



Estado de Bienestar 4.0: el impacto de la robótica en las cotizaciones sociales

WELFARE STATE 4.0: THE IMPACT OF ROBOTICS ON SOCIAL SECURITY CONTRIBUTIONS

María Alexandra Díaz Mordillo

Cuerpo Superior de Técnicos de la Administración de la Seguridad Social

maria-alexandra.diaz@seg-social.es 0000-0001-8619-3592

Recibido: 11.10.2025 | Aceptado: 06.11.2025

RESUMEN

La Revolución 4.0 inaugura un nuevo modelo productivo empresarial que conllevará importantes cambios en las relaciones laborales. La robotización o la Inteligencia Artificial están llamadas a modificar un importante número de empleos tradicionales que desaparecerán o se verán transformados de manera profunda. El mercado de trabajo no es finito, pero sí transformable. Nuevos empleos sustituirán a los ya existentes. Las cotizaciones sociales son la principal fuente de financiación del Sistema de Seguridad Social y su concepción actual, basada fundamentalmente en la imposición sobre el empleo humano, está en serio peligro si no se diseñan nuevas estrategias de financiación liberadas de tal dependencia. Es imprescindible que los países regulen la forma de conciliar la revolución digital con la competitividad empresarial a través de medidas fiscales que permitan suplir la ausencia de ingresos procedentes de cotizaciones sociales tradicionales, evitando de este modo que la protección social peligre.

ABSTRACT

Revolution 4.0 inaugurates a new business production model that will entail significant changes in labor relations. Robotization and Artificial Intelligence are destined to modify a significant number of traditional jobs, which will disappear or be profoundly transformed. The labor market is not finite, but it is transformable. New jobs will replace existing ones. Social security contributions are the main source of funding for the Social Security System, and its current concept, based primarily on taxation of human employment, is in serious danger if new financing strategies are not designed that are freed from this dependence. It is essential that countries regulate how to reconcile the digital revolution with business competitiveness through fiscal measures that make up for the lack of revenue from traditional social security contributions, thus preventing social protection from being jeopardized.

PALABRAS CLAVE

Robotización
Inteligencia artificial
Revolución 4.0
Cuotas sociales
Sostenibilidad

KEYWORDS

Robotization
Artificial intelligence
Revolution 4.0
Social security
Contributions
Sustainability

SUMARIO

- I. LAS CUOTAS SOCIALES COMO RECURSO FINANCIERO DEL SISTEMA ESPAÑOL DE SEGURIDAD SOCIAL
 - II. LA INDUSTRIA 4.0
 - A. La influencia social de la Cuarta Revolución Industrial
 - B. ¿El mercado laboral es finito?
 - III. LA ROBOTIZACIÓN Y EL PACTO DE TOLEDO
 - IV. NUEVAS FORMAS DE FINANCIACIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL
 - A. Obligatoriedad de aportes específicos para aquellas empresas que han disminuido sustancialmente el número de puestos de trabajo tradicionales en beneficio de la automatización
 - B. El establecimiento de una imposición fiscal específica a las empresas por la sustitución de trabajadores por robots u otro tipo de ingenio
 - V. CONCLUSIONES
- Bibliografía

I. LAS CUOTAS SOCIALES COMO RECURSO FINANCIERO DEL SISTEMA ESPAÑOL DE SEGURIDAD SOCIAL

Establece el artículo 109 del Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social (en adelante TRLGSS), que las cuotas de las personas obligadas constituyen uno de los recursos principales para la financiación de las prestaciones contributivas del sistema, los gastos derivados de su gestión y los de funcionamiento de los servicios correspondientes a las funciones de afiliación, recaudación y gestión económico-financiera y patrimonial.

La voluntariedad inicial de las cuotas de previsión social ha dado paso a un sistema de aportación obligatoria quasi tributaria¹, en un intervencionismo estatal destinado a cumplir el mandato constitucional del artículo 41, es decir, proteger a los individuos en situaciones de necesidad, especialmente en caso de desempleo.

Una de las principales características de las sociedades industriales avanzadas es la existencia de un esfuerzo contributivo común llevado a cabo por todos los individuos que las integran, con el fin de reducir los riesgos inherentes a la condición humana, como pueden ser la vejez y la enfermedad. Este trabajo colectivo da como fruto la creación de complejos sistemas de Seguridad Social que sustituyen la protección familiar que caracteriza a las sociedades menos desarrolladas².

Desde un punto de vista jurídico, la cotización al sistema de Seguridad Social español es obligatoria para todos los regímenes que lo integran y nace de un mandato legal que vincula a todas las partes. Los elementos principales que conforman la

1. De la Villa Gil, Luis Enrique y Desdentado Bonete, Aurelio: *Manual de Seguridad Social*, Aranzadi, Navarra, 1979, p. 281.

2. Rayón Suárez, Enrique: "La repercusión en la Seguridad Social del Estatuto de los Trabajadores: (I) La cotización", *Revista de Seguridad Social*, núm. 7, 1980, p. 40: La familia debe asumir la protección económica de sus individuos en caso de necesidad, ante la ausencia de una verdadera protección del Estado ante una falta de ingresos.



obligación de cotizar se encuentran establecidos normativamente. Las bases y tipos de cotización se incluyen en la Ley de Presupuestos Generales del Estado. Al tratarse de una obligación legal y no contractual o pactada entre las partes (capitalización de aportes), se desdibuja su carácter prestacional y se configura su carácter tributario³.

Estas cuotas sociales sirven como elemento sustentador del sistema de Seguridad Social de una forma genérica, salvo lo dispuesto en caso de accidente de trabajo o enfermedad profesional, y no necesariamente referida al sujeto cotizante (rasgo representativo del aseguramiento privado).

La estructura de las cuotas sociales es prácticamente idéntica a la de las figuras tributarias típicas: obligación impuesta por la ley para todos los individuos que se encuentren en una determinada situación y cuya finalidad es la financiación de gastos públicos⁴. Aunque es la Tesorería General de la Seguridad Social, y no la Agencia Tributaria, el ente público acreedor de las cuotas sociales, resultando sujetos obligados de esta aportación tanto los trabajadores como los empresarios en general. Estos últimos, los empresarios, serán a su vez los sujetos responsables del ingreso monetario, cuestión que les obliga a realizar, a su exclusivo cargo, todas las operaciones técnicas necesarias para realizar la liquidación en tiempo y forma.

La cuota se calcula teniendo en cuenta la remuneración total, cualquiera que sea su forma o denominación, que, con carácter mensual tenga derecho a percibir el trabajador o asimilado o la que efectivamente perciba de ser ésta superior, por razón del trabajo que realice por cuenta ajena y, desde el año 2023 con determinadas particularidades, también para trabajadores por cuenta propia⁵. Las percepciones de vencimiento superior al mensual se prorratearán a lo largo de los doce meses del año. En el caso de trabajadores por cuenta ajena se considera remuneración, a efectos de su inclusión en la base de cotización, la totalidad de las percepciones económicas recibidas en dinero o en especie, que retribuyan tanto el trabajo efectivo como los períodos de descanso computables.

Si se trata de trabajadores por cuenta propia, se incluirán en la base de cotización la totalidad de los rendimientos netos obtenidos por los referidos trabajadores, durante cada año natural, por sus distintas actividades profesionales o económicas, aunque el desempeño de algunas de ellas no determine su inclusión en el sistema de la Seguridad Social, y con independencia de que las realicen a título individual o como socios o integrantes de cualquier tipo de entidad, con o sin personalidad jurídica, siempre y cuando no deban figurar por ellas en alta como trabajadores por cuenta ajena o asimilados a estos.

3. Pérez Royo, Fernando y Carrasco González, Francisco: *Derecho Financiero y Tributario. Parte General*, Thomson Reuters-Civitas, Navarra, 2018, p. 112.

4. Alarcón Caracuel, Manuel Ramón y González Ortega, Santiago: *Compendio de Seguridad Social*, Tecnos, Madrid, 1991, p.161.

5. Real Decreto-ley 13/2022, de 26 de julio, por el que se establece un nuevo sistema de cotización para los trabajadores por cuenta propia o autónomos y se mejora la protección por cese de actividad. Nuevo sistema vinculado a los ingresos del trabajador por cuenta propia.



Desde un punto de vista económico, la cotización al Sistema de Seguridad Social tiene su origen en el carácter contributivo del mismo, basado fundamentalmente en la financiación a cargo de los sujetos obligados, aunque pueda recibir transferencias presupuestarias procedentes de impuestos indirectos.

Para la persona trabajadora, a pesar de que su aportación no sea individualista o de capitalización (salvo, dicho está, para las contingencias profesionales), la razón de su contribución se encuentra fundamentada en que, en caso de necesidad, será potencial beneficiaria de la protección social. Es procedente que, si va a recibir contraprestaciones sociales, esté obligada a contribuir de algún modo al sostenimiento financiero del sistema.

Sin embargo, la naturaleza de la aportación empresarial es diferente. Por un lado, si la equiparamos al seguro privado, los aportes funcionan como una especie de prima aseguradora por la que se traslada la responsabilidad de protección de las personas trabajadoras al Estado. Por otro lado, la cotización patronal se traduce en una redistribución nacional de la riqueza. No obstante, esta cuota del empresario supone un aumento de los costes productivos, repercutiendo directamente en el aumento de los precios de consumo, que se traduce en inflación general, además de cierta penalización al mercado de trabajo.

El carácter financiero de las cotizaciones sociales y su repercusión en la economía general del país hace que las normas de cotización de contenido económico (bases y tipos de cotización⁶) se diseñen especialmente para cada ejercicio económico y sean válidas con carácter anual⁷, frente a las normas de contenido jurídico, que permanecen inalterables dentro de los Reglamentos de aplicación y del propio TRLGSS.

49

II. LA INDUSTRIA 4.0

La conocida como Industria 4.0 o Cuarta Revolución Industrial⁸ comprende una nueva etapa de transformación, la cuarta desde el siglo XVIII⁹, que integra los avances tecnológicos implementados desde mediados del siglo XXI y que se caracteriza por la evolución de la robótica, inteligencia artificial, nanotecnología, internet de las cosas o vehículos autónomos¹⁰. Este nuevo modelo productivo supone la automatización

6. Véanse los artículos 145, 148 o 149 TRLGSS.

7. Las normas de cotización anual vienen recogidas en la Ley de Presupuestos Generales del Estado desde 1992 (Ley 31/1991, de 30 de diciembre) por tratarse las cotizaciones de un ingreso económico e integrarse, el presupuesto de la Seguridad Social, dentro de los presupuestos generales (art. 112 TRLGSS).

8. Schwab, Klaus: *The Fourth Industrial Revolution*, Crown Business Publishing, New York, 2017. El concepto Cuarta Revolución Industrial fue acuñado por Klaus Schwab en el contexto de la edición del Foro Económico Mundial 2016.

9. Aibar, Eduard: "Revoluciones industriales: un concepto espurio", *Revista Oikonomics*, 12, 2019, 1-8, pp. 1-8. DOI: <https://doi.org/10.7238/o.n12.1909>. Se denominan "revoluciones" por tratarse de acontecimientos repentinos, irreversibles y rompedores con el pasado. La primera revolución industrial nace con las máquinas y su impacto social (Inglaterra durante el periodo 1760-1840), la segunda se caracteriza por la electrificación, el motor de combustión y el uso de nuevos materiales (1870 y 1914) y en la tercera, también conocida como Revolución Digital, predominan las TIC (finales de los años cincuenta del pasado siglo).

10. Lahera Sánchez, Arturo: "Digitalización, robotización, trabajo y vida: cartografías, debates y prácticas", *Cuadernos de Relaciones Laborales*, 37(2), 2019, p. 251. DOI: <https://doi.org/10.5209/crla.66037>



de tareas tradicionales con un profundo impacto en la industria manufacturera que conllevará su completa transformación¹¹.

A. La influencia social de la Cuarta Revolución Industrial

La idea clásica sobre la evolución tecnológica la sitúa como causa de profundas alteraciones en la sociedad. Es decir, toda transformación tecnológica va a llevar aparejados, inexorablemente, profundos cambios sociales incontrolables para el ser humano. La diferencia de la Revolución 4.0 con respecto a las anteriores es que su definición se ha acuñado antes de que acontezca (a futuro) y, a menudo, viene acompañada de ideas pesimistas acerca de la influencia real que ejercerá sobre la sociedad¹².

Cierto es que las transformaciones tecnológicas actuales son de tal envergadura y velocidad que superan con creces a sus antecesoras, pero nadie conoce, a priori, cuál será el resultado final. La aproximación tremendista a los avances tecnológicos ya se ha vivido en revoluciones industriales anteriores y forma parte del natural temor humano a lo que no se conoce. No obstante, la sociedad ha conseguido adaptarse a tales cambios y adecuarlos a las necesidades de la comunidad, no teniendo ahora por qué ser diferente. Recordemos como, al final de la primera Revolución Industrial nace el Ludismo, movimiento revolucionario de los obreros textiles ingleses entre 1811 y 1816, caracterizado por oponerse a la mecanización y destruir las máquinas que amenazaban con reemplazar a los artesanos por trabajadores menos cualificados que, además, cobraban salarios inferiores¹³.

La industria digital se compone de procesos productivos informatizados y robotizados que permiten ganar eficiencia a las empresas. Se incorporan, además, procesos predictivos que evitan el fallo humano y se ha desarrollado un comercio internacional inmediato a través de internet. Estos avances llevan una mayor productividad para las empresas, pero, a la vez, la amortización de puestos de trabajo tradicionales, al menos los más manuales y con menor especialización. Será, por tanto, necesario realizar un rediseño de los tradicionales métodos productivos del mercado de trabajo y, por ende, reformular la financiación del Estado de Bienestar vinculado a estos¹⁴.

Pero si hay un elemento que caracteriza la Industria 4.0 es la proliferación de robots diseñados para sustituir al ser humano en determinadas tareas. Un robot puede definirse como un sistema electromecánico que, por su apariencia o movimientos, ofrece la sensación de tener un propósito propio¹⁵. También podría definirse como un ingenio electrónico programable que es capaz de manipular objetos y realizar

11. Asenjo, Juan José: "Robots y cotización". *Diario La Ley*, núm. 10581, 2024.

12. Aibar, Eduard: "Revoluciones industriales: un concepto espurio", ob.cit, pp. 9 y ss. El autor realiza una fantástica exposición sobre el determinismo tecnológico.

13. Rodríguez Martín-Retortillo, Rosa María: "La sustitución de trabajadores por robots. La frontera entre la libertad de empresa y el derecho al trabajo en la era digital", *Revista Lex Mercatoria*, núm. 12, 2019, p.2.

14. Goerlich Peset, José María: "Digitalización, Robotización y protección social", *Teoría y Derecho: Revista de Pensamiento Jurídico*, núm. 29, 2018, p.110.

15. <https://es.wikipedia.org/wiki/Robot> (visitado el 20 de enero de 2025).

diversas operaciones, incluso pudiendo llegar a imitar la figura y los movimientos de un ser animado¹⁶. Aunque la visión humanoide del robot es la más extendida, en la Industria 4.0 existen otros sistemas ciber físicos como los Big Data, Cloud Computing, maquinaria de realidad aumentada o herramientas de análisis predictivo que, sin tener esa apariencia humanoide, también influyen en los procesos e impactan directamente en el mercado laboral¹⁷.

B. ¿El mercado laboral es finito?

Los grandes cambios en las formas de producción motivados por la robotización y la digitalización han venido generando dudas sobre el futuro de algunos empleos tradicionales que se verán reemplazados o modificados sustancialmente por las nuevas tecnologías¹⁸. Este futuro incierto lleva también a plantear la posible viabilidad del sistema de financiación del Estado de Bienestar a través de las cotizaciones sociales que, como ya hemos visto, mantienen una alta tasa de dependencia del capital humano.

Nos encontramos ante una revolución rápida e imprevisible, a pesar de que ya se observan claros ejemplos de su influencia. Los procesos RPA¹⁹ han ocasionado la desaparición de puestos de trabajo basados en la realización de las tareas más repetitivas y de menor valor²⁰. La digitalización de los procesos ha traído consigo el inicio de nuevas formas de trabajo no presencial y ha dado paso al nacimiento de una nueva categoría de trabajadores, los nómadas digitales, que requieren de regularización específica²¹.

La evolución tecnológica hace que muchas máquinas hayan empezado a interactuar sin necesidad de la intervención del ser humano y, desde la idea de que el mercado de trabajo es finito, se empieza a plantear un escenario de destrucción masiva

16. <https://www.rae.es/diccionario-lengua-espanola-rae-buscadores/google> (visitado el 20 de enero de 2025)

17. Serrano Falcón, Carolina: "Robótica avanzada y relaciones laborales: dificultades, análisis y propuestas", en Monereo Pérez, José Luis (dir.); Barroso, Fábio Túlio (dir.); Las Heras, Horacio (dir.); Maldonado Molina, Juan Antonio (aut.) y Moreno Vida, María Nieves (aut.): *El futuro del derecho del trabajo y de la seguridad social en un panorama de reformas estructurales: Desafíos para el trabajo decente*, Laborum, Murcia, 2018, p. 3.

18. P8_TA (2017) 0051 Normas de Derecho civil sobre robótica. Resolución del Parlamento Europeo, de 16 de febrero de 2017, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho civil sobre robótica (2015/2103(INL)): "Considerando I: Considerando que, de modo similar, es necesario evaluar los cambios económicos y los efectos en el empleo ocasionados por la robótica y el aprendizaje automático; que, a pesar de las innegables ventajas de la robótica, su utilización puede entrañar una transformación del mercado de trabajo y la necesidad de reflexionar en consecuencia sobre el futuro de la educación, el empleo y las políticas sociales".

19. La automatización robótica de procesos (RPA) es una tecnología de software para automatizar tareas digitales de manera rápida y confiable. La RPA sigue siendo una tecnología central para permitir la automatización empresarial, que trabaja junto con herramientas de IA, lo que incluye la IA generativa, para ejecutar procesos empresariales con velocidad y precisión a escala.

20. World Economic Forum, *The future of jobs: Employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution* (El futuro de los empleos: Estrategia de empleo, habilidades y mano de obra para la cuarta revolución industrial), 2016, https://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf. Según este informe, serán destruidos a consecuencia de la revolución robótica, aproximadamente 7,1 millones de puestos de trabajo, frente a la creación de unos 2 millones de empleos.

21. Sierra Benítez, Esperanza Macarena: "Subordinación sin lugar y horario de trabajo: los nómadas digitales", *Noticias CIELO*, núm. 2, 2024.



de puestos de trabajo, desempleo a gran escala, pobreza y grandes problemas de financiación de las pensiones²².

Pero ¿es realmente finito el mercado laboral? La experiencia de anteriores revoluciones industriales nos ha enseñado que no. La desaparición de unas actividades dará lugar al desarrollo de otras nuevas²³, en un continuo devenir que se adapta a los ritmos que marca, principalmente, el sistema productivo empresarial²⁴. Esta modificación del mercado de trabajo requiere formación y el desarrollo de competencias digitales en todos los grupos profesionales basadas en una metodología de aprendizaje continuo²⁵ con la finalidad de que las personas que pierdan su empleo sean capaces de reincorporarse nuevamente al mercado laboral²⁶. No obstante, el hecho de que una determinada tarea pueda automatizarse no significa que vaya a hacerlo de manera inmediata²⁷. El ritmo al que se modifique el mercado laboral influirá en la capacidad de reabsorber todo ese capital humano en nuevas actividades y en la obligación de los Estados de buscar nuevas formas de financiación, contemplando los múltiples escenarios posibles.

Teniendo en cuenta que la Revolución 4.0 puede alterar significativamente el mercado de trabajo y, con la vista puesta en la alta dependencia que la financiación de los programas de bienestar social tiene sobre las cotizaciones sociales, será necesaria una creatividad fiscal e impositiva afinada que compaginé el crecimiento económico y el sostenimiento del Estado de Bienestar, permitiendo la adecuada redistribución social de la riqueza. En todo el proceso debe ponerse especial cuidado y atención en la perspectiva de género, pues la pérdida de empleos menos capacitados puede incidir directamente en aquellos parciales, intermitentes o cíclicos que, en su mayoría, están desempeñados por mujeres.

52

III. LA ROBOTIZACIÓN Y EL PACTO DE TOLEDO

El Pacto de Toledo en su versión de 2020 ya ponía de manifiesto el impacto que la digitalización del proceso productivo generaría en la recaudación para el sistema público de pensiones. No obstante, la Recomendación número 20 no aporta soluciones para este impacto ni tampoco entra a valorar las formas de poner fin a la explotación

22. López Gandía, Juan: "La permanente reivindicación de rebaja de cotizaciones y la financiación de la Seguridad Social", *Revista de Derecho Social*, núm. 45, 2009, pp. 233-240.

23. Se recomienda lectura de estas conclusiones en <https://www.oxfordeconomics.com/resource/ai-and-robots-in-2025-the-robotics-revolution-we-predicted-has-arrived/>.

24. Gómez Salado, Miguel Ángel: "Robótica, empleo y seguridad social: la cotización de los robots para salvar el actual estado del bienestar", *Revista Internacional y Comparada de Relaciones Laborales y Derecho del Empleo*, 6 (3), 2018, p. 151. https://ejcls.adapt.it/index.php/rilde_adapt/article/view/604.

25. Serrano Falcón, Carolina: "Robótica avanzada y relaciones laborales: dificultades, análisis y propuestas", ob. cit., p. 13.

26. http://elpais.com/elpais/2016/10/26/talento_digital/1477502097_899751.html profesiones que tienen un mayor riesgo de desaparecer (asesor financiero, personas de oficinas de correos, ensambladores...) y profesiones en las que se incrementará la demanda (profesionales de la salud, trabajadores sociales o profesiones creativas).

27. Organización Internacional del Trabajo–OIT: *Informe inicial para la Comisión sobre el futuro del trabajo*, Ginebra, 2017, Record Identifier 995271387402676.



laboral que puede darse en las actividades desarrolladas a través de plataformas digitales, como los falsos trabajadores autónomos, que también afectan a la recaudación de la Seguridad Social.

Esta recomendación define como acelerado e imparable el proceso de la digitalización que viene transformando profundamente el entorno productivo con la intensificación de la robotización, el desarrollo de la inteligencia artificial y el surgimiento de la economía de plataformas digitales. La organización del trabajo se ve afectada de forma directa y preocupa que pueda ponerse en riesgo la centralidad de la actividad laboral.

La Comisión del Pacto de Toledo expone, en primer lugar, las consecuencias que la transformación productiva puede tener en términos de desigualdad y de debilitamiento de la cohesión social ante el surgimiento de nuevas formas de empleo atípico y de autoempleo. Ante este importante desafío para la Seguridad Social, la Comisión propone preservar las señas de identidad del actual modelo de protección social: definir claramente el encuadramiento de las personas trabajadoras del entorno digital y combatir la figura del falso autónomo, revisar el tratamiento que merecen las situaciones de pluriempleo y pluriactividad o incluir dentro del sistema de Seguridad Social aquellas actividades esporádicas o marginales en función del tiempo de trabajo, que se desarrollan a través de plataformas digitales.

En segundo lugar, se plantean los problemas que puede ocasionar la intermitencia o el carácter esporádico de estas modalidades de trabajo atípico desarrolladas en el entorno digital, dentro de la tradicional acción protectora que se fundamenta, básicamente, en el empleo estable y a tiempo completo. De una forma individual, estos empleos pueden generar formas de infracotización que supondrán la existencia de pensiones más bajas y con menos capacidad económica. En cuanto a las arcas de Seguridad Social, se pone en peligro el sistema de reparto, organizado en torno a la solidaridad del cotizante.

Por todo ello, la Comisión subraya la importancia de impulsar actuaciones normativas en un doble sentido. Por un lado, deben propiciarse unas condiciones labores dignas y suficientes, que eviten la precariedad. Por otro lado, deben reforzarse los mecanismos no contributivos, típicamente solidarios, con el fin de compensar el riesgo de la inestabilidad de unas carreras profesionales marcadas por la precariedad. De esta necesidad de adecuar las prestaciones nace del mandato constitucional del artículo 50 y la Comisión lo entiende como más acuciante que el propio refuerzo contributivo del sistema.

Termina por anticipar que, en este contexto de digitalización, la previsible pérdida de peso del trabajo en la actividad productiva no parece anticipar una caída de los niveles de riqueza. Sin embargo, sí que podría afectar a los ingresos por cotizaciones de la Seguridad Social. Es necesario realizar un refuerzo de la estructura financiera del sistema de Seguridad Social a través de la diversificación de las fuentes de financiación para garantizar su sostenibilidad económica y social²⁸. La financiación actual

28. Bleda, Pilar, Chozas, Juan y Cantera Auren, Javier: "Robot vs. humano: ¿despido improcedente?". *Lefebvre El Derecho.com*, 2019, Disponible en: <https://elderecho.com/robot-vs-humanodespido-improcedente>

depende excesivamente de las cotizaciones sociales en un entorno productivo y demográfico muy diferente al de las últimas décadas del siglo XX. La revolución tecnológica conlleva un incremento de la productividad, pero no necesariamente un aumento del empleo. El reto, efectivamente, radica en encontrar mecanismos innovadores que complementen la financiación de la Seguridad Social, aunque la Recomendación no incluye una radical propuesta de cambio en el modelo español, llamando a preservar las características propias de nuestro modelo de Seguridad Social.

También el Parlamento Europeo en sus Normas de Derecho civil sobre robótica²⁹ muestra su preocupación por la evolución de la Industria 4.0 y la relación que ésta tiene con la viabilidad de los actuales sistemas de protección social. Recomienda a los Estados miembros a que procedan a realizar la adaptación necesaria de sus legislaciones, teniendo en cuenta el creciente protagonismo de los automatismos dentro del proceso productivo. Insta también a los Estados a crear un instrumento legislativo para gobernar la robótica y la inteligencia artificial, incluyendo al sistema de Seguridad Social entre los retos³⁰.

En este informe se destaca (Recomendación número 44) la importancia que reviste la previsión de los cambios sociales, habida cuenta de los efectos que podrían tener el desarrollo y la implantación de la robótica y la inteligencia artificial. Con ello, pide a la Comisión que analice los diferentes posibles escenarios y sus consecuencias para la viabilidad de los sistemas de Seguridad Social en los Estados miembros, aunque se queda en una simple llamada de atención sin entrar a valorar posibles soluciones (recordemos que estas recomendaciones se encuadran dentro del derecho civil).

54

IV. NUEVAS FORMAS DE FINANCIACIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL

Desde un punto de vista más práctico, los ingresos tributarios y, como hemos visto, la cotización a la Seguridad Social también puede considerarse como tal, son una transferencia de recursos económicos del sector privado al sector público con la finalidad de financiar unos servicios estatales que repercutirán, a su vez, sobre los propios contribuyentes. Estos impuestos se diseñan teniendo en cuenta el principio del beneficio (que existe una equivalencia entre las aportaciones de la persona obligada y las necesidades estatales) y el principio de capacidad económica (reparto justo de los tributos atendiendo a la capacidad económica del tributante³¹).

Fundamentalmente, el principio regulador que condiciona el diseño de las cargas tributarias es el de capacidad económica atendiendo a factores como el nivel de patrimonio o renta y los gastos del tributante. Estos rasgos se observan de manera clara

29. Sánchez Urán-Azaña, Yolanda y Grau Ruiz, María Amparo: "El impacto de la robótica, en especial la robótica inclusiva, en el trabajo: aspectos jurídicos-laborales y fiscales", 2018, disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14352/14109>, p. 23.

30. P8_TA (2017) 0051 Normas de Derecho civil sobre robótica. Resolución del Parlamento Europeo, de 16 de febrero de 2017.

31. Artículo 31.1 de la Constitución española de 1978.

en el diseño de las obligaciones económicas en materia de Seguridad Social, sobre todo de la parte empresarial.

Al realizar el cálculo de la aportación empresarial en función del salario que perciben las personas trabajadoras a su cargo, se ponen en relación la riqueza empresarial (número de trabajadores y la cuantía de sus salarios) y los gastos (el propio salario en sí) que, como hemos visto, conforman el principio de capacidad económica. No obstante, este principio se encuentra limitado al existir bases máximas y mínimas de cotización que, en ocasiones, alejan el porcentaje de tributación del salario real percibido. Se trata de una capacidad económica relativa que, en ocasiones, no trabaja la potencia económica real de la empresa pero que sirve para amortiguar los costes laborales que suponen los trabajadores asalariados. Esta regresividad de la cotización empresarial implica un incumplimiento del principio de capacidad económica, pues ante distintas manifestaciones de capacidad, en ocasiones, se produce la igualdad de bases de cotización por exceso o defecto³².

Así, las empresas cuyos trabajadores perciben los salarios más altos, habrán contribuido en menor medida al sostenimiento del sistema (tope máximo) y, por el contrario, las empresas con costes salariales más bajos tendrán que hacer un esfuerzo de cotización mayor (tope mínimo). De igual forma, aquellos trabajadores con bases de cotización más altas (topadas) recibirán prestaciones para las que habrán realizado un esfuerzo porcentual menor que aquellos otros con bases más bajas. Además, las pensiones de estos últimos pueden ser incrementadas con complementos a mínimos, financiados con impuestos indirectos en virtud del principio de solidaridad.

En general, el sistema financiero que rige nuestro sistema de Seguridad Social es el de reparto basado en aportes sobre los salarios de personas trabajadoras en activo que sirven para atender las pensiones de las personas trabajadoras en inactividad. Este sistema, diseñado bajo principios de solidaridad, presenta una fuerte dependencia del mercado laboral, viéndose fuertemente atacado en períodos de crisis económica o modificaciones sustanciales en la tasa de empleo. En un mundo empresarial automatizado se impone un esfuerzo contributivo más importante para aquellas empresas con una mayor dotación de capital humano, beneficiando impositivamente a aquellas otras que hayan optado por una superior inversión en automatización (con amortización de puestos de trabajo tradicional).

Si atendemos a la visión más apocalíptica de la Industria 4.0, las nuevas herramientas digitales de toda índole sustituirán puestos de trabajo tradicionales ocasionando una reducción de las cotizaciones y un aumento de pensiones o prestaciones³³ (como desempleo o jubilaciones anticipadas) que ocasionarán una mayor presión financiera

32. Martínez Azuar, Juan Antonio: "Los principios constitucionales tributarios y la cotización empresarial a la Seguridad Social", *Revista de Trabajo y Seguridad Social CEF*, núm. 168, 1997, p. 13.

33. Llorente Álvarez, Alberto: "Una Seguridad Social para el futuro, con un apunte sobre automatización, robots y Seguridad Social" en Lorencini, Bruno César (coord.); Francisco, José Carlos (coord.); Sánchez-Urán Azaña, Yolanda (dir.) y Grau Ruiz, María Amparo (dir.): *Nuevas Tecnologías y derecho: retos y oportunidades planteadas por la inteligencia artificial y la robótica*, Juruá, Málaga, 2019, p. 142.

del sistema de Seguridad Social³⁴. Y, aunque el mercado laboral no es finito, sino que se irá adaptando a las nuevas necesidades de la industria y la sociedad, ante esta situación de incertidumbre algunos Estados miembros y sus interlocutores sociales han comenzado a debatir sobre la sostenibilidad de sus sistemas de protección, aportando diferentes alternativas³⁵. No obstante, resulta complicado encontrar fórmulas novedosas de financiación salvo que se desvincule totalmente la protección social del trabajo que se realice.

A. Obligatoriedad de aportes específicos para aquellas empresas que han disminuido sustancialmente el número de puestos de trabajo tradicionales en beneficio de la automatización

Esta solución pasa por establecer un impuesto al trabajo ejecutado por los robots a modo de cuota social³⁶. El empresario, como sujeto activo, estaría obligado a cotizar por cada uno de los robots humanoides avanzados que participaran en la producción empresarial³⁷. La cuota obrera se aplicaría a cada uno de estos robots en función de criterios previamente establecidos (tasa de producción de la empresa, tamaño, número de trabajadores y/o robots en activo...) ya que estas máquinas no tienen salario sobre el que aplicar los porcentajes. Esta cuota obrera del robot se mantendría durante toda la vida activa del mismo y tendrían que establecerse reglas que diferenciaran a los robots dependiendo de su obsolescencia. La naturaleza de esta solución sería similar a la cotización especial de solidaridad (actualmente situada en el 9 por ciento sobre la base de cotización por contingencias comunes, no computable a efectos de prestaciones) establecida en el artículo 153 TRLGSS para los supuestos de compatibilidad de jubilación y trabajo, aunque, claro está, en este caso correría a cargo exclusivo del empresario³⁸.

34. Baz Rodríguez, Jesús: "El impacto de la transformación digital en la financiación de la Seguridad Social de la cotización de los robots a la búsqueda de mecanismos innovadores de financiación en la era de la inteligencia artificial", en: Asociación Española de Salud y Seguridad Social (coord.), *Las transformaciones de la Seguridad Social ante los retos de la era digital*, Laborum, Murcia, 2023, pp. 399-434.

35. Flechoso Sierra, José Joaquín: *El empleo en la era digital. Cómo cambiará nuestro trabajo tras el Covid-19*, Almuara, Córdoba, 2020. En sus capítulos, se recogen los posibles escenarios de cotización de los robots. Otros escenarios posibles vendrían por aplicar una renta ficticia al robot a partir del trabajo que sustituye, pero vinculada a la nueva productividad, o bien establecer un impuesto en el momento de la adquisición del robot, o gravar la producción del robot con un nuevo impuesto de sociedades.

36. Cabello Roldán, Aída: "Incógnitas de la digitalización de la seguridad social: ¿cotización de los robots?", en: Asociación Española de Salud y Seguridad Social (coord.): *Las transformaciones de la Seguridad Social ante los retos de la era digital*, Laborum, Murcia, 2023, p. 478.

37. Gómez Salado, Miguel Ángel: "Robótica, empleo y seguridad social: la cotización de los robots para salvar el actual estado del bienestar". ob. cit., p. 165: La solución del problema puede ser tan sencilla como crear una personalidad jurídica específica para los robots, de modo que al menos los robots autónomos más complejos puedan ser considerados "personas robóticas" o "personas electrónicas" con sus propias características y repercusiones en lo que se refiere a atribución de derechos y obligaciones (entre las obligaciones se incluiría la posibilidad de pagar cotizaciones a la Seguridad Social).

38. Cuatrecasas, Instituto de Estrategia Legal en Recursos Humanos: *Robótica y su impacto en los Recursos Humanos y en el marco regulatorio de las Relaciones Laborales*, Aranzadi, Navarra, 2018, p. 245.



Pues bien, desde una visión sumamente simplista, esta medida convertiría en sujeto obligado de la tarea de cotizar al robot, entendiendo por tal, al artilugio humanoide que sustituiría al humano real en sus quehaceres y al que habría que dotar de cierta personalidad jurídica³⁹. Pero como hemos visto, la Revolución 4.0 no sólo utiliza técnicas robóticas, sino que también se beneficia de otro tipo de instrumentos, como la inteligencia artificial o el Big Data.

En una versión diferente, en lugar de cuota social robótica, podría establecerse la obligación de los empresarios a capitalizar todo o parte del importe de las jubilaciones o prestaciones de desempleo causadas por la sustitución de trabajadores por robots, cuando se hayan llevado a cabo procesos de automatización robotizada o incorporación de sistemas de inteligencia artificial a sus procesos productivos, siempre que estos hayan supuesto una destrucción de empleo en los términos fijados reglamentariamente. Siendo ardua tarea la de relacionar de manera inequívoca la extinción de la relación laboral con procesos de automatización de tareas.

Por tanto, el intento de equiparar al cotizante humano con el futurable cotizante robot, aunque se definan claramente las características que un artilugio así deba tener para ser considerado como sujeto obligado a la realización de aportes (por ejemplo, cuando se trata de robots autónomos inteligentes), resulta demasiado impreciso, al menos de momento. Los robots no parecen que puedan ser sujetos de derechos y obligaciones en materia de Seguridad Social⁴⁰ porque, en primer lugar, la Industrialización 4.0 no solo aporta robots a las empresas. La amortización de puestos de trabajo tradicionales también surge de la aplicación empresarial de otras técnicas, como puede ser la inteligencia artificial. Además, el sistema de Seguridad Social actual se basa en un modelo de aportes que posteriormente se convertirán en prestaciones, cosa que no será posible en el caso de una máquina.

Aunque esta opción podría servir, en una primera fase, como motor para la reconversión digital estimulando y compensando a aquellos trabajadores que han quedado fuera del mercado de trabajo. El establecimiento de una renta básica o subsidio universal garantizaría a todas las personas una forma automática periódica de subsistencia que les permitiría transitar a un nuevo puesto de trabajo⁴¹. Esta protección debería extenderse también a los trabajadores por cuenta propia, que igualmente pueden resultar dañados por la destrucción de sus núcleos de actividad y negocio.

El sistema de cotización actual fue diseñado para un mercado laboral sustentado por capital humano. Si el mercado laboral ha cambiado y ya no sólo este capital humano influye en la tasa de riqueza empresarial, el diseño del sistema de aportes actual ha quedado obsoleto. Realmente, no se trata de adaptar lo existente a la nueva situación, pasando por la humanización de la máquina, sino aceptar el reto de rediseñar todo el proceso desde su inicio, incorporando nuevas formas de financiación.

39. Quílez Moreno, José María y Aparicio Chofré, Lucía: "Robots e inteligencia artificial: ¿Debería exigirse algún tipo de cotización?", *Diario La Ley*, núm. 5, 2017.

40. Domínguez Peco, Elena María: "Los robots en el Derecho Penal", en Barrio Andrés, Moisés (coord.): *Derecho de los robots*, Aranzadi, Navarra, 2018, p. 134: No son personas físicas o jurídicas, ni siquiera personas electrónicas.

41. Mercader Uguina, Jesús: "La robotización y el futuro del trabajo", *Trabajo y Derecho*, núm. 27, 2017.

B. El establecimiento de una imposición fiscal específica a las empresas por la sustitución de trabajadores por robots u otro tipo de ingenio

Otra posible solución consistiría en establecer un determinado gravamen por el uso y mantenimiento de cada robot. Pero como ya se ha detallado, la Industria 4.0 no sólo se basa en robots, sino que existen otros avances que también están influyendo de manera decisiva en el mercado de trabajo tradicional, cosa que dificulta la identificación de cada máquina objeto de tributación. Además, tanto para llevar a cabo esta medida como la anterior, resultaría absolutamente necesario que las empresas, de manera voluntaria, realizaran una declaración del impacto de la robótica u otros avances en sus métodos de producción o beneficios empresariales. Resulta difícil pensar que las empresas puedan desempeñar esta encomienda de manera voluntaria dado que podría llegar a perjudicarles⁴².

Ante la complicada situación, podría plantearse un aumento de la tributación empresarial en función de su volumen de riqueza o nivel de automatización o crear nuevos impuestos relacionados directamente con el sistema de Seguridad Social, de carácter finalista. Estos podrían consistir en un porcentaje determinado del conjunto de tributos, proporcional a la riqueza generada por la empresa, o bien, un impuesto específico que recayera sobre aquellas empresas con mayor destrucción de puestos de trabajo en un periodo temporal anterior, relacionados directamente con la automatización, o sobre aquellas otras que han ganado una mayor eficiencia con su transformación digital, teniendo en cuenta el ahorro de costes⁴³. Aunque estas dos últimas opciones pueden resultar perjudiciales para la modernización del tejido empresarial y repercutir negativamente en el mercado de trabajo, además de ser difíciles de controlar.

Establece el artículo 109.2 TRLGSS que las prestaciones contributivas, los gastos derivados de su gestión y los de funcionamiento de los servicios correspondientes a las funciones de afiliación, recaudación y gestión económico-financiera y patrimonial serán financiadas básicamente con cuotas sociales, así como, en su caso, por las aportaciones del Estado que se acuerden para atenciones específicas, por lo que nada impide que el sistema de Seguridad Social pudiera ser financiado a través de impuestos indirectos⁴⁴.

V. CONCLUSIONES

La revolución digital inaugura un nuevo modelo productivo en las actividades empresariales que conllevará, indudablemente, importantes cambios en las relaciones laborales y el mercado de trabajo. La robotización o la Inteligencia Artificial están llamadas a

42. Sierra Benítez, Esperanza Macarena: "La protección social de los trabajadores ante el desafío del nuevo trabajo a distancia, del trabajo digital y la robótica", *Revista de Derecho de la Seguridad Social, Laborum*, núm. 11, 2017, p. 159.

43. Gómez Salado, Miguel Ángel: "Robótica, empleo y seguridad social: la cotización de los robots para salvar el actual estado del bienestar". ob. cit. p. 161.

44. López Cumbre, Lourdes: "Financiación por cotización y alternativas complementarias para financiar la Seguridad Social", *Trabajo y Derecho*, núm. 2, 2015, p. 235.



modificar o reemplazar un gran número de empleos tradicionales que desaparecerán o se verán transformados de manera profunda. Indudablemente, en los próximos años asistiremos a la creación de nuevos empleos, por ahora desconocidos. El mercado de trabajo no es finito, pero sí transformable.

Las cotizaciones sociales son la principal fuente de financiación del Sistema de Seguridad Social y su concepción actual, basada fundamentalmente en la imposición sobre el empleo humano tradicional, está en serio peligro si no se diseñan nuevas estrategias de financiación liberadas de esta dependencia.

El uso de nuevas tecnologías aplicadas al trabajo puede suponer una mejora de las condiciones laborales (mayor seguridad laboral, menores pérdidas, abaratamiento de los costes de producción...) pero también pueden suponer la destrucción del Estado de Bienestar por la disminución del poder adquisitivo de la clase trabajadora, un aumento de las tasas de desempleo y, por ende, una minoración en las aportaciones al sistema de Seguridad Social.

Es imprescindible que los países regulen de manera inmediata la forma de conciliar la revolución digital con la competitividad empresarial a través de medidas fiscales que permitan suplir la ausencia de ingresos procedentes de cotizaciones sociales y evitar que la protección social peligre. Esta robotización modificará irremediablemente las políticas fiscales nacionales ya que los Estados seguirán necesitando recursos económicos para financiar sus programas de bienestar social. Esta necesidad obligará a diseñar nuevos modelos recaudatorios que puedan generar los recursos necesarios.

La baja natalidad, el progresivo envejecimiento de la población y el aumento de la esperanza de vida ponen en peligro las pensiones españolas⁴⁵ cuyo sistema financiero es el de reparto, totalmente dependiente de la cotización asalariada. Si se minora el número de trabajadores cotizantes o se modifican las cuantías de sus aportaciones, deberán llevarse a cabo otras soluciones fiscales creativas que permitan la modernización.

Una de las posibles fórmulas puede ser la creación de un impuesto finalista o cuota empresarial, destinada exclusivamente a la financiación de las pensiones y prestaciones, que grave la capacidad económica de la empresa en función de su actividad y de manera lineal. Esta cuota empresarial exclusiva vendría a sustituir las cuotas obrera y patronal en aquellas situaciones en las que se haya pasado por una reconversión o reinustrialización que haya ocasionado la pérdida o disminución de puestos de trabajo durante un periodo temporal concreto. Además, estaría establecida en torno a tramos de capacidad definida / actividad principal y podría tener bonificaciones o incentivos al empleo por cada trabajador contratado, considerando que por ellos ya existe aportación al sistema. La cotización, vía impositiva o no, repercutiría por igual en todas las empresas, independientemente de su nivel de modernización, sin ser necesaria una presión adicional sobre el régimen asalariado, como ya lo han supuesto

45. López Cumbre, Lourdes: "Financiación por cotización y alternativas complementarias para financiar la Seguridad Social". ob. cit.





la Cotización Adicional de Solidaridad o el Mecanismo de Equidad Intergeneracional, haciendo más atractiva la contratación de personas, teniendo en cuenta sus desventajas frente a las máquinas (enfermedad, accidentes, excedencias...).

Será necesaria una redistribución mayor de la riqueza, probablemente a través de subsidios a las personas desempleadas más vulnerables y un esfuerzo mucho mayor en la educación y la formación profesional⁴⁶ que permita sobreponerse a los vaivenes del mercado laboral⁴⁷.

La supervivencia de las empresas depende de la innovación y los avances tecnológicos por lo que resulta necesario que los Estados comiencen a trabajar en el marco regulador que asegure una transformación ordenada del mercado de trabajo y el sostenimiento de las pensiones, con el fin de evitar el aumento incontrolado del desempleo dentro de una sociedad envejecida en la que las desigualdades se vuelvan cada vez más acusadas.

Bibliografía

- Aibar, Eduard: "Revoluciones industriales: un concepto espurio", *Revista Oikonomics*, núm. 12, 2019.
<https://doi.org/10.7238/o.n12.1909>
- Alarcón Caracuel, Manuel Ramón González Ortega, Santiago: *Compendio de Seguridad Social*, Técnicos, Madrid, 1991.
- Asenjo, Juan José: "Robots y cotización". *Diario La Ley*, 2024.
- Baz Rodríguez, Jesús: "El impacto de la transformación digital en la financiación de la Seguridad Social de la cotización de los robots a la búsqueda de mecanismos innovadores de financiación en la era de la inteligencia artificial", en Asociación Española de Salud y Seguridad Social (coord.): *Las transformaciones de la Seguridad Social ante los retos de la era digital*, Laborum, Murcia, 2023.
- Bleda, Pilar, Chozas, Juan y Cantera Auren, Javier: "Robot vs. humano: ¿despido improcedente?". *Lefebvre El Derecho.com*, 2019.
- Cabello Roldán, Aída: "Incógnitas de la digitalización de la seguridad social: ¿cotización de los robots?" en Asociación Española de Salud y Seguridad Social (coord.): *Las transformaciones de la Seguridad Social ante los retos de la era digital*, Laborum, Murcia, 2023.
- Cuatrecasas, Instituto de Estrategia Legal en Recursos Humanos: *Robótica y su impacto en los Recursos Humanos y en el marco regulatorio de las Relaciones Laborales*, Aranzadi, Navarra, 2018.
- De la Villa Gil, Luis Enrique y Desdentado Bonete, Aurelio: *Manual de Seguridad Social*, Aranzadi, Navarra, 1979.
- Domínguez Peco, Elena María: "Los robots en el Derecho Penal", en Barrio Andrés, Moisés (coord.): *Derecho de los robots*, Aranzadi, Navarra, 2018.
- Flechoso Sierra, José Joaquín: *El empleo en la era digital. Cómo cambiará nuestro trabajo tras el covid-19*, Almuzara, Córdoba, 2020.
- Goerlich Peset, José María: "Digitalización, Robotización y protección social", *Teoría y Derecho: Revista de Pensamiento Jurídico*, núm. 29, 2018.

46. Cuatrecasas, Instituto de Estrategia Legal en Recursos Humanos: *Robótica y su impacto en los Recursos Humanos y en el marco regulatorio de las Relaciones Laborales*, Aranzadi, Navarra, 2018.

47. Sánchez Urán-Azaña, Yolanda y Grau Ruiz, María Amparo: *El impacto de la robótica, en especial la robótica inclusiva, en el trabajo: aspectos jurídicos-laborales y fiscales*, ob. cit. p. 14.

- Gómez Salado, Miguel Ángel: "Robótica, empleo y seguridad social: la cotización de los robots para salvar el actual estado del bienestar", *Revista Internacional y Comparada de Relaciones Laborales y Derecho del Empleo*, 6 (3), 2018.
- Lahera Sánchez, Arturo: "Digitalización, robotización, trabajo y vida: cartografías, debates y prácticas", *Cuadernos de Relaciones Laborales*, 37(2), 2019. <https://doi.org/10.5209/crla.66037>
- Llorente Álvarez, Alberto: "Una Seguridad Social para el futuro, con un apunte sobre automatización, robots y Seguridad Social", en: Lorencini, Bruno César (coord.); Francisco, José Carlos (coord.); Sánchez-Urán Azaña, Yolanda (dir.) y Grau Ruiz, María Amparo (dir.): *Nuevas Tecnologías y derecho: retos y oportunidades planteadas por la inteligencia artificial y la robótica*, Juruá, Málaga, 2019.
- López Cumbre, Lourdes: "Financiación por cotización y alternativas complementarias para financiar la Seguridad Social", *Trabajo y Derecho*, núm. 2, 2015.
- López Gandía, Juan: "La permanente reivindicación de rebaja de cotizaciones y la financiación de la Seguridad Social", *Revista de Derecho Social*, núm. 45, 2009.
- Martínez Azuar, Juan Antonio: "Los principios constitucionales tributarios y la cotización empresarial a la Seguridad Social", *Revista de Trabajo y Seguridad Social CEF*, núm. 168, 1997. <https://doi.org/10.51302/rtss.1997.18095>
- Mercader Uguina, Jesús: "La robotización y el futuro del trabajo", *Trabajo y Derecho*, núm. 27, 2017. <https://doi.org/10.22201/fder.24488933e.2017.269.62438>
- Organización Internacional del Trabajo-OIT: *Informe inicial para la Comisión sobre el futuro del trabajo*, Ginebra, 2017.
- Pérez Royo, Fernando y Carrasco González, Francisco: *Derecho Financiero y Tributario. Parte General*. Navarra: Thomson Reuters-Civitas, Navarra, 2018.
- Quílez Moreno, José María y Aparicio Chofré, Lucía: "Robots e inteligencia artificial: ¿Debería exigirse algún tipo de cotización?", *Diario La Ley*, núm. 5, 2017.
- Rayón Suárez, Enrique: "La repercusión en la Seguridad Social del Estatuto de los Trabajadores: (I) La cotización", *Revista de Seguridad Social*, núm. 7, 1980.
- Rodriguez Martín-Retortillo, Rosa María: "La sustitución de trabajadores por robots. La frontera entre la libertad de empresa y el derecho al trabajo en la era digital", *Revista Lex Mercatoria*, núm. 12, 2019. <https://doi.org/10.21134/lex.vi.606>
- Sánchez Urán-Azaña, Yolanda y Grau Ruiz, María Amparo: *El impacto de la robótica, en especial la robótica inclusiva, en el trabajo: aspectos jurídicos-laborales y fiscales*, 2018.
- Schwab, Klaus: *The Fourth Industrial Revolution*, New York: Crown Business Publishing, 2017.
- Serrano Falcón, Carolina: "Robótica avanzada y relaciones laborales: dificultades, análisis y propuestas", en Monereo Pérez, José Luis (dir.); Barroso, Fábio Túlio (dir.); Las Heras, Horacio (dir.); Maldonado Molina, Juan Antonio (aut.) y Moreno Vida, María Nieves (aut.): *El futuro del derecho del trabajo y de la seguridad social en un panorama de reformas estructurales: Desafíos para el trabajo decente*, Laborum, Murcia, 2018.
- Sierra Benítez, Esperanza Macarena: "La protección social de los trabajadores ante el desafío del nuevo trabajo a distancia, del trabajo digital y la robótica", *Revista de Derecho de la Seguridad Social, Laborum*, núm. 11, 2019.
- Sierra Benítez, Esperanza Macarena: "Subordinación sin lugar y horario de trabajo: los nómadas digitales", *Noticias CIELO*, núm. 2, 2024.

