicaciones u otros medios tecnológicos, informáticos o digitales.

²¹² Vid. <https://eurecat.org/es/ambitos-de-conocimiento/big-data/>.

²¹³ Entrevista publicada en *El País*, “Algoritmos que desafían a las leyes”, por Carlos B. Fernández, cit.

Se trata de un texto en elaboración por parte del grupo de trabajo compuesto por el Ministerio de Trabajo y Economía Social, las organizaciones sindicales Comisiones Obreras y Unión General de Trabajadores y las organizaciones empresariales Confederación Española de Organizaciones Empresariales y Confederación Española de la Pequeña y Mediana Empresa²¹⁴. Es, por tanto, de un borrador²¹⁵, pero, a la vista de los inmediatos precedentes, como el reglamento de planes de igualdad (RD 901/2020, de 13 de octubre, tras el acuerdo alcanzado en el mes de julio con los sindicatos citados), no sería de extrañar que el texto del proyecto de ley estuviera pronto en manos de nuestros parlamentarios.

Es un borrador centrado en el trabajo prestado para “servicios de intermediación en línea”, y que puede a su vez ser el germen de una mirada transversal, más allá del fenómeno “emergente” de las plataformas digitales, al uso de la inteligencia artificial, y, en particular de los algoritmos que ayudan en la adopción de decisiones empresariales. Así se apunta en el citado texto que “están incluidas en el ámbito de aplicación de esta ley la actividad de las personas que presten servicios retribuidos, en cualquier actividad, a través de cualquier clase de medios, incluidos los tecnológicos o derivados de algoritmos, bajo el control, aún indirecto o derivado, en su caso, de operaciones matemáticas, de la que ofrece este servicio. Entre otras, están incluidas: a) reparto o distribución de cualquier producto de consumo o de mercancía a terceras personas; b) servicios en el ámbito del hogar familiar”.

En el texto aludido se refiere al derecho a conocer el funcionamiento de los algoritmos cuando incidan en el trabajo y su control, en línea con la Resolución de la Confederación Europea de Sindicatos (CES) sobre la protección de los derechos de los trabajadores atípicos y de los trabajadores de las empresas de plataformas (incluidos los autónomos), aprobada en la reunión del Comité Ejecutivo de 28 y 29 de octubre de 2020²¹⁶, afirmando que “la representación legal de las personas trabajadoras tendrá derecho a toda la información relativa a los parámetros y reglas de toma de decisión utilizados por los algoritmos utilizados por la empresa que puedan incidir directa o indirectamente en las condiciones de trabajo y de acceso y mantenimiento del empleo. Esta información deberá proporcionarse de forma clara y exhaustiva con carácter trimestral”. Sin embargo, esta previsión debiera igualmente proyectarse sobre un hipotético deber de negociar la transparencia del sistema de calificación con la representación de los trabajadores y los sistemas automatizados empleados para la evaluación de trabajadores, así como de habilitar un mecanismo de reparación para reclamar contra la calificación recibida, por medio del cual se satisfagan los principios de explicación, intervención humana y derecho a reclamación del art. 22 del Reglamento Europeo de Protección de Datos.

Sin perjuicio de su evolución en la correspondiente tramitación parlamentaria, conviene destacar una propuesta más ajustada a la línea que se defiende en este trabajo, de la mano de la europarlamentaria Leïla Chaïbi ya citada (Directive of the European Parliament and of the Council on Digital Platform Workers, de 16 de noviembre de 2020).

Sería necesario igualmente que se resolviera asimismo la compatibilidad entre este derecho y el derecho empresarial de propiedad sobre los algoritmos, y el derecho al secreto industrial. Sin embargo, el marco legal actual permite solventar este problema desde la perspectiva del derecho de transparencia algorítmica, por cuanto la Ley 1/2019, de 20 de febrero, de Secretos Empresariales, en su art. 2.c) resuelve la necesaria relación entre ambos derechos, estableciendo que “la obtención de la información constitutiva del secreto empresarial se considera lícita cuando se realice por alguno de los medios

²¹⁴ ROJO TORRECILLA, Eduardo: blog del autor, publicado el 9 de noviembre de 2020, en <http://www.eduardorjotorrecilla.es/2020/11/siguen-los-debates-sobre-la-regulacion.html>.

²¹⁵ Vid. comentario sobre ambos en ROJO TORRECILLA, Eduardo: blog del autor, publicado el 18 de noviembre de 2020, en <http://www.eduardorjotorrecilla.es/2020/11/segunda-parte-siguen-los-debates-sobre.html>. Asimismo, TODOLÍ SIGNES, Adrián: “Borrador de la ley “rider” y un pequeño comentario”, *blog del autor*, [18 febrero de 2021](https://adriantodoli.com/2021/02/18/borrador-de-la-ley-rider-y-un-pequeno-comentario/), en <https://adriantodoli.com/2021/02/18/borrador-de-la-ley-rider-y-un-pequeno-comentario/>.

²¹⁶ Consultable en <https://www.etuc.org/system/files/document/file2020-11/EN%20ETUC%20Resolution%20on%20the%20protection%20of%20the%20rights%20of%20non-standard%20workers%20and%20workers%20in%20platform%20companies%20%28including%20the%20self-employed%29.pdf>.

siguientes: el ejercicio del derecho de los trabajadores y los representantes de los trabajadores a ser informados y consultados, de conformidad con el Derecho europeo o español y las prácticas vigentes”. Precepto que debe ponerse en relación en el apartado 3 de la misma norma, al examinar de las acciones previstas en la ley respecto de actos de obtención, utilización o revelación de un secreto empresarial que hayan tenido lugar con la finalidad de descubrir, en defensa del interés general, alguna falta, irregularidad o actividad ilegal que guarden relación directa con dicho secreto empresarial, o cuando los trabajadores lo hayan puesto en conocimiento de sus representantes, en el marco del ejercicio legítimo por parte de estos de las funciones que tienen legalmente atribuidas por el derecho europeo o español, siempre que tal revelación fuera necesaria para ese ejercicio.

7.3.2. Soluciones negociadas

La negociación colectiva, como los planes de igualdad, constituyen una oportunidad fundamental para garantizar el derecho de transparencia algorítmica hacia los trabajadores²¹⁷, amparable en las Directrices del Convenio 108 (*Guidelines on the protection of individuals with regard to the processing of personal data in a world of Big Data*), que recomiendan a las partes firmantes animar a las partes interesadas, en este caso sindicatos, en el proceso de diseño del procesamiento de datos (apartado 2.7).

Buena muestra de ello puede hallarse en el recientemente aprobado convenio del sector de la banca²¹⁸, que, en el capítulo dedicado al teletrabajo y el trabajo a distancia, se refiere a los derechos de información y participación, abriendo a todos los trabajadores y a sus representantes la información sobre “los procedimientos, métodos, y soporte técnico que pudieran ponerse en marcha fruto de la implementación del teletrabajo”, y al derecho de la representación legal del personal de recibir “la información relativa a las instrucciones sobre confidencialidad y protección de datos, medidas de vigilancia y control sobre la actividad”. En el capítulo de transformación digital, se concretan tales derechos informativos respecto de “los cambios tecnológicos que vayan a producirse”, cuando “estos sean relevantes y puedan tener consecuencias significativas sobre el empleo y/o cambios sustanciales en las condiciones laborales” (art. 79).

Pero es el art. 80.5 el primero de los preceptos convencionales que se refiere explícitamente a los derechos de los trabajadores “ante la inteligencia artificial” y al empleo de algoritmos, excluyendo las decisiones íntegramente automatizadas, prohibiendo que su uso implique discriminaciones, y reconociendo el derecho a intervención humana, así como el derecho de la representación del personal a acceder a la información sobre el uso de analítica de datos o sistemas de inteligencia artificial cuando “las decisiones en materia de recursos humanos y relaciones laborales se basen exclusivamente en modelos digitales sin intervención humana”, concretando el derecho de información en “los datos que nutren los algoritmos, la lógica de funcionamiento y la evaluación de los resultados”, por tanto, la arquitectura del algoritmo o su código fuente y sus datos de alimentación. Sin duda el precepto condensa todos los parámetros analizados con anterioridad para garantizar la gobernanza y transparencia algorítmica en el ámbito del contrato de trabajo. Y debe tomarse como referente y precursor de futuras respuestas negociales en otros sectores igualmente susceptibles de impacto algorítmico.

7.3.3. Soluciones digitales

De igual modo a como las empresas aprovechan las ventajas de la inteligencia artificial, se ha planteado un enfoque de oportunidades para los trabajadores, a través de la propia concurrencia digital al proceso de selección, es decir, que estos deleguen también sus candidaturas en algoritmos inteligentes, los

²¹⁷ DE STEFANO, Valerio: “Introduction: Automation, Artificial Intelligence, and Labour Protection”, *Comparative Labor Law & Policy Journal*, vol. 41, núm. 1, 2019, y DE STEFANO, Valerio: “Negotiating the algorithm”: automation, artificial intelligence and labour protection, *Employment working paper* núm. 246, OIT, 2018, https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_policy/documents/publication/wcms_634157.pdf, p. III, y pp. 23 y 34.

²¹⁸ Resolución de 17 de marzo de 2021, publicada en https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2021-5003.

“robots negociadores” o *hagglebots*, que estudian las condiciones ofertadas para ajustar la respuesta del trabajador y mejorar la negociación de las condiciones de trabajo.

Estos asesores sin duda pueden tener utilidades diversas en el seno de las relaciones de trabajo, incluida la representación del personal.

Pero también la minería de datos puede observarse como una oportunidad para la detección de la discriminación en el trabajo. Si los atributos sensibles de los datos pueden trasladarse, en la minería de datos, a los resultados predictivos²¹⁹, actuar sobre la forma de clasificar los datos, introduciendo factores de corrección, puede evitar la reproducción sistemática del prejuicio y con ello del sesgo discriminatorio. Teniendo en cuenta como factor nuclear la forma de intervenir en esos criterios de clasificación algorítmica, algunas organizaciones, como Algorithmic Justice League (red que denuncia el sesgo en bucle que generan los algoritmos, liderado por la activista Joy Buolamwini), y AlgorithmWatch, han planteado como técnica de intervención la corrección de los datos de entrada o alimentación de los algoritmos, así como en la propia arquitectura de estos.

¿Cómo han abordado los técnicos de la minería de datos la corrección del sesgo discriminatorio? Pues han sido capaces de parametrizar matemáticamente las reglas de la discriminación, para, a continuación, introducir los necesarios factores de corrección en la fórmula. Los expertos han desarrollado una metodología para cuantificar la discriminación explicable y las técnicas algorítmicas para eliminar la discriminación, de una manera más depurada que en los primeros intentos de corrección algorítmica²²⁰.

Varios son los autores y los intentos en este campo: KAMIRAN, CALDERS, CASTILLO²²¹, HAJIAN, DOMINGO, ZOU, SCHIEBINGER, PEDRESCHI, RUGGIERI, y TURINI, son algunos de ellos, de forma que puede hablarse de una doctrina especializada en minería de datos discriminatoria. Sin embargo, como pone de relieve ŽLIOBAITÉ, lo cierto es que todos han intentado fórmulas propositivas debidamente ensayadas, pero ninguno ha obtenido un método seguro y universal que ofrezca al derecho la orientación necesaria para encaminar las reformas legales oportunas, especialmente porque cada método propuesto se basa en un enfoque distinto que dificulta la convergencia²²². Por tanto, la prevención de la discriminación sigue siendo un campo en su mayoría inexplorado²²³.

Otros ejemplos son las herramientas de IBM (IBM AI Fairness 360, un conjunto de métricas creadas por el equipo AIF360 en open source para explorar sesgos inconscientes en bases de datos y modelos de aprendizaje automático) o de Accenture (Accenture AI Fairness, que permite a las compañías y a las administraciones públicas comprobar que sus sistemas de Inteligencia artificial no incorporan sesgos), entre otras destinadas a detectar sesgos (por tanto, herramientas de auditoría).

Estas técnicas se aplican a diferentes fases de la minería de datos: por una parte, existen herramientas de medición del riesgo de discriminación²²⁴, en segundo lugar, herramientas para mitigar el riesgo de discriminación, también para auditar algoritmos, y finalmente, modelos de minería de datos explotables e interfaces de usuario²²⁵. Tres autores, del Departamento de informática de la Universidad de Pisa (Dino

²¹⁹ KAMIRAN, Faisal y CALDERS, Toon: “Data preprocessing techniques for classification without discrimination”. Loc.cit.

²²⁰ KAMIRAN, Faisal; ŽLIOBAITÉ, Indre, y CALDERS, Toon: “Quantifying explainable discrimination and removing illegal discrimination in automated decision making”, *Knowledge and Information Systems*, junio 2013, volumen 35, núm. 3, pp. 613-644, <https://link.springer.com/article/10.1007/s10115-012-0584-8>.

²²¹ ZEHLIKE, Meike, BONCHI, Francesco, CASTILLO, Carlos, HAJIAN, Sara, MEGAHED, Mohamed y BAEZA-YATES, Ricardo: “FA * IR: un algoritmo justo de clasificación Top-k”. DOI: [10.1145 / 3132847.3132938](https://doi.org/10.1145/3132847.3132938), arXiv: [1706.06368v3](https://arxiv.org/abs/1706.06368v3) [cs.CY].

²²² ŽLIOBAITÉ, Indre: “A survey on measuring indirect discrimination in machine learning”, arXiv pre-print, 2015, <https://arxiv.org/abs/1511.00148>, p. 3.

²²³ KAMIRAN, Faisal y CALDERS, Toon: “Data preprocessing techniques for classification without discrimination”. *Knowledge and Information Systems*, volumen 33, núm. 1, 2012, DOI [10.1007/s10115-011-0463-8](https://doi.org/10.1007/s10115-011-0463-8), <https://core.ac.uk/download/pdf/81728147.pdf>.

²²⁴ ŽLIOBAITÉ, Indre: “A survey on measuring indirect discrimination in machine learning”, cit.

²²⁵ HAJIAN, Sara, y DOMINGO Ferrer, Josep: “A Methodology for Direct and Indirect Discrimination Prevention in Data Mining”, *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, julio 2013, DOI: [10.1109/TKDE.2012.72](https://doi.org/10.1109/TKDE.2012.72), p. 21.

PEDRESCHI, Salvatore RUGGIERI y Franco TURINI²²⁶) establecieron de manera pionera en el año 2008 la correlación entre minería de datos y reglas de discriminación, en lo que en inglés llamaron “discriminatory classification rules” para detectar riesgos potenciales de discriminación en la minería de datos, de inmediato seguida por los trabajos referentes²²⁷ de Faisan KAMIRAN y Toon CALDERS²²⁸, y continuados por otros autores como HAIJIN²²⁹ o CASTILLO en España.

Pero cabe plantearse también otro escenario de oportunidades. La ventaja no explorada ni explotada de estas herramientas digitales, como el *big data* y la minería de datos, junto con la analítica de personas, es el reconocimiento de patrones patológicos de comportamiento en el seno de las empresas, terreno de especial interés desde la óptica de los derechos fundamentales. ¿En qué sentido? En la identificación de la incidencia de estas patologías, o, en otros términos, incumplimientos empresariales, en materia de acciones discriminatorias, llevando a modelos matemáticos de alta precisión la detección del grado de incumplimiento de los derechos fundamentales en el trabajo por parte de las empresas.

La voluntaria colaboración de las empresas en el uso de herramientas digitales gratuitas diseñadas para la obtención de un mayor rendimiento empresarial y de la eficacia de las decisiones empresariales puede ayudar a que esa desconocida cifra aflore a partir del volcado *motu proprio* de las empresas de sus datos para servirse de la herramienta gratuita de Google Analytics²³⁰, en particular de todos aquellos referidos a la selección de personal, lo que permitiría contar con estadísticas al respecto, de posible utilización como prueba estadística en un proceso judicial por discriminación. A tales efectos cabe cuestionar si pueden los gobiernos u organismos públicos obligar a Google a facilitar la información obtenida a efectos de garantizar el cumplimiento de la normativa y, en particular, de los derechos fundamentales.

7.3.4. *Traslación de respuestas ensayadas en el ámbito de la prevención de riesgos laborales*

Tres herramientas del ámbito de la prevención de riesgos laborales pueden ser susceptibles de réplica en la tutela frente a los daños derivados del uso de tecnología que no repercuten sobre la salud laboral, sino sobre la esfera de su derecho a la igualdad y a la no discriminación:

²²⁶Cfr. PEDRESCHI, Dino, RUGGIERI, Salvatore y TURINI, Franco: “Discrimination-aware data mining”, op.cit. Vid. los trabajos posteriores: PEDRESCHI, Dino, RUGGIERI, Salvatore y TURINI, Franco: “Integrating induction and deduction for finding evidence of discrimination”. Proc. of the 12th ACM International Conference on Artificial Intelligence and Law (ICAIL 2009), pp. 157-166. ACM, 2009; PEDRESCHI, Dino, RUGGIERI, Salvatore y TURINI, Franco: “Measuring discrimination in socially-sensitive decision records”. Proc. of the 9th SIAM Data Mining Conference (SDM 2009), pp. 581-592. SIAM, 2009; RUGGIERI, Salvatore; PEDRESCHI, Dino, y TURINI, Franco: “Data mining for discrimination discovery”. *ACM Transactions on Knowledge Discovery from Data*, 4(2) Article 9, ACM, 2010; RUGGIERI, Salvatore; PEDRESCHI, Dino, y TURINI, Franco: “DCUBE: Discrimination Discovery in Databases”. Proc. of the ACM International Conference on Management of Data (SIGMOD 2010), pp. 1127- 1130. ACM, 2010.

²²⁷ Según CALDERS y VERWER, Kamiran y Calders son los pioneros absolutos en la doctrina (CALDERS, Toon, y VERWER, Sicco: “Three naive Bayes approaches for discrimination-free classification”, *Data Mining and Knowledge Discovery*, volume 21, núm. 2, 2010, pp. 277-292, DOI 10.1007/s10618-010-0190-x, en <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs10618-010-0190-x.pdf>).

²²⁸ KAMIRAN, Faisal y CALDERS, Toon: “Classification without discrimination”. Proc. of the 2nd IEEE International Conference on Computer, Control and Communication (IC4 2009). IEEE, 2009; KAMIRAN, Faisal y CALDERS, Toon: “Classification with No Discrimination by Preferential Sampling”. Proc. of the 19th Machine Learning conference of Belgium and The Netherlands, 2010, https://dtai.cs.kuleuven.be/events/Benelearn2010/submissions/benelearn2010_submission_18.pdf; KAMIRAN, Faisal y CALDERS, Toon: “Data preprocessing techniques for classification without discrimination”, op. cit.; CALDERS, Toon, y VERWER, Sicco: “Three naive Bayes approaches for discrimination-free classification”, *Data Mining and Knowledge Discovery*, vol. 21, núm. 2, 2010, pp. 277-292, DOI 10.1007/s10618-010-0190-x, en <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs10618-010-0190-x.pdf>.

²²⁹ HAIJIN, Sara: *Simultaneous discrimination prevention and privacy protection in data publishing and mining*, tesis doctoral en filosofía de ciencia computacional, Universidad Rovira i Virgili, Tarragona, 2013, en <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/119651/thesis.pdf?sequence=1>; HAJIAN, Sara; FERRER, Josep Domingo; MARTÍNEZ-BALLESTÉ, Antoni: “Inteligencia computacional en seguridad cibernética (CICS)”, op.cit.

²³⁰ Vid. <https://analytics.google.com/analytics/web/provision/#/provision/create>.

a) El Libro blanco de la Comisión Europea sobre la inteligencia artificial - un enfoque europeo orientado a la excelencia y la confianza (19 de febrero de 2020) apela a la necesidad de poner de manifiesto la conveniencia de revisar los criterios de imputación de responsabilidad “cuando la IA es incorporada al producto, una vez que este se ha comercializado, por alguien que no es el productor”. El mecanismo recuerda al previsto en el art. 41 de la Ley de prevención de riesgos laborales, cuando imputa responsabilidad por el producto a la empresa adquirente del mismo y le impone un deber de coordinación respecto de fabricantes, suministradores o comercializadores.

b) Una de las aproximaciones a la inclusividad de los algoritmos es su normalización conforme a lo diversos sistemas de estandarización nacional e internacional, ISO o UNE, cuyo cumplimiento, si bien no determina, a día de hoy, la certificación del respeto estricto de los estándares legales sí permite considerar que la gestión de calidad se ha llevado a término conforme a la parametrización que dispone la norma de estandarización aplicable. De igual modo, su carácter puramente voluntario en lo que concierne a su cumplimiento por quien resulte afectado, singularmente en este terreno las empresas, puede ser un obstáculo a su consideración como herramienta de cumplimiento eficaz de estándares constitucionales de igualdad. Ahora bien, certificar que un algoritmo satisface determinados estándares éticos y de igualdad permite ponerlo en circulación en el ámbito mercantil con ciertas garantías para su uso por la empresa adquirente. Sería deseable que estas normas establecieran entre sus criterios el componente ético de los algoritmos, más allá de la conveniencia de implantar modelos de automatización de decisiones, descrito en la Norma UNE 0060 (apartados 7.3 y 7.4).

c) El etiquetado del producto permite para garantizar su conformidad con los parámetros anteriormente indicados, informando a sus potenciales usuarios de que no está exento de sesgos. Sin embargo, el *Libro blanco de la Comisión Europea sobre la inteligencia artificial - un enfoque europeo orientado a la excelencia y la confianza* (19 de febrero de 2020) califica a estos “productos” como “servicio”.

7.3.5. Responsabilidad algorítmica de terceros

Las decisiones automatizadas pueden resultar condicionadas por la entrada de nuevos actores en escena: los programadores y desarrolladores informáticos. Como aconteció con los proyectistas en las obras de construcción en el plano de la responsabilidad por riesgos laborales, cabe cuestionar en la actualidad si debe alcanzar alguna responsabilidad a los programadores cuando su actuación no se haya limitado a la traslación a lenguaje técnico de las órdenes empresariales, aunque en este último caso también la conciencia sobre la construcción del algoritmo con parámetros claramente sesgados (v.g. indicación explícita de excluir a mujeres para la cobertura de un determinado puesto de trabajo) plantea dilemas éticos.

No debe olvidarse que se trata de nuevos instrumentos que ayudan a tomar las mismas decisiones “de siempre”. La forma en que estas decisiones son atravesadas por interferencias técnicas nos sitúa, inevitablemente, ante un problema de dimensiones jurídicas con nuevas apariencias. Porque pueden cambiar las intencionalidades (automatizadas frente a humanas), porque interviene un tercero de entidad abstracta (el algoritmo), porque el mecanismo decisor no es humano, porque sobre él se cierne un derecho de propiedad intelectual, porque la impugnación de una decisión tomada de este modo adquiere una complejidad técnica que no se encuentra al alcance de sus perjudicados (código fuente y librerías de datos, aprendizaje profundo y dinámica de “caja negra”), y porque están en juego también datos personales y la normativa que los regula y que intersecciona con el derecho antidiscriminatorio pero que no se diseñó con esta finalidad, sino con la de proteger el tratamiento de los datos personales.

7.4. Oportunidades técnicas de autotutela

De igual modo a como las empresas aprovechan las ventajas de la inteligencia artificial, se ha planteado un enfoque de oportunidades para los trabajadores, a través de la propia competencia digital al proceso de selección, es decir, que estos deleguen también sus candidaturas en algoritmos inteligentes, los “robots negociadores” o *hagglebots*, que estudian las condiciones ofertadas para ajustar la respuesta del

trabajador y mejorar la negociación de las condiciones de trabajo. Estos (robo)asesores, sin duda, pueden tener utilidades diversas en el seno de las relaciones de trabajo, incluida la representación del personal.

Referencias

- ADIGITAL: *Propuesta normativa en materia de trabajo en plataformas digitales*. Julio 2019. En <https://www.adigital.org/informes-estudios/propuesta-normativa-materia-trabajo-plataformas-digitales/>.
- ADIGITAL: *IA, el futuro del retail*, febrero 2019, en <https://www.adigital.org/media/ia-el-futuro-del-retail.pdf> [consultado el 1/6/2019].
- AGENCIA EUROPEA PARA LA SEGURIDAD Y LA SALUD EN EL TRABAJO: "Occupational exoskeletons: wearable robotic devices to prevent workrelated musculoskeletal disorders in the workplace of the future", Discussion Paper, 9 de septiembre de 2020, https://osha.europa.eu/sites/default/files/publications/documents/MSDs_Occupational_exoskeletons_wearable_devices.pdf.
- AGENCIA EUROPEA PARA LA SEGURIDAD Y LA SALUD EN EL TRABAJO: "Smart personal protective equipment: intelligent protection for the future", 2 de junio de 2020, https://osha.europa.eu/sites/default/files/publications/documents/Smart_personal_protective_equipment_intelligent_protection_of_the_future_0.pdf.
- ALLEN, Robin: "Artificial Intelligence, machine learning, algorithms and discrimination law: -- the new frontier", Michael Rubenstein Conferences Ltd Discrimination Law in 2020, Londres, 2020, en https://www.cloisters.com/wp-content/uploads/2020/02/Discrimination-Law-in-2020.FINAL_-1.pdf
- ALLEN, Robin y MASTERS, Dee: "Artificial Intelligence: the right to protection from discrimination caused by algorithms, machine learning and automated decision-making", *20 ERA Forum*, 2020.
- ALLEN, Robin y MASTERS, Dee: "Regulating for an equal AI: A New Role for Equality Bodies – Meeting the new challenges to equality and nondiscrimination from increased digitisation and the use of Artificial Intelligence", Equinet, 2020, https://equineteurope.org/wp-content/uploads/2020/06/ai_report_digital.pdf.
- ALBERT, Nacho: "¿Qué es el Machine Learning? Aprendizaje automático", *Marques me*, 8 de junio de 2017, https://marquesme.com/que-es-el-machine-learning/?gclid=Cj0KCQjw5J_mBRDVARIsAGqGLZC4d7iPvt7cXHBdJxIRU8oUWMuh-bZi6c03fCPTpDT6UQCuWYBcN9caAvJjEALw_wcB.
- ALGORITHM WATCH: *Automating society report 2020, ADM systems in the COVID-19 pandemic: a European perspective*, 1 de septiembre de 2020, <https://algorithmwatch.org/en/project/automating-society-2020-covid19/>.
- ÁLVAREZ CUESTA, Henar: *El futuro del trabajo vs el trabajo del futuro: implicaciones laborales de la industria 4.0*. Colex, 2017.
- ÁLVAREZ CUESTA, Henar: *El impacto de la inteligencia artificial en el trabajo: desafíos y propuestas El impacto de la inteligencia artificial en el trabajo: desafíos y propuestas*. Thomson Aranzadi, Cizur Menor, 2020.
- AMAT I GIRBAU, Josep: Ponencia en la mesa redonda de la Jornada sobre Inteligencia artificial celebrada el 7 de mayo en Barcelona, auditorio FIATC, organizada por la Fundación Formación y Futuro, en colaboración con la Universitat Rovira i Virgili. (Sin versión escrita).
- ARJONILLA DOMÍNGUEZ, Sixto Jesús: *La Gestión de los sistemas de información en la empresa: teoría y casos prácticos*. 3a. ed. Madrid: Pirámide, 2011.
- ARRABALES, Raúl: "Deep Learning: qué es y por qué va a ser una tecnología clave en el futuro de la inteligencia artificial". *Xataka*, 29 de marzo de 2016, actualizado el 28 de octubre de 2016. En <https://www.xataka.com/robotica-e-ia/deep-learning-que-es-y-por-que-va-a-ser-una-tecnologia-clave-en-el-futuro-de-la-inteligencia-artificial>. [consultado el 4/5/2019].
- ASHLEY O'BRIEN, Sara: "Uber está bajo investigación federal por discriminación de género", CNN, 17 de julio de 2018, <https://cnnespanol.cnn.com/2018/07/17/uber-esta-bajo-investigacion-federal-por-discriminacion-de-genero/>.
- BARZILAY, Arianne y BEN-DAVID, Anat: "Platform Inequality: Gender in the Gig-Economy", *Seton Hall Law Review*: Vol. 47, 2017, núm. 2, 2. En: <http://scholarship.shu.edu/shlr/vol47/iss2/2> <http://scholarship.shu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1588&context=shlr>.
- BAROCAS, Solon y SELBST, Andrew D.: "Big data's disparate impact". *California Law Review*, núm. 104, 2016, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2477899.
- BARZILAY, Arianne y BEN-DAVID, Anat: "Platform Inequality: Gender in the Gig-Economy", *Seton Hall Law Review*, vol. 47, núm. 2, article 2, 2017. Disponible en: <http://scholarship.shu.edu/shlr/vol47/iss2/2>; BESTEMAN,

- Catherine y GUSTERSON, Hugh: *Life by Algorithms: how robo-processes are remaking our world*, publicación prevista para el 5 de junio de 2019.
- BAYLOS GRAU, Antonio P.: "En torno al Estatuto de los Trabajadores: la prohibición de inquirir sobre la ideología, creencia y vida privada del trabajador". En *Lecciones de Derecho del Trabajo en homenaje a los profesores Bayón Chacón y Del Peso y Calvo*, 1980, pp. 307-336. Madrid: Universidad Complutense.
- BEIRO MAGÁN, José Manuel: "Automatización e inteligencia artificial: por qué debe generalizarse su implantación en el sector justicia español", Ponencia presentada en Granada el 12 de marzo de 2020 en las Jornadas sobre "La organización de la OJ y la OF en la transformación tecnológica. Aplicaciones de inteligencia artificial", *Pensamiento crítico*, 13 de marzo de 2020, <https://pensamientocritico.sisej.com/automatizacion-e-inteligencia-artificial-por-que-debe-generalizarse-su-implantacion-en-el-sector-justicia-espanol/>.
- BENSINGER, Greg: "Uber Faces Federal Investigation Over Alleged Gender Discrimination", *The Wall Street Journal*, 16 de julio de 2018, <https://www.wsj.com/articles/uber-faces-federal-investigation-over-alleged-gender-discrimination-1531753191>.
- BERSIN, Josh: "10 things we know about people analytics". *The Wall Street Journal*, 3 de diciembre de 2015, en <https://deloitte.wsj.com/cio/2015/12/03/10-things-we-know-about-people-analytics/> [consultado el 30/1/2019].
- BOSTROM, Nick: "Nick Bostrom: «Debemos ser capaces de saber cómo controlar la Inteligencia Artificial»". Entrevista publicada en ABC, 9 de septiembre de 2018, https://www.abc.es/cultura/abci-nick-bostrom-debemos-capaces-saber-como-controlar-inteligencia-artificial-201809090052_noticia.html.
- BOYCE, Anthony S., RYAN, Anne Marie, IMUS, Anna L. y MORGESON, Frederick: "Temporary worker, permanent loser? A model of the stigmatization of temporary workers", *Journal of Management*, 2007, vol. 33, núm. 1, pp. 5–29, en https://www.researchgate.net/publication/242224531_Temporary_Worker_Permanent_Loser_A_Model_of_the_Stigmatization_of_Temporary_Workers.
- BURRELL, Jenna: "How the machine "thinks": Understanding opacity in machine learning algorithms". *Big Data & Society*, vol. 3, núm. 1, 2016, p. 5. En <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2053951715622512>.
- CALDERS, Toon, y VERWER, Sicco: "Three naive Bayes approaches for discrimination-free classification", *Data Mining and Knowledge Discovery*, volume 21, número 2, 2010, pp. 277-292, DOI 10.1007/s10618-010-0190-x, en <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs10618-010-0190-x.pdf>.
- CARABANTES LÓPEZ, Manuel: *Inteligencia artificial: una perspectiva filosófica*. Madrid: Escolar y Mayo, 2016.
- CASALS, Alicia: Ponencia a la Jornada sobre inteligencia artificial, Barcelona, 7 de mayo de 2019.
- CASTILLO, Carlos: "Algorithmic Discrimination". Conferencia en BCN Analytics Data and Ethics event, abril 2018, en [youtube]: <https://youtu.be/VII8YWWD81U?t=18m42s>.
- CIVIO: "Que se nos regule mediante código fuente o algoritmos secretos es algo que jamás debe permitirse en un Estado social, democrático y de Derecho", <https://civio.es/novedades/2019/07/02/que-se-nos-regule-mediante-codigo-fuente-o-algoritmos-secretos-es-algo-que-jamas-debe-permitirse-en-un-estado-social-democratico-y-de-derecho/>.
- COMISIÓN EUROPEA: *Libro blanco sobre la inteligencia artificial - un enfoque europeo orientado a la excelencia y la confianza*. Febrero 2020, https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_es.pdf.
- CONSEJO DE EUROPA: *Study on the human rights dimensions of automated data processing techniques (in particular algorithms) and possible regulatory implications*, Committee of experts on internet intermediaries, MSI-NET(2016)06 rev6, 2017, <https://rm.coe.int/study-hr-dimension-of-automated-data-processing-incl-algorithms/168075b94a>.
- DAUGHERTY, Paul R.: *Human + Machine: Reimagining Work in the Age of AI*. Harvard Business Review Press, 2018, "the third wave".
- DAVARA RODRÍGUEZ, Miguel Ángel: *Manual de derecho informático*. Cizur Menor: Thomson Aranzadi, 2015.
- DE LA TORRE, Carlos: "Robótica y empleo: un nuevo paradigma económico y laboral en los centros de trabajo". En https://www.fidefundacion.es/Robotica-y-empleo-un-nuevo-paradigma-economico-y-laboral-en-los-centros-de-trabajo--por-Carlos-de-la-Torre_a654.html (consultado el 3/10/2018).
- DELOITTE UNIVERSITY PRESS, 2017. Disponible en https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cr/Documents/human-capital/estudios/170228-DUP_Global-Tendencias-Capital-Humano_2017.pdf.
- DRAHOKOUPIL, Brian, y FABO, Brian: *The platform economy and the disruption of the employment relationship*, ETUI Policy Brief núm. 5/2016, 2016, p. 4, en <https://www.etui.org/Publications2/Policy-Briefs/European-Economic-Employment-and-Social-Policy/The-platform-economy-and-the-disruption-of-the-employment-relationship>.

- EUROPEAN UNION AGENCY FOR FUNDAMENTAL RIGHTS: #BigData: Discrimination in data-supported decision making, Luxemburgo, mayo 2018, https://fra.europa.eu/sites/default/files/fra_uploads/fra-2018-focus-big-data_en.pdf.
- EUROPEAN UNION AGENCY FOR FUNDAMENTAL RIGHTS: *Big data, algorithms and discrimination*, 2018, https://fra.europa.eu/sites/default/files/fra_uploads/fra-2018-in-brief-big-data-algorithms-discrimination_en.pdf.
- FANJUL, Sergio C.: “En realidad, ¿qué [...] es exactamente un algoritmo?”, *El País retina*, Madrid, 24 de marzo de 2018, https://retina.elpais.com/retina/2018/03/22/tendencias/1521745909_941081.html.
- FERNÁNDEZ GARCÍA, Antonio: “La lucha contra la discriminación en el acceso al empleo mediante el curriculum vitae anónimo”, *Iuslabor*, número 1 de 2019, DOI. 10.31009/IUSLabor.2019.i01.05, <https://www.upf.edu/documents/3885005/224374284/6.Fernandez.pdf/72d3a82e-35f0-b453-54e7-fa89aebb6575> [consultado el 9/5/2019].
- FITA ORTEGA, Fernando: “El derecho a la mentira como tutela preventiva de los derechos fundamentales de los trabajadores”. *Revista de Trabajo y Seguridad Social*. CEF, núm. 441 (diciembre 2019).
- FLORES, Anthony W., BECHTEL, Kristin, LOWENKAMP, Christopher T.: “False Positives, False Negatives, and False Analyses: A Rejoinder to “Machine Bias: There’s Software Used Across the Country to Predict Future Criminals. And It’s Biased Against Blacks”. *Federal Probation*. Vol. 80, núm. 2.
- FRÖHLICH, Wiebke, SPIECKER, Indra y DÖHMANN, Genannt: “Können Algorithmen diskriminieren?” (¿Pueden los algoritmos discriminar?), *Verfassungsblog*, 26 de diciembre de 2018, en <https://verfassungsblog.de/koennen-algorithmen-diskriminieren/>, traducida al castellano en <https://www.lamarea.com/2019/05/17/pueden-discriminar-los-algoritmos/>, 17 de mayo de 2019 [consultadas ambas el 1/6/2019].
- FUNDACIÓN TELEFÓNICA: *Ciberseguridad. La protección de la información en un mundo digital*, Ed. Ariel, 2016.
- GE, Yanbo, KNITTEL, Christopher R., MACKENZIE, Don, y ZOEPEF, Stephen: “Racial and gender discrimination in transportation network companies”, Working Paper 22776, octubre 2016, <http://www.nber.org/papers/w22776>, National Bureau of Economic Research, <https://economics.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj9386/f/zoepf.pdf>.
- GENERALITAT DE CATALUNYA: *Les dades obertes i la intel·ligència artificial, eines per a la igualtat de gènere*, Colección Govern Obert, volumen 7. Barcelona, 2020.
- GERARDS, Janneke y XENIDIS, Raphaële: *Algorithmic Discrimination in Europe: Challenges and Opportunities for EU Gender Equality and Non-Discrimination Law*, European network of legal experts in gender equality and non-discrimination, Publication Office, European Union, 2020, en <https://www.equalitylaw.eu/downloads/5361-algorithmic-discrimination-in-europe-pdf-1-975>.
- GOLDBERG, Caren B.: “Relational Demography and Similarity-Attraction in Interview Assessments and Subsequent Offer Decisions”. *Group and Organization Management*, volume 30, número 6, pp. 597-624, 1 de diciembre de 2005 (<https://doi.org/10.1177/1059601104267661>). <http://gom.sagepub.com/content/30/6/597.short>.
- GONZÁLEZ, María: “¿Cómo funciona Predpol, el software que dice predecir dónde van a suceder crímenes?”, *Xataka*, 14 de febrero de 2015, en <https://www.xataka.com/aplicaciones/como-funciona-predpol-el-software-que-dice-predecir-donde-van-a-sucedcr-crimenes> [consultado el 15/1/2019]. Vid. su funcionamiento en <https://www.predpol.com/law-enforcement/>.
- GOODMAN, Bryce, y Flaxman, Seth: “European Union regulations on algorithmic decision-making and a ‘right to explanation’”. *AI Magazine*, vol. 38, núm. 3, 2017, DOI [10.1609/aimag.v38i3.2741](https://doi.org/10.1609/aimag.v38i3.2741).
- GRAY, Mary L., SURI, Siddharth, ALI, Syed Shoab y KULKARNI, Deepti: “The Crowd is a Collaborative Network”. *Actas de la 19ª Conferencia de la ACM sobre trabajo cooperativo y computación social con soporte informático*, CSCW 2016, pp. 134–147, DOI: <http://dx.doi.org/10.1145/2818048.2819942>, <https://ghostwork.info/wp-content/uploads/2019/02/graysurialikulkarni.pdf>.
- HAIJIN, Sara: *Simultaneous discrimination prevention and privacy protection in data publishing and mining*, tesis doctoral en filosofía de ciencia computacional, Universidad Rovira i Virgili, Tarragona, 2013, disponible en línea en <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/119651/thesis.pdf?sequence=1>.
- HAIJAN, Sara, BONCHI, Francesco, y CASTILLO, Carlos: “Algorithmic Bias: From Discrimination Discovery to Fairness-aware Data Mining”, DOI: 10.1145/2939672.2945386, Conference: the 22nd ACM SIGKDD International Conference, agosto 2016, KDD, pp. 2125-2126, disponible en https://www.researchgate.net/publication/305997939_Algorithmic_Bias_From_Discrimination_Discovery_to_Fairness-aware_Data_Mining.
- HAIJAN, Sara, y DOMINGO Ferrer, Josep: “A Methodology for Direct and Indirect Discrimination Prevention in Data Mining”, *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, julio 2013, DOI: 10.1109/TKDE.2012.72.

- HAIJAN, Sara; FERRER, Josep Domingo; MARTÍNEZ-BALLESTÉ, Antoni: "Inteligencia computacional en seguridad cibernética (CICS)". Simposio IEEE 2011 sobre Inteligencia computacional, 12 de julio de 2011, pp. 47-54, DOI: [10.1109/CICYBS.2011.5949405](https://doi.org/10.1109/CICYBS.2011.5949405); en <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5949405>, y <https://crises-deim.urv.cat/web/docs/publications/conferences/621.pdf>.
- HARARI, Yuvel Noah: *Homo Deus. Breve historia del mañana*. Editorial Debate. 2016.
- HOROWITZ, Julia: "Uber CEO orders 'urgent' investigation after sex harassment allegations". CNN Business, 19 de febrero de 2017, <https://money.cnn.com/2017/02/19/technology/uber-harassment-investigation/index.html?iid=EL>.
- HUERGO LORA, Alejandro (dir.) y DÍAZ GONZÁLEZ, Gustavo Manuel: *La regulación de los algoritmos*. Aranzadi, Cizur Menor, 2020.
- HUWS, Ursula: *Labor in the global digital economy: the cybertariat comes of age*, New York, Monthly Review Press, 2014.
- ISAAC, Mike: *La batalla por UBER*. Libros La Catarata, Madrid, 2020.
- KAMIRAN, Faisal y CALDERS, Toon: "Classification with No Discrimination by Preferential Sampling". Proc. of the 19th Machine Learning conference of Belgium and The Netherlands, 2010. En https://dtai.cs.kuleuven.be/events/Benelearn2010/submissions/benelearn2010_submission_18.pdf.
- KAMIRAN, Faisal y CALDERS, Toon: "Classification without discrimination". Proc. of the 2nd IEEE International Conference on Computer, Control and Communication (IC4 2009). IEEE, 2009.
- KAMIRAN, Faisal y CALDERS, Toon: "Data preprocessing techniques for classification without discrimination". *Knowledge and Information Systems*, volumen 33, núm. 1, 2012, DOI 10.1007/s10115-011-0463-8, <https://core.ac.uk/download/pdf/81728147.pdf>.
- KAMIRAN, Faisal; ZLIOBAITÉ, Indré, y CALDERS, Toon: "Quantifying explainable discrimination and removing illegal discrimination in automated decision making", *Knowledge and Information Systems*, junio 2013, volumen 35, número 3, pp. 613-644, <https://link.springer.com/article/10.1007/s10115-012-0584-8>.
- KAYSER-BRIL, Nicolas: "Spain: Legal fight over an algorithm's code", *Algorithmwatch*, 12 de agosto de 2019, en <https://algorithmwatch.org/en/story/spain-legal-fight-over-an-algorithms-code/> (consultado el 5/9/2019).
- KRAHAM, Kavin y FASK, Sarah Bryan: "Facebook Settles Claims Alleging Discriminatory Ad Targeting", *Litter*, 21 de marzo de 2019, <https://www.littler.com/publication-press/publication/facebook-settles-claims-alleging-discriminatory-ad-targeting> [consultado el 11/4/2019].
- KZGUNEA, en "De las recetas al ordenador", <http://e-forma.kzgunea.eu/mod/book/view.php?id=3316&chapterid=4985>.
- LATORRE, José Ignacio: *Ética para máquinas*. Ariel, Barcelona, 2019.
- LAVOIE, André: "How to attract the best talent with your job descriptions," Aberdeen Essentials, September 25, 2015, www.aberdeenessentials.com/hcm-essentials/how-to-attract-the-best-talent-with-your-job-descriptions/.
- ERICKSON, Robin y MOULTON, Denise: *Reimagining talent attraction: Dell transforms its employment brand by going social*, Bersin by Deloitte, noviembre 9, 2016, <http://bersinone.bersin.com/resources/research/?docid=20355>.
- LINFO: "Source Code Definition", http://www.linfo.org/source_code.html. Creado el 23 de mayo de 2004. Última actualización el 14 de febrero de 2006. The Linux Information Project. [Consultado el 1/6/2019]
- LLANEZA, Paloma: *Datanomics. Todos los datos personales que das sin darte cuenta y todo lo que las empresas hacen con ellos*. Ediciones Deusto, Editorial Planeta, Barcelona, 2019.
- LONGO, Francisco: "Evaluación y gestión del rendimiento laboral en las Administraciones Públicas", *Presupuesto y Gasto Público*, núm. 41/2005, pp. 127-144.
- LORICA, Ben: "The state of AI adoption. An overview of adoption, and suggestions to companies interested in AI technologies". 18 de diciembre de 2017. <https://www.oreilly.com/ideas/the-state-of-ai-adoption> [consultado el 3/5/2019].
- MACCORMICK, John: *Nine Algorithms That Changed the Future*. Princeton University Press, 2013.
- MANTELERO, Alessandro: *Guidelines on the protection of individuals with regard to the processing of personal data in a world of Big Data*, Consejo de Europa, T-PD(2017)01, 23 de enero de 2017, en <https://rm.coe.int/16806ebe7a>.
- MANYIKA, James, LUND, Susan, ROBINSON, Kelsey, VALENTINO, John y DOBBS, Richard: *A labor market that works: Connecting talent with opportunity in the digital age*, McKinsey Global Institute, 2015.
- MARTÍNEZ MOYA, Juan: "El derecho a la protección de datos personales y sistema de geolocalización impuesto por la empresa a los trabajadores-repartidores". *Revista de Jurisprudencia laboral*, número 1, 2019, ECLI:

- ES:AN:2019:136. Consultable en https://www.boe.es/publicaciones/anuarios_derecho/articulo.php?id=ANU-L-2019-0000000333.
- MAYER-SCHÖNBERGER, Viktor y CUKIER, Kenneth: *Big Data*. Turner publicaciones, Madrid, 2013. En <http://catedradatos.com.ar/media/3.-Big-data.-La-revolucion-de-los-datos-masivos-Noema-Spanish-Edition-Viktor-Mayer-Schonberger-Kenneth-Cukier.pdf>.
- MINÉ, Michel: “Los conceptos de discriminación directa e indirecta”, Conferencia “Lucha contra la discriminación: Las nuevas directivas de 2000 sobre la igualdad de trato”, 31 de marzo-1 de abril de 2003, Trier, en http://www.era-comm.eu/oldoku/Adiskri/02_Key_concepts/2003_Mine_ES.pdf.
- MINISTERIO DEL INTERIOR: “La Policía Nacional pone en funcionamiento la aplicación informática VeriPol para detectar denuncias falsas”, Sala de prensa, 27/10/2018, consultable en http://www.interior.gob.es/prensa/noticias/-/asset_publisher/GHU8Ap6ztgsg/content/id/9496864; consultado el 1/6/2019).
- MINISTERIO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y TRANSFORMACIÓN DIGITAL: *España digital 2025*, Madrid, 2020, versión digital en https://www.mineco.gob.es/stfls/mineco/prensa/ficheros/noticias/2018/Agenda_Digital_2025.pdf.
- MONEREO PÉREZ, José Luis, y Fernández Bernat, Juan Antonio: “La propuesta de directiva sobre condiciones laborales transparentes y previsibles como desarrollo “normativo” del pilar europeo de los derechos sociales”, *Nueva revista española de derecho del trabajo*, ISSN 2444-3476, núm. 211, 2018, pp. 85-111.
- MORENO, Alfredo: “Las democracias ante el desafío de control y regulación de los algoritmos”, *Digital Question*, 18 de agosto de 2020 [consultado el 20 de agosto].
- MUJERES CON CIENCIA: “Cómo mantener la inteligencia artificial al margen de prejuicios humanos”, 28 de abril de 2019, <https://mujeresconciencia.com/2019/04/28/como-mantener-la-inteligencia-artificial-al-margen-de-prejuicios-humanos/> [consultado el 28/4/2019]. Vid. la charla TED en https://www.ted.com/talks/kriti_sharma_how_to_keep_human_biases_out_of_ai?language=es.
- OIT: *El papel de las plataformas digitales en la transformación del mundo del trabajo*, febrero 2021, <https://www.ilo.org/global/research/global-reports/weso/2021/lang--es/index.htm>. *Infostory ¿Las plataformas digitales de trabajo pueden crear una competición leal y empleos decentes?*, en <https://www.ilo.org/infostories/es-ES/Campaigns/WESO/World-Employment-Social-Outlook-2021>.
- O’NEIL, Cathy: *Armas de destrucción matemática*, ed. Capitán Swing, Madrid, 2017.
- OLARTE ENCABO, Sofía: “La aplicación de inteligencia artificial a los procesos de selección de personal y ofertas de empleo: impacto sobre el derecho a la no discriminación”, *Documentación Laboral*, núm. 119, 2020, pp. 79-98.
- OLIER, Eduardo: “La ‘uberización’ de la economía”. *El economista.es*, 13 de mayo de 2016, <https://www.eleconomista.es/firmas/noticias/7561513/05/16/La-uberizacion-de-la-economia.html>.
- OLLERO, Daniel J.: “El algoritmo secreto del Gobierno que decide si te llevas una subvención para la factura de la luz”. Artículo periodístico de *El Mundo*, publicado el 3 de julio de 2019, en <https://www.elmundo.es/tecnologia/2019/07/03/5d1b89fbfc6c83a2358b46ca.html> (consultado el mismo día).
- PEDRESCHI, Dino, RUGGIERI, Salvatore y TURINI, Franco: “Integrating induction and deduction for finding evidence of discrimination”. Proc. of the 12th ACM International Conference on Artificial Intelligence and Law (ICAIL 2009), pp. 157-166. ACM, 2009; PEDRESCHI, Dino, RUGGIERI, Salvatore y TURINI, Franco: “Measuring discrimination in socially-sensitive decision records”. Proc. of the 9th SIAM Data Mining Conference (SDM 2009), pp. 581-592. SIAM, 2009; RUGGIERI, Salvatore; PEDRESCHI, Dino, y TURINI, Franco: “Data mining for discrimination discovery”. *ACM Transactions on Knowledge Discovery from Data*, 4(2) Article 9, ACM, 2010; RUGGIERI, Salvatore; PEDRESCHI, Dino, y TURINI, Franco: “DCUBE: Discrimination Discovery in Databases”. Proc. of the ACM International Conference on Management of Data (SIGMOD 2010), pp. 1127- 1130. ACM, 2010.
- PEÑA CORRALES, Pablo: “Dataísmo: ¿el albor de una religión digital?”, *La Grieta*, 19 de octubre de 2016, <http://lagrietaonline.com/dataismo-el-albor-de-una-religion-digital/> [consultado el 3/3/2019].
- PEÑA MARÍ, Ricardo: *De Euclides a Java, la historia de los algoritmos y de los lenguajes de programación*, Nívola, Madrid, 2006.
- PESSACH, Dana, y SHMUELI, Erez: “Algorithmic Fairness”, *Computers and Society*, Cornell University, 21 de enero de 2020, <https://arxiv.org/abs/2001.09784>.
- POWER DATA: “Big Data: ¿En qué consiste? Su importancia, desafíos y gobernabilidad”, <https://www.powerdata.es/big-data> (sin fecha).
- RAJKOMAR, Alvin, OREN, Eyal, DEAN, Jeffrey et al.: “Scalable and accurate deep learning with electronic health records”. *Nature, npj Digital Medicine*, volumen 1, Artículo núm. 18, 2018, en <https://www.nature.com/articles/s41746-018-0029-1>.
- RICE, Curt: “How blind auditions help orchestras to eliminate gender bias,” *Guardian*, 14 de octubre de 2013, www.theguardian.com/women-in-leadership/2013/oct/14/blind-auditions-orchestras-gender-bias.

- RIVAS VALLEJO, Pilar: *La aplicación de la Inteligencia Artificial al trabajo y su impacto discriminatorio*, Thomson Aranzadi, Cizur Menor, 2020.
- RIVAS VALLEJO, Pilar: "Delimitación del concepto de discriminación laboral en el acervo comunitario: los conceptos de discriminación por asociación, por conexión o por intersección y las Directivas antidiscriminación", Jornades sobre "El dret del treball en el segle XXI", Palma de Mallorca, 22-23 de enero de 2009, en <http://www.europeanrights.eu/public/comment/Vallejo.HTM>.
- RODRÍGUEZ AGUILAR, Juan A.: "Collectiveware: algoritmos altamente paralelos para inteligencia colectiva", proyecto H2020-MSCA-IF-2016, en <https://www.iiia.csic.es/projects/collectiveware-highly-parallel-algorithms-collective-intelligence>.
- RODRÍGUEZ DE PAZ, Alicia: "Las máquinas y los algoritmos ya deciden en tu vida laboral", *La Vanguardia*, 10/04/2019, <https://www.lavanguardia.com/economia/20190410/461568760299/empleo-curriculum-algoritmo-maquinas-seleccion-personal.html> [consultado el 6/5/2019].
- RODRÍGUEZ, Ara: "El estudio de Uber que, usando los peores tópicos, culpa a las mujeres de la brecha salarial". *Hipertextual*, 27 de febrero de 2018 [consultado el 3/5/2019].
- ROIG, Antoni: *Las garantías frente a las decisiones automatizadas: del Reglamento General de Protección de Datos a la gobernanza algorítmica*. Bosch, Barcelona, 2020.
- ROMERO BURILLO, Ana María: "Trabajo, género y nuevas tecnologías: algunas consideraciones". *IUSLabor*, número 1/2019, mayo 2019, p. 214, DOI. 10.31009/IUSLabor.2019.i01.04, <https://www.upf.edu/documents/3885005/224374284/5.Romero.pdf/a63c0fe4-cea9-3088-a250-51ae619bf340> [consultado el 6/5/2019].
- ROSENBLAT, Àlex: *Uberland Cómo los algoritmos están reescribiendo las reglas de trabajo*, 2018. University of California Press, 2018.
- RRHH Digital: "Solo el 1,61% de los candidatos cumplen todos los requisitos demandados por la empresa", 20 de julio de 2018, <http://www.rrhhdigital.com/secciones/mercado-laboral/131930/Solo-el-161-de-los-candidatos-cumplen-todos-los-requisitos-demandados-por-la-empresa>.
- SÁNCHEZ, Luis Javier: "La IA es una oportunidad para los trabajadores con diversidad funcional", *Confilegal*, 30 de noviembre de 2018, en <https://confilegal.com/20181130-la-plena-inclusion-de-las-personas-con-discapacidad-no-se-producira-hasta-el-ano-2232-segun-un-pronostico-futurista-de-la-fundacion-adecco/>.
- SANCHO CAPARRINI, Fernando: "Aprendizaje por refuerzo: algoritmo Q Learning". Universidad de Sevilla, <http://www.cs.us.es/~fsancho/?e=109> [consultado el 4/5/2019].
- SANCHO CAPARRINI, Fernando: "Introducción al Aprendizaje Automático", Dpto. de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial, Universidad de Sevilla, <http://www.cs.us.es/~fsancho/?e=75> [consultado el 4/5/2019].
- SANDRI, Piergiorgio M.: "Cuando quien te despide es un algoritmo", *La Vanguardia*, 05/05/2019, actualizado a 06/05/2019 <https://www.lavanguardia.com/tecnologia/20190505/461974990434/algoritmo-despido-maquinas-inteligencia-artificial-recursos-humanos-discriminacion-amazon.html> [consultado el 6/5/2019].
- SANZ, Milagros, ARROYO, Lidia, y CASTAÑO, Cecilia: "Mujeres y digitalización. De las brechas a los algoritmos". *Mujeres, tecnología y sociedad digital*, núm. 3, 2020. Instituto de la Mujer y para la Igualdad de Oportunidades. Ministerio de Igualdad. Madrid, 2020.
- SCHULZE, Reiner, y STAUDENMAYER, Dirk (dirs.): *EU digital law. Article-by-Article Commentary*. Hart Publishing, Oxford, 2020.
- SERVICIO PÚBLICO DE EMPLEO ESTATAL: *Los perfiles de la oferta de 2018: Repartidores a domicilio a pie o en vehículos no motorizado*, https://www.sepe.es/contenidos/observatorio/perfiles/pdf/Repartidores_a_domicilio_a_pie_o_en_vehiculo_no_motorizado.pdf.
- SHARMA, Kitri, en Redacción de Techweek: "¿Qué camino tomará la Inteligencia Artificial en 2018?", *Techweek*, 16 de enero de 2018, <http://www.techweek.es/software-servicios-ti/analisis/1018671004701/camino-tomara-inteligencia-artificial-2018.1.html>.
- SIEBER, Sandra: *Los Sistemas de información en la empresa actual: aspectos estratégicos y alternativas tácticas*. Madrid: McGraw-Hill, 2010.
- SLAVIN, Kevin: "Cómo los algoritmos configuran nuestro mundo", TED talks, 11 de julio de 2011, en https://www.ted.com/talks/kevin_slavin_how_algorithms_shape_our_world?language=es (puede encontrarse la transcripción íntegra en https://www.ted.com/talks/kevin_slavin_how_algorithms_shape_our_world/transcript?language=es).
- SMITH-STROTHER, Lisa: "The role of social advocacy in diversity & inclusion recruiting", presentado en Glassdoor Summit, septiembre 13, 2016, https://youtu.be/IdsqQMV4V_0.

- SPIEGELHALTER, David, en Harford, Tim: "Big data: are we making a big mistake?" *The Financial Times*, 28 marzo 2014, en <https://www.ft.com/content/21a6e7d8-b479-11e3-a09a-00144feabdc0>.
- SRIRANG, Jha y SIDDHANT, Khera: "Automation and robotization as predictors of changing HR landscape". *South Asian Journal of Marketing & Management Research*, 2017, 7(6), 133–137. En <http://www.indianjournals.com/ijor.aspx?target=ijor:sajmmr&volume=7&issue=6&article=012>.
- STEINER, Christian: *Automate this: how algorithms came to rule the world*, New York, Portfolio/Penguin, 2012, capítulo introductorio.
- THE ECONOMIST: "Uber drivers demand their data". *The Economist*, 20 de marzo de 2019, <https://www.economist.com/britain/2019/03/20/uber-drivers-demand-their-data> [consultado el 1/4/2019].
- TODOLÍ SIGNES, Adrián: ¿Quién es el propietario de un algoritmo creado en el ámbito de una relación laboral?, blog del autor, 6 marzo, 2018, <https://adriantodoli.com/2018/03/06/quien-es-el-propietarios-de-un-algoritmo-creado-en-el-ambito-de-una-relacion-laboral/>.
- TODOLÍ SIGNES, Adrián: "Borrador de la ley "rider" y un pequeño comentario", *blog del autor*, [18 febrero de 2021](https://adriantodoli.com/2021/02/18/borrador-de-la-ley-rider-y-un-pequeno-comentario/), en <https://adriantodoli.com/2021/02/18/borrador-de-la-ley-rider-y-un-pequeno-comentario/>.
- TUFEKCI, Zeynep: "La inteligencia artificial hace que la moral humana sea más importante", minuto 9,13.
- TURCK, Matt: "Great Power, Great Responsibility: The 2018 Big Data & AI Landscape, 26 de junio de 2018", <http://mattturck.com/bigdata2018/>.
- UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE VALENCIA: "¿Qué es el smart data y por qué es importante?", 24 de octubre de 2017, <https://www.universidadviu.es/smart-data-importante/>.
- UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE VALENCIA: *Big data: la explosión de los datos. Viaje al conocimiento*. Sin fecha. En <https://recursos.universidadviu.es/guia-gratuita-big-data>.
- VAQUERO GARCÍA, Alberto: "Nuevos retos laborales ante la digitalización: un análisis desde la perspectiva económica", *Temas laborales: Revista andaluza de trabajo y bienestar social*, núm. 151, 2020, pp. 311-326.
- VELÁZQUEZ, Jaime: "Cuadernos de Derecho para ingenieros. Ciberseguridad", núm. 39, Ed. Dykinson, 2017.
- VILLAVERDE MENÉNDEZ, Ignacio: "Protección de datos personales, derecho a ser informado y autodeterminación informativa del individuo. A propósito de la STC 254/1993", *Revista Española de Derecho Constitucional*, año 14, núm. 41, mayo-agosto 1994.
- WAKABAYASHI, Daisuke: "Google busca la paridad salarial y descubre que les paga menos a muchos hombres", *The New York Times*, 7 de marzo de 2019, <https://www.nytimes.com/es/2019/03/07/google-igualdad-salarial/>.
- WIRTSCHAFTER, Eli: "Driver discrimination still a problem as Uber and Lyft prepare to go public", 14 de marzo de 2019, <https://www.kalw.org/post/driver-discrimination-still-problem-uber-and-lyft-prepare-go-public#stream/0>.
- XENIDIS, Raphaële: "Tuning EU equality law to algorithmic discrimination: Three pathways to resilience", *Maastricht Journal of European and Comparative Law* 2020, Vol. 27, núm. 6, pp. 736–758, 4 de enero de 2021, en <https://doi.org/10.1177/1023263X20982173>.
- YIN, Ming, GRAY, Mary L., SURI, Siddharth y VAUGHAN, Jennifer Wortman: "The Communication Network Within the Crowd", *25ª Conferencia Internacional de la World Wide Web (WWW)*, Montreal, Canadá, abril de 2016, <https://ghostwork.info/wp-content/uploads/2019/02/communicationnetworkincrowd.pdf>.
- ZEHLIKE, Meike, BONCHI, FRANCESCO, CASTILLO, CARLOS, HAJIAN, Sara, MEGAHED, Mohamed y BAEZA-YATES, Ricardo: "FA * IR: un algoritmo justo de clasificación Top-k". DOI: [10.1145 / 3132847.3132938](https://doi.org/10.1145/3132847.3132938), [arXiv: 1706.06368v3](https://arxiv.org/abs/1706.06368v3) [cs.CY].
- ŽLIOBAITÉ, Indre: "A survey on measuring indirect discrimination in machine learning", arXiv pre-print, 2015, <https://arxiv.org/abs/1511.00148>.