

Industria 4.0 Trabajo y seguridad social

Gabriela MENDIZÁBAL BERMÚDEZ
Alfredo SÁNCHEZ-CASTAÑEDA
Patricia KURCZYN VILLALOBOS
Coordinadores



Universidad Nacional Autónoma de México
Instituto de Investigaciones Jurídicas

INDUSTRIA 4.0
TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES JURÍDICAS
Serie DOCTRINA JURÍDICA, núm. 872

COORDINACIÓN EDITORIAL

Lic. Raúl Márquez Romero
Secretario Técnico

Mtra. Wendy Vanesa Rocha Cacho
Jefa del Departamento de Publicaciones

Isidro Saucedo
Cuidado de la edición y formación en computadora

Oscar Martínez González
Apoyo editorial

Carlos Aguilera Ortiz
Elaboración de portada

INDUSTRIA 4.0

TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL

Coordinadores

GABRIELA MENDIZÁBAL BERMÚDEZ
ALFREDO SÁNCHEZ-CASTAÑEDA
PATRICIA KURCZYN VILLALOBOS



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES JURÍDICAS
México, 2019

Esta edición y sus características son propiedad de la Universidad
Nacional Autónoma de México.

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio
sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.

Primera edición: 25 de septiembre de 2019

DR © 2019. Universidad Nacional Autónoma de México

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES JURÍDICAS

Circuito Maestro Mario de la Cueva s/n
Ciudad de la Investigación en Humanidades
Ciudad Universitaria, 04510 Ciudad de México

Impreso y hecho en México

ISBN 978-607-30-2132-6

CONTENIDO

Presentación	XI
Alfredo SÁNCHEZ-CASTAÑEDA	
Introducción	XV
Gabriela MENDIZÁBAL BERMÚDEZ	

PRIMERA PARTE

PARTE GENERAL

Seguridad social y la industria 4.0.	3
Gabriela MENDIZÁBAL BERMÚDEZ	
La cuarta revolución industrial (industria 4.0). Entre menos trabajo, nuevos empleos y una cíclica necesidad: la protección del trabaja- dor asalariado y no asalariado.	33
Alfredo SÁNCHEZ-CASTAÑEDA	
La renovación del bienestar y los sistemas de relaciones industriales, así como las infraestructuras para los procesos económico, social y cultural de la cuarta revolución industrial.	63
Michele TIRABOSCHI	
Trabajo y habilidades en la industria 4.0.	87
Francesco SEGHEZZI	

SEGUNDA PARTE

ESTUDIOS DE CASOS INTERNACIONALES

México y la industria 4.0	121
Ángel Guillermo RUIZ MORENO	
Ángel Edoardo RUIZ BUENROSTRO	
Stephanie CALVILLO BARRAGÁN	
Rumania y la industria 4.0	149
Dan ȚOP	
España y la industria 4.0	173
Esperanza Macarena SIERRA BENÍTEZ	
Chile y la industria 4.0	205
Pablo Andrés ARELLANO ORTIZ	
Brasil y la industria 4.0: los impactos en la previsión social.	231
Zélia Luiza PIERDONÁ	
Francia y la industria 4.0	255
Bárbara PALLI	
Italia y la industria 4.0	281
Massimo CERMELLI	
Aida LLAMOSAS	
La industria 4.0 y su impacto en el sistema de seguridad social en Co- lombia	307
Marta Elisa MONSALVE CUÉLLAR	

TERCERA PARTE

MÉXICO Y SUS PROBLEMAS EN RELACIÓN
CON LA INDUSTRIA 4.0

La industria 4.0 y los sindicatos	333
Carlos REYNOSO CASTILLO	
Los jóvenes y su inserción en la industria 4.0	361
María Ascensión MORALES RAMÍREZ	
La inclusión social en el trabajo digital laboral	391
Julio Ismael CAMACHO SOLÍS	
El reto de la educación superior ante la industria 4.0	417
Ana Esther ESCALANTE FERRER	

PRESENTACIÓN

Con la venia del lector, me permitiré una licencia literaria. Si en el siglo XXI existiera Uberlandia, seguramente sería como la otra ciudad imaginada por Charles Dickens en *Hard Times for This Times, Coketown*. Aquella ciudad que tantas veces habiendo sido arruinada, resultaba asombroso cómo había podido aguantar catástrofes que nos hacía pensar que los fabricantes de dicha ciudad quizás estaban hechos de una porcelana tan frágil como nunca había sido creada, que con la mínima manipulación, se rompía fácilmente y que incluso hacía preguntarse si acaso no estaría ya agrietada. Así, por ejemplo, cuando se les exigió que enviasen a las escuelas a los niños que trabajaban para ellos, se arruinaron; cuando se nombraron inspectores del trabajo, otra vez se arruinaron; cuando los inspectores señalaron sus dudas sobre el derecho de los fabricantes a cortar en tajadas a los obreros con sus máquinas, se arruinaron, y cuando se les insinuó que quizás no sería indispensable que las fábricas funcionaran produciendo tanto humo, se arruinaron total y definitivamente.

Como en Uberlandia, en Coketown cuando a las fábricas se les insinuaba realizar determinada acción, siempre que un coketownense se creía perjudicado, es decir, cuando se le impedía distinguirse y se le proponía que se hiciese responsable de las consecuencias de sus actos, se podía tener la seguridad que reaccionaria con la amenaza de que “antes arrojaría al Atlántico todos sus bienes”.

En pleno siglo XXI, pareciera que las empresas son tan frágiles como las fábricas de Coketown. En la Uberlandia de empresas frágiles, para que éstas funcionen adecuadamente, no se arruinen y se fomenta la economía llamada “colaborativa”, ya no necesitan trabajadores sino “socios”, “colaboradores” o “emprendedores independientes”. Requieren que los trabajadores laboren un número de horas, no sólo variables sino también indeterminadas. Que los sábados y domingos no se consideren días especiales de trabajo porque, de lo contrario, las empresas se arruinarían. Que el trabajo nocturno no cuente con un horario especial o con un salario especial, pues de lo contrario, se arruinarían; es más, nos señalan que sus “colaboradores”

voluntariamente deciden trabajar los domingos, en horario nocturno y que no les importa tener un salario diferenciado.

Las empresas de Uberlandia se ofenden si se insinúa que sus colaboradores, luego de sus años trabajados, también tendrían derecho a vacaciones, a un ingreso de sobrevivencia, es decir, a una pensión.

En fin, se ofenden cuando a sus colaboradores se les llama trabajadores y se agravian más cuando se les dice que sus “colaboradores” necesitan condiciones de trabajo saludables. En el siglo XIX en Coketown y en siglo XXI en Uberlandia, la inseguridad en el trabajo es similar. En las dos ciudades el trabajador tiene que proponer un sustituto en caso de enfermedad o simplemente deja de trabajar sin cobrar los días no laborados; cubriendo, a su cuenta, los gastos médicos realizados a sabiendas que el despido es una posibilidad real ante su ausencia en el empleo. Claro, en Uberlandia los “colaboradores” no son despedidos porque no son trabajadores, dicen los empresarios, para tranquilizar al que se le ocurra preocuparse.

Al igual que en Coketown, en Uberlandia los empresarios se sienten agraviados cuando se les dice que no deben permitir que el trabajo corte en tajadas —ahora físicas o psicológicas— a sus “colaboradores”, y se desconciertan más cuando, al igual que en Coketown, alguien habla sobre el derecho de los trabajadores de contar con un sindicato.

Hasta aquí la dispensa literaria. Lo cierto es que, si en plena revolución industrial las relaciones laborales se regulaban con el derecho civil, el derecho mercantil o lo que en su momento se llamó derecho industrial; en plena cuarta revolución industrial o industria 4.0, observamos un movimiento de deslaboralización de las relaciones de trabajo o, en su caso, de “nuevas relaciones contractuales” que escapan al derecho del trabajo, que no las debe regular el derecho del trabajo.

No cabe duda de que la industria 4.0 encuadra a los trabajadores y al derecho del trabajo en *hard times for this times*. Sin embargo, mal se haría en pensar en la desaparición del trabajo, quizás si del trabajo como lo hemos conocido y regulado, lo que no quiere decir que se abra la oportunidad de contar con un nuevo marco jurídico que regule las nuevas circunstancias en las que se presta el trabajo.

En ese sentido, es necesaria una regulación que tenga las mismas finalidades que la nacida a finales del XIX: evitar la explotación en el trabajo y el respeto a los derechos de toda persona, sin importar la naturaleza de su relación laboral. Sin duda, el libro *Industria 4.0. Trabajo y seguridad social*, nos va permitir reflexionar sobre la situación de los trabajadores que no encuadran en un contrato de trabajo o en una relación laboral, pero que requieren de un cierto tipo de protección. Como lo señalamos en la parte que nos

tocó escribir, “las aparentes dificultades que enfrenta el derecho del trabajo no son insuperables, lo colocan incluso ante la posibilidad de concretizar un derecho del trabajo en un sentido amplio, que garantice valores fundamentales como la dignidad y la decencia *en y del* trabajo”.

Alfredo SÁNCHEZ-CASTAÑEDA

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, los avances tecnológicos han formado parte del proceso de evolución del hombre, temas como la educación, la economía, la salud, la investigación y el trabajo, son aspectos íntimamente ligados a estos cambios tecnológicos que brindan consecuencias tanto positivas como negativas en la vida de las personas.

Estas oleadas tecnológicas se han visto reflejadas en cuatro grandes revoluciones industriales que han ocasionado rompimientos de paradigmas económicos, sociales, culturales y laborales en cada uno de los países del mundo.

La primera surge en el siglo XVIII (1760-1840) caracterizada por la invención del motor a vapor y la construcción del ferrocarril; la segunda revolución industrial aparece a finales del siglo XIX y principios del XX, destacándose por la producción en cadena o en masa; la tercera se inicia en la década de los años sesenta, siendo relevante por la invención de la computadora e Internet.

En la actualidad, nos encontramos ante una cuarta revolución industrial denominada industria 4.0, caracterizada por una completa automatización de los sistemas industriales de producción gracias a la digitalización de los procesos, tecnologías robóticas, realidad aumentada y el Internet de las cosas —comunicación autónoma mediante el uso de la red entre objetos—.

Definir industria 4.0 resulta sumamente complejo ya que en la actualidad existen más de 300 acepciones que pretenden explicar el significado de este fenómeno. Pese a ello, estos conceptos comparten determinados elementos que nos permiten tener una noción general de su significado y sin ánimo de fijar una postura, pero sí de tener una mínima noción de su alcance. Industria 4.0 se refiere a un nuevo modelo de organización en las cadenas de producción donde la interacción entre los actores (proveedor, cliente) influyen directamente en los procesos de producción gracias a la aplicación de tecnologías de la información y comunicación.

El fenómeno industria 4.0 se encuentra aparejado con la implementación de nuevas tecnologías de la información que tendrán repercusiones tanto positivas como negativas en todos los ámbitos de las personas. Por

tanto, el uso de las nuevas TIC's trae consigo nuevas situaciones de hecho que el derecho debe regular, específicamente respecto de la protección de los derechos laborales. En efecto, la industria 4.0 presupone una transformación digital que involucra principalmente a empleadores-empresas, y necesariamente a los trabajadores. Por ello es que, esta evolución en las relaciones de trabajo en donde intervienen el uso de las nuevas tecnologías de la información debe ser regulada por el derecho, viéndolas desde el ámbito laboral y de la seguridad social.

Esta cuarta revolución industrial ha fijado dos posturas respecto de los efectos que pudieran ocasionarse en el mundo del trabajo y de la seguridad social. La primera de ellas establece que el uso de procesos completamente automatizados mediante máquinas inteligentes, originaría el desplazamiento de la mano del hombre por la de robots en las industrias, teniendo como consecuencia la pérdida masiva de empleos, precarizando la vida de los trabajadores y sus dependientes; en tanto, la segunda postura refiere que, en efecto, en esta era digital desaparecerán puestos de trabajo que son fácilmente automatizables pero a la par, se crearán nuevas fuentes de trabajo que serán necesarias para el desarrollo y aplicación de las nuevas tecnologías en los procesos de producción, haciendo hincapié que la reeducación de las personas será un punto clave para la obtención de estos nuevos empleos.

Lo cierto es que, independientemente de cada una de las posturas, la posible realidad del futuro del trabajo se reflejará en la pérdida de empleos y fuentes de trabajo que, a la par, tendrá como consecuencia la disminución del aseguramiento social de las personas que se vean afectadas por la aplicación de estas las tecnologías en las empresas.

Las perspectivas de la industria 4.0 en cada país difieren entre unas y otras, no sólo por tratarse de economías y poblaciones distintas, sino por el desconocimiento de cómo hacerle frente a este fenómeno global.

Por ejemplo, en Rumania existen importantes oportunidades de desarrollo en el contexto de la industria 4.0. Para darse cuenta del verdadero potencial de la industria 4.0, Rumania necesita planificar la transformación digital. Una de las cosas importantes, por supuesto, es la creación de un marco jurídico adecuado, como la adopción de la estrategia de teletrabajo, el mercado único digital y promover la inteligencia artificial.

En tanto, las empresas en España están por detrás de la industria mundial en materia de digitalización. Existe falta de cultura digital y de formación adecuada y la actual normativa laboral y de seguridad social española no tiene un marco regulador suficiente donde encuadrar las nuevas

formas de trabajo y la incipiente entrada de la inteligencia artificial de la industria 4.0.

En Chile, el mercado de trabajo es bastante precario. De hecho, incluso se ha señalado que se trata de un país donde existe un modelo de flexi-precariadad. Si bien existen diversas áreas de la economía donde se puede apreciar que estas nuevas formas de trabajo han aparecido. Sin duda, la más llamativa es la del transporte de pasajes con aplicaciones como Uber y Cabify. Pero también por las lagunas legislativas que su uso generan y/o en su defecto su falta de legislarla.

En Brasil, la amplitud del régimen general de previsión social es un factor positivo ante los cambios laborales derivados de las nuevas tecnologías, ya que incluye a todos los trabajadores, tanto los urbanos como los rurales, con vínculo laboral o por cuenta propia. Por lo tanto, la modificación de la forma en que se desarrollará el trabajo no será un factor de ausencia de protección social, especialmente si la legislación adoptara medidas que garanticen la inscripción del trabajador en el “nuevo” trabajo.

En Francia, aunque el término industria 4.0 no sea utilizado, se tiene todavía la preocupación de adelantar aquellas reformas laborales necesarias para asegurar la adecuación entre las transformaciones tecnológicas y la protección social de los trabajadores digitales de la nueva era. Por eso, la revolución digital no está vista como una amenaza por la pérdida de empleos o por la obsolescencia de las instituciones laborales, sino como un desafío y una oportunidad para la creación de nuevos empleos más creativos. Con ese propósito, los últimos años Francia introdujo reformas que permiten a los trabajadores de plataformas digitales de beneficiar de una cobertura social y de algunos derechos fundamentales. Seguramente no todos los empleos digitalizados son cubiertos por las nuevas medidas jurídicas francesas, dado que algunas de ellas superan el marco jurídico nacional (micro-tareas por cuenta de empresas no establecidas en el territorio francés).

Italia es un país con una gran tradición industrial y las empresas manufactureras han representado el motor del crecimiento y el desarrollo del país, erigiéndose como uno de los pilares del crecimiento económico. Sin embargo, la industria 4.0 ha sido el fenómeno que ha vuelto a poner sobre la mesa la necesidad de configurar nuevos planes de política industrial que permitan al país afrontar, de forma satisfactoria, los retos que se están planteando en este ámbito. Siendo así, el gobierno italiano, el 21 de septiembre de 2016, presentó el “Piano Nazionale Industria 4.0”, en el que se han trazado diversas líneas de actuación para combatir este fenómeno.

En México, todavía se adolece de políticas públicas innovadoras en materia de industria 4.0, así como de un marco legal adecuado para atender,

con responsabilidad, pertinencia y eficacia, la disrupción de la robótica de inteligencia artificial que impactará inevitablemente al empleo decente modificando de raíz las relaciones laborales clásicas, lo que destruirá cientos de miles de empleos que muy pronto harán los robots. Ello obliga buscar nuevas formas y estrategias protectoras colectivas para atender el servicio público especializado de la seguridad social, que es en esencia un derecho humano y social exigible al Estado, a fin de que la población mexicana alcance un nivel de vida digno, poniendo siempre en el centro del debate a la persona humana por sobre la herramienta tecnológica.

Derivado de lo anterior, el objetivo general de la presente obra es el estudio, desde una perspectiva laboral y de seguridad social multidisciplinaria, los retos a los que se enfrentan los trabajadores y la sociedad en general ante la incorporación de la industria 4.0 en México y en el mundo; ello, a través de un estudio de derecho comparado, con la intención de formular propuestas jurídicas que permitan la protección laboral y de seguridad social de los trabajadores.

En ese contexto y por la gran importancia del tema, el cuerpo académico denominado “Seguridad social multidisciplinaria y desarrollo social” adscrito a la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos en colaboración con el Instituto de Investigaciones Jurídicas de la Universidad Nacional Autónoma de México, se dio a la tarea de convocar a investigadores reconocidos de diversos países para conjuntar un equipo de trabajo internacional y participar en una obra colectiva en donde el tema central se basó en la industria 4.0, trabajo y seguridad social.

Cada uno de los participantes desarrolló un capítulo para el libro, atendiendo a la metodología de derecho comparado, en donde se abordaron los casos de estudio de los países involucrados en el proyecto de investigación tomando como categorías de análisis:

- El marco referencial de la implementación de la industria 4.0 en su país.
- La problemática nacional hacia una sociedad 4.0.
- Las normas jurídicas de derecho laboral y seguridad social que permitan la protección de los trabajadores ante la industria 4.0.
- Las propuestas de reformas jurídicas que den posible solución a la problemática nacional.

Se debe enfatizar que cada capítulo incluye una propuesta respecto de la implementación de la industria 4.0 en el país analizado.

Para discutir los documentos preliminares que luego evolucionaron en los capítulos que figuran en esta publicación, se llevó a cabo un *workshop* para coautores donde se expusieron por parte de los autores los temas contenidos en esta obra, mismo que se celebró los días 12 y 13 de septiembre de 2018 en las instalaciones de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.

Este ejercicio tuvo como finalidad hacer observaciones de manera conjunta de los trabajos escritos para pasar de capítulos independientes de una obra colectiva a la transformación hacia un trabajo de investigación conjunta.

La selección y evaluación de los trabajos finales se realizó a través de dictámenes por pares ciegos a cargo del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la Universidad Nacional Autónoma de México, resaltando el valioso apoyo del doctor Alfredo Sánchez-Castañeda, quien dirigió la dictaminación correspondiente.

Derivado de lo anterior y gracias a un proceso exhaustivo en la adecuación de los trabajos presentados, esta obra colectiva se encuentra conformada por 16 capítulos de excelente calidad escritos por especialistas nacionales e internacionales, mismos que se dividen en tres partes:

- I. Parte general
- II. Estudio de casos internacionales
- III. México y su problemática ante la industria 4.0

La primera parte denominada “Parte general” se encuentra conformada por cuatro capítulos; en esta sección se enfoca en poner en contexto de una manera amplia lo que es el término industria 4.0 sus efectos en el derecho del trabajo y las consecuencias que repercuten en la vida de las personas, así como las habilidades requeridas en los futuros puestos de trabajo.

El primer capítulo —donde tuve la oportunidad de colaborar con la obra intitulada “Seguridad social y la industria 4.0”— versa sobre las ventajas y desventajas de la industria 4.0 en el mundo del trabajo y la seguridad social, haciendo un análisis de las problemáticas que pudieran existir en los sistemas de seguridad social y la necesidad de establecer una nueva forma de aseguramiento para combatir los efectos de la cuarta revolución industrial.

El segundo capítulo fue elaborado por el doctor Alfredo Sánchez Castañeda denominado “La cuarta revolución industrial (industria 4.0) entre menos trabajo, nuevos empleos y una cíclica necesidad: la protección del trabajador asalariado y no asalariado”, en el cual se analiza la posible crea-

ción y/o desaparición de empleos a consecuencia de las nuevas tecnologías y la robótica, señalando nuevas formas de empleo no estandarizados, así como la necesidad de una reconfiguración del derecho del trabajo y el papel que asumirá el Estado ante estas nuevas transformaciones derivadas de los avances tecnológicos en el ámbito laboral.

El siguiente capítulo se titula “La renovación de los sistemas de bienestar y las relaciones laborales como infraestructuras para los procesos económicos, sociales y culturales de la cuarta revolución industrial”, a cargo del doctor Michele Tiraboschi, de la Universidad de Módena y Reggio Emilia, donde hace un análisis de los cambios ocasionados por la cuarta revolución industrial en las relaciones laborales y en los sistemas de bienestar (*Welfare*), enfocándose en el bienestar laboral y corporativo tomando como puntos clave el aspecto tecnológico, los cambios demográficos y la evolución del trabajo en un mundo globalizado.

El último capítulo de la primera parte de la obra fue escrito por el doctor Francesco Seghezzi, de la Universidad de Modena y Reggio Emilia, que lleva por nombre “Trabajo y habilidades en la industria 4.0”, donde se analiza el impacto de las tecnologías aplicadas en el trabajo y las nuevas habilidades requeridas a los trabajadores por parte de las empresas para poder seguir vigente en los puestos de trabajo, esto llevado a cabo mediante trabajo de campo, desarrollado gracias a la aplicación de encuestas a más de 700 empresas del sector metalúrgico de Italia.

La segunda parte del libro denominada “Estudios de casos internacionales”, se enfoca en realizar un estudio de derecho comparado entre diversos países respecto del contexto actual de los avances tecnológicos de la cuarta revolución industrial y el impacto que representa en el mundo del trabajo y la seguridad social, permitiéndonos confrontar semejanzas y diferencias de los sistemas jurídicos estudiados en mejora del sistema mexicano. Para ello se analizan siete países: Brasil, Chile, Colombia, España, Francia, Italia, México y Rumania, divididos en el mismo número de capítulos.

El primer capítulo de esta segunda parte corresponde a los doctores Ángel Guillermo Ruiz Moreno, Ángel Edoardo Ruiz Buenrostro y Stephanie Calvillo Barragán, de la Benemérita Universidad de Guadalajara, con su obra intitulada “México y la industria 4.0”, donde se realiza un análisis de las problemáticas presentes en México en la cuarta revolución industrial. Los autores nos plantean las consecuencias que tendrá la hipertecnología en las políticas públicas nacionales, pues se prevé una transformación en el ámbito educativo, cultural, social y económico que transformará entre otras cosas la producción de bienes y servicios y, por ende, el actual sistema de seguridad social.

El capítulo denominado “Rumania y la industria 4.0”, presentado por el doctor Dan ȚOP, de la Universidad de Valahia en Târgoviște, aborda las oportunidades y desafíos a los que se enfrenta Rumania en esta nueva era tecnológica, destacando la importancia de los efectos positivos de la digitalización que pueden tener los trabajadores tanto en el ámbito laboral como en sus vidas cotidianas. El autor refiere que Rumania necesita planificar su transformación digital; para ello es necesario adecuar su marco normativo, dando como ejemplo la falta de adopción a la ley de teletrabajo, pendiente por aprobarse en el Parlamento.

El siguiente capítulo corresponde a la doctora Esperanza Macarena Sierra Benítez, docente de la Universidad de Sevilla, su participación se encuentra en el capítulo denominado “España y la industria 4.0”, en él, plasma el contexto de cómo el país ibérico afronta la digitalización de la industria 4.0 y las desventajas que ésta trae consigo. Ejemplo de ello es la falta de un marco normativo en materia laboral y de seguridad social suficiente para considerar las nuevas formas de trabajo y la sustitución de la inteligencia artificial por la humana. Por otro lado, se enfoca en la falta de protección social en la economía digital, así como la financiación de la seguridad social, son aspectos preocupantes para la población española, que debe considerar un verdadero Estado de bienestar.

El cuarto capítulo lleva por nombre “Chile y la industria 4.0”, elaborada por el doctor Pablo Andrés Arrellano Ortiz, de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, en el cual se hace un análisis crítico acerca de los desafíos normativos a los que el Estado chileno se enfrenta con el nuevo mercado de trabajo dentro de la cuarta revolución industrial, máxime en materia de trabajo y seguridad social. El autor refiere que Chile es un país que no queda exento de estas nuevas formas atípicas de trabajo, por lo que la necesidad de adecuar normas que protejan a los derechos de los trabajadores son indispensables para poder equilibrar la balanza tanto de los efectos negativos como positivos de esta industria 4.0.

La doctora Zélia Luiza Pierdoná de la Universidad Presbiteriana Mackenzie, con su capítulo intitulado “Brasil y la industria 4.0: Los impactos en la previsión social”, se analiza el sistema de protección social brasileño frente a los desafíos por la llegada de la industria 4.0. A su vez, refiere que la implementación de la cuarta revolución industrial en Brasil es relativamente lenta en comparación con otros países de características similares, pese a ello, ya se pueden observar los desafíos en el mercado de trabajo y por consecuencia en la protección social de los trabajadores que puedan ser sustituidos por las nuevas tecnologías o, en su defecto, la reducción de prestaciones sociales por las mismas causas.

El siguiente capítulo corresponde a la doctora Bárbara Palli, de la Universidad de Lorena, titulado “Francia y la industria 4.0”, en el cual se desarrolla el marco referencial de la implementación de la industria 4.0 en el país, la problemática que genera esta transición tecnológica no sólo en Francia sino incluso en todo el continente europeo. Asimismo, se analizan las normas jurídicas vigentes respecto de la protección de los derechos de los trabajadores ante la digitalización. La autora concluye con las posibles propuestas de reformas respecto de las nuevas formas de trabajo en esta era digital.

El penúltimo capítulo del segundo apartado se encuentra redactado por el doctor Massimo Cermelli y la doctora Aída Llamosas, ambos de la Universidad de Deusto, presentan su capítulo titulado “Italia y la industria 4.0”; en él, se analizan las condiciones de Italia para adoptar las transformaciones socioeconómicas de la industria 4.0, resaltando las posibilidades que ofrece el mundo digital para la economía de este país, de manera que se puedan tomar acciones concretas para priorizar los derechos de los trabajadores y lograr un equilibrio entre el mundo laboral y este nuevo modelo industrial.

Para cerrar la segunda parte del libro colectivo, la doctora Martha Elisa Monsalve Cuéllar, de la Universidad de Colombia, nos aporta su trabajo “La industria 4.0 y su impacto en el sistema de seguridad social en Colombia”, donde desarrolla la problemática de la industria 4.0 en dicho país y los retos y cambios que el gobierno debe realizar para combatir las problemáticas en materia de seguridad social y de trabajo con el objetivo de garantizar el acceso al derecho humano de la seguridad social.

La tercera parte de la obra colectiva denominada “México y los problemas en relación con la industria 4.0”, se integra por cuatro capítulos de los cuales, el eje principal es la problemática actual y futura que deberán hacer frente el gobierno, las empresas y los trabajadores mexicanos en la incorporación de las nuevas tecnologías de la multicitada cuarta revolución industrial, en el ámbito laboral, sindical y educacional.

En ese contexto, el primer capítulo se denomina “La industria 4.0 y los sindicatos”, realizado por el doctor Carlos Reynoso Castillo, de la Universidad Autónoma Metropolitana, hace un análisis minucioso de las consecuencias de la nueva organización del trabajo, que se deriva de los avances tecnológicos de la industria 4.0 y, a su vez, la repercusión directa en los organismos gremiales que representan los derechos de los trabajadores en México.

El segundo capítulo “Los jóvenes y su inserción en la industria 4.0”, fue escrito por la doctora María Ascensión Morales Ramírez, de la Universidad Nacional Autónoma de México. En él, se abordan aspectos generales en los que el Estado mexicano debe priorizar en materia de vinculación escuela-

trabajo, para que los jóvenes no se queden fuera del mercado laboral a consecuencia de las nuevas mutaciones de trabajo de la industria 4.0.

El doctor Julio Ismael Camacho Solís, de la Universidad Autónoma de Chiapas, participa con el capítulo tercero de este apartado llamado “La inclusión social en el trabajo digital laboral”, donde se plantea los problemas que conlleva la implementación de las nuevas tecnologías en el mundo laboral y las consecuencias que pudieran reflejarse sobre los derechos de los trabajadores si no existe una armonización de las legislación laboral y de seguridad social en cara a la cuarta revolución industrial y sus efectos que de ella emanan.

Para concluir este apartado y la obra en su conjunto, se tiene la participación de la doctora Ana Esther Escalante Ferrer, de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos con su trabajo intitulado “El reto de la educación superior ante la industria 4.0”; dentro de él, se realiza un acertado análisis sobre los cambios a los que se enfrenta la educación superior pública tras la aparición de los avances tecnológicos de la industria 4.0 y la necesidad de replantearse una mutación de la educación en México con la intención de reformar al capital humano y ser apto para desempeñar los nuevos y futuros puestos de trabajo.

A título personal y a nombre de mis compañeros, me permito agradecer a todos los autores de esta obra colectiva, ya que esta publicación no hubiera sido posible sin los esfuerzos, dedicación y profesionalismo de cada uno de ellos. Asimismo, al Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM por abrirnos sus puertas y ser la casa editorial que le dio vida a esta obra colectiva.

Gabriela MENDIZÁBAL BERMÚDEZ

PRIMERA PARTE

PARTE GENERAL

SEGURIDAD SOCIAL Y LA INDUSTRIA 4.0

Gabriela MENDIZÁBAL BERMÚDEZ*

SUMARIO: I. *Introducción.* II. *Marco conceptual.* III. *Ventajas y desventajas de la industria 4.0 en la seguridad social.* IV. *Análisis de la industria 4.0 en los sistemas de seguridad social.* V. *¿Es posible el aseguramiento social ante la industria 4.0?* VI. *Conclusiones y propuesta.* VII. *Fuentes de investigación.*

I. INTRODUCCIÓN

Las diferentes formas de producción de bienes y servicios han marcado a lo largo de la historia el desarrollo económico; buena parte de las relaciones entre las personas; las relaciones entre patrones y trabajadores, y al surgir los seguros sociales como el principal mecanismo de aseguramiento social ligados al trabajo, se puede decir que también la seguridad social ha sido influenciada por los procesos de producción y de la economía en sí misma.

Por ello resulta oportuno el análisis de la seguridad social frente a una nueva forma de producción a nivel mundial: la industria 4.0. Es decir, frente a un nuevo modelo de organización caracterizado por el uso indispensable de las tecnologías de la información (digitalización); el control de la cadena de valor a través del ciclo de vida del producto y en buena medida: la sustitución del hombre en el proceso.

Dentro de este capítulo se contemplan varios aspectos del análisis de la seguridad social frente a la industria 4.0, es por ello que en seguimiento a un método de investigación deductivo se presenta después de esta introducción un marco conceptual que permita entender cómo las figuras tradicionales del trabajo, trabajador, aseguramiento, etcétera, requieren de perfiles diferentes cuando se ligan a las necesidades de la industria 4.0 y podemos de esa forma hablar de un trabajador 4.0, un trabajo 4.0 y por supuesto deberíamos poder hablar de la seguridad social 4.0.

* Doctora en derecho, profesora-investigadora, titular C, de la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos en México.

En un tercer apartado se analizan las ventajas y desventajas que la industria 4.0 puede traer para los trabajadores, patrones e institutos de seguridad social. Posteriormente, el apartado IV se dedica al análisis específico de la industria 4.0 en los sistemas de seguridad social, desde la perspectiva de los principales sistemas de aseguramiento social en el mundo occidental: el sistema de reparto y el de capitalización individual. También es importante y por lo mismo se incluye un análisis de los cambios y necesidades en cada una de las ramas de aseguramiento que conforman los seguros sociales, para así entrar al tema final: la discusión teórica sobre si es posible un aseguramiento social ante la industria 4.0 y, en su caso, qué características debe tener dicho sistema.

Por último, el capítulo cierra con algunas breves reflexiones a manera de conclusión y las respectivas fuentes de investigación.

II. MARCO CONCEPTUAL

Hablar de industria 4.0 —o también conocida como cuarta revolución industrial— significa inmiscuirse en un fenómeno de carácter global, que impacta en muchos ámbitos de la vida, en donde por supuesto la seguridad social no resulta ser la excepción. En ese orden de ideas, el presente marco conceptual permitirá delimitar los principales conceptos que serán la guía para el análisis del tema principal en el presente capítulo, como industria 4.0, seguridad social, trabajo 4.0, trabajador 4.0, entre otros, con el propósito de alentar el debate en la construcción vigente de estos conceptos y fijar postura en el desarrollo de este trabajo.

1. *Industria 4.0*

Desde el hombre primitivo hasta el hombre moderno, las formas de trabajo han ido mutando a consecuencia de los avances tecnológicos que se han producido en determinado momento de la historia. Estos grandes cambios, también conocidos en la actualidad como revoluciones industriales, tienden a traducirse en cambios abruptos y radicales que repercuten en movimientos en los sistemas económicos y en las estructuras sociales de un país.¹

A lo largo de la historia, coinciden diversos autores (Arnoldo Martínez Ramírez, Klaus Schwab, Giovanni Stumpo, entre otros) en que se pueden reconocer cuatro revoluciones industriales que han roto paradigmas en di-

¹ Schwab, Klaus, *La cuarta revolución industrial*, Debate, 2017, p. 1.

ferentes aspectos en la vida de las personas alrededor del mundo y sin duda alguna también en el ámbito laboral y de la seguridad social.

- La primera revolución industrial surge en el siglo XVIII (1760-1840) caracterizada por la invención del motor a vapor y la construcción del ferrocarril.
- La segunda revolución industrial aparece a finales del siglo XIX y principios del XX destacándose por la producción en cadena o en masa.
- La tercera revolución industrial se inicia en la década de los años sesenta, siendo relevante por la invención de la computadora y el Internet.²
- Hoy en día nos enfrentamos a la cuarta revolución industrial, también conocida como industria 4.0, caracterizada por la digitalización del mundo industrial a través de los procesos de fabricación y la interconexión de Internet en las cosas.³

El término industria 4.0 surge en 2011 y lo establece oficialmente el gobierno alemán para referirse a *un nuevo modelo de organización y de control de la cadena de valor a través del ciclo de vida del producto y a lo largo de los sistemas de fabricación apoyado y hecho posible por las tecnologías de la información*.⁴

Dicho de una manera más simple, las tecnologías digitales permitirán la interacción de los elementos físicos (materias primas, maquinaria) con el mundo digital para obtener una producción con mayor eficacia y eficiencia.⁵

Las tecnologías digitales suelen ser las famosas *clouds* (nube de datos), *Big Data*, sistemas ciberfísicos, sensórica, así como las tecnologías robóticas, fabricación aditiva o por capas, al igual que impresoras 3D, robots, teletrabajo, pagos remotos, colaboración en documentos compartidos, comunica-

² Departamento de Geografía e Historia, *Las revoluciones industriales*, España, disponible en: <http://perseo.sabuco.com/historia/revolucionesindustriales.pdf>.

³ Fernández, Miguel Ángel y Pajares, Roberto, *La digitalización del mundo industrial*, España, p. 41.

⁴ Conferencia de Directores y Decanos de Ingeniería Informática, *Industria 4.0: la transformación digital de la industria*, España, p. 3, disponible en: <http://coddii.org/wpcontent/uploads/2016/10/Informe-CODDII-Industria-4.0.pdf>.

⁵ Blanco, Raúl *et al.*, “La industria 4.0: el estado de la cuestión”, *Economía Industrial*, España, 406, 2017, p. 151.

ción móvil, realidad aumentada, geolocalización, app⁶ y las que día a día continúan desarrollándose.

La cuarta revolución industrial consiste, por tanto, en la aplicación de las nuevas tecnologías en los procesos de producción de tal manera que su funcionamiento sea autómatas, inteligente y eficiente.

En ese contexto, la industria 4.0 se puede traducir como la interacción hombre-máquina de una manera distinta, derivado de que la comunicación pasa de ser únicamente entre seres humanos para establecerse entre hombres y máquinas o —más característico de esta revolución— sólo entre las máquinas sin la interacción de la mano humana.⁷

Cabe destacar que contar con una sola definición acertada y aplicable la industria 4.0 resulta sumamente complicado, basta con mencionar que hasta 2015 Carolina Castresna señaló que había más de 134 definiciones para poder explicar lo que es este fenómeno global.⁸

Lo cierto es que los componentes de cada uno de estos conceptos presentan algunas similitudes, que bien vale la pena analizar:

A. *Nuevo modelo de organización*

Se trata de un nuevo modelo que rompe con los esquemas tradicionales de trabajar entre personas o de la interacción hombre-máquina. Ahora el esquema se caracteriza por la relación entre máquina-máquina, en su mayoría.

B. *Sistemas automatizados*

Para lograr un sistema automatizado se involucran dos aspectos muy importantes: la digitalización y el Internet de las cosas.

a) La digitalización es un proceso que inició con la transformación de la información analógica a digital, lo cual tiene grandes ventajas, por ejemplo, los archivos son más compactos y pueden ser detectados y medidos a través de sensores, incluidas grabaciones de sonido, grabaciones de video,

⁶ Kahale Carrillo, D. T., *La formación (española e italiana) en la Industria 4.0*, España, Universidad a Distancia de Madrid, 2016, p. 45.

⁷ Mendizábal Bermúdez, Gabriela *et al.*, “¿Nuevo modelo de seguridad social en el contexto de la industria 4.0?”, *Revista Internacional y Comparada de Relaciones Laborales y Derecho del Empleo*, Italia, núm. 1, vol. 6, enero-marzo de 2018, pp. 298-327.

⁸ Castresna Sáenz, Carolina *et al.*, *Industria 4.0*, España, Universidad de la Rioja, 2016, p. 12, disponible en: https://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE002004.pdf.

documentos, imágenes, valores ambientales, como temperaturas y velocidades del viento o campos magnéticos, etcétera. Por lo mismo la información puede ser utilizada, procesada, reproducida, almacenada y distribuida mediante sistemas de procesamiento de datos, a largo plazo y sin pérdida de calidad. Hoy en día, la digitalización permite —además— generar: *el proceso mediante el cual un mensaje se convierte en una sucesión de impulsos eléctricos, equivalente a dígitos combinados*⁹ teniendo como finalidad transmitir una instrucción y/o acción determinada a un receptor (robot, máquina, computadora).

b) El Internet de las cosas, también llamado: interconexión de Internet entre objetos, consiste en *la integración de sensores y dispositivos en objetos cotidianos que quedan conectados a Internet a través de redes fijas e inalámbricas*,¹⁰ produciéndose una comunicación autónoma (sin la intervención del hombre) entre ellas para lograr un objetivo determinado. Esto implica que la interacción se basa entre máquinas (objetos) eliminando casi por completo la intervención de la persona. Derivado de esto, se produce un sistema autónomo en las cadenas de producción. Por lo tanto, la digitalización a través de procesos de producción inteligentes con interconexión de Internet entre objetos, puede aumentar la productividad y la eficiencia.

C. Tecnologías de la información y de comunicación (TIC's)

Las TIC's son un factor primordial para el desarrollo de los sistemas automáticos en la cuarta revolución industrial. Se entienden como: *las tecnologías*¹¹ *que se necesitan para la gestión y transformación de la información*,¹² es decir, son el medio conductor por el cual se pretende realizar alguna acción, destacándose los ordenadores, programas, etcétera, que permitan crear, modificar, almacenar información.¹³

⁹ Multimedia, disponible en: *Digitalización*: <http://www2.udel.cl/~lsalazarv/digitalizacion.html>.

¹⁰ Fundación de la innovación Bankinter, *El Internet de las cosas en un mundo conectado de objetos inteligentes*, accenture, 2011, p. 6.

¹¹ Según la RAE, la tecnología es el conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto, disponible en: <http://dle.rae.es/?id=Zj2KRZZ>.

¹² Sánchez Duarte, Esmeralda, “Las tecnologías de información y comunicación (TIC) desde una perspectiva social”, *Revista Electrónica Educare*, Costa Rica, vol. XII, 2008, núm. extraordinario, pp. 155-162.

¹³ *Idem*.

D. *Producción eficiente*

En esta cuarta revolución industrial se plantea como objetivo principal la producción de bienes o servicios en menor tiempo y costo, pero con una mayor calidad, beneficiando tanto a las empresas como al cliente, por lo que la producción eficiente resulta ser lo primordial en esta industria 4.0. Desafortunadamente en esta producción eficiente, el trabajador puede ser uno de los perdedores en el proceso.

E. *Interacción directa del cliente*

Un punto que caracteriza esta cuarta revolución industrial es la intervención directa del cliente en el proceso de producción del bien y/o servicio, (*On-Demand Economy*) pues desde la comodidad de su casa y gracias al uso de las tecnologías de la información, el usuario puede ordenar el producto, la forma y características que desee, con un solo *click*. Esto no sólo permite considerar los deseos individuales de los clientes, sino también desarrollar productos industriales y modelos comerciales completamente nuevos.

En ese sentido podemos afirmar que industria 4.0 es un nuevo modelo de organización, que mediante sistemas automatizados —hechos posibles por las tecnologías de información y de la comunicación— permiten una producción eficiente en la elaboración de los bienes y/o servicios, destacando la interacción directa del cliente, entre lo que se produce y lo que se hace para producirlo.

2. *Seguridad social*

Tomandl establece que la seguridad social es cada ámbito del derecho que se ocupa de cubrir los riesgos de la enfermedad, la maternidad, el desempleo, la edad, la invalidez, los accidentes de trabajo, la carga familiar y la muerte del que sostiene la familia, en el marco de la aseguración, previsión o prevención, así como los diversos procesos instituidos por el Estado o que mínimo son apoyados y controlados por éste.¹⁴

La cantidad de definiciones es interminable, porque no hay una definición que se adapte a las necesidades y al desarrollo que esta figura tiene en cada país, porque es un concepto dinámico que se transforma con las crisis

¹⁴ Traducción personal desde: Tomandl, Theodor, *Grundriss des österreichischen Sozialrechts*, Viena, Austriaverlag, 1992, p. 4.

económicas, los cambios sociales, las nuevas necesidades de la población que deben ser atendidas y las herramientas que se desarrollan para ello.

No obstante lo anterior, podemos señalar que hoy en día la seguridad social es un derecho humano que se materializa a través de los beneficios o prestaciones que de forma organizada el Estado debe garantizar a todos los individuos de la sociedad y que tiene como finalidad protegerles de los riesgos sociales y satisfacer sus necesidades básicas.

Es decir, a la par del carácter social de la seguridad social —el cual se ve plasmado al proteger a la clase económica débil de una sociedad—, se encuentra el principio solidario proteccionista de socorrer a todos los individuos de cada población frente a cualquier riesgo social que se presente. Por lo tanto, el principal instrumento para lograrlo en México son los seguros sociales, aunque no se debe menospreciar el alcance de algunas medidas complementarias que brindan la asistencia social y la beneficencia pública o privada.

A. *Seguro social*

En México, el seguro social es el instrumento a través del cual los trabajadores y el Estado unen sus acciones para proteger los derechos de la clase trabajadora en contra de los derechos de la clase empresarial y así posibilitar una mejor calidad de vida.

El seguro social es un instrumento de la seguridad social, es el conocimiento ordenado, sistematizado de dicha disciplina jurídica que le permite establecer su aplicación exacta.¹⁵

Para Gustavo Arce, el seguro social es:

el instrumento del derecho obrero, por el cual una institución pública queda obligada, mediante una cuota o prima que pagan los patrones, los trabajadores y el Estado, o sólo alguno de éstos, a entregar al asegurado o beneficiarios, que deben ser elementos económicamente débiles, una pensión o subsidio,

¹⁵ Es indispensable que se contemple al seguro social como un instrumento de la seguridad social y no como erróneamente se confunde con el IMSS. Resultados de encuestas realizadas en 1994 para la elaboración de la tesis de licenciatura “Internacionalización de la seguridad social mexicana”, arrojaron datos sorprendentes: el 60% relaciona el concepto de la seguridad social con el seguro social y por ende con el Instituto Mexicano del Seguro Social. Cfr. Mendizábal Bermúdez, Gabriela, *Internacionalización de la seguridad social mexicana*, tesis de licenciatura, UNAM, Facultad de Derecho, 1994, p. 167.

cuando se realicen algunos de los riesgos profesionales o siniestros de carácter social.¹⁶

B. *Asistencia social*

La realidad mexicana nos impone entender la asistencia social como una herramienta importante de la seguridad social, debido a que el 60% de la población económicamente activa se encuentra en la informalidad¹⁷ y por lo tanto no gozan de los beneficios del aseguramiento social. Por ello son importantes los programas asistenciales que sexenio, tras sexenio del gobierno federal, así como los gobiernos estatales establecen y que en muchas ocasiones son únicamente un paliativo a su problemática derivada de la falta de aseguramiento. Ejemplo son el Seguro Popular de Salud y el programa Pensión para Adultos Mayores, los cuales son un mal sustituto de los seguros de enfermedades y de vejez, pero que pese a ello, no se les puede restar importancia porque son la única forma de atención a la salud accesible para muchos mexicanos, y para otros es el único ingreso económico con el que cuentan en la vejez. De acuerdo con la *Enciclopedia Jurídica Mexicana*, la asistencia social es:

de los instrumentos con que cuenta el Estado para remediar y proteger a aquellas personas que sufren cierto grado de precariedad social o que son económicamente débiles, en virtud de que no tienen ningún tipo de protección social o que perciben prestaciones insuficientes para satisfacer sus necesidades.¹⁸

Es decir, la asistencia social es la ayuda organizada legalmente a cargo del Estado, para las clases económicamente más débiles o en estado de vulnerabilidad dentro de una sociedad.¹⁹

¹⁶ Arce Cano, Gustavo, *De los seguros sociales a la seguridad social*, México, Porrúa, 1972, p. 15.

¹⁷ Murayama Rendón, Ciro y Gómez Tovar, Rosa, *El mercado de trabajo en México. La opinión social sobre la precariedad laboral, encuesta nacional de economía y empleo*, México, UNAM, 2015, p. 132.

¹⁸ Citado por Mendizábal Bermúdez, Gabriela, *La seguridad social en México*, 3a. ed., México, Porrúa, 2018, p. 95.

¹⁹ *Idem*.

3. *Seguridad social 4.0*

A manera de contribuir al debate sobre este último tema: seguridad social 4.0, se incluye una reflexión inicial —admitimos aún inacabada—: seguridad social 4.0 es el conjunto de programas sociales (PPS) seguros sociales (prestaciones de derecho laboral) y servicios obligatorios de carácter público y privado que, integrados en una red y con diversos mecanismos de exigibilidad jurídica, positiven y materialicen el derecho humano a la seguridad social en una sociedad regida por la industria 4.0.

La construcción de este concepto obedece más al objetivo de la seguridad social por alcanzar ante la industria 4.0 y la transformación que debe sufrir, diferente a lo que hoy en día es. Para llegar a este concepto se deben considerar algunos factores que cambian en el proceso de la industria 4.0, por ejemplo, los trabajadores, el trabajo en sí mismo, etcétera. Motivo por el cual se analizan a continuación.

A. *Trabajo 4.0*

Derivado de la cuarta revolución industrial y de los grandes avances tecnológicos que repercuten de manera directa en el mundo laboral, las formas de trabajar se encuentran en una transformación que rompen los esquemas normales del trabajo. Como consecuencia de ello, el concepto tradicional de trabajo se encuentra en un proceso de mutación para adecuarlo a los hechos y realidades actuales que se viven hoy en día en el ámbito laboral.

El gobierno alemán, en dos libros editados por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales: Verde (2015) y blanco (2017) destinados a “trabajo 4.0”, refiere que dicho término se debe de entender como:

una abreviación de los cambios en todo el mundo del trabajo y sus consecuencias para la sociedad. Trabajo 4.0 no describe la normalidad actual, sino las perspectivas, los escenarios y las oportunidades de diseño para el futuro, para un trabajo que beneficia a las personas y hace avanzar nuestra economía.²⁰

Dicho lo anterior, “trabajo 4.0” se avoca al rompimiento de los esquemas tradicionales en el mundo laboral permitiendo ampliar las formas de trabajo liderada y acompañada por el uso de las nuevas tecnologías, dando oportunidad a desempeñar una actividad laboral flexible gracias al uso de las redes digitales y la cooperación entre las personas y las máquinas, que

²⁰ Mendizábal Bermúdez, Gabriela *et al.*, “¿Nuevo modelo de seguridad...”, *cit.*, p. 305.

no sólo transforman la forma en que se producen los bienes sino por el contrario, a su vez, se crean nuevos productos y servicios en beneficio de las personas.²¹

Lo cierto es que el término “trabajo 4.0” se encuentra íntimamente relacionado con la actual cuarta revolución industrial donde pone a las formas de trabajo y empleo en el centro de todo, no sólo en el sector industrial, sino en todos los aspectos del mundo del trabajo.²²

B. *Trabajador 4.0*

Sin duda alguna, los avances tecnológicos de la industria 4.0 impactan de manera directa a los sujetos fundamentales del mundo del trabajo, es decir al trabajador.

Como se estableció en líneas anteriores, estas revoluciones tecnológicas no sólo evolucionan los procesos de producción, sino por el contrario involucran a todos los sujetos que intervienen en el ámbito del trabajo.

En ese contexto, la evolución del trabajador por trabajador 4.0 obedece a las nuevas necesidades que requiere el mundo laboral a consecuencia de la oleada tecnológica que ésta acarrea, lo cierto es que la evolución del trabajo siempre se ha visto impactada por la invención de nuevas tecnologías, lo que ha ocasionado que el trabajador se adecue a estos cambios que conllevan dichos avances.

El gran paradigma que ha conmocionado esta cuarta revolución industrial es el corto tiempo de transición de la tercera a la cuarta, así como las tecnologías digitales que se encuentran implementando, tecnologías que no se comparan con las pasadas revoluciones industriales, en donde si bien es cierto, el hombre fue sustituido para desempeñar determinadas actividades laborales pero aun así la mano humana era indispensable para desempeñar el trabajo, caso contrario con lo que se vive en la actualidad.

Es así que, el trabajador 4.0 —o del futuro— tiende a ser aquel que cuente con las *skills* necesarias para desempeñar los nuevos puestos de trabajo o las transformaciones que deriven de la industria 4.0.

El trabajador 4.0 será un trabajador versátil, capaz de contar con variedad de habilidades no sólo en determinada materia, sino incluso ser capaz

²¹ Cfr. Bundesministerium für Arbeit und Soziales, Weiss buch Arbeiten 4.0, Bundesministerium für Arbeit und Soziales Abteilung Grundsatzfragen des Sozialstaats, der Arbeitswelt und der Sozialen Marktwirtschaft, Berlín, 2017, p. 3.

²² Traducción personal a partir de Bundesministerium für Arbeit und Soziales, Weiss buch Arbeiten 4.0, Berlín, 2107, p. 198.

de dominar y adecuarse a las necesidades que el mundo del trabajo requiera, esto con la finalidad de no quedar desfasado por los avances tecnológicos de este siglo.

Lo cierto es que el trabajador 4.0 tiene que tener una alfabetización digital²³ que le permita ser competente, flexible e indispensable a los retos laborales que se le pongan frente a esta revolución tecnológica.

Pensar lo contrario o rehusarse a ello significaría que el trabajador tradicional quedará fuera del mercado laboral impedido para obtener los elementos necesarios que le permitan gozar de una calidad de vida digna y por supuesto impedido al acceso de la seguridad social.

III. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA INDUSTRIA 4.0 EN LA SEGURIDAD SOCIAL

Todo proceso de cambio acarrea ventajas y desventajas, así como retos que se deberán hacer frente. Los aspectos laborales y de la seguridad social, ante el proceso del cambio de la industria 4.0 presenta las siguientes ventajas y desventajas.

Dentro de las ventajas de la industria 4.0 para la seguridad social se pueden hablar de las siguientes:

- La disminución de riesgos laborales; ya que a través de la utilización de modelos inteligentes de seguridad integrados en las máquinas (automóviles, robots, etcétera) se reduce el riesgo del error humano, por lo que la prevención de accidentes es mayor.
- Flexibilización del trabajo; el uso de las tecnologías puede influir en la flexibilización de los trabajos logrando un menor tiempo empleado en la realización de una actividad, pudiendo así dedicar el tiempo restante a actividades de esparcimiento, formación profesional o personal, que benefician directamente a la salud física y mental del trabajador, así como el fomento de la conciliación de la vida laboral, social y familiar.

²³ La alfabetización digital es el conocimiento y competencias para tratar con los nuevos dispositivos técnicos y así formados, “Redes de información y comunicación necesarios”, disponible en: https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Publikationen/a883-weissbuch.pdf?__blob=publicationFile, p. 199.

- Mayores ganancias por productividad, pues el uso de tecnologías puede llevar a un número ilimitado de posibilidades económicas.²⁴

A su vez, las desventajas que involucran a la industria 4.0 devienen de los siguientes aspectos:

- Aumento de desempleo; ya que para la producción de algún bien o la prestación de algún servicio, se hace uso de las nuevas tecnologías como robots, sensores o computadoras, corriendo el riesgo de eliminar algunos o varios puestos de trabajo utilizados por los humanos y por tanto el impacto directo que se tendrá en la seguridad social, será el hacer uso de los seguros de desempleo.
- Reducción de salarios; al reducirse las horas laborales también se reducirán los salarios de los trabajadores y, por tanto, esto tendrá un impacto directo en las cotizaciones a la seguridad social, reduciendo a su vez el monto de las pensiones.
- Transformación de contratos laborales a contratos de prestación de servicios profesionales; pasando de contratos de trabajo por tiempo indefinido a contratos por proyecto ocasionando la pérdida de posibilidades al acceso a una pensión por vejez, bajo las reglas actuales, ya que implica menores tiempos de cotización.
- Carga mayor a la asistencia o ayuda social; puesto que, al existir una alta tasa de desempleo las personas perderán su principal fuente de ingresos y por tanto no podrán cubrir sus necesidades básicas, obligando así a que el Estado intervenga a través de programas de asistencia social y no en el fortalecimiento de los seguros sociales.
- Aumento de riesgos sicosociales, ya que se considera un creciente aumento de los niveles de estrés laboral; el avance y desarrollo de las nuevas tecnologías juegan un papel destacado puesto que la presión que ejerce el entorno para estar actualizados y llegar a dominar las nuevas tecnologías, está imponiendo un ritmo y tensión que puede ser difícil de superar personalmente.²⁵
- Nuevas enfermedades; las cuales están relacionadas con la colaboración directa de personas con máquinas o robots que facilitan el aislamiento de la persona, limitándola a un simple operador.

²⁴ Packaging, *Ventajas de la Industria 4.0*, 2017, disponible en: <http://www.packaging.enfasis.com/notas/77824-lasventajas-la-industria-40-el-sector-alimentos-y-bebidas>.

²⁵ Prado Sagera, A., *Nuevas tecnologías y nuevos riesgos laborales: estrés y tecnoestrés*, disponible en: <http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/3414/b15756531.pdf?sequence=1>.

Ahora bien, los principales retos están vinculados a que *el futuro del empleo estará hecho de trabajos que aún no existen en industrias que usan tecnologías nuevas*,²⁶ que, por tanto, se deberá prever la formación y capacitación de nuevos puestos laborales, así como nuevos riesgos o enfermedades profesionales derivados de los mismos puestos a los cuales se tendrá que hacer frente. Aunado a lo anterior, el reto se encuentra en encontrar el equilibrio entre desarrollo tecnológico y el respeto a los derechos de los trabajadores, así como implementar la protección que necesita el trabajo de la era digital.

La libertad y flexibilidad que ganan los trabajadores en el trabajo 4.0 no debería ser contrarrestada por la pérdida constante de la capacitación, el aumento de trabajo en relación a la pérdida de personal o el desplazamiento del trabajo humano por los robots.

IV. ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA 4.0 EN LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD SOCIAL

1. Sistema de reparto vs. sistema de capitalización individual

Derivado de los avances tecnológicos en el mundo laboral y las consecuencias que implica la sustitución hombre por la máquina en las cadenas de producción, resulta conveniente plantearnos ¿cuál será la forma de garantizar el derecho a la seguridad social a aquellos que sean desplazados de sus trabajos por la máquina? ¿cómo se otorgará protección en caso de un riesgo de trabajo para los trabajadores 4.0? o mejor aún, ¿cuál será el sistema de seguro que garantice el goce de una pensión al momento de la vejez?

Es en este punto donde surge la inquietud para determinar cómo pueden los sistemas de financiamiento de la seguridad social adecuarse a las exigencias y necesidades que la industria 4.0 impone a los trabajadores con las nuevas transformaciones del trabajo.

Por ello es necesario analizar los dos principales y polarizados sistemas de financiamiento: el reparto y la capitalización individual.

a) Sistema de reparto: también conocido como sistema público, es aquel que se encuentra financiado de una manera tripartita (trabajador, patrón, Estado) caracterizada por tener beneficios establecidos al momento de generar el derecho a la pensión, es decir, el monto de la pensión *no se relaciona necesariamente con lo aportado durante la vida activa, sino con una definición distinta que*

²⁶ Díaz, Viviana, *Revolución Industrial 4.0, inflexión para la fuerza laboral*, 2017, disponible en: <http://www.prensariotila.com/19524-Revolucion-Industrial-40-inflexion-para-la-fuerzalaboral.note.aspx>.

*puede calcularse de diferentes formas.*²⁷ Tratándose de un esquema de reparto, las aportaciones realizadas por los trabajadores activos servirán, por ejemplo, para el pago de las pensiones de los mayores, mientras que la pensión de dichos trabajadores activos serán financiadas por las futuras generaciones, dándose la llamada cadena intergeneracional de solidaridad.²⁸

Ahora bien, tomando en cuenta que el desplazamiento del hombre por la máquina tendrá como consecuencias la desaparición de puestos de trabajo, luego entonces no habrá trabajadores activos que lleven a cabo la cadena intergeneracional, impidiendo implementar este tipo de sistema de reparto en el contexto de la industria 4.0.

Pese a ello, la tendencia que gira en torno al sistema público de pensiones versa sobre la Renta Básica Universal²⁹ como *el derecho que tiene cada ciudadano/a a percibir una cantidad periódica para cubrir sus necesidades materiales, sin ninguna condición que lo limite*,³⁰ es decir, solamente por el simple hecho de existir el Estado deberá proporcionar los medios necesarios (económicos) para garantizar el bienestar social de las personas.

Dicha tendencia resulta un tanto utópica, máxime para países en vías de desarrollo como la mayoría de América Latina, en donde sus sistemas de seguridad social no se encuentran plenamente consolidados y que esto les permita soportar la carga financiera para dar cumplimiento a esta propuesta, pues los sistemas económicos de los Estados no se encuentran diseñados para otorgar prestaciones económicas no condicionadas a toda su población.

b) Sistema de capitalización individual: Este sistema se traduce en la *acumulación de las aportaciones de los trabajadores en cuentas individuales*.³¹ Este sistema consiste en que:

Cada afiliado aporta un porcentaje fijo de su ingreso, destinado a formar un capital, el cual al ser invertido en la cuenta, junto con los rendimientos finan-

²⁷ Solange Berstein, J., *Sistemas de capitalización individual (AFP) y de reparto (antiguo)*, Chile, 2013, disponible en: https://www.spensiones.cl/portal/institucional/594/articulos-10300_recurso_1.pdf.

²⁸ Hernández Cervantes, Aleida, *La seguridad social en crisis*, México, Porrúa, 2008, p. 73.

²⁹ Se debe hacer la distinción entre Renta Básica Universal y Mínimo Vital derivado en que la primera consiste en otorgar una cantidad traducida en dinero a todas las personas por el simple hecho de nacer en determinado país. En tanto que el mínimo vital resulta ser el último peldaño de protección social para proteger sólo a los más necesitados.

³⁰ Iglesias Fernández, José, *La renta básica contra la renta básica*, España, p. 2.

³¹ Mendizábal Bermúdez, Gabriela (coord.), *El trabajo y las pensiones de los académicos en las universidades en el siglo XXI*, México, Fontamara, 2012, p. 21.

cieros que se generen, determina al momento del retiro el valor de la pensión individual.³²

A simple vista, el sistema de pensiones resulta más *ad hoc* conforme a las exigencias que esta cuarta revolución industrial impone. Para desarrollarlo es necesaria la mutación del trabajador y adecuarlo a las nuevas formas de empleo en esta era digital.

La formación continua para adquirir nuevas capacidades y habilidades será elemental en todas las personas con la intención de no quedar obsoleto en el nuevo mundo laboral, sostener lo contrario se estaría en una etapa de *stand by* del trabajador y por consiguiente no será atractivo para los empleadores al no estar aptos en el desempeño de las nuevas tecnologías aplicadas en los novedosos procesos de producción.

Dicho sistema de capitalización individual *pone al individuo y su toma de decisiones, al centro de la solución del problema relativo a qué hacer para financiar el ingreso en la jubilación*³³ y anticiparse en un futuro para el momento de su vejez.

2. Análisis de los efectos en las ramas de aseguramiento

En este apartado se presentan algunos de los efectos que la industria 4.0 acarreará directamente a cada una de las ramas de aseguramiento, que conforman tradicionalmente los seguros sociales, quienes a su vez han sido el pilar principal de la seguridad social desde su creación en 1883.

A. Riesgos de trabajo

Los cambios tecnológicos en el mundo laboral sin duda tienen un impacto en los riesgos de trabajo que se pueden producir como consecuencia del desempeño de la actividad laboral.

Cabe hacer mención que las contingencias que se protegen en esta rama de aseguramiento se encuentran divididas en dos: accidentes trabajo y enfermedades profesionales.

1. Accidentes de trabajo. Si bien es cierto que una de las ventajas de la industria 4.0 es la reducción de accidentes laborales dentro de las fuentes de trabajo, también lo es que la interacción de las máquinas colaborativas

³² *Idem.*

³³ Cox, Alejandro, *Las tendencias del mercado laboral y su interdependencia con los Sistemas de Pensiones de Capitalización Individual*, Chile, Federación Internacional de Administradoras de Fondos de Pensiones, 2012, p. 33.

con el hombre resulta más segura que entre personas, pues la programación sensorial que pudieran tener los robots debiera ser capaz de detectar colisiones que provocarían algún accidente que pusiera en riesgo al trabajador, capaces de controlar su velocidad, potencia y rango de movimiento por sí misma.³⁴

Pero a su vez, se debe resaltar que pese al gran avance tecnológico que pudiera tener una máquina existe siempre la posibilidad de un fallo en la programación de las máquinas o en su defecto un ataque informático en los sistemas de los robots interconectados,³⁵ poniendo en peligro la seguridad física de los trabajadores que se encuentren colaborando en la misma área.

Por ende, los sistemas de seguridad informática de las industrias deben estar atentos para evitar accidentes de trabajo ocasionados por las nuevas máquinas inteligentes.

2. Enfermedades profesionales. Caso contrario de los accidentes de trabajo, las enfermedades laborales en la industria 4.0 pueden tener un gran impacto para la vida de los trabajadores.

La incertidumbre del futuro escenario del trabajo genera desde el punto de vista sicosocial afectaciones directas a los trabajadores ocasionando riesgos sicosociales derivados del contexto social del trabajo.

Algunos factores de riesgo específicos son:

- a) La falta de convivencia entre personas; la interacción entre hombres quedará limitada, pues el compañero de trabajo será un robot, compartiendo la jornada laboral con máquinas en lugar de personas, un cambio inminente en esta industria 4.0.³⁶
- b) La inestabilidad laboral; al no tener certeza si en algún momento su puesto será ocupado por algún robot que sea más rentable para la industria.
- c) Estrés; viéndose reflejado cuando las exigencias del trabajo son mayores a la capacidad del trabajador impidiendo desarrollar la actividad laboral,³⁷ frente a esta nueva revolución industrial que requiere habilidades muy especializadas para ocupar los puestos de trabajo.

³⁴ Full Audit, "Prevención 4.0. ¿Cuáles serán los riesgos laborales de la cuarta revolución industrial?", España, 2017, disponible en: <http://www.fullaudit.es/prevencion-4-0-cuales-seran-los-riesgos-laborales-de-la-cuarta-revolucion-industrial/>.

³⁵ Parlamento Europeo, *Proyecto de informe con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre Normas de Derecho Civil sobre Robótica*, Unión Europea, 2016, p. 4.

³⁶ *Idem*.

³⁷ Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo.

- d) Reducción de jornada laboral; al contar con procesos automatizados que realicen las actividades con menor personal, la reducción de las jornadas laborales serán inminentes en determinados puestos de trabajo, los cuales serán fácilmente sustituibles por máquinas.

La suma de estos factores se puede ver reflejada en el aumento de los riesgos sicosociales en esta industria 4.0, traduciéndose en un mayor incremento en las enfermedades profesionales e incluso estos riesgos generan condiciones de un trabajo peligroso, pudiéndose reflejar en accidentes de trabajo.

La necesidad de regular los riesgos sicosociales en la ley laboral y de seguridad social resulta necesario para combatir estos futuros problemas en la vida de los trabajadores, previniendo que el desarrollo de las tecnologías sea perjudicial para la salud de las personas dentro del ámbito laboral.

B. *Enfermedades y maternidad*

La evolución de la tecnología genera retos en materia de salud, aspectos como la alimentación y sus nuevas formas de procesamiento, contaminación al medio ambiente, nuevos estilos de vida, aumento del sedentarismo, estrés, son factores que influyen para la aparición de nuevas enfermedades y el aumento de las existentes, ejemplo de ello son:

- a) Enfermedades cardiovasculares. Son un conjunto de trastornos del corazón y de los vasos sanguíneos. Se clasifican en: hipertensión arterial (presión alta); cardiopatía coronaria (infarto de miocardio); enfermedad cerebrovascular (apoplejía); enfermedad vascular periférica; insuficiencia cardíaca; cardiopatía reumática; cardiopatía congénita; miocardiopatías.³⁸
- b) Cáncer. Se puede originar en cualquier parte del cuerpo. *Normalmente, las células humanas crecen y se dividen para formar nuevas células a medida que el cuerpo las necesita. Cuando las células normales envejecen o se dañan, mueren,*

³⁸ Organización Mundial de Salud, *Enfermedades cardiovasculares*, disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es/>.

- y células nuevas las remplazan.*³⁹ Cabe precisar que el cáncer es la segunda causa de muerte en América Latina.⁴⁰
- c) Trastornos alimentarios. Que pueden ir desde la obsesión por comer sano, no comer o comer solamente alimentos específicos. Los más comunes son los siguientes: la vigorexia; anorexia; potomanía; la pica (se manifiesta como un deseo irresistible de comer o lamer sustancias no nutritivas y poco usuales como tierra, tiza, etcétera); bulimia; obesidad. Ésta ha alcanzado proporciones epidémicas a nivel mundial. Aunque anteriormente se consideraba un problema confinado a los países de altos ingresos, en la actualidad la obesidad también es prevalente en los países de ingresos bajos y medianos. Según datos proporcionados por UNICEF, México ocupa el primer lugar a nivel mundial en obesidad infantil y el segundo en adultos sólo por detrás de Estados Unidos.⁴¹
 - d) Enfermedades por contaminación. Las más comunes se ven reflejadas en enfermedades respiratorias, (neumonía, bronquitis, etcétera) y virales (dengue, hepatitis) tendentes al incremento de las mismas por los efectos que pudieran producir los nuevos procesos de producción en las industrias.
 - e) Trastornos mentales. Son aquellos que se ven reflejados en la salud mental: trastornos que afectan el estado de ánimo, el pensamiento y el comportamiento. Ejemplos de trastornos mentales son: depresión, trastornos de ansiedad, esquizofrenia, trastornos de la alimentación y conductas adictivas.⁴²

La actualización de los catálogos de enfermedades y padecimientos en los seguros sociales son indispensables para dar cobertura a las personas que en un momento dado requieran de las atenciones necesarias para combatir estas posibles enfermedades, en el entendido que frenar la evolución tecno-

³⁹ Instituto Nacional del Cáncer, “¿Qué es el cáncer?”, España, NIH, disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/naturaleza/que-es> (consultada el 24 de julio de 2018).

⁴⁰ Organización Panamericana de la Salud, Programa de Cáncer, Estados Unidos de América, 2016, disponible en: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=292%3Acancer-program&catid=1872%3Acancer&Itemid=3904&lang=es (consultada el 24 de julio de 2018).

⁴¹ UNICEF, *Salud y nutrición*, México, disponible en: <https://www.unicef.org/mexico/spanish/17047.html> (consultada el 24 de julio de 2018).

⁴² *Salud Es*, “Trastornos mentales”, España, disponible en: <http://www.salud.es/trastornos-mentales> (consultada el 25 de julio de 2018).

lógica es imposible, pero sí podemos estar preparados para las consecuencias que acarrea esta transformación.

Por lo que respecta a la rama de maternidad, las tecnologías de esta cuarta revolución tecnológica podrían jugar un papel positivo dentro de esta rama de aseguramiento, puesto que existiría la aplicación de las mismas en los procesos quirúrgicos, los cuidados pre y posparto durante toda la maternidad, permitiendo una reducción de los riesgos que implica esta etapa de la mujer, así como una mejor recuperación y calidad de vida para la madre y el recién nacido.

Aún queda sobre la mesa el tema de la estabilidad del empleo, pues la sustitución del hombre por la máquina es la tendencia de esta industria 4.0; no obstante, si se continúa con lo planteado tendrá como consecuencia la falta de las cotizaciones necesarias a la seguridad social y por ende no existirá el derecho a percibir no sólo las prerrogativas de la rama de maternidad, sino incluso de todas aquellas que brindan los seguros sociales.

C. *Invalidez y vida*

Un efecto positivo de la industria 4.0 dentro de esta rama de aseguramiento son los avances e innovaciones en el ámbito de la salud, permitiendo a los trabajadores que sufran alguna enfermedad o accidente no profesional una pronta recuperación y rehabilitación de las enfermedades y padecimientos que hayan sufrido, gracias a ello, el trabajador podrá incorporarse a su actividad laboral en menor tiempo y con una menor posibilidad de padecer secuelas de la enfermedad o accidente.

Avances como:

- Telecirugías; que son procesos operatorios realizados de manera remota por un médico que se encuentra a kilómetros de distancia del paciente,⁴³ permitiendo una atención pronta en casos de urgencias por especialistas que no se encuentran disponibles en el lugar físico en el momento de que sea requerido.
- Telemedicina; gracias al uso de las tecnologías de comunicación se podrá proporcionar asistencia médica a distancia, sin necesidad de

⁴³ Telemedicina, *Telecirugía*, Colombia, 2014, disponible en: <https://telemedicina3.webnode.com.co/telecirugia/>.

- acudir al lugar,⁴⁴ evitando al paciente el desgaste físico y psicológico el traslado a los consultorios, previniendo agravar su padecimiento.
- Expedientes clínicos digitales; el almacenamiento del historial clínico de los pacientes a través de la *big data* y las *clouds* resultan ser una realidad, permitiendo compartirlos además especialistas de la salud para la obtención de un diagnóstico más acertado y establecer el tratamiento correspondiente en beneficio del paciente.

A su vez, gracias a los avances farmacéuticos que pudiera acarrear esta cuarta revolución industrial, la esperanza de vida de una persona podrá prolongarse considerablemente; pero no sólo eso, sino que incluso la calidad de vida que gozara deberá ser aún mayor que la actual, previniendo una mortandad temprana.

D. *Cesantía, vejez y retiro*

Un tema central que ha englobado esta cuarta revolución industrial es el seguro de vejez y retiro de las personas que ponen fin a su etapa productiva, en donde se plantea qué pasará con las pensiones de los trabajadores frente a estos cambios que trae la industria 4.0.

La invención y aplicación de las nuevas tecnologías en el mundo del trabajo se ve reflejado en la automatización de los procesos de producción en la industria, implicando la sustitución de la mano humana por robots.⁴⁵

Tanto la proliferación de las máquinas como el envejecimiento poblacional repercute en que los sistemas de seguridad social⁴⁶ tiendan a ser insostenibles para cualquier estado; por consecuencia, el seguro de cesantía, vejez y retiro resultaría directamente afectado.

Independientemente en qué tipo de sistema de pensiones se encuentra una persona (individual o de reparto) el desplazamiento de los hombres de sus puestos de trabajo tendrá repercusiones directamente en el seguro de cesantía, vejez y retiro.

⁴⁴ *Top Management*, “Industria 4.0 en el sector salud”, México, 2018, disponible en: <http://topmanagement.com.mx/industria-4-0-sector-salud/>.

⁴⁵ *El Economista*, “La máquina sustituirá al hombre: los empleos más amenazados en España por la automatización”, España, 2018, disponible en: <http://www.eleconomista.es/economia/noticias/8128422/02/17/Donde-la-maquina-sustituira-al-hombre-los-empleos-mas-amenazados-en-Espana-por-la-automatizacion.html>.

⁴⁶ *El Independiente*, “Pensiones sin futuro en la era de los robots”, España, 2018, disponible en: <https://www.elindependiente.com/economia/2018/01/20/pensiones-sin-futuro-en-la-era-de-los-robots/>.

Ya que al no contar con una fuente laboral es de suponerse que las personas no contribuirán al sistema de seguridad social por lo que no tendrá derecho a recibir los beneficios que devienen de esta rama de aseguramiento, la más importante del ingreso económico a través de una pensión.

Para hacer frente a esta problemática, se han planteado diferentes propuestas, dentro de ellas destacan las siguientes:

- a) Se ha planteado que los empleadores deberán realizar las cotizaciones a la seguridad social de los trabajadores que fueron sustituidos por una máquina, es decir, la máquina será sujeto de cotizar en beneficio del trabajador permitiendo gozar de los beneficios que emanan de la seguridad social y por supuesto de la rama de cesantía, vejez y retiro.
- b) Otra propuesta que se ha manifestado es el otorgamiento de una renta mínima vital, es decir, dotar de los recursos económicos necesarios a las personas que no tengan los elementos necesarios para satisfacer sus necesidades básicas como salud, educación, vivienda, ingreso, recreación etcétera, que le permita desarrollarse plenamente y gozar una calidad de vida.

Los actores que han sido pioneros en estas propuestas provienen del continente europeo a través de la Comisión Jurídica del Parlamento Europeo mediante un proyecto de informe relativo a recomendaciones destinadas a la Comisión sobre Normas de Derecho Civil sobre Robótica, donde se ha sugerido que

debería examinarse la necesidad de exigir a las empresas que informen acerca de en qué medida y proporción la robótica y la inteligencia artificial contribuyen a sus resultados económicos, a efectos de fiscalidad y del cálculo de las cotizaciones a la seguridad social...⁴⁷

Asimismo, se ha plasmado que a consecuencia de las repercusiones que puede tener la robótica en el desplazamiento del hombre en los puestos de trabajo, los Estados miembro deberían considerar la introducción de una renta básica universal,⁴⁸ para evitar dejar desamparados a los miles de trabajadores que se verán afectados por esta cuarta revolución industrial.

⁴⁷ Parlamento Europeo, *Proyecto de informe con recomendaciones destinadas...*, cit., p. 11.

⁴⁸ *Idem.*

Ambas propuestas resultan complejas para llevarlas al mundo fáctico, máxime en países del continente americano en donde los sistemas de seguridad social no suelen ser la prioridad de los Estados y en combinación con otros factores —como el trabajo informal— repercuten en una menor población asegurada, en comparación con la europea.

Lo cierto es que la necesidad de la creación de un *estatuto jurídico específico para los robots, para que al menos los que sean autónomos y más sofisticados tengan la condición de personas electrónicas, con derechos y obligaciones*⁴⁹ resulta necesario para estar en posibilidad de que sean sujetos de cotizar al sistema de seguridad social.

V. ¿ES POSIBLE EL ASEGURAMIENTO SOCIAL ANTE LA INDUSTRIA 4.0?

En la generación compuesta por los trabajadores que se están jubilando hoy en día y la de los padres de esa generación, era posible que los trabajadores permanecieran empleados a lo largo de su vida laboral en sólo uno o en pocos centros de trabajo, ya fueran empresas privadas o establecimientos públicos. Esto daba estabilidad laboral y permitía generar derechos para obtener prestaciones de seguridad social mientras se era activo y posteriormente en la vejez, para ellos y sus familiares.

Al incorporarse en la última década del siglo pasado, el término “flexi-seguridad” y con el aumento de la esperanza de vida, esto se convirtió en una rara excepción. La vida profesional de las personas ha cambiado y se caracterizan por interrupciones o cambios de trabajo frecuentes, con poca estabilidad en el empleo y, peor aún, con el constante avance de la contratación privada sobre la laboral.

Es en tal sentido que los países en vías de desarrollo —porque en este tema se ve una asimetría nuevamente con países como Alemania, Suecia, Italia, etcétera— deberían anticipar con reformas jurídicas y cambios en las políticas públicas la pluralidad de estilos de vida y la nueva realidad laboral con ideas innovadoras que permitan aumentar la cobertura de seguridad social ante el cambio inminente de la industria 4.0.

De esta reflexión, encontramos que los principales retos para la seguridad social en la industria 4.0, son:

⁴⁹ Saiz, Sergio, “¿Deben cotizar los robots como si fueran trabajadores?”, España, 2016, disponible en: <http://www.expansion.com/juridico/actualidad-tendencias/2016/12/26/585d681aca4741ec378b45e4.html>.

- Aumentar la cobertura sin supeditación al trabajo formal.
- Ampliar la protección ante nuevos riesgos en seguridad e higiene en el trabajo y atención a la salud.
- Desarrollar nuevos mecanismos para el otorgamiento de subsidios por desempleo, subsidios para capacitación y formación para el empleo, pensiones de vejez.
- Ampliar la reglamentación para dar cobertura obligatoria con base en la actividad que se realiza y no en la subordinación establecida en el derecho laboral.
- Asegurar la protección de datos de los trabajadores.
- Ampliar los convenios de derecho internacional de seguridad social, puesto que la migración es un factor creciente en la industria 4.0.
- Las normas nacionales y las internacionales deben ser replanteadas desde la localidad y no sólo por la globalización.
- Si las nuevas formas de trabajo *On-Demand Economy* se rigen por el derecho privado, se tendría que incluir reformas a las legislaciones de derecho privado para que estas normas también incluyan garantías de protección si es necesario a través de los seguros privados de pensiones, de vida y salud. Por lo que, si existe la ley que mandate el aseguramiento, independientemente de si es público o privado, estaríamos entonces ante nuevas formas de aseguramiento social a través de la privatización.
- Establecer la infraestructura necesaria para que los ciudadanos tengan acceso a Internet y a las redes indispensables dentro de una sociedad digitalizada. Las redes sociales en Internet, los portales de comparación y evaluación, los buscadores de datos e información, las plataformas para compartir servicios y productos, las aplicaciones de las tiendas, los mercados en línea y las plataformas de medios determinan cada vez más nuestra vida cotidiana digital y la laboral también.
- Dar capacitación y habilitación a todos los miembros de la sociedad para que puedan transformarse en trabajadores 4.0, consumidores 4.0 y en general ciudadanos 4.0.

No hay muchas propuestas para contribuir al aseguramiento de los trabajadores y sus familias ante la industria 4.0. Lo cierto es que independientemente de si es trabajador asalariado, subordinado, independiente, empresario en una micro, pequeña, mediana o grande empresa, el mundo está cambiando para todos y una constante en ese cambio es que a medida que disminuye el acceso a los beneficios del empleador, más trabajadores nece-

sitarán diferentes formas de acceder a los beneficios tradicionalmente proporcionados por los empleadores y/o el Estado, y lo que estamos próximos presenciar es que a medida que más trabajadores descubran que el trabajo (o el trabajo disponible) no es suficiente para mantener un nivel de vida estable, la red de seguridad social deberá abordar las necesidades de estos trabajadores.

Algunas de las propuestas que se analizan por gobiernos, como el alemán, o se establecen por académicos, son las siguientes:

- La más sencilla y ya mencionada por más de una década es la deslaboralización de la seguridad social, desligando la protección de los seguros sociales a la actividad laboral formal y simplemente reconocerla como un derecho humano y financiarla a través de impuestos generales, se dice fácil, pero es tan complicado, que ningún país ha hecho una transición de un sistema de capitalización individual a la seguridad social deslaboralizada.
- Otros investigadores plantean soluciones de futuro como establecer impuestos al desplazamiento de trabajadores por robots, propiedad pública universal de las acciones de las nuevas empresas productoras de bienes mediante trabajo automatizado.⁵⁰
- Lo que se encuentra en debate actual es el mínimo vital o renta mínima. Ésta consiste en garantizar a cada miembro de la sociedad un ingreso básico, también llamado renta mínima que le permita vivir por encima de la línea de la pobreza o dentro de la línea de bienestar (según el país que se analice). Esto permitiría la reducción de la inequidad y la pobreza, además de dismantelar las transferencias económicas condicionadas, que se han establecido mediante programas asistenciales para paliar la pobreza y que tienen algunos efectos negativos, como el clientelismo o la manipulación política.

Dentro de estas propuestas hay una vertiente neoliberal, que va más allá, sugiriendo —desde el punto de vista presupuestario— una red de seguridad de bajo nivel a costa de la eliminación completa de los sistemas de seguridad social existentes, incluida la cesación de las contribuciones del empleador, que a veces también reduce otros gastos sociales, es decir la propuesta busca reemplazar las pensiones públicas y otros seguros sociales, así

⁵⁰ Valenzuela, José Luis, *Cuarta revolución industrial: llega el futuro*, Filosofía Política, 2016, p. 5, disponible en: <https://arielenlinea.files.wordpress.com/2016/11/cuarta-revolucio3b3n-industrial.pdf>.

como otros programas públicos, por un modesto UBI (*Universal Basic Income* —ingreso básico universal—) acompañado por un seguro privado.⁵¹

VI. CONCLUSIONES Y PROPUESTA

A manera de conclusión, se puede señalar que el viraje que los gobiernos latinoamericanos deben hacer en sus políticas públicas, deberían estar destinados a:

- Lograr un aseguramiento social a través de una transformación de la seguridad social. Para ello es necesario mantener los principios básicos de la misma: solidaridad, universalidad, integración prestacional, obligatoriedad, exigibilidad jurídica e internacionalización, en las nuevas formas de aseguramiento.
- Coordinar jurídicamente la protección de cada persona dentro de una sociedad ampliando los medios posibles para ello, instalando una red integrada por programas sociales (PPS) seguros sociales (prestaciones de derecho laboral) y servicios obligatorios de carácter privado, en donde cada persona de forma privada o pública cuente con una cobertura asegurada en: salud y maternidad; riesgos ocupacionales (y no sólo laborales); vejez y dependencia; e ingreso mínimo.
- Coordinar estatalmente el proceso de la digitalización en las empresas públicas o privadas, así como en los servicios públicos, para que en conjunto, trabajadores y empleadores, sean capaces de aprovechar estos cambios en beneficio de la colectividad, sin que sea un factor más de precarización laboral.

Por lo que respecta a México, una posible propuesta para combatir las consecuencias negativas de esta industria 4.0 en materia de aseguramiento social, es la creación de un nuevo sistema de seguridad social que permita el aseguramiento a través de seguros sociales a todas las personas. Si bien es cierto que describir un nuevo modelo de seguridad social resultaría muy amplio para plasmarlo en este trabajo, también es posible establecer las características primordiales del mismo, por lo tanto, el nuevo sistema de seguridad social tendrá que estar caracterizado por los siguientes puntos:

⁵¹ Traducción personal, a partir de Ortiz, Isabel *et al.*, *Universal Basic Income proposals in Light of ILO Standards: Key Issues and Global Costing*, Social Protection Department International Labour Office, Ginebra, 2018, pp. 26-29, disponible en: <http://www.social-protection.org/gimi/gess/RessourcePDFaction?ressource.ressourceId=55171>.

- a) Deslaboralización de la seguridad social. Como primer elemento importante de este nuevo sistema será la desvinculación de la seguridad social del trabajo. Al hablar de la deslaboralización, nos referimos a que no debe existir el requisito indispensable de contar con un empleo formal para poder acceder a la seguridad social, sino que debe ser tratada como un derecho humano y no un derecho derivado del trabajo, dando la posibilidad a todas las personas de acceder a la seguridad social.
- b) Obligatoriedad. Otra característica que tendrá que establecerse es la obligatoriedad por ley de estar asegurado, dicha obligación deberá ser compartida. Primeramente todas las personas deben encontrarse aseguradas por lo menos a una cobertura básica que proteja la salud, la maternidad, los riesgos laborales (o en su caso ocupacionales), la vejez y la dependencia. En tanto, la obligación del Estado es velar que la población cuente con el aseguramiento mínimo establecido por ley, en caso contrario, asegurarlo de manera oficiosa al seguro público, haciendo efectivo el cobro por su aseguramiento a través del cobro de impuesto u otros mecanismos.
- c) Seguros público y privado. Los seguros podrán ser públicos o privados, dando oportunidad a la persona de elegir dónde asegurarse conforme a sus posibilidades y necesidades. Es importante resaltar que ambos seguros independientemente de su naturaleza (pública o privada) tendrán la obligación de ofertar como mínimo la cobertura básica requerida por la ley, es decir, los seguros obligatorios anteriormente mencionados.
- d) Asistencia social. Sería la última red del sistema de seguridad social, misma que estaría dirigida exclusivamente para aquellas personas que no tengan los recursos necesarios para acceder por sí mismas a los beneficios de la seguridad social, teniendo como objetivo brindar las herramientas necesarias y poder escalar a la misma.

Bajo el cumplimiento de estos supuestos se puede ir rumbo a la seguridad social 4.0, integrada por el conjunto de programas sociales (PPS) seguros sociales (prestaciones de derecho laboral) y servicios obligatorios de carácter privado, que integrados en una red, y con diversos mecanismos de exigibilidad jurídica positivicen y materialicen el derecho humano a la seguridad social en una sociedad regida por la industria 4.0.

Por lo tanto, la conclusión general es que la estructura del trabajo cambia y el modelo de seguridad social también debe hacerlo.

VII. FUENTES DE INVESTIGACIÓN

1. *Bibliografía*

- ARCE CANO, Gustavo, *De los seguros sociales a la seguridad social*, México, Porrúa, 1972.
- BLANCO, Raúl *et al.*, “La industria 4.0: el estado de la cuestión”, *Economía Industrial*, núm. 406, España, 2017.
- CASTRESNA SÁENZ, Carolina *et al.*, *Industria 4.0*, España, Universidad de la Rioja, 2016, disponible en: https://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE002004.pdf.
- CONFERENCIA DE DIRECTORES Y DECANOS DE INGENIERÍA INFORMÁTICA, *Industria 4.0: la transformación digital de la industria*, España, disponible en: <http://coddii.org/wpcontent/uploads/2016/10/Informe-CODDII-Industria-4.0.pdf>.
- COX, Alejandro, *Las tendencias del mercado laboral y su interdependencia con los Sistemas de Pensiones de Capitalización Individual*, Chile, Federación Internacional de Administradoras de Fondos de Pensiones, 2012.
- FERNÁNDEZ, Miguel Ángel y PAJARES, Roberto, *La digitalización del mundo industrial*, España.
- FUNDACIÓN DE LA INNOVACIÓN BANKINTER, *El Internet de las cosas en un mundo conectado de objetos inteligentes*, accenture, 2011.
- HERNÁNDEZ CERVANTES, Aleida, *La seguridad social en crisis*, México, Porrúa, 2008, disponible en: <http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/3414/b15756531.pdf?sequence=1>.
- IGLESIAS FERNÁNDEZ, José, *La renta básica contra la renta básica*, España.
- KAHALE CARRILLO, D. T., *La formación (española e italiana) en la industria 4.0*, España, Universidad a Distancia de Madrid, 2016.
- MENDIZÁBAL BERMÚDEZ, Gabriela (coord.), *El trabajo y las pensiones de los académicos en las universidades en el siglo XXI*, México, Fontamara, 2012.
- MENDIZÁBAL BERMÚDEZ, Gabriela *et al.*, “¿Nuevo modelo de seguridad social en el contexto de la industria 4.0?”, *Revista Internacional y Comparada de Relaciones Laborales y Derecho del Empleo*, Italia, núm. 1, vol. 6, enero-marzo de 2018.
- MENDIZÁBAL BERMÚDEZ, Gabriela *et al.*, *Internacionalización de la Seguridad Social Mexicana*, Tesis de licenciatura, UNAM, Facultad de Derecho, 1994.
- PRADO SAGRERA, A., *Nuevas tecnologías y nuevos riesgos laborales: estrés y tecnoestrés*, disponible en: <http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/3414/b15756531.pdf?sequence=1>.

TOMANDL, Theodor, *Grundriss des österreichischen Sozialrechts*, Viena, Austria-verlag, 1992.

2. Hemerografía

MURAYAMA RENDÓN, Ciro y GÓMEZ TOVAR, Rosa, *El mercado de trabajo en México. La opinión social sobre la precariedad laboral, encuesta nacional de economía y empleo*, México, UNAM, 2015.

SÁNCHEZ DUARTE, Esmeralda, “Las tecnologías de información y comunicación (TIC) desde una perspectiva social”, *Revista Electrónica Educare*, Costa Rica, vol. XII, 2008, núm. extraordinario.

3. Otras fuentes

DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA E HISTORIA, *Las revoluciones industriales*, España, disponible en: <http://perseo.sabuco.com/historia/revolucionesindustriales.pdf>.

DÍAZ, Viviana, *Revolución Industrial 4.0, inflexión para la fuerza laboral*, 2017, disponible en: <http://www.prensariotila.com/19524-Revolucion-Industrial-40-inflexion-para-la-fuerzalaboral.note.aspx>.

EL ECONOMISTA, “La máquina sustituirá al hombre: los empleos más amenazados en España por la automatización”, España, 2018, disponible en: <http://www.economista.es/economia/noticias/8128422/02/17/Donde-la-maquina-sustituira-al-hombre-los-empleos-mas-amenazados-en-Espana-por-la-automatizacion.html>.

EL INDEPENDIENTE, “Pensiones sin futuro en la era de los robots”, España, 2018, disponible en: <https://www.elindependiente.com/economia/2018/01/20/pensiones-sin-futuro-en-la-era-de-los-robots>.

FULL AUDIT, “Prevención 4.0 ¿Cuáles serán los riesgos laborales de la cuarta revolución industrial?”, España, 2017, disponible en: <http://www.fullaudit.es/prevencion-4-0-cuales-seran-los-riesgos-laborales-de-la-cuarta-revolucion-industrial>.

INSTITUTO NACIONAL DEL CÁNCER, “¿Qué es el cáncer?”, España, NIH, disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/naturaleza/que-es>

ISSA, *Comprender la seguridad social*, disponible en: <http://www.issa.int/esl/Temas/Comprender-la-seguridad-social>.

MULTIMEDIA, *Digitalización*, disponible en: <http://www2.udec.cl/~lsalazarv/digitalizacion.html>.

- ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, *Glosario*, Suiza, OIT, disponible en: <http://www.socialsecurityextension.org/gimi/gess/ShowGlossary.action?lettre=p&glosLang=ES>.
- ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, *La iniciativa del piso de protección social*, Suiza, OIT, disponible en: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---soc_sec/documents/publication/wcms_220381.pdf.
- ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, *Piso de protección social para una globalización equitativa e inclusiva*, Suiza, OIT, 2011, disponible en: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@dcomm/@publ/documents/publication/wcms_176521.pdf.
- ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, *Recomendación sobre los pisos de protección social, 2012 (núm. 202)*, OIT, 2012, disponible en: http://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:R202.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SALUD, *Enfermedades cardiovasculares*, disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es>.
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, Programa de cáncer, Estados Unidos de América, 2016, disponible en: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=292%3Acancer-program&catid=1872%3Acancer&Itemid=3904&lang=es.
- PACKAGING, *Ventajas de la industria 4.0*, 2017, disponible en: <http://www.packaging.enfasis.com/notas/77824-lasventajas-la-industria-40-el-sector-alimentos-y-bebidas>.
- PARLAMENTO EUROPEO, *Proyecto de informe con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre Normas de Derecho Civil sobre Robótica*, Unión Europea, 2016.
- SAIZ, Sergio, “¿Deben cotizar los robots como si fueran trabajadores?”, España, 2016, disponible en: <http://www.expansion.com/juridico/actualidad-tenencias/2016/12/26/585d681aca4741ec378b45e4.html>.
- SALUD ES, *Trastornos Mentales*, España, disponible en: <http://www.salud.es/trastornosmentales>.
- SOLANGE BERSTEIN, J., *Sistemas de capitalización individual (AFP) y de reparto (antiguo)*, Chile, 2013, disponible en: https://www.spensiones.cl/portal/institucional/594/articulos-10300_recurso_1.pdf.
- TELEMEDICINA, *Telecirugía*, Colombia, 2014, disponible en: <https://telemedicina3.webnode.com.co/telecirugia>.
- TOP MANAGEMENT, “Industria 4.0 en el sector salud”, México, 2018, disponible en: <http://topmanagement.com.mx/industria-4-0-sector-salud>.
- VALENZUELA, José Luis, *Cuarta revolución industrial: llega el futuro*, Filosofía Política, 2016, p. 5, disponible en: <https://arielenlinea.files.wordpress.com/2016/11/cuarta-revolucion-industrial.pdf>.

LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL (INDUSTRIA 4.0). ENTRE MENOS TRABAJO, NUEVOS EMPLEOS Y UNA CÍCLICA NECESIDAD: LA PROTECCIÓN DEL TRABAJADOR ASALARIADO Y NO ASALARIADO

Alfredo SÁNCHEZ-CASTAÑEDA*

SUMARIO: I. *Introducción.* II. *Trascendencia de la industria 4.0.* III. *¿Desaparición, disminución del empleo o transformación del empleo?* IV. *Nuevas formas o tipos de empleo no estandarizados.* V. *Subordinación, trabajo independiente y sem independiente: el papel de los tribunales.* VI. *Hacia un estatus laboral para los asalariados y no asalariados.* VII. *El rol activo del Estado.* VIII. *Fuentes de investigación.*

I. INTRODUCCIÓN

Existen cuatro grandes vectores que han comenzado a influir en el empleo del futuro: 1) los demográficos; 2) el cambio climático; 3) la globalización; y, 4) los avances tecnológicos. Los cuales se encuentran íntimamente relacionados uno con otro. En cuestión de los avances tecnológicos, el desarrollo de la industria 4.0 representa un reto para diversos sectores dentro del mundo del trabajo, así como una necesaria actualización de las competencias de los trabajadores¹, entre otros. Por ejemplo, en la formación profesional, la organización del trabajo; en los límites entre empleo y empleo por cuenta propia,² la inspección del trabajo, la nueva organización empresarial, el papel de las pequeñas y medianas empresas; automatización y digitalización; creación, destrucción y transformación del empleo; debilitamiento de

* Coordinador del Área de Derecho Social en el Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM.

¹ OIT, *El diálogo social y el futuro del trabajo. Informe de la Conferencia OIT-AICESIS*, Atenas, Grecia, 23 y 24 de noviembre de 2017, pp. 3 y 4.

² OIT, *La iniciativa del centenario relativa al futuro del trabajo*, Memoria del Director General, Conferencia Internacional del Trabajo, Ginebra, 104a. Reunión, 2015.

la relación de trabajo; claridad jurídica en la economía colaborativa o de plataforma.

Como se observa, son varias las aristas que pueden ser estudiadas en materia de industria 4.0, por lo que en el presente estudio, a partir del alcance de la cuarta revolución industrial, se pretende mostrar algunos aspectos relativos a la posible creación o desaparición de empleos a causa del uso de las tecnologías y de la robótica, así como señalar las nuevas formas o tipos de empleo no estandarizadas, comentar las dudas que se han generado en los tribunales, exponer la necesidad de una reconfiguración del derecho del trabajo, que no parta de una visión unívoca del contrato de trabajo. Haciendo necesario reflexionar sobre los derechos de los asalariados y de los no asalariados y el papel que debe jugar el Estado en la materia.

II. TRASCENDENCIA DE LA INDUSTRIA 4.0

El peso de las tecnologías es en dos sentidos. Por un lado, extingue o difumina la relación de trabajo, dejando en segundo término la aplicación del derecho laboral, principalmente en las plataformas colaborativas. Por otro lado, el uso de la tecnología y la robótica tiene como consecuencia la disminución de empleos; lo anterior es así al darse una sustitución de trabajadores por máquinas. De tal manera que nos enfrentamos a una sociedad de menos empleo subordinado y menos empleo que utilice la mano de obra.

El derecho del trabajo, a diferencia de otras disciplinas jurídicas, sufre, en el sentido estricto de la palabra, de transformaciones permanentes, que le han generado constantes crisis de identidad, sobre todo en los últimos decenios. En materia laboral, las etapas de la prohibición, la tolerancia, la reglamentación, la flexibilidad y la flexiseguridad³ no han sido otra cosa que una manifestación de las adaptaciones del derecho del trabajo a las grandes transformaciones, las que se conocen como “las cuatro revoluciones industriales”.

La revolución industrial, a mediados del siglo XVIII, es caracterizada por el papel fundamental que jugó la máquina de vapor en la producción; permitió el nacimiento de los patrones y de una masa de trabajadores que no contaban con normas especiales que regularan sus relaciones contractuales. Los primeros pretendían conservar o utilizar el marco jurídico existente, y los segundos, iniciar una batalla a través de una serie de institu-

³ Sánchez-Castañeda, Alfredo, “La nueva legislación laboral mexicana: ¿flexibilidad del legislador y seguridad del juzgador?”, en Segob, *Reforma laboral, derecho del trabajo y justicia social en México*, México, Segob, 2013, pp. 61-84.

ciones de hecho, como el sindicato y la huelga, que al paso del tiempo se convertirían en instituciones de hecho.

Luego aparecería una segunda revolución industrial impulsada por el uso de la electricidad, la producción en cadena y la producción en masa. Los talleres, los oficios y el trabajo artesanal, quedarían como antecedentes de los métodos de producción precapitalistas.⁴ El avance realizado en materia de tecnología de la información permitiría acceder a la tercera revolución industrial, también denominada revolución científico tecnológica o revolución de la inteligencia. La cual implica la fusión de las tecnologías de la comunicación, el uso del Internet y de las tecnologías renovables.⁵

Actualmente, las economías nacionales, están ingresando a la cuarta revolución industrial o industria 4.0. En donde las nuevas tecnologías, las impresoras 3D, el Internet de las cosas (IoT), la nube de almacenamiento, el *big data*, la inteligencia artificial y las redes sociales cambian la manera en que se presta el trabajo. Lo cual tendrá como consecuencia la creación de nuevos empleos, o bien, la desaparición de los ya existentes.

El IoT permite que los productos de uso cotidiano en el hogar o en la empresa se vuelvan inteligentes, situación que, al no requerir el control de la inteligencia humana para su funcionamiento, provoca como consecuencia, la posibilidad de prescindir del ser humano y con ello generar repercusiones a nivel del empleo. Por ejemplo, *Siri* es una aplicación telefónica que funciona como un asistente personal.⁶ Se puede mencionar lo mismo de *Nest Labs*, empresa domótica, que produce sistemas de seguridad habilitados para *Wi-Fi*, autoaprendientes y programables para casas o edificios.⁷

Por su parte, *big data* implica realizar el análisis de grandes datos para anticipar errores, comportamientos, reducción de tiempos y costos, así como cubrir una demanda —paradójicamente, producida a partir de una anticipación de comportamientos o de una predisposición del ser humano hacia determinado producto, derivada del análisis de información personal y/o grupal— de manera oportuna. De igual manera, a través de la *nube*, se permite almacenar digitalmente una gran cantidad de información, que puede ser procesada a través de *big data*.

Las computadoras antes daban respuestas, pero no necesariamente respuestas inteligentes y ejecutaban instrucciones detalladas y repetitivas, aun-

⁴ Marx, Karl y Hobsbawm, Eric J., *Formaciones económicas precapitalistas*, México, Siglo XXI, 2004, p. 119.

⁵ Fifkin, Jeremy, *La tercera revolución industrial*, Barcelona, Paidós, 2011.

⁶ Apple, “Siri hace más cosas que nunca. Incluso antes de que se lo pidas”, disponible en: <https://www.apple.com/mx/ios/siri/>.

⁷ Sitio Oficial de Nest, “Crea una casa conectada”, disponible en: <https://nest.com/es/>.

que no tenían la capacidad de comprender conceptos. Ahora, se ha llegado al momento en que las computadoras generan inteligencia artificial.

La inteligencia artificial (IA) va cambiar el mundo del trabajo (el transporte, la salud, la ciencia, las finanzas y el ejército). Luego de una encuesta a científicos, éstos han considerado que la IA superará, en los próximos años, a los humanos en muchas actividades, como son: traducción de idiomas (en 2024), ensayos de secundaria (en 2026), conducir un camión (en 2027), trabajar en el comercio minorista (en 2031), escribir un libro de ventas (en 2049) y trabajar como médico cirujano (en 2053). Dicha encuesta señala que hay 50% de probabilidades de que la inteligencia artificial supere a los humanos en todas las actividades en 45 años y de automatizar todos los trabajos humanos en 120 años. Fechas más próximas según los investigadores asiáticos.⁸

Por su parte, las redes sociales, constituyen una nueva forma, no sólo de comunicación y de información. Sino que son espacios que permiten la venta y compra de mercancías, así como la aparición de nuevas actividades o empleos, por ejemplo *youtubers* o *influencers*.

La cuarta revolución industrial, a través de las *start-ups* de la economía colaborativa u *on demand*, permite nuevas maneras de prestar servicios de transporte (Uber, Cabyfi) u hospedaje (Airbnb). El uso de las redes sociales permite vender mercancías o servicios (Facebook). La tecnología ha permitido también desplazar la venta directa en un local determinado por la venta *on line* (Amazon).

Se tratan de nuevas formas de empleo que utilizan las nuevas tecnologías, evitando cualquier tipo de responsabilidad jurídica o social, al no existir contrato de trabajo, prestaciones sociales (seguro médico, de enfermedades de trabajo y pensión de jubilación), y al no existir, aparentemente, empleador. Uber es una de las mayores empresas de transporte sin contar hasta ahora con un solo vehículo. Lo mismo se puede decir de Airbnb, las grandes empresas de alojamiento sin ser dueña de un solo inmueble. Además de cuestionar el poder regulador y fiscalizador del Estado, al desvanecer las fronteras.⁹

Sin duda, la cuarta revolución industrial repercute en los costos de producción, en los tiempos de producción (24/7) y en la manera en que se produce:

⁸ Grace, Katja *et al.*, “When will AI Exceed Human Performance? Evidence from AI Experts”, disponible en: <https://arxiv.org/pdf/1705.08807.pdf> (consultada el 3 de mayo de 2018).

⁹ Degryse, Christophe, “Impacts sociaux de la digitalisation de l’économie”, *Working paper 2016.02*, Bruselas, Institut Syndical Européen, 2016, p. 36.

A través del Internet de las cosas se hace más eficiente la producción. El IoT es una traducción de la expresión en inglés Internet of Things (IoT), que permite la conexión y conversación a través de la red (Internet) de diversos aparatos físicos que ejecutan tareas en lugar del ser humano y en ese sentido lo auxilian y permiten optimizar el tiempo. Existen varias manifestaciones del IoT, por ejemplo, las casas, edificios o incluso ciudades inteligentes. Tiene aplicaciones también en la industria, en el comercio o en la salud.¹⁰

Con las impresoras 3D es posible producir con un solo instrumento un producto que antes requería la utilización de varias máquinas, así como la participación humana. Asimismo, las impresoras 3D han permitido transitar de la producción en masa a la personalización en masa. Así, la nueva fábrica de Adidas en Alemania cuenta con una impresora 3D que fabrica rápidamente suela de calzado que se puede adaptar a los pies de una persona en concreto.¹¹

La robótica, de igual manera, permite cada vez más, sustituir o incluso desplazar al ser humano de la fábrica. Hoy en día, existen fábricas que prácticamente no requieren la presencia de mano de obra, ya sea en la producción de alimentos¹² o de componentes de teléfonos inteligentes, lo que le ha permitido triplicar la producción.¹³

De hecho, la robotización de la producción ha generado una nueva relocalización de la producción. Si hace algunos decenios las fábricas salían de los países industrializados dado el alto costo de la mano de obra, trasladándose a países con mano de obra más barata. Ahora regresan a dichos países, dado que ya no requieren utilizar mano de obra. Tal es el caso de la fábrica alemana Adidas, que sale de los países asiáticos para producir nuevamente en Alemania, pero sin seres humanos, sólo con robots.¹⁴

¹⁰ Ashton, Kevin, “That «Internet of Things» Thing”, *RFiD Journal*, 2 de junio de 2009, disponible en: <http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986>.

¹¹ “Adidas pone en marcha su fábrica de robots en Alemania”, *Palco 23*, 24 de mayo de 2016, disponible en: <https://www.palco23.com/equipamiento/adidas-pone-en-marcha-su-fabrica-de-robots-en-alemania.html>.

¹² “Una fábrica que pienso que funciona sin personal”, *Avicultura*, 11 de enero de 2013, disponible en: <http://www.avicultura.com/2013/01/11/una-fabrica-de-pienso-que-funciona-sin-personal/>.

¹³ Zahumenszky, Carlos, “Una fábrica cambia 90% del personal por robots y triplica la producción”, *Gizmodo. Univision*, 31 de julio de 2015, disponible en: <https://es.gizmodo.com/una-fabrica-cambia-90-del-personal-por-robots-y-triplic-1721368748>.

¹⁴ Chu, Kathy y Emmerentze Jervel, Ellen, “Adidas construirá en Alemania su fábrica más robotizada”, *Expansión*, 13 de junio de 2016, disponible en: <http://www.expansion.com/empresas/distribucion/2016/06/13/575f0047e2704ec8788b4597.html>.

III. ¿DESAPARICIÓN, DISMINUCIÓN DEL EMPLEO O TRANSFORMACIÓN DEL EMPLEO?

¿Las tareas físicas repetitivas van a desaparecer al ser sustituidas por robots, originando como consecuencia desempleo? ¿Las personas sin formación profesional van a ser sustituidas por robots? ¿Debemos acostumbrarnos a un mundo robotizado con labores humanas de supervisión? ¿Las nuevas formas de producción van hacer surgir nuevos empleos ante nuevas necesidades? Son algunas de las preguntas que no tienen una respuesta clara. Al respecto se pueden señalar algunas repercusiones de la tecnología en el empleo:¹⁵

- 1) Pérdida de empleos: remplazo de trabajadores por robots.
- 2) Generación de nuevos empleos.
- 3) Cambio permanente de empleo.
- 4) Cambio constante de estatus laboral del trabajador, de independiente a subordinado y viceversa.
- 5) Nuevas enfermedades de trabajo.
- 6) Necesidad de una formación profesional permanente.
- 7) Cambio de las condiciones de trabajo debidas a la automatización.
- 8) Un cuestionamiento del trabajo subordinado como modelo clásico de las relaciones laborales.
- 9) Empleos que impliquen la interacción hombre-robot.
- 10) El incremento de la productividad de los trabajadores calificados gracias a las nuevas tecnologías.
- 11) Menos oportunidades de empleo para las personas sin formación profesional o sin habilidades digitales.
- 12) Conflictos sociales: la reducción del trabajo humano puede implicar desempleo.
- 13) Relocalización de empresas, al disminuir la mano de obra necesaria para la producción de un bien.
- 14) Reducción a costo cero de la mano de obra, dada la automatización de la producción.
- 15) Producción personalizada, es decir, transitar de la producción en masa a la personalización en masa.

¹⁵ Avent, Ryan, *La riqueza de los humanos. El trabajo en el siglo XXI*, España, Ariel, 2018, p. 384.

En materia laboral, preocupa el desempleo o el empleo en condiciones precarias. La sustitución de un trabajador por un robot, mejora la productividad de una empresa. El robot, de hecho, puede tener la capacidad no sólo de aumentar la producción de una empresa en calidad y cantidad, sino también de sustituir a más de un trabajador. El papel que pueden desempeñar los robots en las empresas puede hacer que existan muy pocos trabajadores o incluso llegar al extremo de desaparecer todo el trabajo manual que antaño requeriría de un operario.

Un panorama como el señalado va a provocar desempleo, desconociendo aún cuál será la escala del mismo. Aunque sin duda, otro actor que se va producir es la creación de nuevos empleos, ligados al uso de las tecnologías o apoyados en las mismas.

En caso de la pérdida de empleos, existen varios estudios al respecto o predicciones si queremos ser más exactos, dado que es difícil señalar con certitud lo que va ocurrir. Aunque es un hecho comprobado la atracción de la tecnología en las jóvenes generaciones. El acceso a la misma, si tiene una limitación, es la de carácter económico, no así el deseo de contar con ella.

Algunos estudios han considerado que, por ejemplo, en Estados Unidos se encuentra comprometido el 47% del empleo. En el caso de la Unión Europea se calcula que entre el 45 y el 60% de empleos se encuentran en peligro de desaparecer.¹⁶ En una primera etapa, la mayoría de los trabajadores del transporte, las ocupaciones logísticas, el trabajo de oficina, los trabajadores de apoyo administrativo y la mano de obra en ocupaciones de producción es probable que sean computarizados.¹⁷

El uso de la robótica implicará también, para 2020, la pérdida de 5.1 millones de empleos en 15 de las naciones más desarrolladas del mundo, según el informe del Foro Económico Mundial.¹⁸ Particularmente, en Estados Unidos, se han señalado profesiones que podrían padecer los efectos de la tecnología.¹⁹ Actividades laborales que, como se podrá ver a continuación, se realizan en prácticamente todo el mundo, por lo que los efectos de las tecnologías en el empleo pueden ser globales.

¹⁶ Bowles, Jeremy, "The Computerisation of European Jobs", *Bruegel*, 24 de julio de 2014, disponible en: <http://bruegel.org/2014/07/the-computerisation-of-european-jobs/>.

¹⁷ Frey, Carl Benedikt y Osborne, Michel A., "The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?", *Oxford Martin School News*, Universidad de Oxford, 17 de septiembre de 2013, disponible en: <https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/news/14-09-13-jobs>.

¹⁸ World Economic Forum, *The Future of Jobs: Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution*, Suiza, 2016, pp.13 y ss.

¹⁹ "7 profesiones que están destinadas a desaparecer", *Rhpaenews*, 23 de agosto de 2017, disponible en: <https://www.rhpaenews.com/7-profesiones-estan-destinadas-a-desaparecer/>.

- 1) Camioneros. Hoy en día existen 3.5 millones conductores de camiones. Si en los próximos años se experimenta el aumento de los autos y camiones autónomos, un número importante de conductores va necesitar conseguir otra actividad profesional.
- 2) En la industria de la construcción existen robots que permiten disminuir los riesgos profesionales y que son más productivos que los humanos, teniendo como consecuencia una posible reducción en el empleo de los albañiles. Por ejemplo, SAM100 (*Semi-Automated Mason*), es un robot que realiza la tarea repetitiva y extenuante de pegar tabiques (mampostería). De hecho, desde hace muchos años las máquinas han sido un soporte fundamental para incrementar la productividad en la industria de la construcción, ya sea con grúas, engrapadoras, robot para pintar, etcétera.
- 3) Personal de apoyo jurídico. Según la firma *Deloitte*, en Estados Unidos, 39% de los empleos en el sector jurídico va automatizarse para 2020. De la simple búsqueda de información, se va transitar al uso de la inteligencia artificial para la búsqueda de información legal o incluso la resolución de casos.
- 4) Doctores y personal médico. La consulta médica, así como la asistencia o cuidados de pacientes, son dos actividades en donde la automatización va estar presente. Posiblemente, por ejemplo, los exoesqueletos hagan innecesaria la presencia de un enfermero. El uso de la inteligencia artificial y las tecnologías son cada vez más instrumentos para el análisis clínico de un paciente.
- 5) Contadores. El trabajo de cálculo de ingresos y egresos, los pagos y cobranzas por realizar o incluso las declaraciones fiscales de las personas físicas o morales son actividades que se realizan hoy actualmente en todo el mundo con el uso de la tecnología. El incremento de la contabilidad robótica ha sido una constante en los últimos años. En México, por ejemplo, las declaraciones fiscales del pago de impuestos es posible hacerlas con el sistema informático que proporciona la oficina de impuestos, lo que podría hacer prescindir de los contadores.
- 6) Escritores de informes. Es conocido que en China existe una agencia de noticias que utiliza un robot para la redacción de las notas periodísticas.²⁰ Recientemente también destaca la utilización de un robot

²⁰ “En China «contratan» a robot para dar noticias”, *El Universal*, México, 31 de mayo de 2018, disponible en: <http://www.eluniversal.com.mx/ciencia-y-salud/ciencia/en-china-contratan-robot-para-dar-las-noticias>.

- para pintar un cuadro. Se trata de una de las primeras “obras de arte”, realizadas por un robot.²¹
- 7) Vendedores. El comercio electrónico, como una nueva modalidad de venta de productos o servicios, sin duda afecta al vendedor físico, su trabajo también se hace prescindible.
- 8) (Disminución de la industria manufacturera. A lo largo del tiempo, la utilización de máquinas, ya ahora de robots, ha hecho que disminuya la mano de obra en la industria manufacturera:

En 1955, *General Motors* empleaba a casi 600 mil personas. Hoy, en una economía mucho más grande, *Google* apenas emplea a 50 mil, *EBay* a 20 mil y *Facebook* tan sólo a 6 mil. *Apple*, *Microsoft* y *Amazon* juntas difícilmente llegan a 100 mil empleados a nivel global, nada que ver con los años gloriosos de Ford y *General Electric*.²²

Nos dirigimos a una disminución de los trabajos poco calificados y repetitivos y a un aumento del empleo y salarios de los trabajos que requieren altos niveles de habilidades.²³ Los trabajos susceptibles a la robotización o automatización son todos, en mayor o menor medida, desde los servicios hasta la producción. Siendo los servicios los más expuestos: transporte, ventas, trabajos administrativos, etcétera (véase las tablas 1 y 2).

²¹ Fanjul, Sergio C., “¿Puede una máquina pintar como Picasso? La inteligencia artificial ha logrado realizar poemas, pinturas o composiciones musicales, pero ¿en qué lugar queda la creatividad, la originalidad artística y las emociones?”, *El País*, España, 19 de abril de 2017, disponible en: https://elpais.com/elpais/2017/03/27/talento_digital/1490615561_931227.html.

²² “Desciende la mano de obra humana en la industria manufacturera”, *Rhpaenews*, 2 de marzo de 2017, disponible en: <https://www.rhpaenews.com/desciende-la-mano-de-obra-humana-en-la-industria-manufacturera/>.

²³ *La digitalización y la Industria 4.0. Impacto industrial y laboral*, Madrid, Secretaría de Estrategias Industriales. CCOO Industria, septiembre de 2017, p. 50, disponible en: <http://www.industria.ccoo.es/4290fc51a3697f785ba14fce86528e10000060.pdf>.

Tabla 1. Profesionales y riesgos de automatización

<i>Profesión</i>	<i>Grado de riesgo</i>	<i>Probabilidad (%)</i>
Trabajadores sociales	Bajo	0.0031
Terapeutas ocupacionales	Bajo	0.035
Dentistas	Bajo	0.0044
Analistas de sistemas informáticos	Bajo	0.0065
Directores de servicios médicos	Bajo	0.0073
Maestros de secundaria	Bajo	0.0078
Ingenieros mecánicos	Bajo	0.011
Ingenieros químicos	Bajo	0.017
Diseñadores de moda	Bajo	0.021
Diseñadores de interiores	Bajo	0.022
Economistas	Medio	0.43
Historiadores	Medio	0.44
Técnicos de aparatos médicos	Medio	0.45
Programadores informáticos	Medio	0.48
Ingenieros agrónomos	Medio	0.49
Operadores de máquinas de carga	Medio	0.50
Operadores de máquinas de minería	Medio	0.54
Terapeutas de masajes	Medio	0.54
Pilotos comerciales	Medio	0.55
Técnicos de equipos de audio y video	Medio	0.55
Contadores y auditores	Alto	0.94
Camareros	Alto	0.94
Empleados de oficina	Alto	0.96
Técnico de laboratorio dental	Alto	0.97
Analistas de crédito	Alto	0.98
Cajeros	Alto	0.98
Bibliotecarios	Alto	0.99
Fotógrafos	Alto	0.99
Relojeros	Alto	0.99
Vendedores por teléfono	Alto	0.99

FUENTE: Elaboración de Djamil Tony, Kahale Carrillo a partir de Frey, C. y Osborne, M., *The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?* Universidad de Oxford, 2013.

Tabla 2. Empleos en la economía digital

<i>Empleos con mayor riesgo de automatización/digitización</i>	<i>Empleos con menor riesgo de automatización/digitalización</i>	<i>Nuevos empleos</i>
Trabajo de oficina y tareas administrativas	Educación, artes y medios de comunicación	Analistas de datos, mineros de datos, arquitectos de datos
Ventas y comercio	Servicios jurídicos	Desarrolladores de software y aplicaciones
Transporte y logística	Gestión de recursos humanos	Especialistas en redes, inteligencia artificial, etcétera.
Industria manufacturera	Algunos aspectos de los servicios financiero	Diseñadores y productos de nuevas máquinas inteligentes, robots e impresiones 3D
Construcción	Trabajadores informativos, ingenieros y científicos	Especialistas en marketing digital y comercio electrónico
Algunos aspectos de los servicios financieros		Los “esclavos de las galeras” galeotes digitales (trabajadores de la entrada de datos o del filtro) y otros “mecánicos turcos” que trabajan en las plataformas digitales Los conductores de Uber, los empleos casuales o “raros” (reparaciones, mejoras del hogar, cuidado de animales domésticos, etcétera) en la economía colaborativa
Algunos tipos de servicios (traducción, consultoría fiscal, etcétera)	Algunos tipos de servicios (trabajo social, peluquería, cuidado de belleza, etcétera)	

FUENTE: Christophe Degryse (ETUI 2016), a partir de Frey & Osborne, Ford, Valamis, Irani, Head, Babinet. *Cfr.* CCOO Industria, *La digitalización y la industria 4.0. Impacto industrial y laboral*, Madrid, Secretaría de Estrategias Industriales. CCOO Industria, septiembre de 2017, p. 50.

Entre algunas de las nuevas ocupaciones se encuentran:²⁴

- a) Técnicos en robótica.
- b) Técnicos en mecatrónica.
- c) Técnicos superiores de animación 3D.
- d) Programadores de plataformas de Internet de las cosas.
- e) Técnicos en tecnologías de la información.
- f) Expertos en ciberseguridad.
- g) Nanotecnología.

En América Latina se estima que el 50% de los empleos que hoy existen serán ocupados por máquinas. El trabajo en la región debería ser más calificado y menos rutinario, por lo que se requiere fomentar las habilidades cognitivas y no cognitivas. Sin embargo, en la región, entre los jóvenes de 15 años, más del 60% no alcanza estándares mínimos en matemáticas, mientras que es del 23% para el promedio de la OCDE. Respecto a los aspectos socioemocionales, los jóvenes de la región tienen problemas relacionados con las capacidades de perseverancia, concentración y atención.²⁵

Empero, así como se ha señalado la pérdida de empleos en todo el mundo por la digitalización de la industria, también, se afirma, se van a crear empleos. No necesariamente se debe pensar el escenario catastrófico, ya que, si bien es cierto que los robots van a cambiar el trabajo del futuro, esto no implica necesariamente que los empleos vayan a desaparecer en masa. Algunas tareas se van automatizar prácticamente por completo, pero dicha automatización permitirá a los trabajadores consagrarse en nuevas actividades. En países como Alemania van a desaparecer casi tantos empleos como los que van a ser creados, aunque el caso alemán no se puede extrapolar a todo el mundo.²⁶

Un grupo de actividades laborales emergentes ganarán una importancia significativa en los próximos años, mientras que otro grupo de perfiles de trabajo se volverá cada vez más redundante. Según el Foro Económico Mundial, de una muestra tomada de 15 millones de trabajadores en total, se espera una disminución de 0.98 millones de empleos y una ganancia de 1.74 millones de empleos. Al extrapolar estas tendencias para la fuerza la-

²⁴ Djamil, Tony, Carrillo, Kahale, “La formación (española e italiana) en la industria 4.0”, *Labour Law Issues*, núm. 2, vol. 2, 2016, p. 51, disponible en: <https://labourlaw.unibo.it/article/viewFile/6495/6282>.

²⁵ “Los trabajos del futuro en América Latina”, *Rhpaenews*, 8 de junio de 2017, disponible en: <https://www.rhpaenews.com/los-trabajos-del-en-america-latina/>. Informe PISA 2015.

²⁶ Degryse, Christophe, *Impacts sociaux de la digitalisation...*, cit., p. 26.

boral global (no agrícola) empleada por grandes empresas, se estima una pérdida de empleos en el periodo hasta 2022. Una posible tendencia indica que 75 millones de empleos pueden ser desplazados por las tendencias anteriores, mientras que 133 millones de nuevos roles adicionales pueden surgir al mismo tiempo.²⁷

Según una muestra que representa más de 15 millones de trabajadores, sugerirían una disminución de 0.98 millones de empleos y una ganancia de 1.74 millones de empleos. Al extrapolar estas tendencias para la fuerza laboral global (no agrícola) empleada por grandes empresas, se puede estimar la pérdida de empleos hasta 2022. Una posible estimación indica que 75 millones de empleos pueden ser desplazados por las tendencias anteriores, mientras que 133 millones de empleos adicionales pueden surgir al mismo tiempo. Aunque dicha perspectiva se concentra en las grandes empresas transnacionales y no en las pequeñas y medianas empresas. La anterior perspectiva positiva en el empleo requiere cambios de la fuerza laboral, toda vez que para 2022, el 59% de los empleadores encuestados para este informe esperan haber modificado significativamente la composición de su cadena de valor, y casi la mitad espera haber modificado su base geográfica de operaciones. Además, el 50% de las empresas espera que la automatización lleve a una cierta reducción en su fuerza laboral a tiempo completo, en función de los perfiles de trabajo de su base de empleados de hoy.²⁸

También para 2022, el 38% de los negocios encuestados esperan extender su fuerza laboral a nuevos roles de mejora de la productividad, y más de una cuarta parte espera que la automatización lleve a la creación de nuevos roles en su empresa. Además, las empresas están dispuestas a ampliar el uso de contratistas que realizan trabajos especializados en tareas, y muchos encuestados destacan su intención de involucrar a los trabajadores de una manera más flexible, utilizando personal remoto más allá de las oficinas físicas y la descentralización de las operaciones. Los encuestados esperan una mayor creación de puestos de trabajo en tales roles basados en proyectos, temporales e independientes, que señalan las transformaciones estructurales del mercado laboral en términos de acuerdos contractuales y relaciones laborales, así como los perfiles ocupacionales. En resumen, aunque se predice que las pérdidas de empleos en general se compensarán con el aumento de empleos, habrá un cambio significativo en la calidad, ubicación, formato y permanencia de los nuevos roles.²⁹

²⁷ World Economic Forum, *The Future of Jobs Report 2018*, Suiza, 2018, p. 9.

²⁸ *Idem.*

²⁹ *Idem.*

Entre el rango de roles que se espera que experimenten una demanda creciente en el periodo hasta 2022, se encuentran roles establecidos como analistas de datos y científicos, desarrolladores de software y aplicaciones, así como especialistas en comercio electrónico y redes sociales que se basan y mejoran significativamente mediante el uso de tecnología. También se espera que crezcan los roles que aprovechan las habilidades “humanas” distintivas, como los trabajadores de servicio al cliente, los profesionales de ventas y mercadotecnia, capacitación y desarrollo, personas y cultura, y los especialistas en desarrollo organizacional, así como los gerentes de innovación. Además de especialistas completamente nuevos relacionados con la comprensión y el aprovechamiento de las últimas tecnologías emergentes: Especialistas en inteligencia artificial y aprendizaje automático, especialistas en *Big Data*, expertos en automatización de procesos, analistas de seguridad de la información, experiencia de usuario y diseñadores de interacción hombre-máquina, ingenieros de robótica y especialistas en *blockchain*.³⁰

³⁰ *Idem.*

Tabla 3. Ejemplos de actividades estables, nuevas y redundantes en todas las industrias

<i>Actividades estables</i>	<i>Nuevas actividades</i>	<i>Actividades redundantes</i>
Directores gerentes y jefes ejecutivos	Analistas de datos y científicos *	Empleados de entrada de datos
Gerentes generales y de operaciones*	Especialistas en inteligencia artificial y aprendizaje automático	Empleados de contabilidad, teneduría de libros y nómina
Analistas y desarrolladores de software y aplicaciones*	Gerentes generales y de operaciones*	Secretarios administrativos y ejecutivos
Analistas de datos y científicos*	Especialistas en <i>Big Data</i>	Asamblea y obreros de fábrica
Profesionales de ventas y marketing*	Especialistas en transformación digital	Trabajadores de información al cliente y servicio al cliente*
Representantes de ventas, mayoristas y fabricantes, productos técnicos y científicos.	Profesionales de ventas y marketing*	Gerentes de administración y servicios comerciales
Especialistas en recursos humanos	Especialistas en nuevas tecnologías	Contadores y auditores
Asesores financieros y de inversión	Especialistas en desarrollo organizacional*	Grabadores de material y de inventario
Base de datos y profesionales de redes	Analistas y desarrolladores de software y aplicaciones*	Gerentes generales y de operaciones*
Cadena de suministro y especialistas en logística.	Servicios de tecnología de la información	Empleados del servicio postal
Especialistas en gestión de riesgos	Especialistas en automatización de procesos	Analistas financieros
Analistas de seguridad de la información*	Profesionales de la innovación	Cajeros y vendedores de entradas
Analistas de gestión y organización.	Analistas de seguridad de la información*	Mecánicos y reparadores de maquinaria
Ingenieros en electro tecnología	Especialistas en comercio electrónico y redes sociales.	Telemarketers
Especialistas en desarrollo organizacional*	Experiencia de usuario y human-machine	Instaladores y reparadores de electrónica y telecomunicaciones
Operadores de plantas de procesamiento químico	Diseñadores de interacción	Cajeros de banco y empleados relacionados
Profesores universitarios y de educación superior	Especialistas en capacitación y desarrollo	Automóviles, furgonetas y conductores de motocicletas
Oficiales de cumplimiento	Especialistas en robótica e ingenieros	Agentes de ventas y compras y corredores.
Ingenieros de energía y petróleo	Especialistas en cultura y personas.	Trabajadores de ventas puerta a puerta, vendedores ambulantes y de noticias, y trabajadores relacionados
Especialistas en robótica e ingenieros	Trabajadores de información al cliente y servicio al cliente*	Empleados de estadística, finanzas y seguros
operadores de plantas de refinación de petróleo y gas natural	Diseñadores de servicios y soluciones	Abogados
	Especialistas en estrategia y marketing digital	

FUENTE: *Future of Jobs Survey 2018*, World Economic Forum.

Nota: Las actividades marcadas con * aparecen en varias columnas. Esto refleja el hecho de que éstas podrían ver una demanda estable o decreciente en una industria, pero estar siendo solicitadas en otra.

En el caso de México se han detectado las siguientes actividades laborales emergentes: directores gerentes y jefes ejecutivos, analistas y desarrolladores de software y aplicaciones; analistas de datos y científicos; Profesionales de ventas y marketing; gerentes generales y de operaciones; Representantes de ventas, venta al por mayor y fabricación; productos técnicos y científicos; especialistas en recursos humanos; asesores financieros y de inversión y analistas financieros. Asimismo, aparecen una serie de habilidades emergentes: pensamiento analítico e innovación; creatividad, originalidad e iniciativa; aprendizaje activo y estrategias de aprendizaje; diseño y programación de tecnología; razonamiento, resolución de problemas e ideación; resolución de problemas complejos; liderazgo e influencia social; pensamiento crítico y análisis; resiliencia, tolerancia al estrés y flexibilidad; e inteligencia emocional.

IV. NUEVAS FORMAS O TIPOS DE EMPLEO NO ESTANDARIZADOS

La Fundación Europea para la Mejora de las Condiciones de vida y del trabajo ha analizado las “nuevas formas de empleo” que se están desarrollando en Europa y que transforman más o menos radicalmente las relaciones tradicionales entre el empleador y el trabajador. La fundación ha señalado nueve nuevas formas de empleo que tienen implicaciones sobre las condiciones de trabajo y el mercado laboral:

- 1) Trabajo a tiempo compartido. Un trabajador es comprometido conjuntamente por un grupo de empleadores para satisfacer las necesidades de varias empresas en materia de recursos humanos, traduciéndose en un empleo permanente de tiempo completo para el trabajador.
- 2) Trabajo compartiendo el puesto de trabajo. Un empleador contrata a dos o más trabajadores para que compartan las tareas ligadas a un puesto de trabajo en específico, combinando así dos o más trabajos a tiempo parcial en un puesto de trabajo a tiempo completo.
- 3) Supervisión o gestión interina. Expertos altamente calificados son contratados provisionalmente para la realización de un proyecto específico o la solución de un problema concreto, incorporando así habilidades de gestión externas en la organización del trabajo.

- 4) Trabajo ocasional. Un empleador no está obligado a proporcionar regularmente trabajo a un empleado, pero tiene un margen de flexibilidad que le permite hacerlo venir a trabajar según sus necesidades.
- 5) Trabajo móvil basado en tecnologías de la información y la comunicación (TIC's), en la que los trabajadores pueden trabajar en cualquier lugar y en cualquier momento, con la ayuda de las tecnologías modernas.
- 6) Trabajo basado en vales, donde la relación de trabajo se basa en el pago de servicios mediante vales comprados a un organismo acreditado, que cubre tanto el salario como la seguridad social.
- 7) Trabajo distribuido entre varias actividades. Un trabajador independiente labora para un gran número de clientes, realizando tareas específicas para cada uno de ellos.
- 8) Trabajo cooperativo. Una plataforma *on line* conecta empleadores y trabajadores, a menudo en el contexto de tareas de gran envergadura, divididas y repartidas entre varios trabajadores organizados en una nube virtual.
- 9) Trabajo colaborativo. Trabajadores independientes o microempresas cooperan de cierta manera para superar las limitaciones de tamaño y aislamiento profesional.

Por su parte, la Organización Internacional de Trabajo (OIT), dejando de lado el trabajo precario y la informalidad, ha observado también la presencia de formas no estándar de empleo:³¹

- 1) Empleo temporal. Trabajo y contratos por tiempo determinado, incluidos proyectos por tareas, trabajo estacional y trabajo “casual”.
- 2) A tiempo parcial. Tareas con un horario de trabajo que no completan al día una jornada laboral (empleo a tiempo parcial, por llamada, etcétera).
- 3) Trabajo por agencia. Trabajo subcontratado a través de una agencia o institución empleadora diferente de la empresa o lugar donde desarrolla su tarea.
- 4) Autoempleo dependiente. Relaciones de empleo ocultas, fraudulentas o encubiertas.

³¹ ILO, *Non-Standard Employment Around the World: Understanding Challenges, Shaping Prospects*, International Labour Office, Génova, ILO, 2016.

La cuarta revolución industrial, como ya ha sido señalado, no va terminar con el empleo, pero lo está redefiniendo, por lo que existen tres temas en que se debe prestar principal atención:³²

- 1) En primer lugar, los cambios tecnológicos transformarán la naturaleza y la calidad de los puestos de trabajo actuales y futuros. Preocupa la supresión de los buenos empleos y la creación de malos trabajos, incluso este segundo implica el aumento del empleo.
- 2) En segundo lugar, la supresión y creación de puestos de trabajo implica que los trabajadores y las empresas, al igual que las comunidades, tendrán que pasar por cambios y ajustes generalmente difíciles y costosos.
- 3) En tercer lugar, los cambios tecnológicos pueden generar mayores ganancias en la productividad, donde nuevamente el impacto en el ámbito del trabajo en cada uno de los países y en todo el mundo dependerá de la forma en la que se distribuyan estas ganancias entre las economías y los grupos sociales.

Como se observa, no es la desaparición de empleos lo que debe preocupar, sino la creación de empleos de mala calidad y mal pagados, los malos ajustes realizados por las economías nacionales en perjuicio de quienes tienen un empleo o lo van a tener, así como el posible aumento de la desigualdad, a pesar de un aumento de la productividad.

V. SUBORDINACIÓN, TRABAJO INDEPENDIENTE Y SEMINDEPENDIENTE: EL PAPEL DE LOS TRIBUNALES

La economía colaborativa ha generado un debate en materia laboral sobre la naturaleza jurídica de la relación contractual entre una plataforma colaborativa, y las personas que utilizan la misma como instrumento de trabajo. Se trata en el fondo de un cuestionamiento de la relación clásica de subordinación trabajador-empleador.³³ La mayoría de las plataformas involucradas consideran a sus trabajadores como independientes. De hecho, práctica-

³² OIT, “Los cambios tecnológicos y el trabajo en el futuro: cómo lograr que la tecnología beneficie a todos”, *La iniciativa del centenario relativa al futuro del trabajo. Nota informativa*, OIT, 2016 (esta nota se basa en los aportes de Irmgard Nübler), disponible en: https://www.ilo.org/global/topics/future-of-work/WCMS_543154/lang-es/index.htm.

³³ Vega Ruiz, María Luz, “El futuro del derecho del trabajo: ¿revolución industrial y tecnología o crisis del Estado social?”, *IUSLabor*, 1/2017.

mente todas las plataformas digitales de economía colaborativas consideran a todos sus trabajadores como independientes. De esta manera no existe ningún tipo de responsabilidad laboral o de seguridad social.

La reacción de los tribunales ha sido titubeante y en ocasiones contradictoria. Existen resoluciones en Inglaterra, Estados Unidos o Francia que pueden ilustrar las decisiones de los tribunales, quienes han tenido respuestas disímolas, incluso dentro del mismo país:

- 1) En el Reino Unido, en el caso James Farrar y Yaseen Aslam contra Uber, la empresa fue condenada al pago del salario y vacaciones de acuerdo con lo ordenado por el Tribunal de Apelación de Empleo. Sin embargo, una reclamación colectiva de los trabajadores de la plataforma *Deliveroo* fue desestimada por el Comité Central de Arbitraje que los consideró independientes.
- 2) En Estado Unidos, el Tribunal Superior Laboral del Estado de California consideró que la conductora Bárbara Ann Berwick era una trabajadora dependiente subordinada de Uber.
- 3) En España, la Inspección de Trabajo de Valencia calificó como trabajadores subordinados a los colaboradores de *Deliveroo*. Por su parte, la Inspección de Trabajo de Cataluña concluyó que los conductores que usan la aplicación de Uber son subordinados de *Uber Systems Spain*.
- 4) En Francia, la reforma laboral de 2016 incluyó en el Código de Trabajo un capítulo sobre responsabilidad social de las plataformas, que incluye la obligación de afiliar a los trabajadores a un seguro para amparar accidentes de trabajo o afiliarlos voluntariamente al sistema de seguridad social en riesgos laborales, el derecho de los trabajadores a la formación profesional y el derecho de crear sindicatos.
- 5) La Corte de Justicia de la Unión Europea ha considerado que Uber no era un simple intermediario, por lo que debía ser tomado como un prestador de servicios de transporte. La Corte abre así la posibilidad de que sea considerado un empleador.³⁴

³⁴ Sentencia del Tribunal de Justicia (Gran Sala) de 20 de diciembre de 2017, Asociación Profesional Élite Taxi contra Uber Systems Spain, SL, Petición de decisión prejudicial planteada por el Juzgado Mercantil núm. 3 de Barcelona, C-434/15 - Asociación Profesional Élite Taxi, disponible en: <http://curia.europa.eu/juris/liste.jsf?oqp=&for=&mat=or&lgrc=es&jge=&id=%3BALL&jur=C%2CT%2CF&num=C-434%252F15&page=1&dates=&pcs=Oor&lgrc=&pro=&nat=or&cit=none%252CC%252CC7%252CR%252C2008E%252C%252C%252C%252C%252C%252C%252C%252C%252Ctrue%252Cfalse&language=es&avg=&cid=1861255>.

En caso de tratarse de trabajadores subordinados, la inspección del trabajo juega un papel fundamental en la verificación de dicha calidad y en el cumplimiento de las prestaciones laborales y de seguridad social a las que tendrían derecho los trabajadores.

Por otro lado, la existencia de trabajadores no subordinados o independientes, no excluye la necesidad de pensarlos como sujetos de derechos, ya que finalmente se encuentran en una relación jurídica, a partir de la cual se procuran un trabajo. Debemos pensar, paradójicamente, en términos del siglo XIX y considerar con derechos aquellas personas que en su época se les negaban.

VI. HACIA UN ESTATUS LABORAL PARA LOS ASALARIADOS Y NO ASALARIADOS

Los cambios en el trabajo no los vamos a presenciar en el futuro, ya los estamos viviendo cotidianamente en diversas dimensiones o proporciones. Las incógnitas son: ¿cuál es la respuesta que debe ofrecer el derecho del trabajo, si el derecho del trabajo va seguir siendo el instrumento adecuado para regular las nuevas relaciones laborales?, o si ¿sólo va ser capaz de regular un segmento, ni siquiera de las nuevas relaciones laborales, sino de las viejas o residuales relaciones laborales? Las anteriores dos interrogantes, pueden responderse de tres maneras. Una considerando la historia del derecho del trabajo, otra que parte de la deslaborización premeditada del derecho laboral y una tercera que tiene que ver con el rediseño de la normatividad laboral.

En primer lugar, no debemos dejar de observar que el derecho del trabajo apareció como una figura de hecho, antes de convertirse en derecho. Era la antigua legislación mercantil y civil la que regulaba las relaciones entre trabajadores y empleadores. El derecho del trabajo, se puede decir, aparece siempre como una figura de hecho, que el derecho, en muchas ocasiones a regañadientes, ha tenido que reconocer.

En segundo lugar, no discutimos la dificultad de analizar las nuevas relaciones laborales, dada la dificultad de distinguir con claridad el nexo de subordinación laboral existente. No obstante, también es un hecho que en ocasiones se señala de manera radical la desaparición de la subordinación en las nuevas maneras de prestar el trabajo. Sin dejar abierta la posibilidad de que quizás no sea así. Pareciera que el señalar la inexistencia de relaciones laborales, tiene la finalidad de excluir definitivamente al derecho del trabajo, sin dejar abierta la posibilidad de una existencia, por lo menos tenue o parcial de la subordinación laboral.

En tercer lugar, sin dejar de reconocer las nuevas maneras en que se presta el empleo y los nuevos tipos de empleos, sería un error pensar que el derecho del trabajo va ser completamente desplazado. Sin embargo, ya no se puede pensar el mismo de la manera diáfana en que apareció originalmente a partir de la subordinación laboral. Lo anterior implicaría partir de nuevos paradigmas y recordar el origen de las instituciones laborales que, como se ha comentado, aparecieron en un primer momento siendo instituciones de hecho y después de derecho.

En algún momento se pensó que el trabajo en cadena y la explotación obrera habían moldeado definitivamente al derecho del trabajo. Se ha creído también que el remplazo del trabajo industrial con fuerte utilización de mano de obra por el trabajo realizado por un robot, así como el cambio de la relación capital-trabajo, implicará la desaparición de la relación de subordinación, el derecho del trabajo, en esa dinámica, no podría más que desaparecer junto con su función protectora. Esta idea falsa ha sido ampliamente difundida. En realidad se han confundido las transformaciones del trabajo con las transformaciones del derecho. El hombre entrega cada vez menos su fuerza de trabajo, pero el intercambio de una actividad por una remuneración continua es un acto jurídico que requiere claridad en los derechos y deberes de las partes contratantes.³⁵

Empero, cierto es que de la flexibilidad del trabajo se ha transitado a la ultraflexibilidad laboral, caracterizada por formas a-contractuales de empleo, es decir sin contrato de trabajo, normas salariales, regulación de tiempo de trabajo, determinación del lugar de trabajo, derecho a la formación profesional, contratación colectiva, ni derecho de formar sindicatos.³⁶ Es tal la ausencia del Estado en regular dichos fenómenos, que ni siquiera desde el ámbito del derecho privado se busca establecer reglas del juego, en gran medida porque la regulación jurídica estatal ha sido rebasada o sorprendida por las nuevas formas de empleo.

Los sindicatos, de varias partes del mundo, han manifestado sus preocupaciones derivadas de la llamada “economía en plataforma”. Por ejemplo, en Frankfurt am Main —Alemania—, se celebró el primer *Taller Internacional de estrategias sindicales en “economía en plataforma”*, los días 13 y 14 de abril de 2016, estableciendo como puntos clave:³⁷

³⁵ Lyon-Caen, Gérard, *Le droit du travail. Une technique réversible*, París, Dalloz, 1995, p. 2.

³⁶ Degryse, Christophe, *Impacts sociaux de la digitalisation...*, cit., p. 26.

³⁷ Con presencia de organizaciones internacionales: Cámara Austriaca del Trabajo, Federación Austriaca de Sindicatos (ÖGB), Sindicato Danés de Trabajadores Comerciales y Oficiales (HK), IG Metall de Alemania, Fraternidad Internacional de Teamsters Local 117, Unión Internacional de Empleados, junto con expertos legales y técnicos de Asia, Eu-

- 1) Las plataformas de trabajo en línea deben cumplir con las leyes aplicables, incluidos análisis de situación laboral.
- 2) Los operadores de plataformas deben trabajar en el ámbito municipal y nacional junto a los trabajadores, investigadores, clientes, organizaciones sindicales y los políticos, para asegurar que el trabajo en plataforma cumpla la normativa, incluida la legislación laboral, para analizar que esas leyes mejoran las ofrecidas por la empresa y para asegurar la transparencia en el mundo del trabajo en plataforma.
- 3) Muchos operadores de plataformas de trabajo en línea niegan que sean empleadores y exigen que los trabajadores los consideren “*contratistas independientes*” o “*autoempleados*” en lugar de empleados. Los trabajadores de plataformas que actualmente están clasificados como contratistas deben tener en cuenta que la transición a la condición de empleado podría implicar una pérdida de libertad, especialmente la libertad para elegir tareas y tiempos de trabajo.
- 4) A través de la tecnología, algunas plataformas ejercen más control que muchas empresas de trabajadores tradicionales, incluso con un control que es indirecto. A mayor control que una plataforma ejerce sobre los trabajadores, más probable es que se considere legalmente empleador y, por lo tanto, sea responsable de pagar los costos asociados.
- 5) Reafirmar la importancia central del derecho de los trabajadores a organizarse, consagrado en las principales declaraciones internacionales de derechos humanos fundamentales y universales, tanto en términos generales como específicamente respecto al trabajo.
- 6) Todo el trabajo en plataformas de “trabajo en línea” se debería pagar, al menos, con el salario mínimo (después de gastos, antes de impuestos) del ámbito de aplicación, independientemente de la situación jurídica del trabajador o del acceso a otras oportunidades de trabajo.
- 7) Los trabajadores de plataformas deben tener acceso a la protección de la seguridad social —pública y/o privada de cada país— incluyendo la protección al desempleo, a la invalidez, salud y enfermedad, pensiones, protección de la maternidad y compensación en caso de enfermedad o accidente laboral.
- 8) Los operadores de la plataforma deben trabajar —con trabajadores, clientes, investigadores, organizaciones de trabajadores y otros actores— para desarrollar métodos transparentes y responsables a

ropa y Estados Unidos de América). Información contenida en *La digitalización y la Industria 4.0...*, *cit.*

la hora de resolver disputas entre clientes y trabajadores y, en caso necesario, entre trabajadores.

Sin duda, deben existir una serie de obligaciones y derechos que salvaguarden la dignidad humana de las personas. No se pueden crear reglas jurídicas que impliquen una vulneración de la salud y de la existencia digna de las personas. Los trabajos del futuro y las condiciones en que se presten los mismos, no pueden pasar por alto los anteriores dos elementos: el derecho a la salud de toda persona que realice una actividad remunerada y el derecho a una existencia digna que debe derivarse del trabajo prestado. En ese sentido, la obligación del Estado consiste, en realidad, en llevar a cabo una política de derechos fundamentales, ofreciendo a todos la posibilidad de ejercer sus derechos.

Un derecho del trabajo moderno se debe alejar del encasillamiento de las relaciones laborales en un solo esquema. Quizás el hecho de que la doctrina laboralista haya querido ver las relaciones de trabajo sólo cuando existía una relación de subordinación, provocó paradójicamente que cada vez más relaciones jurídicas entre una persona física que presta un servicio y otra que lo recibe, poco a poco se fueran escapando del derecho laboral o se disfrazaran como ajenas al derecho del trabajo.

El derecho del trabajo del siglo XXI no debe estar limitado a un solo esquema de relación contractual. Se debe reconocer que una visión unívoca centrada en la subordinación,³⁸ obstruye cualquier posibilidad de redefinir el contrato de trabajo.³⁹ El derecho del trabajo debe permitir partir de una pluralidad de contratos que determinen, dependiendo los casos, un conjunto de regulaciones especiales acordes a las características del trabajo o la actividad de que se trate. No se debe pensar que se busca desaparecer el derecho del trabajo al establecer una pluralidad de derechos subjetivos dependiendo de cada contrato, sino de reforzarlo con una regulación, que no necesariamente deba ser única, que al buscar su homogeneidad, termina excluyendo a trabajadores. Ese es justo uno de los errores en lo que incurrimos al tratar de conceptualizar el derecho del trabajo como uniforme, cuando lo que encontramos desde finales de siglo XX es la heterogeneidad de relaciones contractuales entre una persona física y otra persona física o moral.

³⁸ Supiot, Alain, “Les nouveaux visages de la subordination”, *Droit Social*, París, núm. 2, 1o. de febrero de 2000, p. 139.

³⁹ Emmanuelle, Barbara, “Proposition pour une nouvelle définition du contrat de travail”, *Semaine Sociale Lamy*, núm. 1767, abril de 2017.

La diversidad no destruye ni disminuye el derecho del trabajo, al contrario, lo termina reconstruyendo y aumentado su campo de acción. Cuando exista una relación más o menos clásica de subordinación laboral, el derecho del trabajo tiene su campo de acción claro, toda vez que nos encontramos manifiestamente en una relación de dependencia laboral. Donde exista una relación laboral con grados de autonomía y subordinación, se debe señalar con claridad en qué casos es pertinente hablar de un *tertium genus*⁴⁰ y en

⁴⁰ Al respecto, me parece fundamental señalar los comentarios y fuentes de Thomas Pasquier en su artículo “Sens et limites de la qualification de contrat de travail”, *Revue de Droit du Travail*, 2017: “La question préalable qui pouvait se poser était celle de l’opportunité de la création d’un troisième genre entre subordination et indépendance. À cette question, l’on répondra assez nettement par la négative. À cela, deux raisons majeures. Au-delà de l’argument d’insécurité juridique tiré de la démultiplication des catégories juridiques soulevé par l’IGAS, c’est sur le plan de la politique juridique que la création d’une nouvelle catégorie doit être contestée : créer une catégorie intermédiaire entre subordination et indépendance aura pour effet de créer un appel d’air vers la nouvelle catégorie et de participer de l’externalisation juridique de nombreux salariés. À l’heure où le salariat et le droit du travail traversent une zone de turbulences sévères, il n’est sans doute pas opportun de charger encore plus certainement la barque sur laquelle ils naviguent. À cet argument d’inopportunité, il faut ajouter celui de l’inutilité. Pour le comprendre, il convient de rappeler, à grands traits, la teneur des expériences étrangères. Le caractère principal des catégories envisagées, telles que la parasubordination italienne ou le TRADE espagnol, est le lien d’exclusivité entre le travailleur et son cocontractant et le caractère personnel de la prestation de travail. L’idée est donc d’offrir à des prestataires qui sont juridiquement indépendants, mais dans une situation de dépendance économique à l’égard de leur prestataire du fait, notamment, du lien d’exclusivité qui les unit à leur fournisseur et du caractère personnel de la prestation, une forme de protection. Mais est-ce bien utile dans le système français? Comme on l’a vu précédemment, la notion de service organisé —ou encore l’interprétation faite par la 2^e chambre civile dans l’arrêt Formacad de l’absence d’indépendance véritable— a précisément permis d’intégrer dans le champ du droit du travail les travailleurs en situation de «dépendance existentielle». Dès lors, si l’ambition d’une nouvelle catégorie se réduit à faire autrement, voire plus mal, ce que la jurisprudence fait déjà par le biais de la qualification de contrat de travail, autant ne rien faire. Cela d’autant plus que, comme le remarque justement un auteur, la question n’est pas vraiment celle d’une alternative entre des travailleurs salariés, des travailleurs autonomes et des travailleurs indépendants, mais celle d’ “une dynamique intrinsèque à l’auto-emploi qui le fait muter soit en direction d’une organisation partenariale ou entrepreneuriale, soit en travail intégré à une telle organisation”. En somme, l’alternative, tant sur le plan juridique qu’organisationnel, n’est pas celle d’un triptyque mais celle d’un diptyque entre le salariat intégré dans l’entreprise d’autrui et l’indépendance maîtresse de l’organisation de travail. Est-ce à dire qu’aucune protection n’est nécessaire? Sans doute pas si l’on envisage que, de plus en plus, les organisations —même indépendantes juridiquement— sont directement intégrées ou coordonnées par une autre organisation —souvent de dimension internationale”. Sur le troisième genre, Perulli, A., *Travail économiquement dépendant/parasubordination. Les aspects juridiques, sociaux et économiques*, Rapport pour la Commission Européenne, 2003; Pasquier, T., *L’économie du contrat de travail*, L. G. D. J., 2010, pp. 295 y ss.; Barthélémy, J., “Essai sur la parasubordination”, *Sem. Soc. Lamy*, 2003, núm. 1134, p. 6; *id.*, “Le professionnel libéral et

qué casos nos encontramos en una subordinación encubierta. Recuperando la noción de subordinación económica, cultivada por la doctrina desde muchos años atrás.⁴¹ En la clarificación de la relación de trabajo para saber si se tratan de trabajadores independientes o subordinados en materia de economía colaborativa. Al respecto, la Recomendación 198 de la OIT sobre los alcances de la relación de trabajo resulta fundamental en la materia.⁴²

Cuando de plano la relación contractual se desarrolle en una aparente independencia o autonomía, el derecho laboral debe pensar en un derecho laboral no asalariado, ya que tanto los trabajadores independientes como los emprendedores viven también de su trabajo.⁴³ Debido a que incluso cuando la independencia jurídica y económica es clara, se deben de salvaguardar tanto las obligaciones y derechos de las partes, como los límites que contiene el propio derecho privado, en donde no pueden ser vulnerados los derechos civiles y políticos (libertad de reunión, de expresión, no discriminación, etcétera), así como aquellos de naturaleza social y económica, particularmente el derecho a la salud, a la existencia digna, así como a la sobrevivencia también en condiciones de dignidad.⁴⁴

Redefinir los derechos fundamentales de todas las personas que realicen un trabajo, sin importar la existencia o no, es subordinación laboral,⁴⁵ impli-

les 35 heures”, *Dr. Soc.*, 2000, p. 485; “Le professionnel parasubordonné”, *JCPE*, 1996, I. 606; Supiot, A., “Les nouveaux visages de la subordination”, *Dr. Soc.*, 2000, p. 139; Peskine, E., “Entre subordination et indépendance: en quête d’une troisième voie”, *RDT*, 2008, p. 371; Antonmattéi, P.-H. y Sciberras, J.-C., *Le travail économiquement dépendant*, 2008; *Travailleurs Indépendants Économiquement Dépendants, Mesures statistiques, enjeux et opportunités*, Projet mis en place dans le cadre du programme Relations industrielles et dialogue social de la Direction générale emploi, affaires sociales et inclusion de la Commission européenne, 2014; Rapport de l’IGAS, *Les plateformes collaboratives, l’emploi et la protection sociale*, noviembre de 2016.

⁴¹ Francesco Ferrari y Mario de la Cueva, desde hace ya varios años hacían referencia a la subordinación económica: Ferrari, Francisco, *Derecho del trabajo*, 2a. ed., Buenos Aires, Ediciones Depalma, 1969, p. 104; Cueva, Mario de la, *Derecho mexicano del trabajo*, México, Porrúa, t. I, 1967.

⁴² Recomendación sobre la relación de trabajo, 2006 (núm. 198), disponible en: http://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:R198.

⁴³ Lyon-Caen, Gérard, *Le droit du travail non salarié*, París, 2000, p. 208. En su libro, Lyon-Caen nos señala que el trabajo no asalariado se caracteriza a la vez, por la propiedad de los instrumentos de trabajo y por cargar con los riesgos de la actividad económica. Además de existir diferentes grados en donde el trabajador no asalariado se acerca al trabajador asalariado, incluso existiendo casos en que se mezclan.

⁴⁴ Supiot, Alain, “Vers un nouveau statut social attaché à la personne du travailleur”, *Droit Ouvrier*, núm. 897, 2015, p. 559.

⁴⁵ OIT, *Informe de la Reunión de Expertos sobre las Formas Atípicas de Empleo*, Ginebra, 16-19 de febrero de 2015. Protección de los trabajadores en un mundo del trabajo en transformación 78 ILC.104/VI.

ca necesariamente repensar la noción clásica del derecho laboral, para dar lugar, entre otros derechos, a:

- 1) El derecho a un ingreso mínimo.
- 2) El derecho a la protección social, fundamentalmente en caso de enfermedades y accidentes de trabajo. Así como protección al desempleo, invalidez, salud y enfermedad, pensiones y protección de la maternidad.
- 3) El derecho de asociación.
- 4) El derecho de negociación colectiva.
- 5) El derecho a una formación permanente.

Independientemente de que nos encontremos ante un trabajo subordinado, semisubordinado o independiente, toda persona tiene derecho a una formación que le permita acceder a un empleo, a ser informado sobre los empleos existentes, a una formación profesional durante el empleo y en caso de pérdida del mismo, a obtener de la sociedad los medios de subsistencia (ayudas sociales o seguro de desempleo), así como a los apoyos necesarios para la creación de empleo y/o de una empresas, a través de lo que se conoce como un derecho de la actividad profesional,⁴⁶ siempre en esquemas de corresponsabilidad, toda vez que en un contexto como el mexicano, el clientelismo político ha orillado al gobierno hacia políticas asistencialistas.

VII. EL ROL ACTIVO DEL ESTADO

Ante una situación de posible explotación moderna, quizás encubierta o disfrazada por las nuevas tecnologías de la industria 4.0, el Estado, al igual que como lo hizo en el siglo XIX, debe evitar dicha explotación a través de una regulación que permita el respeto de los derechos de toda persona, sin importar la naturaleza de su relación laboral. Una regulación que se debe dar bajo las nuevas características de la relación de trabajo y bajo las nuevas modalidades contractuales que se presenten, que muy bien se puede amparar en derechos fundamentales de orden civil y político o económico y social.

⁴⁶ Por ejemplo, en Francia, la Ley de 8 agosto de 2016 introduce la noción de “cuenta personal de actividad”, que permite a los trabajadores acumular derechos para asegurar una transición tersa de un régimen laboral a otro.

El Estado debe enfrentar su compromiso como articulador de una política pública en materia de industria 4.0; asimismo, requiere necesariamente conocer la situación de su mercado de trabajo (en el caso de México, por ejemplo, alta informalidad, problemas de formación profesional, desempleo juvenil, falta de interacción escuela-empresa, entre otros) para regular y coordinar el cambio tecnológico, digital y productivo. Fomentando el empleo de calidad; nuevos nichos de empleo; distribución y expansión justa del empleo; equilibrada participación y distribución de las ganancias, la necesaria seguridad y salud laboral en la industria 4.0; el tratamiento de los datos personales de los trabajadores, entre otros.

Asimismo, ante la falta de adecuación del contrato de trabajo y de la subordinación a las nuevas modalidades de empleo, el Estado debe reflexionar y repensar la situación de los trabajadores que no pueden ser encuadrados en un contrato de trabajo o en una relación laboral, pero que su situación requiere de cierto tipo de protección,⁴⁷ ya sea a través de un derecho de la actividad profesional o un derecho del trabajo para los no asalariados. Para algunos autores, las dificultades que enfrenta el derecho del trabajo no son insuperables, de hecho lo colocan ante la posibilidad de concretizar un viejo sueño: la creación de un derecho del trabajo en un sentido amplio, que garantice valores fundamentales, como la dignidad y la decencia del trabajo.⁴⁸

VIII. FUENTES DE INVESTIGACIÓN

APPLE, “Siri hace más cosas que nunca. Incluso antes de que se lo pidas”, disponible en: <https://www.apple.com/mx/ios/siri/>.

ASHTON, Kevin, “That «Internet of Things» Thing”, *Rfid Journal*, 2 de junio de 2009, disponible en: <http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986>.

AVENT, Ryan, *La riqueza de los humanos. El trabajo en el siglo XXI*, España, Ariel, 2018.

AVICULTURA, “Una fábrica que pienso que funciona sin personal”, *Avicultura*, 11 de enero de 2013, disponible en: <http://www.avicultura.com/2013/01/11/una-fabrica-de-pienso-que-funciona-sin-personal/> (consultada el 10 de junio de 2018).

BARTHÉLÉMY, J., “Essai sur la parasubordination”, *Semaine Sociale Lamy*, 2003, núm. 1134.

⁴⁷ Pasquier, Thomas, “Sens et limites de la qualification de contrat de travail”, *Revue de Droit du Travail*, 2017, pp. 102 y ss.

⁴⁸ *Ibidem*, p. 109.

- BARTHÉLÉMY, J., “Le professionnel libéral et les 35 heures”, *Dr. soc.*, 2000.
- BOWLES, Jeremy, “The Computerisation of European Jobs”, *Bruegel*, 24 de julio de 2014, disponible en: <http://bruegel.org/2014/07/the-computerisation-of-european-jobs/>.
- CCOO INDUSTRIA, *La digitalización y la industria 4.0. Impacto industrial y laboral*, Secretaría de Estrategias Industriales. CCOO Industria, Madrid, septiembre de 2017, disponible en: <http://www.industria.ccoo.es/4290fc51a3697f785ba14fce86528e10000060.pdf>.
- CHU, Kathy y EMMERENTZE JERVEL, Ellen, “Adidas construirá en Alemania su fábrica más robotizada”, *Expansión*, 13 de junio de 2016, disponible en: <http://www.expansion.com/empresas/distribucion/2016/06/13/575f0047e2704ec8788b4597.html>.
- CUEVA, Mario de la, *Derecho mexicano del trabajo*, México, Porrúa, t. I, 1967.
- DEGRYSE, Christophe, “Impacts sociaux de la digitalisation de l’économie”, *Working Paper 2016.02*, Bruselas, Institut Sindical Européen, 2016.
- DJAMIL, Tony y CARRILLO, Kahale, “La formación (española e italiana) en la industria 4.0”, *Labour Law Issues*, núm. 2, vol. 2, 2016, disponible en: <https://labourlaw.unibo.it/article/viewFile/6495/6282>.
- EL UNIVERSAL, “En China «contratan» a robot para dar noticias”, *El Universal*, México, 31 de mayo de 2018, disponible en: <http://www.eluniversal.com.mx/ciencia-y-salud/ciencia/en-china-contratan-robot-para-dar-las-noticias>.
- EMMANUELLE, Barbara, “Proposition pour une nouvelle définition du contrat de travail”, *Semaine Sociale Lamy*, núm. 1767, abril de 2017.
- FANJUL, Sergio C., “¿Puede una máquina pintar como Picasso?, La inteligencia artificial ha logrado realizar poemas, pinturas o composiciones musicales, pero ¿en qué lugar queda la creatividad, la originalidad artística y las emociones?”, *El País*, España, 19 de abril de 2017, disponible en: https://elpais.com/elpais/2017/03/27/talento_digital/1490615561_931227.html.
- FERRARI, Francisco de, *Derecho del trabajo*, 2a. ed., Buenos Aires, Ediciones Depalma, 1969.
- FIFKIN, Jeremy, *La tercera revolución industrial*, Barcelona, Paidós, 2011.
- FREY, Carl Benedikt y Osborne, Michel A., “The Future of Employment: How susceptible are jobs to computerisation?”, *Oxford Martin School News*, University of Oxford, 17 de septiembre de 2013, disponible en: <https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/news/14-09-13-jobs> (consultada el 20 de octubre de 2017).
- GRACE, Katja *et al.*, “When will AI Exceed Human Performance? Evidence from AI Experts”, disponible en: <https://arxiv.org/pdf/1705.08807.pdf>, (consultada el 3 de mayo de 2018).

- ILO, *Non-Standard Employment Around the World: Understanding Challenges, Shaping Prospects*, International Labour Office, Geneva, ILO, 2016.
- LYON-CAEN, Gérard, *Le droit du travail non salarié*, París, 2000.
- LYON-CAEN, Gérard, *Le droit du travail. Une technique réversible*, Francia, Dalloz, 1995.
- MARX, Karl y HOBBSAWM, Eric J., *Formaciones económicas precapitalistas*, México, Siglo XXI, 2004.
- OIT, “Los cambios tecnológicos y el trabajo en el futuro: cómo lograr que la tecnología beneficie a todos”, *La iniciativa del centenario relativa al futuro del trabajo. Nota informativa*, OIT, 2016 (esta nota se basa en los aportes de Irmgard Nübler), disponible en: https://www.ilo.org/global/topics/future-of-work/WCMS_543154/lang-es/index.htm.
- OIT, *El diálogo social y el futuro del trabajo. Informe de la Conferencia OIT-AICESIS*, Atenas, 23 y 24 de noviembre de 2017.
- OIT, *Informe de la Reunión de Expertos sobre las Formas Atípicas de Empleo*, Ginebra, 16-19 de febrero de 2015. Protección de los trabajadores en un mundo del trabajo en transformación 78 ILC.104/VI.
- OIT, *La iniciativa del centenario relativa al futuro del trabajo*, Memoria del Director General, Conferencia Internacional del Trabajo, 104a. Reunión, Ginebra, 2015.
- PALCO23, “Adidas pone en marcha su fábrica de robots en Alemania”, *Palco23*, 24 de mayo de 2016, disponible en: <https://www.palco23.com/equipamiento/adidas-pone-en-marcha-su-fabrica-de-robots-en-alemania.html>.
- PASQUIER, Thomas, “Sens et limites de la qualification de contrat de travail”, *Revue de Droit du Travail*, 2017.
- PASQUIER, Thomas, *L'économie du contrat de travail*, L. G. D. J., 2010.
- PERULLI, A., *Travail économiquement dépendant/parasubordination. Les aspects juridiques, sociaux et économiques*, Rapport pour la Commission Européenne, 2003.
- PESKINE, E., “Entre subordination et indépendance: en quête d’une troisième voie”, *RDT*, 2008.
- RAPPORT DE L’IGAS, *Les plateformes collaboratives, l’emploi et la protection sociale*, noviembre de 2016.
- RAPPORT SUR, *Le travail économiquement dépendant* de P.-H. Antonmattéi et J.-C. Sciberras, 2008.
- RECOMENDACIÓN SOBRE LA RELACIÓN DE TRABAJO, 2006 (núm. 198), disponible en: http://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:1210:0:0::NO::P12100_ILO_CODE:R198.

- RHPAENEWS, “7 profesiones que están destinadas a desaparecer”, *Rhpaenews*, 23 de agosto de 2017, disponible en: <https://www.rhpaenews.com/7-profesiones-estan-destinadas-a-desaparecer/>.
- RHPAENEWS, “Desciende la mano de obra humana en la industria manufacturera”, *Rhpaenews*, 2 de marzo de 2017, disponible en: <https://www.rhpaenews.com/desciende-la-mano-de-obra-humana-en-la-industria-manufacture-ra/>.
- RHPAENEWS, “Los trabajos del futuro en América Latina”, *Rhpaenews*, 8 de junio de 2017, disponible en: <https://www.rhpaenews.com/los-trabajos-del-en-america-latina/>.
- SÁNCHEZ-CASTAÑEDA, Alfredo, “La nueva legislación laboral mexicana: ¿flexibilidad del legislador y seguridad del juzgador?”, *Reforma laboral, derecho del trabajo y justicia social en México*, México, Segob, 2013.
- SUPIOT, Alain, “Les nouveaux visages de la subordination”, *Droit Social*, núm. 2, París, 1o. de febrero de 2000.
- SUPIOT, Alain, “Vers un nouveau statut social attaché à la personne du travailleur?”, *Droit Ouvrier*, núm. 897, 2015.
- VEGA RUIZ, María Luz, “El futuro del derecho del trabajo: ¿revolución industrial y tecnología o crisis del Estado social”, *IUSLabor*, 1/2017.
- WORLD ECONOMIC FORUM, *The Future of Jobs Report 2018*, Suiza, 2018.
- WORLD ECONOMIC FORUM, *The Future of Jobs: Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution*, Suiza, 2016.
- ZAHUMENSZKY, Carlos, “Una fábrica cambia 90% del personal por robots y triplica la producción”, *Gizmodo. Univision*, 31 de julio de 2015, disponible en <https://es.gizmodo.com/una-fabrica-cambia-90-del-personal-por-robots-y-tripic-1721368748>.

LA RENOVACIÓN DEL BIENESTAR Y LOS SISTEMAS DE RELACIONES INDUSTRIALES, ASÍ COMO LAS INFRAESTRUCTURAS PARA LOS PROCESOS ECONÓMICO, SOCIAL Y CULTURAL DE LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

Michele TIRABOSCHI*

SUMARIO: I. *Ubicación del problema.* II. *La crisis de un sistema y los lineamientos de un nuevo mundo.* III. *El nuevo paradigma y sus impactos.* IV. *Nuevo mercado del trabajo y nuevo welfare.* V. *Relaciones industriales entre funciones antiguas y nuevas.* VI. *Conclusiones.* VII. *Fuentes de información.*

I. UBICACIÓN DEL PROBLEMA

La llamada cuarta revolución industrial¹ introduce paradigmas de producción basados en la personalización masiva, la extrema flexibilidad de los productos y la relación directa entre el consumidor y el productor que lleva a un declive definitivo de los modelos de producción fordistas y de la declinación posfordista.² Esto, junto con la crisis del bienestar público determinada por su insostenibilidad financiera frente a los cambios demográficos y la crisis de las relaciones industriales con la afirmación del paradigma de la *Human Resource Management*,³ parece abrir escenarios completamente nuevos tanto para el estudio del trabajo y su relación con los sistemas socioeconómicos, así como para los legisladores que deben operar en este contexto de transformación. Por lo tanto, es necesario identificar los principales impul-

* Profesor de Derecho del trabajo en la Universidad de Módena y Reggio Emilia.

¹ Schwab, K., *La cuarta revolución industrial*, Franco Angeli, 2016, y para la reconstrucción del fenómeno, una amplia bibliografía sobre Seghezzi, F., *La nuova grande trasformazione. Persona e lavoro nella quarta rivoluzione industriale*, ADAPT University Press, 2017.

² Amin, A., *Post-Fordismo. A Reader*, Blackwell, 1994.

³ Kochan, T. A. y Cappelli, P., *The Transformation of Industrial Relations and the Personnel Function*, documento de trabajo del MIT, SSM WP, núms. 1372-1382, 1982.

sores de este cambio para poder ofrecer una lectura holística destinada a comprender las relaciones entre los componentes que a menudo se tratan por separado. Y, sobre todo, es importante no sólo abordar el tema industria 4.0 en términos tecnológicos, como se ha hecho en diversas estrategias nacionales implementadas por los gobiernos de muchos países,⁴ sino también identificar cuáles pueden ser los factores habilitantes reales que permiten a este nuevo paradigma económico desarrollarse y cimentar bases.

Para comprender esta urgencia, primero es necesario indicar lo que se entiende aquí como industria 4.0, y evitar así el riesgo de malentendidos o reducción del concepto desde el principio. Si desde un punto de vista de la producción el fenómeno se definió como un “método de producción manufacturera que integra digitalmente los espacios físicos a lo largo de la cadena de suministro a través del uso de *Cyber Physical Systems* e *Internet of Things*, mediante la implementación de la automatización y digitalización de los procesos y los productos”,⁵ ya desde esta definición es posible captar algunas repercusiones importantes en todo el tejido socioeconómico. De hecho, la industria 4.0 antes de ser reducida a un mero injerto de tecnologías de nueva generación en viejos procesos de producción de edad, a la creación de nuevos productos “inteligentes”, interconectados entre sí y con la empresa matriz, es un completo replanteamiento del modelo productivo que acompañó el siglo XX industrial. Con esta referencia pretendemos referirnos al modelo fordista que, desde la primera mitad del siglo pasado y más plenamente después de la segunda guerra mundial, ha caracterizado el paradigma de producción de los países occidentales y más allá. Un paradigma que se basó en las economías de escala posibles dentro de una producción en masa, estandarizada y sin posibilidad de personalización.

Producción que se adecuaba bien a una organización de trabajo basada en los principios del taylorismo, ya que un entorno de trabajo poco complejo y en gran medida repetitivo podría estar bien gobernado a través de una organización científica de los tiempos y métodos de trabajo. Dicha organización se extendió desde la fábrica a toda la sociedad dando vida a ese “régimen de acumulación”⁶ que era el fordismo en términos de un equilibrio social real en el que los trabajadores, hechos productivos por el taylorismo, vieron crecer sus salarios y disminuir las horas de trabajo para poder tener los medios y el tiempo disponibles para la compra de aquellos bienes que

⁴ Consulte para obtener un resumen de la Comisión Europea, *Key Lessons From National Industry 4.0 Policy Initiatives in Europe*, 2017.

⁵ Seghezzi, F., *La nuova grande trasformazione...*, cit., p. 8.

⁶ Aglietta, M., *A Theory of Capitalist Regulation. The US Experience*, Verso, 1987.

ellos mismos producían, mismos que habían sufrido una reducción de precios debido al crecimiento de la productividad.⁷

Tanto productor como consumidor se identificaron así dentro de este sistema de acumulación, alimentado por la difusión del consumismo como cultura dominante, en la que la posesión del bien, producido en masa, garantizaba el estatus de clase media que, incluso sin ambiciones burguesas, había encontrado un buen equilibrio dentro de un sistema económico en constante crecimiento, al menos en las dos primeras décadas del periodo de posguerra. El equilibrio que, desde el punto de vista social, se basó en lo que K. Polanyi ha llamado contra-movimiento,⁸ es decir, la presencia de instituciones capaces de garantizar un contrapeso a las consecuencias que no siempre son positivas en términos de igualdad social del libre mercado y sus distorsiones. En particular, en el modelo fordista había dos elementos que garantizaban, no sin costos, la forma en que veremos más adelante este equilibrio: las relaciones industriales y el *welfare*.

Ahora bien, con relaciones industriales nos referimos en particular a la presencia del sindicato como sujeto representativo del trabajador que tiene como tarea principal la contratación colectiva que permite proteger los salarios de la amenaza de la fluctuación de los ciclos económicos, haciéndolos independientes de ellos y por lo tanto constantes en el tiempo y modificables.

Tales protecciones, junto con otras relativas a las horas de trabajo, al paradigma por destajo, a la certeza de las incumbencias y de las clasificaciones, de manera similar a una legislación nacional que garantizaba poca flexibilidad de salida —es decir para terminar la relación laboral—, eran los objetos de intercambio de lo que se definió el “compromiso fordista”,⁹ que condujo a la aceptación de la organización del trabajo taylorista con la aprobación del sindicato. Compromiso que se ha realizado de diferentes maneras dependiendo de la variedad de capitalismo de cada país y que tomó diversas formas dependiendo de los diferentes territorios de las mis-

⁷ Véase Jessop, B., *Fordism and Post-Fordism: a Critical Reformulation*, en Scott, A. J. y Storper, M. J., *Pathways to Regionalism and Industrial Development*, Routledge, 1992, pp. 43-65.

⁸ Polanyi, K., *La grande trasformazione*, Einaudi, 1974, p. 203.

⁹ Streeck, W., *Le relazioni industriali oggi*, en Caragnano, R. y Massagli, E. (eds.), Giuffrè, 2013, p. 45, “Fue un compromiso histórico real: los trabajadores aceptaron la propiedad privada y la forma de empleo, mientras que las empresas tenían que aprender a vivir con una relación laboral estrictamente regulada, lo que reflejaba el deseo de estabilidad y seguridad de los trabajadores, en particular en lo que respecta a la protección contra las ineficiencias resultantes de la autorregulación de los trabajadores, con los riesgos relativos de una libre fluctuación de los precios relativos y una fluctuación permanente de la demanda debido al diferente grado de poder de negociación de las clases de trabajadores”.

mas naciones, pero aún dentro de macro características bien definidas. Este sistema se nutrió también sobre todo por medio de los mercados, teniendo una fuerte vocación de satisfacción de la demanda interna, lo que permitió al sistema de acumulación fordista su mejor funcionamiento y que, al mismo tiempo, garantizó a las relaciones industriales y los sistemas de bienestar fronteras bien definidas dentro de las cuales coexistió la efectividad legal y la extensión del mercado.

Asimismo, el modelo de *Welfare State* ha sido indicado por varios medios como estrechamente relacionado a la lógica de producción y trabajo fordista y, siguiendo a Esping-Andersen, que a su vez se refiere a Polanyi,¹⁰ también se identifica como un contra-movimiento destinado a reequilibrar la disparidad de condiciones y poderes que la subordinación legal permitió en parte. De tal manera, el *Welfare State* se ha establecido como un sistema social que hay que respaldar por un modelo de mercado puro y sin vínculos, regulado únicamente por la lógica de la demanda-oferta y el intercambio entre individuos. Este mercado no sería en sí mismo completamente sostenible porque alimentaría los desequilibrios que conducen al desempleo, los desajustes entre la oferta y la demanda de empleo y especialmente las dificultades para aquellos que no pueden trabajar, temporal o estructuralmente, los ancianos, quienes pierden sus trabajos, etcétera. Instituciones como el sistema pensionario, educativo, asistencial y los sistemas de salud son fundamentales para que el modelo fordista sea plenamente funcional, contribuyendo a sostener la demanda interna a través de la asignación de recursos públicos.¹¹ Como escribió Supiot,¹² el *Welfare State* correspondería a una protección por parte de las instituciones para todo lo que no esté directamente conectado con la relación de dependencia económica con el empleador, y esto sucedió a través de tres fases principales.

¹⁰ Esping-Andersen, G., "The Three Political Economies of Welfare State", en Kolberg, J. E. y Sharpe, M. E., *The Study of Welfare State Regimes*, 1992, p. 98, "Cualquier esfuerzo por aislar la economía de las instituciones sociales y políticas destruirá la sociedad humana. La economía debe estar integrada en las comunidades sociales para que pueda sobrevivir. Por lo tanto, Polanyi ve la política social como una condición previa necesaria para la reintegración de la economía social"; Esping Andersen, G., *The Three Worlds of Welfare Capitalism*, Princeton University Press, 1990.

¹¹ Es un concepto aceptado también por el pensamiento liberal, que reconoce algunos servicios públicos como necesarios para lograr el bien común, objetivo primario, demostrando que el dogma de la infalibilidad de los mercados, incluso en este pensamiento, es sólo parcialmente aceptado, y luego construye un aparato de protección.

¹² Supiot, A., *Au delà de l'emploi. Transformations du travail et devenir du droit du travail en Europe*, Flammarion, 1999, p. 10.

La primera es el acceso al mercado laboral, en el cual desempeña un papel regulador y de equilibrio desde dos puntos de vista. Por un lado, los servicios públicos de empleo, cuyo objetivo es garantizar el empleo para todos los ciudadanos, con la finalidad de ayudar a la persona, pero también a la empresa, y por esa razón se justifica la inversión pública de aumentar las tasas de empleo y ayudar al ciclo fordista de producción y consumo que alimenta a la sociedad y la economía. Este es un sistema de protección preliminar, si en caso que el trabajador no pueda identificar a una contraparte con quien celebrar un contrato de trabajo. Por otro lado, el propio sistema de educación pública.

Se ha recalcado varias veces cómo la organización del trabajo taylorista tiene como base la integración vertical construida con la división del trabajo en tareas simples. Pero la alfabetización básica y la formación profesional, junto con el hecho de que con la evolución tecnológica incluso las tareas repetitivas requerían algunas habilidades técnicas, por simples que fueran, han garantizado al sistema industrial fordista trabajadores listos para insertarse en la línea de montaje, reduciendo por mucho los costos de capacitación, que en caso contrario estarían directamente a cargo de la empresa.

La segunda fase es la que acompaña al trabajador durante el periodo en que está vinculado por el acuerdo de subordinación del contrato de trabajo. Dado que se trata de un intercambio entre el rendimiento laboral y los salarios, es necesario establecer protecciones en momentos en que este servicio no se puede realizar. Desde el punto de vista del trabajador, estos son los periodos de enfermedad, accidentes de trabajo, maternidad y otros, que están protegidos por la contratación colectiva. Desde el punto de vista de la producción, existen formas de asistencia a los trabajadores sin trabajo, como las diversas formas de políticas laborales pasivas. Otro aspecto del *Welfare State* que surge entre la primera y la segunda fase, es el de la protección contra el desempleo.

La tercera etapa es la salida de la edad productiva, es decir, los sistemas de pensiones, que permiten a los trabajadores de más edad rescindir su contrato sin que esto impida percibir los ingresos necesarios para la subsistencia y, en segundo lugar, como en el caso anterior, para evitar el riesgo de que la única fase en la que los individuos son consumidores sea la edad productiva.

II. LA CRISIS DE UN SISTEMA Y LOS LINEAMIENTOS DE UN NUEVO MUNDO

La literatura centrada en la crisis de este modelo es particularmente extensa y ha puesto su atención en diversos aspectos de naturaleza económica, social y política que han contribuido a la ruptura del equilibrio fordista.¹³ Lo que parece evidente hoy en día es la dificultad que ha surgido durante los últimos cuarenta años para proporcionar un nuevo paradigma en el que se puedan moldear las relaciones económico-sociales entre el capital y el trabajo. Tanto así, que la nueva ola tecnológica y el replanteamiento total de los paradigmas de producción parecen estar anclados con numerosas dificultades en los fundamentos ya inestables del fordismo.

Y en adición, los nuevos elementos que surgen hoy no son triviales. Baste decir que después de la globalización de la década de los noventa, luego del colapso del contraste global entre dos bloques, ahora estamos en una nueva fase de globalización hecha posible por la difusión de nuevas tecnologías y, sobre todo, por Internet en la declinación de Internet de las cosas, capaz de interconectar enteras cadenas de suministro internacionales sin la necesidad de hacerlo de manera física. Si la antigua globalización se basó en la deslocalización, como una forma de afectar el costo de la mano de obra y las materias primas, hoy es posible, a través de cadenas de valor completamente conectadas entre sí, imaginar procesos de producción y distribución globalizados.

Con la llegada de industria 4.0, las cadenas de valor mundiales¹⁴ sabrán, en los próximos años, de una nueva transformación caracterizada no sólo por el movimiento de las empresas hacia la producción y los mercados extranjeros, sino también por una nueva integración entre lo local y lo global.

¹³ El debate sobre la crisis del fordismo se ha desarrollado en dos vertientes diferentes dependiendo de si la discontinuidad con el fordismo fue apoyada, hablando de posfordismo, o continuidad, hablando de neofordismo, término introducido por primera vez en Palloix, V., Christian, "Le procès de travail. Du fordisme au néo-fordisme", en *La Pensée*, núm. 185, 1976, pp. 37-60. Para el primer capítulo, véase Roobeek, A. J. M., "The Crisis in Fordism and the Rise of a New Technological Paradigm", *Futures*, núm. 2, vol. 19, 1987, pp. 129-154, para lo opuesto, véase entre otros, Blackburn, P. et al., *Technology, Economic Growth and the Labor Process*, MacMillan, 1990, pp. 88-144.

¹⁴ Concepto introducido, con referencia a la economía del desarrollo por Gereffi, G., "The Organization of Buyer-Driven Global Commodity Chains: How US Retailers Shape Overseas Production Networks", en Gereffi, G. y Korzeniewicz, M. (eds.), *Commodity Chains and Global Capitalism*, Praeger, 1994, pp. 95-122. Más recientemente, véase el informe de la OCDE, *Interconnected Economies. Benefiting From Global Value Chains*, 2013.

La relación entre los Estados nacionales y los mercados internacionales están entrando definitivamente en crisis, mientras que surge una relación renovada entre las áreas urbanas, el territorio y las cadenas de valor mundiales. Ya hoy es posible observar procesos de producción que se rigen en tiempo real desde un territorio único en el que se concentra una gran parte del valor agregado en términos de tecnología y capital humano y que está conectado a muchos otros lugares donde ocurren algunas fases de estos procesos.

En la nueva economía reticular, la dimensión local adquiere, en consecuencia, un valor directamente proporcional a la capacidad que tiene para convertirse en un centro de la red global a través de la atracción de inversiones, la agregación de habilidades, conocimientos y tecnologías. Por lo tanto, la competencia ya no es entre empresas individuales sino entre territorios interconectados, y aquí hay un primer elemento de fuerte discontinuidad con la centralidad de la dimensión nacional, judicial, de protección social y de mercados de referencia que dominaban el fordismo que ya en los años ochenta se habían metido en serios problemas.

La crisis económica no se ha desacelerado, sino que ha hecho que este proceso de integración global sea aún más fragmentado y confuso; de hecho, las empresas que sobrevivieron a la recesión son precisamente las que han desarrollado o fortalecido una tendencia hacia las exportaciones. En esta dinámica, la tecnología es de apoyo si se piensa que las infraestructuras como el Internet de las cosas y la *cloud* permiten hoy proyectar un territorio en el resto del mundo no sólo en algunos momentos o en algunos procesos, sino incluso a lo largo de toda la cadena de valor, construyendo una cadena de suministro global interconectada que apunta a los consumidores internacionales. Tecnologías como la impresión 3D permiten superar dinámicas complejas y costosas de logística y transporte internacional gracias a la capacidad de enviar prototipos y modelos con el envío simple e inmediato de un archivo.

Esto incluye el fenómeno de la *reshoring*,¹⁵ es decir, la elección de algunas empresas, ubicadas en diferentes partes del mundo, para reubicar al país de origen la producción deslocalizada en virtud no sólo de los costos de energía y mano de obra, sino también de la logística y la proximidad con altos niveles de innovación y capital humano, mismos que hoy influyen en la

¹⁵ Para una discusión del debate sobre este tema, Galgoczi, B., "On the Move", en Lang, Peter, *Jobs on the Move. An Analytical Approach to "Relocation" and its Impact on Employment*, P. I. E., 2008; Galgoczi, B. et al., "Relocation: Concepts, Facts and Policy Challenges", *Transfer*, núm. 4, vol. 12, 2006, pp. 499-520.

ubicación de las empresas en las cadenas de valor mundiales. Sin embargo, la dimensión global no agota el espacio comercial; hoy existe un papel fundamental en el nivel local y territorial que, al proyectarse hacia el mundo, cambia su rostro. La nueva fisonomía se mueve en paralelo al impulso de la integración horizontal que se desarrolla en la dinámica internacional. Esto ocurre a través de la construcción de ecosistemas y centros territoriales que pueden atraer e involucrar a todos los actores que contribuyen a la creación de valor. La fábrica ya no es sólo un perímetro dentro del cual se desarrolla la investigación, la innovación, el desarrollo y la producción, sino que se desarrolla horizontalmente, llegando al punto de coincidir con un área urbana completa y con el territorio circundante.¹⁶

Así que los modelos de integración local parten de la empresa y se expanden al interceptar todo lo que puede aportar valor a la empresa, como las infraestructuras físicas y digitales, las escuelas que brindan competencias, universidades, parques científicos y tecnológicos y centros de investigación que desarrollan una *know how* que completa el desarrollado en casa, las instituciones que pueden garantizar las infraestructuras materiales e inmateriales, los sistemas territoriales de relaciones laborales, el bienestar de proximidad hasta los operadores para los servicios en el trabajo. En un futuro, la regulación de las relaciones laborales no podrá más que moverse a lo largo de las articulaciones reticulares de una nueva geografía económica.¹⁷

Una geografía de los trabajos que tendrá cada vez más como estrella polar son las habilidades y la calidad del capital humano entendido como el dominio de la técnica y el conocimiento de la nueva tecnología digital y como una capacidad para construir puentes e interconexiones dentro de los sistemas de producción. Un mercado laboral local, el de los territorios, que se mueve dentro de un mercado global en la cual la competencia por la búsqueda de los talentos es muy alta porque los lugares y los tiempos de trabajo son menos importantes, mientras que el enfoque está centrado principalmente en los resultados.

En un contexto de cambios históricos como el descrito, es la propia empresa la que cambia su apariencia física y su propia naturaleza. La empresa tradicional se concibe a sí misma como una entidad autónoma, organizada de manera vertical y generalmente cerrada por el temor de que la contaminación externa pueda afectar la eficiencia organizacional, la salvaguarda

¹⁶ Veá sobre esto, con especial atención a la contribución que el mundo de la investigación puede dar, Prodi, E., “I centri di competenza per Industria 4.0: la «lezione» dei parchi scientifici e tecnologici”, *Professionalità Studi*, núm. 1, 2017, núm. 3, pp. 172-207.

¹⁷ Una visita obligada a Moretti, E., *La nuova geografia del lavoro*, Mondadori, 2013.

de los *know how* y su propia competitividad. En contextos de *open innovation*,¹⁸ donde el valor viene dado por la interconexión constante con el territorio y los entornos externos, la compañía comienza a replantearse en una perspectiva horizontal, valorando las lógicas de red funcionales en la construcción de ecosistemas territoriales generalizados.

Por lo tanto, cada vez más se extenderán en el futuro, lógicas de *open production*¹⁹ sobre la base de procesos de coproducción y cocreación en los que la generación de valor se realiza a través de un proceso de cooperación entre empresas y consumidores, tanto en el diseño del producto como en su uso, a través del acceso del consumidor a los datos operativos del mismo y la posibilidad de compartir. Más en profundidad, la complejidad de los mercados y las tecnologías requiere que las empresas se expongan a la contaminación con el mundo exterior, a través de la participación de todos los actores que conforman el escenario en el que opera la compañía.

Esto se basa en un modelo de capitalismo menos ligado a la dimensión física de la fábrica a través de la creación de redes y centros especializados que son posibles gracias a la desmaterialización de diferentes procesos de producción de valor. Luego, hay un tercer elemento de cambio en la empresa que se entrelaza con los dos descritos y que ayuda a definir un cambio real de paradigma: la empresa ya no es sólo una entidad económica organizada con el propósito de producir o intercambiar bienes o de servicios, sino también una verdadera *learning organization*²⁰ que vive y se alimenta en función de las habilidades y el profesionalismo de los cuales se sirve.

La necesidad de constante readaptación profesional y de procesos productivos centrados en el aprendizaje continuo cambiará considerablemente no sólo la naturaleza de las empresas sino también su relación con los trabajadores y el sindicato. Esto no significa confundir a la empresa con las instituciones educativas que conocemos hoy. La empresa no se convertirá en una escuela. Será cada vez más un lugar de aprendizaje orientado a la innovación y la producción, cuyos métodos de capacitación serán diseñados directamente por las propias empresas de acuerdo con sus necesidades. La empresa como lugar de aprendizaje continuo significa, por lo tanto, un lugar donde no sólo se llevan a cabo actividades de capacitación relacionadas con las actividades productivas normales de los trabajadores, sino también

¹⁸ Chesbrough, H. *et al.*, *Open Innovation. Researching a New Paradigm*, Oxford University Press, 2006.

¹⁹ Wulfsberg, J. P. *et al.*, "Open Production: Scientific Foundation for Cocreative Product Realization", *Production Engineering*, núm. 2, vol. 5, 2011.

²⁰ Guo, Q., "Learning in a Mixed Reality System in the Context of «Industrie 4.0»", *Journal of Technical Education*, 2015, núm. 2, vol. 3, pp. 92-115.

un lugar en el que constantemente se diseñan productos y procesos en constante evolución y en contextos de *open innovation*. En este sentido, no es difícil imaginar cada vez más empresas que, al mismo tiempo, son la academia dedicada a desarrollar las habilidades de sus trabajadores o de otras compañías dentro de la lógica del trabajo en red y la *co-employment*.

Dentro de este escenario es posible comprender el papel, los desafíos y la criticidad de las principales tendencias que impulsan la gran transformación que estamos viviendo y que viviremos en los próximos años: digitalización del trabajo, cambios demográficos y ambientales, habilidades y profesionalismo para la cuarta revolución industrial.

III. EL NUEVO PARADIGMA Y SUS IMPACTOS

Lejos de ser un fenómeno meramente técnico y de ingeniería, el sistema de producción y consumo atribuible al término “industria 4.0” impone hoy en día mucho más que una superación definitiva y radical, ya intuida hacia final del siglo pasado, de las así llamadas reglas aristotélicas del derecho laboral y que es “la unidad de lugar-trabajo (el trabajo en las instalaciones de la empresa), del tiempo-trabajo (el trabajo dentro de una sola línea de tiempo), de la acción-trabajo (una sola actividad profesional)”.²¹ La relación cambiada entre persona y máquina, así como la que existe entre los diferentes factores de producción (capital y trabajo) que permiten la dominación de la tecnología en los procesos de creación de la riqueza,²² determina no sólo y no tanto un replanteamiento de las categorías fundamentales del derecho del trabajo, a partir de las nociones legalistas de subordinación y empresa, y sobre todo, y en mayor profundidad, una aguda alteración entre el grado de desarrollo tecnológico y el sistema regulatorio legal y contractual —incluso antes del de normatividad—, de las nuevas relaciones de producción y redistribución de valor. Todo esto en un contexto aún más complicado por los grandes cambios demográficos y ambientales y por la globalización no sólo de los mercados de consumo sino incluso de la cadena de producción de valor que plantean nuevos y urgentes problemas de sostenibilidad de los preprocesos económicos y de producción y del trabajo.

²¹ Veneziani, B., “Le nuove forme di lavoro”, en Blanpain, R. y Biagi, M. (eds.), *Diritto del lavoro e relazioni industriali nei Paesi industrializzati ad economia di mercato. Profili comparati. I. Diritto del lavoro*, Maggioli, 1991, p. 107

²² La referencia es a la teorización, Vardaro, G., “Tecnica, tecnologia e ideologia della tecnica nel diritto del lavoro”, *PD*, núm. 1, 1986, pp. 88 y 89.

Como se dijo líneas atrás, el impacto de la cuarta revolución industrial va más allá de la introducción de nuevas tecnologías y maquinaria en los procesos de producción. Si fuera el caso, nos enfrentaríamos a una evolución tecnológica, caracterizada por ser particularmente innovadora, al grado de ser referida como una nueva ola de Kondraiev,²³ pero aún estática en su impacto profundo y radical con el tejido socioeconómico. Por el contrario, es importante recuperar las motivaciones originales que llevaron a la difusión del nuevo paradigma. Éstas desde el principio coincidieron con el deseo de llevar la producción a un nuevo nivel que iba más allá de la producción masiva de fordista y también de la producción *lean*. El nivel a alcanzar, para lo cual el injerto de nuevas tecnologías digitales y de red sería fundamental, es la personalización masiva, entendida como la posibilidad de producir bienes a pedido directo del consumidor (o mejor *prosumer*)²⁴ y con ello codiseñarlos, manteniendo costos similares a los que usan economías de escala.

Esto sería posible a través de la integración de *supply chain* gracias a Internet, a través de sensores conectados a la red inalámbrica, y gracias a la constante producción y análisis de *big data* que permitiría el monitoreo y la optimización de los procesos. Todo esto dentro del desarrollo de lógicas de automatización que van más allá de la simple transferencia de tareas físicas de hombre a máquina, pero la automatización a través de un algoritmo de procesos intelectuales y, según algunos,²⁵ incluso de toma de decisiones. Pero sabemos que la tecnología tiene un impacto en el trabajo al menos desde cuatro puntos de vista: 1) tareas, roles y profesiones; 2) condiciones de trabajo; 3) las condiciones en el mercado laboral (que podríamos extender al *welfare*), y 4) las relaciones industriales.

El fordismo fue una clara demostración de esta conexión íntima entre los aspectos tecnológicos (en ese caso, la cadena de montaje y la consecuente producción en masa) y los aspectos socioeconómicos, y hoy necesitamos identificar los vínculos entre estos elementos dentro del prisma del nuevo paradigma para capturar aquellos impactos que van más allá de la dimensión tecnológica.

Siguiendo las cuatro categorías enumeradas anteriormente y centrándose en particular en las dos últimas, será posible delinear una visión general

²³ De acuerdo con la clasificación histórico-reconstructiva propuesta en Pérez, C., "Long Waves a Great Surges", *European Journal of Economic and Social Systems*, 2015, vol. 27, núm. 1-2, pp. 70-80.

²⁴ Toffler, A., *The Third Wave*, Bantam Books, 1970, pp. 123-140.

²⁵ Brynjolfsson, E. y McAfee, A., *The Second Machine Age. Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*, W.W. Norton & Company, 2014.

de estos impactos a través de una observación desarrollada en círculos concéntricos.

Cada introducción de la tecnología trae consigo un impacto en los procesos de producción, lo que contribuye a la reasignación de actividades al distribuirlas entre el hombre y la máquina. Estas actividades pueden referirse a la gestión y coordinación del proceso en sí y, por lo tanto, a tareas y funciones más altas y calificadas, o se relacionan con componentes individuales del proceso que no están automatizados o debido a imposibilidad técnica o falta de rentabilidad económica y social. En el contexto de industria 4.0, sabemos que el elemento de automatización, entendido como automatización física (robótica avanzada y colaborativa) y automatización virtual (algoritmos y aprendizaje automático), desempeña un papel particularmente central como una forma de coordinar mejor los procesos con el fin de hacerlos capaces de acercarse al ideal de la personalización en masa.

Esto no sólo en los sectores de producción en los que la automatización siempre ha operado como la manufactura o, en general, la producción industrial, sino también en el sector de servicios. El criterio sustitutivo de trabajo con máquinas es de más voces²⁶ y ha sido identificado con la rutina de las tareas desarrolladas y también recientemente se ha demostrado que por más grande que sea el grado de rutina, estandarización y repetitividad (características de una máquina) de los deberes de un trabajador, es menor la posibilidad que se mantenga el mismo trabajo tanto a corto como a largo plazo. El impacto en los procesos tiene una primera consecuencia en la necesidad de nuevas habilidades y de readaptación profesional de los trabajadores que desean mantener o aumentar su nivel de empleo. Al mismo tiempo, sin embargo, surge la necesidad por parte de las empresas de poseer trabajadores que, aunque en menor medida, posean tales habilidades que permitan a la tecnología desarrollar los procesos para los cuales fue introducida.²⁷

Un segundo elemento de novedad se refiere a los nuevos modelos organizativos introducidos por la tecnología y que pueden conducir a un replanteamiento de las estructuras jerárquicas dentro de la empresa, abriendo el espacio para una gestión caracterizada más por una integración horizontal

²⁶ Acemoglu, D. y Autor, D. H., “Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings”, en Ashenfelter, O. y Card, D. (eds.), *Handbook of Labor Economics*, Elsevier, vol. 4B, 2011, pp. 1043-1171; Autor, D. H. *et al.*, “The Skill Content of Recent Technology Change: An Empirical Exploration”, *The Quarterly Journal of Economics*, núm. 4, vol. 118, 2003, pp. 1279-1333.

²⁷ Autor, D. H. “¿Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation”, *Journal of Economic Perspectives*, núm. 3, vol. 29, 2015, pp. 3-30.

que vertical, con una prevalencia de los roles previstos como guiones abiertos en lugar de tareas rígidas.

Modelos que, precisamente porque forman parte de un entorno de producción más complejo y están profundamente determinados por la demanda del consumidor, requieren mayor participación de trabajadores que, en virtud de nuevas habilidades, pueden encontrarse desempeñando funciones más estrechamente relacionadas con el diseño y la gestión de la arquitectura de sistemas complejos en lugar de meros ejecutores. En este caso, entrarían en juego nuevas dinámicas que conducirían a una mayor conexión entre el pago y la productividad y los objetivos logrados en lugar de la mera cantidad de horas trabajadas.

De hecho, mientras las tareas estándar y el rendimiento mecánico se pueden compensar utilizando el criterio de tiempo-trabajo en el estudio y el análisis de los tiempos y métodos, roles más complejos insertados en entornos cambiantes pueden requerir componentes variables de remuneración con base en los resultados y logrados.

La combinación de estos elementos nos sitúa frente a una fuerte discontinuidad con respecto al modelo fordista que se basaba en la garantía de un salario constante, también obtenido a través de la reducción a lo largo del tiempo del trabajo por destajo, hecho posible mediante la aplicación de métodos tayloristas gradualmente más refinados.

El segundo impacto en el trabajo de las tecnologías se refiere a las condiciones de trabajo y, en el contexto de industria 4.0, la referencia es de al menos tres temas principales. El primero se refiere al lugar de trabajo, al que ya se ha mencionado antes, identificándolo como una de las “unidades clave” del derecho laboral que siempre ha hecho coincidir los límites físicos de la empresa con los límites del espacio utilizado para las actividades laborales.²⁸ Esto, sobre todo, en virtud de la posesión de la técnica, entendida como la posesión de la maquinaria y en general de los medios de producción, por parte del empresario que por lo tanto hizo obligatorio el desempeño del trabajo donde dichos medios estaban ubicados físicamente.

Esto permitió ubicar los modelos organizacionales anteriormente mencionados en un entorno específico. El advenimiento de las tecnologías digitales y en particular de Internet (pensamos en particular la *cloud* y el intercambio virtual de documentos e información) hace posible hoy para numerosas tareas y roles una separación física de los espacios de la empresa,

²⁸ Para una contextualización más amplia se remite a las consideraciones y los análisis contenidos en Dagnino, E. y Tiraboschi, M., *Verso il futuro del lavoro. Analisi e spunti su lavoro agile e lavoro autonomo*, ADAPT University Press, 2017.

ampliando el concepto de lugar de trabajo al espacio donde se puede acceder a través de las herramientas que lo permitan, a la información, el software y a las redes necesarias para llevar a cabo su desempeño laboral. En este caso hablamos de *smartworking*,²⁹ donde por los *smart* se entiende no sólo la dimensión digital, sino también la dimensión de la autonomía y la inteligencia en la gestión de los espacios de trabajo.

También no podemos ignorar cómo la dimensión espacial está íntimamente conectada con la temporal, que es el segundo elemento que queremos resaltar aquí. La jornada de trabajo está conectada a la idea de posesión de medios de producción por parte de la empresa que, además de dictar el lugar en el que se realiza la ejecución, dicta asimismo los límites temporales y los utiliza para los propósitos de organización y, como se mencionó, remuneración.

Dentro de un modelo de producción como el de industria 4.0, los tiempos de trabajo se vuelven más flexibles desde al menos dos puntos de vista. En primer lugar, la fuerte de exposición al mercado hace que el pronóstico de producción a largo plazo sea menos posible y hace aún más estrictas las reglas de *just in time* típicas del modelo *lean*,³⁰ con el agravante de la fuerte personalización de los productos y la tendencia a no usar los catálogos complican aún más la organización de la producción cuyos picos y caídas serán más repentinos.

En segundo lugar, trabajar con un fuerte componente intelectual, vinculado más al diseño de procesos y entornos que a la producción de bienes pueden tener una *duración* diferente incluso frente al mismo flujo del tiempo. Donde la duración se usa en el sentido bergsonianiano del término y, por lo tanto, se relaciona con la intensidad de la actividad, en este caso calculada como el valor agregado producido, llevado a cabo dentro de un periodo de tiempo determinado. Además, los nuevos modelos organizativos, como el *smartworking* para ser eficiente y efectivo, requieren no sólo de una extensión del concepto de lugar de trabajo, sino también una desmaterialización del concepto del horario. Es decir, una autonomía sustancial para identificar en qué lapso del día o de la semana trabajar para lograr los objetivos asignados.

Dos elementos, tiempo y lugar, que en el nuevo paradigma productivo tienen el potencial de cambiar profundamente las condiciones de trabajo

²⁹ Para un análisis del término, véase Manzella, P. y Nespoli, F., “Le parole del lavoro: agile o smart?”, en Dagnino, E. y Tiraboschi, M., *Verso il futuro del lavoro. Analisi e spunti su lavoro agile e lavoro autonomo*, cit., pp. 23-25.

³⁰ Womack, J. P. et al., *The Machine that Changed the World*, MacMillan, 1990.

socavando aquellos principios del derecho laboral que eran la base de la subordinación legal. Por último, es importante destacar un elemento con respecto al impacto en las condiciones de trabajo y se refiere al riesgo de una fuerte penetración de las tecnologías en términos de extracción y procesamiento de datos e información a menudo personales. De hecho, tanto en forma de algoritmo como en forma de sensores o dispositivos portátiles, la tecnología puede, por un lado, usarse para mejorar las condiciones de trabajo, prevenir lesiones o accidentes y, por otro lado, puede invadir la privacidad si se concibe como herramienta de control adicional.³¹

IV. NUEVO MERCADO DEL TRABAJO Y NUEVO *WELFARE*

Hasta ahora nos hemos limitado a considerar los impactos que pueden tener la introducción de nuevas tecnologías y especialmente los nuevos paradigmas de producción en el trabajo. Pero es importante ampliar la vista para identificar los elementos que ayudan a hacer posible tales impactos. Y precisamente en términos de factores habilitantes, encontramos ante todo el papel del mercado de trabajo y bienestar. De hecho, mientras que en el modelo fordista la organización del mercado laboral se construyó como un sistema de protección del mercado, a través de la difusión de contratos permanentes y un modelo de protección basado en políticas pasivas, el nuevo paradigma en virtud de la gran imprevisibilidad y la mutabilidad impone diferentes lógicas. Esto en particular con respecto a la teoría de los mercados de trabajo de transición,³² que identifican la nueva tendencia dominante en los mercados modernos en la transición frecuente del empleo.

La transición se entiende no sólo como una transición de una ocupación a otra, sino también como una transición entre periodos de trabajo y desempleo, periodos de capacitación, recalcificación profesional y también alternando periodos de trabajo subordinado, así como trabajo por cuenta propia. Todo esto se hizo más complicado por la fluidez del concepto de trabajo resultante de muchas actividades sujetas a una retribución economi-

³¹ Para obtener una descripción general del tema, Dagnino, E., “People Analytics: lavoro e tutela al tempo del management tramite Big Data”, *Labour Law Issues*, núm. 1, 2017, pp. 34-78.

³² *Cf.* entre todos, Gazier, B., *Tous “Sublimes”, Vers un nouveau plein-emploi*, Flammarion, 2003; Rogowski, R., “The European Social Model and Transitional Labour Markets. Law and Policy”, Ashgate, 2008; sobre todo, Schmid, G., “Sharing Risks of Labour Market Transitions: Towards a System of Employment Insurance”, *British Journal of Industrial Relations*, núm. 1, vol. 53, 2015, pp. 70-93.

ca, pero no siempre identificable como un trabajo en el sentido clásico; un ejemplo de éste sería el trabajo en la *sharing economy*.³³

El paradigma de la industria 4.0 y en general la digitalización de los sistemas de producción parece avanzar en la misma dirección y confirmar la teoría de los mercados de transición, si es cierto que una mayor flexibilidad en la producción y la búsqueda continua de habilidades y, por lo tanto, de oportunidades de capacitación, pueden conducir a una mayor rotación de trabajadores, así como una difusión de la lógica del trabajo compartido entre varias empresas,³⁴ debilitando la lógica de la propiedad del trabajador por parte del empleador, característica de la subordinación del siglo XX.

Esto significa que existe la necesidad de estar protegido por el mercado laboral, pero, sobre todo, *en* el mercado laboral, y de qué manera este conjunto de salvaguardias está particularmente relacionado con la necesidad de una recalificación profesional, un requisito que en realidad es el de los trabajadores, pero cuyo resultado es esencial para las propias empresas. Está claro que la protección vinculada a la posibilidad de una nueva urbanización emerge como un factor habilitador para la industria 4.0.

Esta protección no sólo debe tomar la forma de una acción pública destinada a garantizarla, sino que puede implementarse directamente a través de la capacitación directa de la empresa, por ejemplo, como una forma de bienestar ofrecida a sus empleados. Las mismas prácticas de *welfare* corporativo³⁵ se convierten así en los factores habilitantes para la transformación de paradigmas productivos que no se ubican únicamente dentro de la clara separación de roles entre el Estado y las empresas que, en una visión tradicional, verían a la empresa involucrada en inversiones tecnológicas y en los salarios y a su vez el Estado en la prestación de servicios públicos, como la educación y la formación.

Parece entonces que a partir de esas formas de bienestar y más en general de sistemas de producción con una fuerte exposición hacia los mercados y los consumidores, se pueda habilitar y facilitar la permanencia en el nuevo

³³ Sundararajan, A., *The Sharing Economy. The End of Employment and the Rise of Crowd-Based Capitalism*, MIT Press, 2016; Botsman, R. y Rogers, R., *What's Mine is Yours. The Rise of Collaborative Consumption*, Harperbusiness, 2010; Dagnino, E., "Il lavoro nella on-demand economy: esigenze di tutela e prospettive regolatorie", *Labour & Law Issues*, núm. 1, 2015, pp. 86-106.

³⁴ Consideré algunas de las nuevas formas de trabajo ilustradas en Eurofound, *New Forms of Employment*, European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, 2015.

³⁵ Para una definición del término, en el prisma de los diferentes significados análogos y similares, véase Massagli, E. y Spattini, S., "Di cosa parliamo quando parliamo di welfare aziendale", *Bollettino ADAPT*, 23 de enero de 2017.

mercado laboral generado por la industria 4.0. Por ejemplo, a través de la posibilidad de flexibilizar el horario de trabajo y la organización, incluso a aquellos elementos que pueden contribuir acompañando las transiciones mencionadas anteriormente, como la pensión complementaria y la atención médica.

De modo que aparentemente emerge la permanencia en el nuevo mercado laboral generado por la industria 4.0 y generalmente por los sistemas de producción con una fuerte exposición hacia los mercados y consumidores. Sin embargo, esto no debe entenderse como una sustitución del mercado y la empresa por el papel del Estado en la *governance* de procesos tan complejos. Mantiene un papel central especialmente frente a los nuevos riesgos de exclusión social y desigualdad que se incrementan por el acceso o no a los procesos de innovación.

De hecho, se ha observado en varios frentes cómo la digitalización de la economía y la deslocalización de la producción han ido acompañadas de una lógica preocupante de polarización del empleo entre bandas bajas y altas³⁶ que, además de generar grandes movimientos en los mercados laborales, requieren un rol activo de las instituciones del Estado para remediar esas condiciones de dificultad, que llevan a menudo al crecimiento de la pobreza absoluta y relativa, lo que puede hacer que el modelo sea socialmente insostenible. Surge un riesgo adicional de dualismo donde sólo algunas empresas, incluso ante los incentivos fiscales, adoptan prácticas de bienestar empresarial a causa de los obstáculos consiguientes a la pequeña dimensión o a la ausencia de una estructura, o incluso una cultura empresarial, capaz de respaldarla.

V. RELACIONES INDUSTRIALES ENTRE FUNCIONES ANTIGUAS Y NUEVAS

Si el *Welfare State* del siglo XX puede ser la síntesis de la relación entre el Estado y el ciudadano (definido aquí sobre todo por la fuerza de trabajo). Las relaciones industriales y especialmente la contratación colectiva resultante son la síntesis del modelo de la relación entre capital y trabajo que estuvo

³⁶ Goos, M. *et al.*, “Job Polarization in Europe”, *The American Economic Review*, núm. 2, vol. 99, 2009, pp. 58-63; Goos, M. *et al.*, “Explaining Job Polarization: Routine-Biased Technological Change and Offshoring”, *The American Economic Review*, núm. 8, vol. 104, 2014, pp. 2509-2526.

desarrollándose en el mismo período.³⁷ Las definiciones y los conceptos de las relaciones de trabajo son múltiples, desde los Webb y el principio por ellos proclamado de la *democrazia industriale*,³⁸ para pasar a la caracterización marxista del pluralismo, hasta ese principio unitario que se basa en el enfoque moderno, que coincidió con el inicio de crisis del sindicato, *Human Resource Management*. Pero lo que interesa al final del camino que estamos dibujando es el papel institucional que la contratación colectiva ha tenido en el paradigma fordista como garantía de protección, especialmente en materia salarial, aunque no único, frente a un reconocido desequilibrio de poderes entre capital y trabajo.

La dimensión colectiva de la representación del trabajo y por lo tanto la institucionalización del sindicato como actor social ha actuado como un contra-movimiento respecto de la relación contractual existente entre el trabajador y la empresa.³⁹ En particular como un instrumento para proteger el salario de la fluctuación de los mercados frente a la aceptación sustancial de los modelos organizacionales construidos sobre órdenes, directivas y control, hijos de la subordinación legal. Relaciones laborales que sancionaban y aceptaban dentro de un compromiso histórico real, un dualismo entre capital y trabajo dentro del cual la actividad negociadora era un instrumento de la redistribución necesaria para que el conflicto no pusiera en peligro los procesos productivos, actuando así como el factor facilitador del modelo fordista.

Este no es el lugar para volver sobre la larga fase de crisis, todavía en curso de las relaciones industriales,⁴⁰ generada por un conjunto de causas que van desde el cambio en la estructura de los mercados laborales a el vaciado en términos ocupacionales de la industria manufacturera a beneficio de los servicios, la aparición de nuevas empresas no sindicalizadas y el desarrollo de departamentos de recursos humanos dentro de ellas. Lo que nos interesa es mostrar cómo el nuevo paradigma de producción de industria 4.0 parece

³⁷ Para una contribución integral al surgimiento de las relaciones industriales, las escuelas de pensamiento y la evolución histórico-teórica de la disciplina, el volumen más completo sigue siendo, Kaufman, B. E., *The Global Evolution of Industrial Relations. Events, Ideas and the IIRA*, ILO, 2004.

³⁸ Webb, S. y Webb, B., *Industrial Democracy*, Longmans, Green & Co., 1897.

³⁹ Streeck, W., *Le relazioni industriali oggi...*, *cit.*

⁴⁰ Un resumen de los principales exponentes se puede encontrar en “The Sociology of Labor Market and Trade Unions”, en Smelser, N.J. y Swedberg, R., *The Handbook of Economic Sociology*, Princeton University Press, 2005, pp. 254-283.

no ser capaz de afirmarse plenamente en ausencia de un modelo igualmente nuevo de relaciones industriales.⁴¹

De hecho, una producción compleja, flexible y personalizada requiere una estructura organizativa que tenga las mismas características y adopte la lógica de integración horizontal entre las diferentes estructuras internas, permitiendo mayores flujos de información e intercambio, subsidiariedad en los procesos de toma de decisiones y autonomía en la gestión de planificación de producción también en términos de tiempo y espacio. Todo esto es complejo dentro de un sistema de contratación colectiva cuyo objetivo principal es la dinámica salarial, a menudo gestionada, en muchos países, a nivel nacional.

La versatilidad de los procesos de producción individuales por un lado y la necesidad de repensar los modelos organizacionales, por otro, hacen de las relaciones industriales a nivel de empresa y territorial un factor que permite la industria 4.0. El papel y el contenido de las relaciones industriales pueden declinar en varios aspectos, pero en particular se debe considerar la posibilidad de introducir modelos participativos, vinculados a la dimensión organizacional, pero no nada más, dentro de las realidades corporativas.

La creciente demanda de participación activa de los trabajadores en los procesos de producción y toma de decisiones, su planificación conjunta de ciertos momentos de producción, la demanda de actualización constante de sus habilidades y, en general, lo que se ha definido como “«profesionalización de todos»⁴² luchan por desarrollarse sin una participación efectiva en la construcción de la organización del trabajo y, a un nivel más avanzado, una participación en la gestión de la empresa misma”. No parece una coincidencia que precisamente en Alemania, en cuyo sistema de relaciones industriales se difundió, aunque con distinta intensidad y eficacia, un modelo de codeterminación, nació la idea de industria 4.0 y se realizaron las primeras experiencias al respecto.

Este nuevo método toma forma concreta en la inserción de nuevos contenidos dentro de la negociación, contenidos vinculados a la nueva declinación que adquiere el intercambio entre capital y trabajo: flexibilidad organizacional, intervenciones en tiempo y horas de trabajo, capacitación y reentrenamiento, conciliación entre vida laboral y privada, bienestar corporativo y más. La innovación de métodos y contenidos podría permitir la

⁴¹ Seghezzi, F., *La nuova grande trasformazione...*, cit., pp. 199 y ss.

⁴² Butera, F., *La professionalizzazione di tutti?*, Working Paper Fondazione Irso, junio de 2017, que reproduce el título de Wilensky, H., “The Professionalization of Everyone?”, *American Journal of Sociology*, núm. 2, 1964.

redefinición de la idea de empresa en la dirección de la *collaborative community*⁴³ en la que el objetivo hacia el que converge no sólo se comparte, sino que se diseña en una triple relación empresario consumidor-colaborador que construiría los tres ejes de la empresa contemporánea dentro de los cuales se incluyen los procesos de creación de valor.

VI. CONCLUSIONES

El camino tomado en esta contribución, a partir de los cambios en los modelos económico-productivos introducidos por la cuarta revolución industrial, ha permitido centrarse en los principales desafíos a los que serán llamados los sistemas de bienestar y las relaciones industriales. La superación definitiva de la producción en masa y la apertura de nuevos escenarios globales vinculados a la producción personalizada no sólo hacen inevitables algunos impactos que hemos ilustrado, sino que también lo hacen necesario para permitir la transformación, el replanteamiento de las dinámicas institucionales y sociales tomadas en el análisis. Por lo tanto, se entiende que es posible imaginar que la renovación de los sistemas de bienestar en términos de bienestar corporativo y en la perspectiva de un bienestar que acompaña a la persona durante las transiciones ocupacionales, así como una renovación de las relaciones industriales en clave participativa, puede ser un elemento que apoya a las empresas y los ecosistemas territoriales en la evolución hacia nuevos modelos de producción.

Y es importante a manera de conclusión reiterar la centralidad del nivel territorial cuando, en esta fase de transición, parece que es la dimensión geográfica la que mejor puede recolectar y coordinar la red compleja y multifacética de actores capaces de iniciar procesos de cambio.

VII. FUENTES DE INFORMACIÓN

- ACEMOGLU, D. y AUTOR, D. H., “Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings”, en ASHENFELTER, O. y CARD, D. (a cura di), *Handbook of Labor Economics*, Elsevier, vol. 4B, 2011.
- AGLIETTA, M., *A Theory of Capitalist Regulation. The US Experience*, Verso, 1987.
- AMIN, A. (a cura di), *Post-Fordism. A Reader*, Blackwell, 1994.

⁴³ Heckscher, C. y Adler, P. S., *The Firm as a Collaborative Community. Reconstructing Trust in the Knowledge Economy*, Oxford University Press, 2006.

- AUTOR, D. H., "Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation", *Journal of Economic Perspectives*, núm. 3, vol. 29, 2015.
- AUTOR, D. H. *et al.*, "The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration", *The Quarterly Journal of Economics*, 2003, núm. 4, vol. 118.
- BLACKBURN, P. *et al.*, *Technology, Economic Growth and the Labour Process*, MacMillan, 1990.
- BOTSMAN R., y ROGERS R., *What's Mine is Yours. The Rise of Collaborative Consumption*, Harperbusiness, 2010.
- BRYNJOLFSSON, E. y MCAFEE A., *The Second Machine Age. Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*, W. W. Norton & Company, 2014.
- BUTERA, F., *La professionalizzazione di tutti?*, Working Paper Fondazione Irso, junio de 2017.
- CHESBROUGH, H. *et al.* (a cura di), *Open Innovation. Researching a New Paradigm*, Oxford University Press, 2006.
- CHRISTIAN PALLOIX, V., *Le procès de travail. Du fordisme au néo-fordisme*, in *La Pensée*, núm. 185, 1976.
- DAGNINO, E., "People analytics: lavoro e tutele al tempo del management tramite big data", *Labour & Law Issues*, núm. 1, vol. I., 2017.
- DAGNINO, E., "Il lavoro nella on-demand economy: esigenze di tutela e prospettive regolatorie", *Labour & Law Issues*, núm. 1, 2015.
- DAGNINO E. y TIRABOSCHI M. (a cura di), *Verso il futuro del lavoro. Analisi e spunti su lavoro agile e lavoro autonomo*, ADAPT University Press, 2017.
- ESPING-ANDERSEN, G., "The Three Political Economies of Welfare State", en J. E. G. y ESPING-ANDERSEN, G., *The Three Worlds of Welfare Capitalism*, Princeton University Press, 1990.
- EUROFOUND, *New Forms of Employment*, 2015.
- EUROPEAN COMMISSION, *Key Lessons from National Industry 4.0 Policy Initiatives in Europe*, 2017.
- GALGOCZI, B. *et al.* (a cura di), *Jobs on the Move. An Analytical Approach to "Relocation" and its Impact on Employment*, P. I. E. Peter Lang, 2008.
- GALGOCZI, B. *et al.*, "Relocation: Concepts, Facts and Policy Challenges", *Transfer*, núm. 4, vol. 12, 2006,.
- GAZIER, B., *Tous, "Sublimes". Vers un nouveau plein-emploi*, Flammarion, 2003.
- GEREFFI, G., "The Organization of Buyer-Driven Global Commodity Chains: How US Retailers Shape Overseas Production Networks", en GEREFFI, G. y KORZENIEWICZ, M. (a cura di), *Commodity Chains and Global Capitalism*, Praeger, 1994.

- GOOS, M. *et al.*, “Explaining Job Polarization: Routine-Biased Technological Change and Offshoring”, *The American Economic Review*, núm. 8, vol. 104, 2014.
- GOOS, M. *et al.*, “Job Polarization in Europe”, *The American Economic Review*, vol. 99, núm. 2, 2009.
- GUO, Q., “Learning in a Mixed Reality System in the Context of «Industrie 4.0»”, *Journal of Technical Education*, núm. 2, vol. 3, 2015.
- HECKSCHER, C. y ADLER, P. S. (a cura di), *The Firm as a Collaborative Community. Reconstructing Trust in the Knowledge Economy*, Oxford University Press, 2006.
- JESSOP, B., “Fordism and Post-Fordism: a Critical Reformulation”, en SCOTT, A. J. y STORPER, M. J. (a cura di), *Pathways to Regionalism and Industrial Development*, Routledge, 1992.
- KAUFMAN, B. E., *The Global Evolution of Industrial Relations. Events, Ideas and the IIRA*, ILO, 2004.
- KOCHAN, T. A., CAPPELLI, P., “The Transformation of Industrial Relations and the Personnel Function”, *MIT Working Paper*, SSM WP, núms. 1372-1382, 1982.
- KOLBERG, J. E. (a cura di), *The Study of Welfare State Regimes*, M. E. Sharpe, 1992.
- MANZELLA, P. y NESPOLI, F., “Le parole del lavoro: agile o smart?”, en DAGNINO, E. y TIRABOSCHI, M. (a cura di), *Verso il futuro del lavoro. Analisi e spunti su lavoro agile e lavoro autonomo*, ADAPT University Press, 2016.
- MASSAGLI, E. y SPATTINI S., “Cosa intendiamo quando parliamo di welfare aziendale”, *Bollettino ADAPT*, núm. 3, 2017.
- MORETTI, E., *La nuova geografia del lavoro*, Mondadori, 2013.
- OECD, *Interconnected Economies. Benefiting from Global Value Chains*, 2013.
- PEREZ, C., “From Long Waves to Great Surges”, *European Journal of Economic and Social Systems*, núms. 1 y 2, vol. 27, 2015.
- POLANYI, K., *La grande trasformazione*, Einaudi, 1974.
- PRODI, E., “I centri di competenza per industria 4.0: la «lezione» dei parchi scientifici e tecnologici”, *Professionalità Studi*, núm. 1, 2017.
- ROGOWSKI, R. (a cura di), *The European Social Model and Transitional Labour Markets. Law and Policy*, Ashgate, 2008.
- ROOBEEK, A. J. M., “The Crisis in Fordism and the Rise of a New Technological Paradigm”, *Futures*, vol. 19, núm. 2, 1987.
- SCHMID, G., “Sharing Risks of Labour Market Transitions: Towards a System of Employment Insurance”, *British Journal of Industrial Relations*, vol. 53, núm. 1, 2015.
- SCHWAB, K., *La quarta rivoluzione industriale*, Franco Angeli, 2016.

- SEGHEZZI, F., *La nuova grande trasformazione. Persona e lavoro nella quarta rivoluzione industriale*, ADAPT University Press, 2017.
- STREECK, W., “Le relazioni industriali oggi”, en CARAGNANO, R. y MASSAGLI, E. (a cura di), *Regole, conflitto, partecipazione*, Giuffrè, 2013.
- STREECK, W., “The Sociology of Labor Market and Trade Unions”, en SMELSER, N. J. y SWEDBERG, R. (a cura di), *The Handbook of Economic Sociology*, Princeton University Press, 2005.
- SUNDARARAJAN, A., *The Sharing Economy. The End of Employment and the Rise of Crowd-Based Capitalism*, MIT Press, 2016.
- SUPIOT, A. (a cura di), *Au delà de l'emploi. Transformations du travail et devenir du droit du travail en Europe*, Flammarion, 1999.
- TOFFLER, A., *The Third Wave*, Bantam Books, 1970.
- VARDARO, G., “Tecnica, tecnologia e ideologia della tecnica nel diritto del lavoro”, en *PD*, núm. 1, 1986.
- VENEZIANI, B., “Le nuove forme di lavoro”, en BLANPAIN, R. y BIAGI, M. (a cura di), *Diritto del lavoro e relazioni industriali nei Paesi industrializzati ad economia di mercato. Profili comparati. I. Diritto del lavoro*, Maggioli, 1991
- WEBB, S., y WEBB, B., *Industrial Democracy*, Longmans, Green & Co., 1897.
- WILENSKY, H., “The Professionalization of Everyone?”, en *American Journal of Sociology*, núm. 2, 1964.
- WOMACK, J. P. et al., *The Machine that Changed the World*, MacMillan, 1990.
- WULFSBERG, J. P. et al., “Open Production: Scientific Foundation for Co-creative Product Realization”, *Production Engineering*, vol. 5, núm. 2, 2011.

TRABAJO Y HABILIDADES EN LA INDUSTRIA 4.0

Francesco SEGHEZZI*

SUMARIO: I. *Industria 4.0 como fenómeno tecnológico: una definición.* II. *Más allá de la tecnología, una revolución social.* III. *La complementariedad reforzada en la nueva relación hombre-máquina.* IV. *Experiencia laboral y el “subjectifying action”.* V. *Trabajo y habilidades en industria 4.0 en Italia.* VI. *Observaciones finales.* VII. *Fuentes de información.*

I. INDUSTRIA 4.0 COMO FENÓMENO TECNOLÓGICO: UNA DEFINICIÓN

Seguramente uno de los principales límites cuando se realiza una investigación de la comúnmente llamada cuarta revolución industrial,¹ es que ésta sólo se identifica como un nuevo paradigma² tecnológico. Con la consecuencia de que, la mayoría de las veces, la evaluación de sus niveles de aplicación se concentra en la tecnología actual y en las inversiones realizadas. Lejos de negarle el papel de este factor como el objeto calificativo del cambio, es propiamente la importancia del elemento tecnológico en los sistemas productivos, en los instrumentos que ahora apoyan la vida cotidiana, desde su entrada en las dinámicas sociales, económicas, políticas y culturales, lo que provoca que esta revolución sólo pueda comprenderse si se estudia desde una visión holística.

* Post-doc researcher in the University of Modena e Reggio Emilia.

¹ Sobre la idea de la cuarta revolución industrial, véase Schwab, K., *La quarta rivoluzione industriale*, Franco Angeli, 2016.

² Este término se utiliza adaptándolo al estudio de las ciencias sociales, el término paradigma en la forma en que Kuhn lo entendió, es decir “el conjunto coordinado de postulados, leyes universales y teorías generales que constituyen el conjunto consolidado de conocimientos, categorías y herramientas aceptadas por la comunidad científica”. Véase Kuhn, T. S., *The Structure of Scientific Revolutions*, Einaudi, 1969, p. 49.

Y de hecho, hay varios elementos que parecen justificar que la naturaleza revolucionaria del fenómeno de la industria 4.0³ sea la de una nueva “gran transformación” de origen *polanyiano*,⁴ que a partir del comienzo del nuevo milenio, y en particular en los últimos diez años, está caracterizando a las economías industriales y no sólo a las occidentales.⁵ Por lo tanto, surge no sólo como central, en términos más generales, la dimensión socioeconómica del paradigma, sino también aquella específica en los impactos sobre el trabajo, la cual debe ser leída en clave sociológica y organizacional.

Durante estas líneas, nos concentraremos en la fase inicial de cómo la declinación tecnológica no puede considerarse el único elemento que caracteriza al nuevo paradigma, ampliando así su clasificación a los elementos de naturaleza sociológica a la luz de esto; en el segundo apartado nos concentraremos en algunos elementos cualitativos, especialmente en la relación entre el hombre y la máquina para enmarcarlos posteriormente dentro del modelo teórico de la *subjectifying action*, y en la última sección se tendrán en cuenta los resultados de un estudio realizado a empresas del sector mecánico, entrevistadas en razón de las dimensiones de competencias y organización del trabajo en la industria 4.0; lo anterior con el objetivo de, en primer lugar, realizar una primera verificación si es que los elementos teóricos desarrollados en las secciones anteriores tienen una realización concreta en la

³ El término “Industria 4.0” deriva del alemán y fue utilizado por primera vez en la Feria de Hannover, en el discurso de apertura de Wolfgang Wahlster, director ejecutivo del German Research Center for Artificial Intelligence. A partir de 2006 se lanzó en Alemania la estrategia de alta tecnología —*High-Tech Strategy*— (dentro de la cual se encuentra la Alianza de Investigación Industria-Ciencia) con el objetivo de coordinar y financiar a los actores nacionales que podrían ayudar en el desarrollo de nuevas tecnologías. Posteriormente, la estrategia se renovó en 2010 bajo el nombre de *High-Tech Strategy 2020* y el grupo de trabajo publicó: *Recommendations for Implementing the Strategic Initiative Industrie 4.0* (abril de 2013). Cfr. Kagermann, H. et al., *Securing the Future of German Manufacturing Industry. Recommendations for Implementing the Strategic Initiative Industrie 4.0. Final Report of the Industrie 4.0 Working Group*, Forschungsunion, Acatech, 2013.

⁴ La referencia es a Polanyi, K., *The Great Transformation*, Einaudi, 1974.

⁵ La atención a la digitalización de los procesos de producción, de hecho —además de ser particularmente brillante en los Estados Unidos, Alemania y otros países europeos como Francia, Inglaterra, Bélgica e incluso Italia con el plan Industry 4.0— también está vivo en China, país que en los últimos años ha invertido considerables recursos en el proyecto Made in China 2025, que tiene como objetivo el desarrollo de tecnologías Industry 4.0. Para obtener una descripción general de las distintas estrategias nacionales, consulte el documento preparado por la X Comisión Permanente, una encuesta sobre “Industria 4.0: qué modelo aplicar al tejido industrial italiano. Herramientas para alentar la digitalización de las cadenas de suministro industriales nacionales”, 30 de junio de 2016, pp. 38-64; Prodi, E. et al. (eds.), *El plan Industry 4.0 un año después. Análisis y perspectivas*, ADAPT University Press, 2017, pp. 315-340.

realidad de las empresas y, en segundo lugar, sobre el cómo es que tienen esta realización. De esta forma también será posible evaluar indirectamente el efectivo nivel de difusión del paradigma en función de las consecuencias que se pueden encontrar en las áreas de habilidades y organización del trabajo.

II. MÁS ALLÁ DE LA TECNOLOGÍA, UNA REVOLUCIÓN SOCIAL

Si la dimensión tecnológica fuera el único aspecto que caracterizará a la industria 4.0, podrían existir muchas dudas sobre su verdadera naturaleza revolucionaria,⁶ sin embargo, tomando en consideración el impacto de la red, en la forma del *Internet of Things*, en los sistemas de producción, junto con la impresión 3D, la nueva robótica colaborativa y el llamado *big data*, no sólo se delinearán hoy en lo que concierne a un panorama industrial ampliamente renovado, al menos en cuanto a lo que se relaciona al potencial tecnológico disponible, sino también a muchos y nuevos escenarios socioeconómicos e incluso antropológicos. La interconexión de personas y espacios físicos a través de la conectividad móvil, la interconexión digital de objetos cotidianos con Internet, la posibilidad de intercambio continuo de flujos de información, la producción de datos relacionados con cada aspecto de la vida, generado por sensores insertados directamente en los productos y, en general, el potencial de desarrollo tecnológico de hoy, traen consigo responsabilidades y posibilidades a las personas, las cuales anteriormente eran inimaginables hasta hace unos años.

Sin embargo, casi toda la literatura,⁷ los estudios disponibles y con frecuencia también las iniciativas político-institucionales —inaguradas hace

⁶ Precisamente por este motivo se ha generado un amplio debate, sobre todo en los medios, entre quienes identifican el fenómeno tecnológico de la Industria 4.0 como una revolución o, por el contrario, como una evolución de los sistemas de producción. Véase Hinterseer, T., “Industrie 4.0: Revolution oder Evolution”, *WISO*, núm. 1, 2016, pp. 157-171.

⁷ Entre las pocas contribuciones que intentan comprender el impacto social del fenómeno, debemos mencionar en particular a Buhr, D., *Soziale Innovationspolitik für die Industrie 4.0*, Friedrich-Ebert-Stiftung, 2015. En Italia, véase Magone, A. y Mazali, T. (coords.), *Industria 4.0. Uomini e macchine nella fabbrica digitale*, Guerini e Associati, 2016, que presenta los resultados de una investigación llevada a cabo en diversas productoras. Más recientemente, véase el volumen, editado por Cipriani, A. et al., *Work 4.0. La IV Rivoluzione Industriale e le trasformazioni delle attività lavorative*, University Press, 2017; Salento, A., “Digitalisation and the Regulation of Work: Theoretical Issues and Normative Challenges”, *AI & Society*, 30 de junio de 2017.

tiempo en Alemania, Estados Unidos,⁸ el Reino Unido,⁹ Francia¹⁰ y más recientemente en Italia¹¹ y España—¹² sobre el tema de la industria 4.0, prestan su atención a las tecnologías consideradas habilitantes; los sistemas de coordinación entre ellas, o sobre el impacto que éstas pueden tener en los procesos de producción y el *value* y la *supply chain*.

El origen de la reducción en el alcance del fenómeno al dato técnico, sin duda, contribuye al atractivo semántico contenido en el término “industria”, lo que puede llevar a pensar que estamos ante la presencia de sólo una nueva etapa en la producción de bienes y el procesamiento de ma-

⁸ En los Estados Unidos, desde 2011, la administración de Obama mostró cierta sensibilidad ante el problema de la innovación en el sector manufacturero promoviendo la iniciativa denominada *Advanced Manufacturing Partnership*. Se trata de un grupo de trabajo conformado tanto por empresas como por universidades (MIT, Universidad de Michigan, Universidad de California Berkeley, entre otros) y organizado en workshop regionales, con el objetivo de conectar al mundo emprendedor y mundo académico en diversos puntos del territorio nacional. Los objetivos de la asociación, se fueron desarrollando hasta convertirse, en 2014, en el “*Revitalize American Manufacturing and Innovation Act*”, el cual está compuesto por tres actos: fomentar la innovación, garantizar el flujo de talentos y mejorar el clima de negocios. Al final, el término “industria 4.0”, es preferido sobre el de “*Industrial Internet*”, acuñado por General Electric, empresa que por primera vez difundió este concepto en los Estados Unidos.

⁹ El gobierno británico presentó en 2015, el documento *Strengthening UK Manufacturing Supply Chains. An Action Plan for Government and Industry*, que identifica seis prioridades para acompañar y facilitar la transición a la industria 4.0: innovación, habilidades, acceso al financiamiento, desarrollo de capacidad en pequeñas y medianas empresas, construcción de una mayor colaboración entre cadenas de suministro y creación de más cadenas de suministro resilientes. Esto se complementa con el proyecto “Innovate UK del Department for Business, Innovation & Skills”, que identificó 11 centros de innovación sin fines de lucro llamados *Catapults*, con el objetivo de promover la investigación a través de asociaciones público-privadas en temas como fabricación digital, tecnologías médicas, ciudades del futuro, entre otras.

¹⁰ El gobierno francés inició el proyecto “Industrie du futur” en 2015, y posteriormente lo acompañó en 2016 con el documento de planeación *Nouvelle France Industrielle. Construire l'industrie française du futur*.

¹¹ Se hace referencia al plan “Industria 4.0”, presentado por el gobierno italiano en septiembre de 2016, seguido también del sustancial documento final preparado por la X Comisión Permanente..., *cit.*; véase Tiraboschi, M. y Seghezzi, F., “Il Piano nazionale Industria 4.0: una lettura lavoristica”, *Labour & Law Issues*, núm. 2, I, 2016, pp. 1-41; ADAPT, Fim-Cisl, *Libro verde Industria 4.0. Ruolo e funzione dei Competence Center*, 2016.

¹² El gobierno español, junto con el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, presentaron en 2016 el plan “Industria Conectada 4.0”. El plan se basa en una asociación público-privada que involucra a importantes grupos industriales españoles (Indra, Telefónica, Santander) y fue acompañado por un documento de planeación titulado *La transformación digital de la industria española. Informe preliminar*, el cual analiza el tejido económico y los posibles impactos de la industria 4.0 y asume un glosario de los términos clave. *Cf.* varios autores, *Las tecnologías IoT en la industria conectada 4.0*, Fundación EOI, 2015.

terias primas. Pero la digitalización de la producción y los bienes producidos no sólo impactan potencialmente en los sectores que van más allá del manufacturero,¹³ utilizando la herramienta de la red para conectar los productos entre ellos, sino que permite a los productores desarrollar y ofrecer amplias gamas de servicios conectados, abriéndose a grandes áreas grises entre los sectores secundario y terciario. De hecho, es difícil no encuadrar el fenómeno dentro de la más amplia transformación de la economía como un todo y, en particular, en la redefinición de las relaciones de mercado en el sector de los servicios, sin encontrar similitudes entre lo que se describe y los nuevos modelos *business* en la oferta y el intercambio, propio de la introducción del Internet, como la comúnmente llamada *sharing/on-demand economy*,¹⁴ sea para una caracterización similar de sus elementos clave o para el intercambio de información y la reducción de los costos de transacción permitidos por las nuevas tecnologías, es decir, por el impacto complementario a las transformaciones industriales, en términos de nuevas fronteras de la asignación de bienes producidos y la prioridad de la dimensión de uso en comparación con la propiedad.¹⁵

El mismo paradigma de la *circular economy*, entendido sobre todo como una prolongación del ciclo de vida de los productos con la finalidad de obtener mayor sostenibilidad, no parece distante de un modelo de producción capaz de conectar los productos y a los productores entre sí y, por lo tanto, modificar potencialmente la relación de *aftermarket* a través de mejorar el rendimiento y la incorporación de nuevos servicios, cuya repercusión sería ampliar su duración.

¹³ Dinámicas similares también se encuentran en el sector primario, con el desarrollo de diferentes tecnologías que permiten de un lado la agricultura de precisión y, de otro, la interconectividad entre el consumidor y el productor en esta área. Véase el estudio encargado por el Parlamento Europeo, *European Parliamentary Research Services. Precision Agriculture and the Future of Farming in Europe*, European Union, Parlamento Europeo, 581.892, 2016.

¹⁴ Sundararajan, A., "The Sharing Economy", *The End of Employment and the Rise of Crowd-Based Capitalism*, MIT Press, 2016; Botsman, R. y Rogers, R., *What's Mine is Yours. The Rise of Collaborative Consumption*, Harperbusiness, 2010. Para una perspectiva laboral, véase Dagnino, E., "Il lavoro nella on-demand economy: esigenze di tutela e prospettive regolatorie", *Labour & Law Issues*, núm. 1, 2015, pp. 86-106; Dagnino, E., "Uber Law: Prospettive Giuslavoristiche sulla Sharing/On-Demand Economy", *DRI*, 2016, pp. 137-163.

¹⁵ "Si pensi all'impatto che il fenomeno del *car sharing* può avere sul settore *automotive*, in termini di riduzione dei volumi prodotti in virtù di una maggior efficienza nell'allocatione di quelli già esistenti, o l'impatto di un fenomeno come *Airbnb* sul mercato delle costruzioni: questo implicherebbe da un lato la necessità di forti incrementi di produttività al fine di mantenere un livello di competitività sostenibile e, dall'altro, la diversificazione e personalizzazione del prodotto". Cfr. Seghezzi, F., "Sharing economy e Industry 4.0: due facce della stessa medaglia che cambiano il lavoro?", *Boll. ADAPT*, núm. 9, 2016.

De igual forma, se encuentran vínculos estrechos entre el reciente concepto de *smart city*,¹⁶ basado en la centralidad de la red y de las conexiones de la estructura urbana junto a las características de una empresa que requiere ya sea infraestructuras físicas sólidas o un sistema de infraestructuras de conocimiento que puedan desarrollarse sólo dentro de la dimensión territorial de la ciudad. Con el descubrimiento de nuevas aplicaciones visibles y, sobre todo, siendo conscientes de la imposibilidad de imaginar la nueva fábrica como una realidad absolutizada por el contexto socioeconómico cercano, así podemos identificar elementos suficientes para justificar el uso de conceptos como el de la “gran transformación” o “revolución”.

Además, la conectividad difundida incide profundamente en las preferencias individuales y en el hábitat sociocultural,¹⁷ de diferentes maneras según la influencia de las tecnologías y, por lo tanto, en relación con la dimensión generacional. Por lo tanto, existe una disgregación entre los mercados tradicionales y las profesiones relacionadas, no sólo por la llegada de las tecnologías en sí mismas, sino también por su impacto que han tenido en los hábitos de consumo y en la prestación de los servicios. Esto implica una modificación en las exigencias de vida, de carrera e incluso de las prioridades individuales, que están potencialmente menos homologadas y predefinidas a consecuencia de las oportunidades creadas recientemente.

Reflexionando lo anterior, los elementos de discontinuidad a nivel micro y de toda la geografía de la producción y por lo tanto del trabajo, están severamente afectados por este fenómeno. De hecho, la lógica de la globalización fue y es posible gracias a factores de desigualdad tecnológico-productiva, que va más allá de factores socioeconómicos, al permitir concebir una *supply chain* internacional en la que el proveedor de componentes reubicó la producción en los países en los que las tasas de baja productividad fueron compensadas por la dinámica salarial, la cual estaba desconectada de los fenómenos inflacionarios occidentales y no estaban protegidas de los sistemas de relaciones industriales.

¹⁶ Caragliu, A. *et al.*, “Smart Cities in Europe”, en Buček, M. *et al.* (coords.), *3rd Central European Conference in Regional Science. Conference Proceeding*, 2009, Technical University of Košice, 50, una *smart city* es definida cuando “las inversiones en capital humano y social y el tradicional (transporte) y las modernas infraestructuras de comunicación (TIC’s) impulsan el crecimiento económico sostenible y una alta calidad de vida, con un manejo racional de los recursos naturales a través de la gobernanza”.

¹⁷ Véase en este documento el Libro Verde *Work 4.0* presentado en junio de 2015 por el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de Alemania, seguido del Libro Blanco homónimo presentado en noviembre de 2016.

Las necesidades específicas de las empresas digitalizadas, de un ecosistema reticular de actores y condiciones (universidades, infraestructuras físicas y digitales, centros de investigación, instituciones y otros más) y trabajadores altamente calificados, incluso en modelos empresariales y de producción altamente intangibles y combinados con la reducción potencial de los costos logísticos y de la energía de datos generados por el desarrollo tecnológico, hipotizan una nueva geografía industrial y, por lo tanto, una nueva geografía del trabajo. Esto parecería una caracterización por una doble tensión territorial y global: por un lado, como ya se mencionó, una dimensión local necesaria para mantener niveles altos y constantes de innovación a través de redes de conocimiento y distritos industriales digitales, por otro lado, la posibilidad a través de la red, de una reducción en la distancia entre los productos del *Internet of Things* y respecto al fabricante, mediante el envío continuo de datos a la empresa matriz, sean de los mercados globales gracias a la virtualización de los mismos.

Por lo tanto, estos fenómenos permitirían, en primer lugar, expandir sus mercados de referencia también a aquellas compañías históricamente basadas en territorios y con menos vocación de exportación, golpeadas con dureza en los últimos años por la crisis de la demanda interna en los países occidentales, y en segundo lugar, plantear una hipótesis de red global de servicios relacionados con los productos vendidos. Al mismo tiempo, esta globalización definiría nuevos modelos de colaboración entre empresas, así como nuevos modelos de comunicación y relaciones entre individuos, concebidos igualmente en la dimensión reticular, en primer lugar digital, pero también física.

Luego emergen al menos tres elementos diferentes que parecen caracterizar el *turbulent environment* —entorno turbulento—¹⁸ dentro del cual se ha afirmado el concepto de la industria 4.0. Y al identificarlos, podemos referirnos a lo que Butera señalaba a principios de los años setenta, con respecto a la crisis del modelo taylorista, es decir: un entorno económico, uno tecnológico y un sociocultural. De hecho, la identificación de nuevos modelos culturales, en relación con las organizaciones, tendría una doble función: “la primera es meramente descriptiva, es decir, describe únicamente lo que

¹⁸ Butera, F., *I frantumi ricomposti. Struttura e ideologia nel declino del “taylorismo” in America*, Marsilio, 1972, 19. El autor se refiere a su modelo aunque en una reciente contribución precisamente sobre el tema de la industria 4.0 apoyaba la necesidad de una protección común de aquellos que identifican cómo los tres recursos del paradigma, es decir, las tecnologías, la organización y el trabajo. Butera, F., “Industria 4.0 come progettazione partecipata di sistemi socio-tecnici in rete”, en Cipriani, A. et al. (eds.), *Le trasformazioni delle attività lavorative nella IV Rivoluzione Industriale*, Firenze University Press, 2018.

está sucediendo; la segunda es la analítica y de planificación, que prefigura la forma en que las fuerzas reales son capaces de transformar a la organización”. Entonces, no se puede pensar que “el descubrimiento de nuevos paradigmas de organización representa la fuerza motriz del cambio”, sería mejor pensar que “la organización debe adaptarse a los cambios en el sistema económico, tecnológico y social, si no fuera así, su condena sería la extinción”. Aunque los detalles de las organizaciones no son el objeto de nuestro estudio, el nexo causal señalado por Butera es la base del modelo de análisis que adoptaremos.

El análisis del paradigma de la industria 4.0 como modelo productivo, tecnológico y de organización del trabajo o de relaciones laborales, resultaría incompleto y falaz si no se analiza como la “relación entre estos cambios y el entorno, es decir, la forma específica de ajuste de la organización a las exigencias planteadas por el sistema económico, el sistema de conocimiento científico y el sistema social”.¹⁹ En las condiciones actuales y en el objeto de nuestro análisis, este hallazgo surge con mayor fuerza considerando la reducción de las distancias espacio-temporales entre los actores y los entornos externos. La comunicación entre entornos habilitados por la conectividad en tiempo real permite y favorece la contaminación entre sistemas, aumentando los márgenes de permeabilidad recíproca.

Entonces, parece que hay elementos comunes y vinculados entre sí que exigen una ampliación, ya que pueden ser indicios de la calificación de la industria 4.0 como un nuevo paradigma socioeconómico,²⁰ que surge tanto en términos teóricos como en consecuencias prácticas, en el mismo nivel del fordismo y posfordismo, intentando superarlos como nuevo modelo. En este sentido, uno de los caminos teóricos que se han abierto es verificar si se encuentran en el concepto de industria 4.0, ampliamente comprendido y reformulado con respecto a su reducción técnica, suficientes discontinuidades como para permitir superar esas suposiciones y teoremas socioeconómicos probados y aceptados por el fordismo que es su crisis y, por lo tanto, el posneofordismo no se hubiera dejado atrás.

Si uno considera el trabajo como una de las principales formas de relación entre el hombre y la realidad en su horizonte de acción, estrechamente

¹⁹ *Idibem*, pp. 20 y ss.

²⁰ Un análisis sociológico de la industria 4.0 en términos de sociología industrial e impacto en los sistemas de producción se puede encontrar en las obras de Pfeiffer, véase Pfeiffer, S., “Robots, Industry 4.0 and Humans, or Why Assembly Work Is More than Routine Work”, *Societies*, 2016, vol. 6, núm. 2, pp. 16-41; Pfeiffer, S. y Suphan, A., *The Labouring Capacity Index: Living Labouring Capacity and Experience as Resources on the Road to Industry 4.0*, Universität Hohenheim-Working Paper, núm. 2, 2015.

relacionado con las relaciones económicas y las relaciones sociales, siguiendo el concepto polanyiano de *embeddedness*,²¹ luego retomado por la llamada nueva sociología económica,²² el análisis de los elementos de discontinuidad en este frente puede ser una puerta de acceso para comprender mejor todo el paradigma interno y evaluar si efectivamente es posible superar el fordismo de la variante posfordista.

Así resulta importante, después de estas observaciones, aclarar cómo el valor científico-descriptivo del concepto de industria 4.0, y por lo tanto de la cuarta revolución industrial, no debe entenderse en el sentido de la definición específica del fenómeno tecnológico, ni entenderse en el sentido de las diferentes estrategias de Estados nacionales, partiendo del alemán. O más bien, estas definiciones de industria 4.0 tienen el mérito histórico e informativo de haber identificado y de alguna manera codificado una fase histórica de cambio. Precisamente a la luz de este mérito, no se quiere emprender la compleja operación de acuñar un nuevo término y un nuevo concepto para definir todas las transformaciones que, en parte, subyacen a la fórmula exitosa. Sin embargo, se especifica que su uso en el presente artículo tiene un significado diferente y aún por definir.

Por otro lado, se debe mencionar que sólo dentro de un proyecto específico como el alemán es posible utilizar un concepto para abarcar el cambio al que se someten a diario los sistemas económico-productivos, no únicamente en virtud del impacto de la tecnología. Por el contrario, dado que es un fenómeno en curso y que se caracteriza por cambios repentinos y en su mayoría impredecibles, un uso científicamente justificado del término industria 4.0 sólo puede ser por su naturaleza evolutiva, como si se tratara de un contenedor teórico e hipotético, justificado nada más si hubiera sido diseñado para sufrir modificaciones de su definición y de su propia naturaleza, dada la permeabilidad que la caracteriza.

²¹ Cfr. Polanyi, K., *The Great Transformation...*, cit., 74.

²² Se hace referencia particular a Granovetter, M., "Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness", *American Journal of Sociology*, núm. 3, vol. 91, 1985, pp. 481-510.

III. LA COMPLEMENTARIEDAD REFORZADA EN LA NUEVA RELACIÓN HOMBRE-MÁQUINA

Por el lado cualitativo, entre los diversos aspectos que podemos observar,²³ resulta particularmente interesante la relación entre el hombre y la máquina. Se trata de un tema que siempre ha acompañado los estudios socioeconómicos en el trabajo y que, a partir del capítulo trece de *El Capital*, de Marx, ha sido investigado en todas sus posibles implicaciones psicológicas, sociológicas, económicas, políticas, antropológicas y filosóficas. La industria 4.0, y en general el tema de la digitalización del trabajo, lo ha colocado en el centro del debate contemporáneo, muy animado especialmente en el mundo anglosajón, y no suena nuevo en comparación con la historia del pensamiento económico o, por ejemplo, por el ludismo, movimiento de la industria occidental.

Se ha demostrado²⁴ que en la primera mitad del siglo XX existía una correlación positiva de naturaleza complementaria entre la tecnología y el trabajo en la manufactura, tanto en términos de salarios como de productividad,²⁵ al tiempo que existen marcos de referencia²⁶ que muestran una posible complementariedad en la *second machine age*. Pero al contrario, muchos ejemplos ahora parecen sugerir que el efecto de la sustitución de máquinas con respecto al trabajo humano está experimentando una fuerte aceleración,²⁷ especialmente gracias a la posibilidad de sustituir mediante algoritmos elaborados aquellas acciones cognitivas que comúnmente se consideraban no automatizables.

Enfocándose en la producción manufacturera, en la cual el paradigma de la industria 4.0 está particularmente insertado, parece entonces urgente enmarcar el tema para entender qué puede significar hoy la innovación tecnológica para la actividad laboral del hombre. En particular, podemos referirnos en especial a las actividades manuales, las cuales aparentemente

²³ Para una discusión más extensa, véase Seghezzi, F., *Persona e lavoro nella quarta rivoluzione industriale*, ADAPT University Press, 2017, pp. 167 ss.

²⁴ Goldin, C. y Katz, L. F., “The Origins of Technology-Skill Complementarity”, *The Quarterly Journal of Economics*, núm. 3, vol. 113, 1998, pp. 693-732.

²⁵ Si veda ad esempio Nye, D. E., “America’s Assembly Line”, *MIT Press*, 2013, in cui si sviluppa una analisi lungo un secolo dell’evoluzione della catena di montaggio negli USA mostrandone i benefici per i diversi attori.

²⁶ Acemoglu, D. y Restrepo, P., *The Race Between Machine and Man: Implications of Technology for Growth, Factor Shares and Employment*, NBER Working Paper, núm. 22252, 2016.

²⁷ Vease, Acemoglu, D. y Restrepo, P., *Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets*, NBER Working Paper, núm. 23285, 2017.

te serían fácilmente sustituibles, ya que no son “pensadas” y, por lo tanto, teóricamente limitadas por las características intrínsecas del ser humano, como la fatiga, la distracción, la voluntad de no realizarlas, etcétera. Entonces, la certeza y la continuidad pueden garantizarse mediante la configuración de un algoritmo, características que parecen ser superiores a las de un ser humano y, de hecho, lo son. La capacidad computacional de los algoritmos actuales, junto con el desarrollo de inteligencia artificial que, a través de las técnicas de *machine learning* —aprendizaje automático—, son capaces de adquirir nuevos conocimientos y prácticas de forma automática y constante. Así, parece razonable suponer que en las próximas décadas también elementos como lo inesperado y, en general, la imprevisibilidad de los ambientes de producción pueden ser gestionados por máquinas. Sin embargo, si queremos centrar nuestra atención en la cantidad de tecnología que ahora se puede implementar y que previsiblemente se podrá implementar dentro del paradigma de la industria 4.0, es posible admitir, siguiendo al autor, que la paradoja de Polanyi sigue siendo válida. Él argumenta que “conocemos más de lo que podemos expresar”,²⁸ es decir, que muchas de las acciones que realizamos hoy no pueden ser remplazadas completamente por la automatización, ya que es demasiado complejo definir y abstraer los mecanismos, pero pueden ser ayudados en algunos aspectos, en una lógica de complementariedad.

El autor cita el ejemplo del sector de la construcción, en el que a lo largo de los años el suministro de maquinaria como excavadoras, herramientas automáticas, etcétera, han permitido un aumento de la productividad, sin embargo, aun haciendo a la actividad humana necesaria y fundamental. Una observación de este tipo en los sectores de producción no especializados adquiere un valor aún más importante en la industria 4.0. De hecho, cuanta más tecnología sea capaz de permitir el desarrollo de procesos de producción complejos y automatizados, es más lo inesperado que puede surgir durante estos procesos y es difícil de evaluar de antemano y necesaria la presencia, como veremos en el siguiente párrafo, del conocimiento de tipo experimental y subjetivo. Uno de los ejemplos aparentemente más banales que se mantiene en el campo de las actividades manuales, se refiere a la destreza física, cuya automatización es actualmente irrealizable y, en la medida de lo posible, requiere de costosas inversiones que no son rentables para las empresas.²⁹

²⁸ Polanyi, M., *The Tacit Dimension*, University of Chicago Press, 1966, p. 32.

²⁹ Autor, D. H. y Dorn, D., “The Growth of Low-Skill Service Jobs and the Polarization of the US Labor Market”, *American Economic Review*, núm. 5, vol. 103, 2013, p. 1559, en el

También se podría argumentar que la posible sustitución eventual de los trabajos manuales, especialmente en los trabajos pesados, puede significar una mejora general en las condiciones de trabajo. El riesgo de esta tesis radica en la autocontradicción que llevaría al intento de mejorar las condiciones para ellos, a la negación de las condiciones necesarias, es decir, el trabajo en sí. En este punto, se encuentran algunas de las tecnologías habilitadoras de la industria 4.0 para actuar como herramientas complementarias,³⁰ capaces de combinar las características propias y tácitas de la destreza humana con las posibilidades que ofrece hoy la ciencia: piénsese, por ejemplo, en la *augmented reality* —la realidad aumentada—, lo que significa que gracias a los medios digitales, el trabajador puede obtener más información en tiempo real para realizar sus propias tareas, o el uso de exoesqueletos mecánicos que facilitan las acciones pesadas y que implican esfuerzos físicos especiales.

Precisamente es posible identificar diferentes formas en que la tecnología, y en especial en la forma concreta de la moderna robótica colaborativa, puede fungir como una herramienta complementaria al trabajo humano:³¹ en primer lugar, la cooperación física,³² es decir, el “intercambio directo de energía entre operadores humanos y agentes robóticos”,³³ a continuación, la cooperación funcional, en la que “la organización del espacio productivo prevé una competencia de la actividad entre el operador humano y el robot”,³⁴ sean actividades rutinarias o mediante la alternancia entre los

que la referencia está relacionada con servicios, en particular servicios a la persona, pero también podría extenderse a la industria manufacturera.

³⁰ Wittenberg, C., “Human-CPS Interaction – Requirements and Human-Machine Interaction Methods for the Industry 4.0”, *IFAC-PapersOnLine*, núm. 19, vol. 49, 2016, pp. 420-425.

³¹ Nos referimos a lo que se describe en el área de industria e innovación de la empresa “Assolombarda Confindustria Milano”, Cfr. Monza y Brianza (coords.), *Approfondimento sulle tecnologie abilitanti Industria 4.0*, Ricerca, núm. 8, 2016. Entre las lecturas más reciente véase Nikolaidis, S. et al., “Improved Human-Robot Team Performance Through Cross-Training, an Approach Inspired by Human Team Training Practices”, *The International Journal of Robotics Research*, núm. 14, vol. 34, 2015, pp. 1711-1730.

³² Se refiere al comúnmente llamado “Physical human-robot interaction (PHRI)”. Para una introducción actual véase Haddadin, S. y Croft, E. “Physical Human-Robot Interaction”, en Siciliano, B. y Khatib, O. (coords.), *Springer Handbook of Robotics*, Springer, 2016, pp. 1835-1874.

³³ Area Industria e Innovazione di Assolombarda Confindustria Milano Monza e Brianza (coord.), *Approfondimento sulle tecnologie abilitanti Industria 4.0*, Ricerca, núm. 8, 2016, p. 11.

³⁴ Los ejemplos incluyen casos específicos de ensamblaje, en los que el robot co-manipula piezas de gran dimensión o prepara guías/ayudas de montaje. En el caso de procesos paralelos, la organización del espacio de trabajo compartido (*workspace sharing*) en su lugar se

actores, o de tipo paralelo; por último, la cooperación de tipo cognitivo, “donde la organización de los procesos compartidos prevé un cierto grado de interpretación del contexto”.³⁵

Luego surgiría, incluso al interior de escenarios donde las tecnologías adquieren una importancia creciente en los procesos de producción —lo que no implicaría el final de la necesidad de la contribución del trabajo humano, confirmando la teoría de Autor—³⁶ la polarización entre el trabajo manual y el trabajo intelectual en beneficio de las altas habilidades y en aumento de la complejidad introducida por la tecnología.

Algunos estudios han propuesto hipótesis de aplicación concreta de modelos de complementariedad entre las tecnologías que identifican el paradigma de la industria 4.0. En particular, se ha desarrollado el concepto de *Operador 4.0*,³⁷ entendido como:

as a smart and skilled operator who performs not only —“cooperative work” with robots— but also —“work aided” by machines as and if needed— by means of human cyber-physical systems, advanced human-machine interaction technologies and adaptive automation towards “human-automation symbiosis” work systems.³⁸

El objetivo sería:

to create trusting and interaction-based relationships between humans and machines, making possible for those smart factories to capitalize not only on smart machines’ strengths and capabilities, but also empower their “smart

utilizan tecnologías de reprogramación (*collision avoidance*, reducción de velocidad, reasignación de objetivos) y de las *task (rescheduling adaptativo)* con la finalidad de garantizar la presencia segura del operador en el espacio compartido. *Idem*.

³⁵ *Ibidem*, p. 12.

³⁶ Autor, D. H., “Why Are There Still so Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation”, *Journal of Economic Perspectives*, núm. 3, vol. 29, 2015, pp. 3-30.

³⁷ Véase Romero, D. *et al.*, “Towards an Operator 4.0 Typology: A Human-Centric Perspective on the Fourth Industrial Revolution Technologies”, *46th International Conference on Computers & Industrial Engineering 2016 (CIE46)*, Tianjin, vol. 1, 29-31 de octubre de 2016, pp. 608-618.

³⁸ “Como un operador inteligente y capacitado que realiza no sólo el «trabajo cooperativo» con robots —sino también— el «trabajo asistido» por las máquinas, si es necesario, por medio de sistemas ciberfísicos, tecnologías avanzadas máquinas-humanas y de interacción y automatización adaptativa hacia «sistemas simbióticos» de trabajo y de automatización humana”.

operators” with new skills and gadgets to fully capitalize on the opportunities being created by Industry 4.0 technologies.³⁹

Esto podría suceder a través de diferentes sistemas, en particular mediante un decreto particular en clave del *human cyber-physical production system (H-CPPS)* —sistema humano de producción ciberfísico— entendido como “un sistema de trabajo que mejora las habilidades de los operadores a través de una interacción dinámica entre los hombres y las máquinas en mundos físicos y virtuales por medio de interfaces “inteligentes” hombre-máquina”.⁴⁰ Esto se concretiza en varias figuras híbridas hipotéticas, piense, por ejemplo, el *augmented operator* que utiliza la tecnología de la realidad aumentada para enriquecer el ambiente de trabajo con datos, sonidos, imágenes, gráficos que podrían contribuir a una mejor ejecución de la prestación, tanto en términos de la propia experiencia, así como de la productividad.

IV. EXPERIENCIA LABORAL Y EL “*SUBJECTIFYING ACTION*”

Útil para encuadrar mejor los elementos cualitativos destacados hasta aquí, y para desarrollar un discurso más elaborado sobre el trabajo en la industria 4.0, se debe referir a la teoría sociológica, elaborada en particular por Böhle,⁴¹ de la *subjectifying action*.

El concepto se desarrolla paralelamente a la evolución tecnológica en los procesos de producción y en antítesis al enfoque dominante del fordismo, que veía al trabajo como *objectifying*, es decir, considerándolo únicamente en su dimensión planificada y racional en sentido estricto. Esta visión se considera que limita el potencial de la persona que trabaja, ya que se sostiene, siguiendo a Marx, que sería el único que en el acto de trabajo realiza lo que ya estaba presente en su mente al comienzo del trabajo. Potencial que

³⁹ “Para crear relaciones de confianza y basadas en la interacción entre los seres humanos y las máquinas, haciendo posible que las fábricas inteligentes capitalicen no sólo las fortalezas y capacidades de las máquinas inteligentes, sino que también empoderen a sus «operadores inteligentes» con nuevas habilidades y dispositivos para aprovechar al máximo las oportunidades que están creando las tecnologías de la industria 4.0”.

⁴⁰ *Ibidem*, pp. 2 y ss.

⁴¹ Nos referiremos en particular a Böhle, F., “«Subjectifying Action» as a Specific Mode of Working with Customers”, en Dunkel, W. y Kleemann, F. (coords.), *Customers At Work. New Perspectives on Interactive Service Work*, Palgrave MacMillan, 2013, pp. 149-174. También Böhle, F. y Milkau, B., “Computerised Manufacturing and Empirical Knowledge”, *AI & Society*, núm. 3, vol. 2, 1988, pp. 235-243; Böhle, F., *Relevance of experience-based work in modern processes*, vol. 8, núm. 3, 1994, pp. 207-215.

se alienaría en la fábrica fordista, donde el trabajador tenía la tarea de llevar a cabo las acciones previamente planificadas por sus superiores a lo largo de una cadena jerárquica, porque los componentes subjetivos del trabajador se consideraban obstáculos y límites para los sistemas organizativos.

Para Böhle, en la versión más madura de su teoría,⁴² existen cuatro elementos que distinguen el modelo objetivo del modelo subjetivo y en parte reflejan algunos de los aspectos identificados previamente como caracterizadores de la visión taylorista:

- 1) El *modus operandi* que se centra en la planificación previa de la acción que se realizará posteriormente.
- 2) El hecho de que el tipo de conocimiento necesario para esta planificación preliminar es científico y metodológico y se considera independiente de la experiencia práctica.
- 3) La separación de las percepciones sensoriales de las sensaciones subjetivas, que deben dejar espacio para la recepción y la interpretación directa de los estímulos del entorno.
- 4) La dimensión relacionada con los problemas y con la circunstancias de la realidad, que debe ser “distanciada y no emocional”.⁴³

El modelo de *subjectifying action* se basa en el supuesto, sostenido por observaciones empíricas,⁴⁴ que por un lado el desarrollo tecnológico fortalecería la demanda de trabajadores asignados a tareas intelectuales, pero por el otro, no significaría que las únicas habilidades requeridas sean las de un tipo cognitivo-especialista: por el contrario, la dimensión de la experiencia sería esencial dentro de los escenarios caracterizados por la complejidad y la imprevisibilidad con los factores involucrados que se combinan. Y sería precisamente la tendencia al cambio constante y repentino de los entornos productivos modernos lo que ha puesto en crisis la eficacia segura de la planificación de las acciones y las tareas de los trabajadores,⁴⁵ junto con el

⁴² Böhle, F., “«Subjectifying Action» as a Specific Mode of Working with Customers”, *cit.*, p. 151.

⁴³ *Idem.*

⁴⁴ El autor refiere a Pries, L. *et al.*, *Entwicklungspfade von Industriearbeit. Chancen und Risiken betrieblicher Produktionsmodernisierung*, Westdeutscher, 1990; varios autores, “Der Wandel der Produktionsarbeit im Zugriff neuer Produktionskonzepte”, en Beckenbach, N. y van Treeck, W. (coords.), *Umbrüche gesellschaftlicher Arbeit*, Otto Schwartz & Co., 1994, pp. 11-43.

⁴⁵ Böhle, F., “«Subjectifying Action» as...”, *cit.*, p. 152: “The dream of total reliability and control has begun to fade, and the commonly touted contrast between the reliability of automatic systems and the risk of human error has lost its persuasive force. The

intento de resolver estos problemas introduciendo nuevas formas de planificación, sin embargo no habría resultado efectivo debido a la falta de información necesaria para el manejo de cada situación crítica. Con este fin, Böhle introduce la importancia de un “modo de acción «diferente» que se adapte a las características específicas de las situaciones críticas”⁴⁶ y de aquellas habilidades y actitudes que serían indefinibles en términos técnicos-profesionales, y que darían lugar a la capacidad de tomar decisiones rápidas y de resolver problemas a partir de sus propias intuiciones o presentar fallas en la maquinaria.

Entonces, la *subjectifying action* se caracterizaría por la importancia que da a los aspectos subjetivos, como los sentimientos y las sensaciones, y no por la planificación, el cálculo y el estudio científico de la acción, elementos que no se descartarían, ni se volverían menos importantes, sino que tendrían un papel complementario.⁴⁷ Por lo tanto, la acción se concibe y analiza no por los elementos individuales que la componen, sino “en la forma en que estos elementos se influyen mutuamente y de modo interactivo”,⁴⁸ y dentro de un proceso dialógico y relacional, casi osmótico, con el entorno.

Por ejemplo, según esta teoría, cuando un ingeniero de producción se encuentra frente a problemas complejos que ocurren inesperadamente, no se limita únicamente a aplicar las reglas teóricamente conocidas por él, que a menudo resultan ser insuficientes, sino que intenta comprender con su intuición y experiencia las razones de mal funcionamiento, en un proceso de intuiciones e intentos que requieren una respuesta de la máquina para verificar el buen y efectivo final de la operación.⁴⁹

unpredictability of technical processes turns out not to be the exception but rather the rule, and human intervention becomes necessary for coping with it. The underlying causes range from qualitative differences in production materials to wear and tear in production facilities to functional disruptions in technical monitoring and control systems”.

⁴⁶ *Ibidem*, p. 153.

⁴⁷ En la base de este concepto hay varios estudios y enfoques teóricos. En particular, el concepto de acción situacional y orientada al contexto, tomado de Suchman, L. A., *Plans and Situated Actions. The Problem of Human-Machine Communication*, Cambridge University Press, 1987; la del conocimiento implícito en Polanyi, M. *The Tacit Dimension...*, *cit.*, los estudios de fenomenología de la percepción y de la relación entre cuerpo y realidad de Merleau-Ponty, M., *Fenomenologia della percezione*, Bompiani, 2003.

⁴⁸ Böhle, F., “«Subjectifying Action» as...”, *cit.*, p. 156.

⁴⁹ Así Böhle describe este “diálogo”: “The typical statement for engineers dealing with the unpredictable elements of complex technical facilities is that «when trying to tweak the system, you have to wait for the plant’s response». Before the intervention is actually made, it is never possible to precisely estimate its effects. This kind of approach can be described as «feeling one’s way through». In these kinds of situations, in which unforeseen irregularities arise, it is not possible to develop appropriate and effective responses through mental analy-

Esta relación dialógica con la realidad del ambiente de trabajo permitiría comprometer una dinámica de flujo continuo de demanda-respuesta y hombre-máquina, comprometiéndose bien con realidades complejas e impredecibles para las cuales los procedimientos estándar que requieren ser verificados *step-by-step* no resultarían efectivos. Esto sería posible considerando complementaria la percepción sensorial y el proceso mental de elaboración de la misma, en una idea de racionalidad más amplia que la concebida por los métodos científicos tradicionales, que dejan poco espacio para las dinámicas psicológicas de la mente humana que realiza la operación sensorial y su elaboración racional en conjunto.

De esta manera, la mente estimulada por la acción procedería por medio del *visual thinking* a través de imágenes y analogías para que “diversas situaciones sean visualizadas y comparadas con el fin de interpretar situaciones nuevas que escapan a la comprensión del actor”,⁵⁰ no aleatoriamente, sino generando asociaciones de ideas que pueden determinar nuevas acciones no planificadas y no planificables. Este concepto parece particularmente útil para analizar el rol requerido del trabajador dentro de la industria 4.0. La posible relación fue profundizada en parte por Pfeiffer y Suphan⁵¹ que identifican un vínculo entre algunas características del nuevo paradigma, en particular de las tareas requeridas por *project management* e *R&D engineering*, y el rol del conocimiento por la experiencia:

In all fields that have been explored from the “subjectifying work action” perspective, subjectifying tasks and knowledge are seen to be especially significant in complex, unstructured work environments. Experience is thus a kind of core competence in dealing with unpredictability. Precisely those high-skill tasks that are thought of as paradigmatic for the information society are inherently resistant to comprehensive planning. Because decisions still have to be made and action still has to be taken even in the absence of complete (or even sufficient) information, the ability to act on the basis of intuition, “feeling”, free association and holistic sense perception become all the more necessary. As work processes become increasingly information-based in complex work environments, the qualitative side of living labour becomes increasingly important. Complexity must be coped with and abstractions must be continually reconnected to the core work task, regardless of whether these tasks involve the manipulation of raw materials, customer demand, patient

sis alone. One must, rather, find out through practical action what works and what doesn't by starting a «dialog» with the relevant objects of the environment and waiting for them to answer”. *Ibidem*, p. 157.

⁵⁰ *Ibidem*, pp. 158 y 159.

⁵¹ Pfeiffer, S. y Suphan, A., *The Labouring Capacity Index...*, *cit.*

needs or the mastering of complex interconnections. Thus, precisely in those situations in which abstract and knowledge-based tasks play a big roll, sensuous experience is more important than ever, despite the fact that it may not play a prominent role in any specific core work task anymore. Indeed, we expect that as digitalization progresses, workers increasingly will be called upon to overcome complexity and unpredictability with aplomb and generally to do the right thing in unplannable situations. This is not a phenomenon of highly-skilled labour only. Subjectifying work action is also relevant in highly automated and information-intensive production and in construction work. The importance of non-routine action is tied in these areas not only to the ability to react appropriately to disruptions and change but also in preventing disruption through anticipatory intervention.⁵²

Entonces surgiría la industria 4.0, como un ejemplo evolucionado de aquellos entornos complejos en los que los procesos de toma de decisiones no pueden llevarse a cabo con los instrumentos de acción objetiva y planificada, pero que requieren de un importante papel de la experiencia. Sin embargo, hay al menos otros dos elementos que parecen confirmar la importancia de este componente del trabajo humano. En primer lugar, la

⁵² *Ibidem*, p. 15. En todos los campos que se han explorado desde la perspectiva del “subjectifying work action”, se considera que las tareas y el conocimiento subjetivos son especialmente significativos en entornos de trabajo complejos y no estructurados. La experiencia es, por lo tanto, un tipo de competencia central para hacer frente a la imprevisibilidad. Precisamente, aquellas tareas de alta habilidad que se consideran paradigmáticas para la sociedad de la información son inherentemente resistentes a la planificación integral. Debido a que las decisiones aún deben tomarse y la acción aún debe tomarse, incluso en ausencia de información completa (o incluso suficiente), la capacidad de actuar sobre la base de la intuición, el “sentimiento”, la asociación libre y la percepción sensorial holística se convierten en todo lo necesario. A medida que los procesos de trabajo se basan cada vez más en información en entornos de trabajo complejos, el aspecto cualitativo del trabajo vivo se vuelve cada vez más importante. La complejidad debe afrontarse y las abstracciones deben reconectarse continuamente a la tarea de trabajo principal, independientemente de si estas tareas implican la manipulación de materias primas, la demanda del cliente, las necesidades del paciente o el dominio de las interconexiones complejas. Por lo tanto, precisamente en aquellas situaciones en las que las tareas abstractas y basadas en el conocimiento desempeñan un papel importante, la experiencia sensual es más importante que nunca, a pesar de que puede que ya no desempeñe un papel prominente en ninguna tarea de trabajo central específica. De hecho, esperamos que a medida que la digitalización progrese, cada vez más se pedirá a los trabajadores que superen la complejidad y la imprevisibilidad con aplomo y, en general, que hagan lo correcto en situaciones no planificables. No es sólo un fenómeno de trabajo altamente calificado; la acción de subjetivación del trabajo también es relevante en la producción altamente automatizada e intensiva de información y en el trabajo de construcción. La importancia de la acción no rutinaria está vinculada en estas áreas, no sólo a la capacidad de reaccionar adecuadamente a las interrupciones y cambios, sino también a prevenir interrupciones mediante la intervención anticipada.

necesidad de un contacto constante entre la empresa y el mundo exterior, ya sea en la relación con el consumidor, o en el tiempo real, con toda la *supply chain*.

Esto sólo incluirá nuevos elementos de complejidad, propios de la relación con sujetos externos y no programados y, por lo tanto, propensos a generar situaciones impredecibles, como la necesidad de solicitar una acción rápida, propia de alguien que tenga experiencia en el campo y sea capaz de actuar utilizando los componentes subjetivos de la acción. El segundo componente se refiere a la completa digitalización de los procesos de producción, a través de sistemas interconectados. Esto significaría que las acciones ordinarias y planificadas ya no son necesarias, ya que son remplazadas por aquellas menos susceptibles a los errores y limitaciones físicas, realizadas mediante procesos automatizados.

El rol del trabajador sería, por lo tanto, el de la persona que tiene la carga de actuar unificando sus propias habilidades técnicas especializadas, fundamentales para poder interactuar con el sistema digitalizado, y las subjetivas propias de una experiencia no directamente en la empresa en la que se encuentra actuando, sino con la realidad de los sistemas de producción similares. Por lo tanto, se podría superar uno de los posibles aspectos críticos del enfoque expuesto, esto es, el riesgo de generar una reducción en la movilidad social e intersectorial o intrasectorial debido a la importancia de la experiencia adquirida; por el contrario, esta capacidad subjetiva se adquiriría en la acumulación de diferentes experiencias y luego se adaptaría mediante la contribución complementaria de las habilidades técnicas requeridas por cada ambiente en particular, más fácilmente transferible a través de la capacitación ordinaria.

Esta visión de trabajo en el contexto de la industria 4.0 parece marcar una verdadera discontinuidad con respecto al paradigma Ford-Taylorista en el que se consideraba al trabajador en virtud de la fuerza física, la cual podía poner en servicio, a través de la relación contractual, dentro de un tiempo establecido.⁵³ Los complejos sistemas productivos, los modificados y cambiantes límites sectoriales y la integración horizontal, podrán generar reducciones totales de lo orgánico, en particular con respecto a algunas tareas automatizables, las cuales parecen requerir una consideración diferente del potencial del trabajador, considerando la totalidad del valor de su acción, que comprende dimensiones objetivas y subjetivas. Sin embargo,

⁵³ Deakin, S. y Wilkinson, F., *The Law of the Labour Market. Industrialization, Employment and Legal Evolution*, Oxford University Press, 2005; Braverman, H., "Labor and Monopoly Capital. The Degradation of Work in the Twentieth Century", *Monthly Review Press*, 1988.

hasta la fecha no existe evidencia empírica sobre la efectiva aplicabilidad de este enfoque en un contexto de digitalización total, razón por la que es posible configurarlo solamente en la esfera de probabilidad, mediante la ampliación de los resultados obtenidos en el pasado con la introducción de los primeros elementos de complejidad y automatización durante los años ochenta. Al mismo tiempo, la probable y progresiva reducción de la fuerza de trabajo destinada para las tareas del control y de monitoreo pasivo y el fortalecimiento de figuras cuya experiencia completa resulta necesaria para la lógica de toda la cadena de producción, parece imaginar el resurgimiento del rol del trabajador como tal, y no sólo considerado una competencia instrumental específica, física o intelectual.

Frente a esta conceptualización, el problema de las habilidades necesarias tanto para los trabajadores como para las empresas parece adquirir una connotación particular. De hecho, frecuentemente el tema se aborda desde el punto de vista de las técnicas de análisis de las exigencias profesionales de las empresas individuales y, al mismo tiempo, de su alineación con las vías de formación cedidas a las instituciones de formación, por lo tanto, es posible ampliar este escenario a la luz del paradigma de la industria 4.0.

Efectivamente, son diversos los elementos que parecen sugerir la necesidad de una importancia central no sólo de las habilidades técnicas propias de los títulos o de especialización escolar, sino también de las comúnmente llamadas habilidades transversales.⁵⁴ En primer lugar, la complejidad de los ambientes de trabajo altamente automatizados y digitalizados que, por un lado, requieren un conocimiento avanzado relacionado con instrumentos individuales, y por otro están habilitados para procesos flexibles y en constante evolución. Esto significa que habilidades como *decision making* y la adaptabilidad pueden ser más decisivas respecto a un buen conocimiento de las aplicaciones informáticas. La complejidad que, a menudo parece implicar un enfoque que requiere una integración del trabajador que va más allá de la dimensión puramente cognitiva, pero de una actitud que presupone una propensión a elegir y asumir la responsabilidad en un corto tiempo y que está comprendida en el ámbito de las *soft skills*.

Además, la adaptabilidad al contexto y sus cambios repentinos parecen caracterizar los requisitos de un trabajador en el escenario de la industria 4.0 en virtud de la fuerte permeabilidad del contexto productivo con la in-

⁵⁴ Véase sobre el tema un análisis sobre el caso europeo Andrews, J. y Higson, H. "Graduate Employability, «Soft Skills» Versus «Hard» Business Knowledge: A European Study", *Higher Education in Europe*, núm. 4, vol. 33, 2008, pp. 411-422. Para un enfoque económico consulte Heckman, J. J. y Kautz, T., "Hard Evidence on Soft Skills", *Labor Economics*, núm. 4, vol. 19, 2012, pp. 451-464.

tegración horizontal. Los cambios constantes de los ciclos de producción derivados de las solicitudes variables de los clientes, administrados de manera autónoma por los sistemas informáticos que los implementan, adaptados a la producción requieren, por lo tanto, la capacidad de administrar el entorno, captar los estímulos e insumos para prevenir las consecuencias de las adaptaciones. Un segundo aspecto está relacionado con la velocidad de la evolución tecnológica, que frecuentemente no permite una actualización paralela en los cursos de capacitación, con el resultado de que un gran componente de habilidades específicas se adquiere directamente en el lugar de trabajo de manera continua. Para este fin, el desarrollo de la capacidad de aprendizaje continuo es fundamental, tanto a través de cursos de actualización como, sobre todo, a través de la propia experiencia laboral.

La atención a la importancia de las habilidades transversales no se separa del análisis de las específicas necesidades de las empresas, sino que se entiende aquí como un requisito preliminar y como una herramienta habilitadora para la innovación que caracteriza los procesos de producción de la industria 4.0. Por lo tanto, surge paralelamente a la probable y progresiva desaparición de figuras profesionales, la necesidad de una formación integral de la persona del trabajador. Y en contra de esto, los elementos críticos más importantes se relacionan con las modalidades de transferencia de estas habilidades, que no proporcionan un método de adquisición de conocimiento teórico. De esta manera, parecieran justificables las estrechas relaciones que existirían entre los métodos pedagógicos, como el de las alternativas de capacitación y la innovación de los sistemas de producción. Esto no sólo para la reducción de la desalineación de habilidades específicas, sino para facilitar la formación de perfiles profesionales que tendrían una correspondencia con la demanda de las empresas, pero sobre todo para permitir a los jóvenes experiencia laboral que, según los modelos descritos, podría ser un vehículo para las habilidades transversales.

En este sentido, algunos métodos de capacitación innovadores son interesantes, especialmente en el contexto alemán y directamente relacionados con el modelo de la industria 4.0, como los *Mixed Reality Systems* y los *Learning Factories*. En particular los primeros,⁵⁵ que puede incluir a los segundos, se refieren a los modelos de capacitación que combinan componentes más tradicionales, como la enseñanza en el aula o el uso de laboratorios y trabajo verdadero en situaciones de tareas reales, junto con el uso de ambientes

⁵⁵ Sobre estos modelos y su posible aplicación, consulte Guo, Q., “Learning in a Mixed Reality System in the Context of «Industrie 4.0»”, *Journal of Technical Education*, núm. 2, vol. 3, 2015, pp. 92-115.

virtuales que permiten una experiencia semintegral, también de contexto, los cuales debido a su complejidad y por razones de seguridad y riesgo, son mucho más complejos de acceder durante un curso de capacitación.

V. TRABAJOS Y HABILIDADES EN LA INDUSTRIA 4.0 EN ITALIA

A la luz de este sistema de pensamiento que ve una conexión profunda entre los modelos organizativos, las habilidades y el desarrollo tecnológico es posible analizar brevemente, sobre la base de los datos disponibles, la situación en las empresas italianas. De hecho, mientras en la literatura existen publicados ya varios estudios sólidos escritos por autores italianos e internacionales, los cuales ya han sido citados, de debe mencionar que es más complejo tener un panorama específico de la situación socioeconómica que ha sido impactada por la industria 4.0, lo anterior debido a que actualmente no hay estudios cuantitativos profundos y lo suficientemente maduros que analicen los impactos de los incentivos económicos⁵⁶ o el contexto en el cual éstos han operado. La excepción proviene de un análisis realizado en 2016 por el grupo de trabajo “*Liberare l’ingegno*” coordinado por Federmeccanica, federación sindical de la industria metalúrgica en Italia, la cual produjo mediante la realización de un cuestionario a numerosas empresas, un primer panorama general y sobre estos datos se hará referencia en esta sección.⁵⁷ Se trata de un análisis sobre la muestra de más de 500 empresas, las cuales se han dividido en empresas *adopters* —adoptantes— y *non adopters* —no adoptantes—, clasificación establecida debido a que algunas preguntas en la primera parte del cuestionario era si las empresas habían adoptado una o más de las once tecnologías identificadas como habilitadoras industria 4.0.⁵⁸ Por

⁵⁶ La referencia es a los incentivos proporcionados por el Plan Industry 4.0, recientemente renombrado como Enterprise 4.0, cuyos primeros impactos se presentaron conjuntamente en una conferencia de prensa el 19 de septiembre de 2017 por los ministros de Desarrollo Económico, Economía, Trabajo y Educación.

⁵⁷ El análisis produjo el documento Beltrametti, L. y Persico, L. (coords.), *I risultati dell’Indagine Industria 4.0 condotta da Federmeccanica*, Federmeccanica, 2016. Las empresas encuestadas son 527 que se encuentran, el 71.3% en el norte, el 15% en el centro y el 13.7% en el sur. Con respecto al número de empleados, la muestra ve al 10% de las empresas con menos de 10 empleados, 44% entre 10 y 49 empleados, 32% entre 50 y 249 empleados y el 13% por encima de los 250 empleados. Se hará referencia a las preguntas 15-26 de la encuesta, cuyo tema específico es el trabajo y las habilidades. En las preguntas anteriores, el objeto es el de las inversiones en tecnología, su adopción y expectativas esperadas, después de una primera parte del análisis en profundidad de la muestra entrevistada.

⁵⁸ Las tecnologías consideradas como mecatrónica; robótica; robótica colaborativa; *Internet of things*; *big data*; *cloud*; seguridad informática; impresión 3D; la simulación; nanotecnología; materiales inteligentes. El 64.4% de los entrevistados fueron empresas *adopters*.

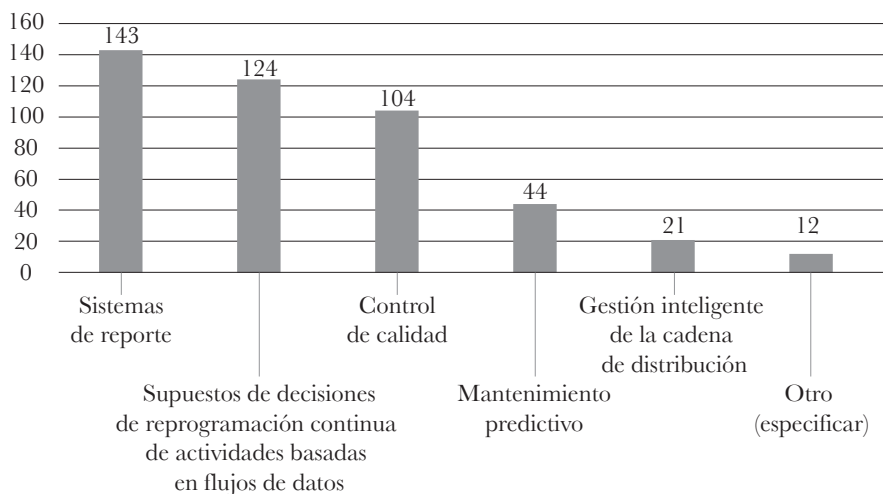
lo tanto, las preguntas relacionadas con las habilidades y la organización del trabajo se han realizado solo a los *adopters* para verificar el impacto en los aspectos considerados. Por lo tanto, la investigación en sí misma parece basarse en el supuesto de una relación causa-efecto entre la nueva tecnología y la nueva demanda de organización y habilidades. Y es propia a la luz de un análisis inicial de las características de las habilidades y de la organización del trabajo en las empresas entrevistadas que será posible rastrear el nivel de desarrollo tecnológico y verificar, aunque sin certeza, las características principales del paradigma de la industria 4.0.

El primer elemento que se debe tener en consideración es relativo a las empresas que reconocen la implementación de algunas tecnologías, que en el cuestionario se identifican como “valorización del capital humano y mejor integración de habilidades”. En primer lugar, se resalta que en comparación con otras ventajas como la “mejora de la productividad” y la “oferta de nuevos servicios a los clientes”, el elemento de capital humano y el de las habilidades se posiciona en los últimos lugares entre los beneficios identificados. Son sobre todo las tecnologías que más caracterizan la producción de manufactura avanzada, como la mecatrónica, el uso del *big data* y la fabricación aditiva para mostrar una correlación muy baja con el capital humano, mientras que se mantiene con niveles bajos la correlación que surge en la relación con las tecnologías como la seguridad informática y *cloud computing*. A partir de estos primeros elementos podemos entender cómo, sobre todo, los aspectos más operativos no se consideran modificados por el impacto de las tecnologías, lo que nos hace imaginar que el nivel de adopción aún se encuentra en una etapa preliminar.

Un segundo elemento, se refiere al impacto específico de la introducción de las tecnologías para habilitar la industria 4.0 sobre las competencias. Los datos permiten analizar este impacto tanto en habilidades técnicas como en habilidades transversales. Se ha dicho que el elemento de la interconexión y el de la gestión y el análisis de los datos producidos por los procesos de producción es un elemento central, resultando habilidades y cifras fundamentales especializadas en el *data analytics*. Con respecto a esto, el 61% de los *adopters* entrevistados de los encuestados declararon que los poseían, pero es interesante observar cómo se aplican y se utilizan. De hecho, esta especificación ayuda a aclarar cuáles pueden ser los procesos de digitalización actuales. Las respuestas muestran cómo el uso del análisis de datos se concentra en particular en los sistemas de informes que permiten un monitoreo pasivo de las actividades y como apoyo en las decisiones y en la reprogramación de actividades. Es todavía poco difundido el uso de *big data* para actividades que caracterizan de manera más marcada el paradigma de la

industria 4.0, como el mantenimiento predictivo o la gestión *smart* de la línea de ensamblaje. Estos datos confirman que, incluso con la presencia de algunas tecnologías avanzadas, no hay una reconversión automática de los procesos organizacionales, lo que requiere cambios de un orden diferente en comparación con una mera inversión en la tecnología.

Gráfica 1. Uso del data analytics en el sector mecánico

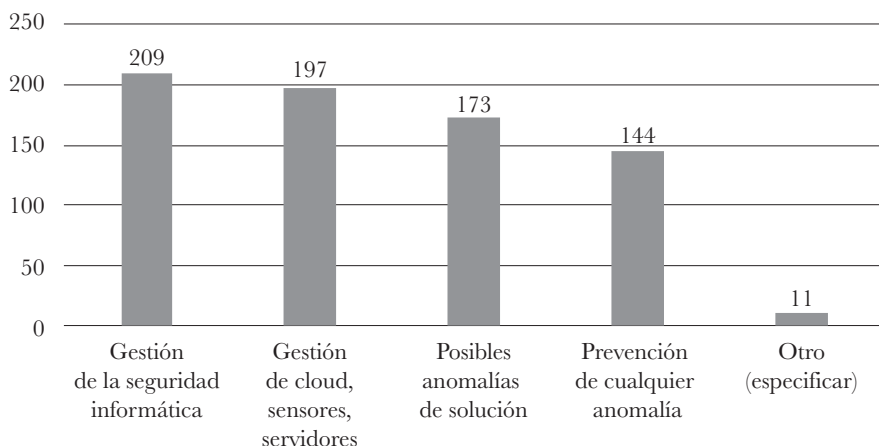


FUENTE: Elaboración a partir de la encuesta de Federmeccanica.

Otro elemento de investigación sobre la presencia de habilidades técnicas y su uso es el que se refiere a las competencias para la gestión de infraestructuras de IT. En este caso, la presencia parece aún más marcada con una respuesta positiva del 80.4% de los *adopters* entrevistados. Sin embargo, en comparación con los métodos de uso, a diferencia del caso *big data*, existe una distribución más homogénea, con la prevalencia de actividades de gestión (seguridad de la información, *cloud*, sensores y servidores), actividades de *problem solving* —resolución de problemas— que en menor medida siguen presentes en la mayoría de las empresas, para la prevención de cualquier anomalía. Se puede ver, por lo tanto, cómo en las infraestructuras tecnológicas son una realidad generalizada en las empresas entrevistadas, ya sea desde el punto de vista de la presencia de *hardware* y del *software*, como en lo que respecta a las habilidades para gobernarlos. También en este caso, y la observación es sugerida por las respuestas sobre “prevenir cualquier

anomalía”, se desprende que las infraestructuras de las tecnologías son poco utilizadas todavía en comparación con los potenciales predictivos posibles gracias al reprocesamiento de los datos proporcionados mediante el *Internet of things* y analizados mediante algoritmos.

Gráfica 2. Uso de habilidades de gestión de infraestructura IT



FUENTE: Elaboración a partir de la encuesta de Federmeccanica.

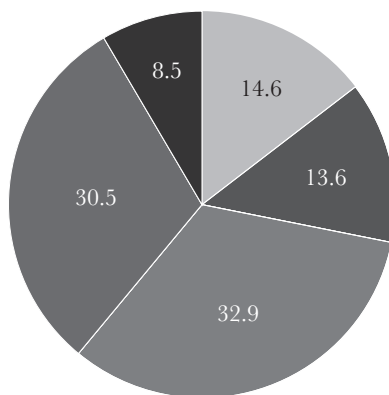
Además de los componentes de habilidades informáticas y aquellas de *data analytics*, otras respuestas confirman lo que se ha observado hasta ahora. De hecho, a la pregunta sobre la presencia de habilidades adicionales en relación con “Gestión de robots”, “Programación de robots”, “Producción de productos en 3D de los productos”, “Simulación de la línea de producción” y “Programación de computadoras”, se obtuvo la mayoría de las respuestas positivas. Por el último, sigue con 66% de respuestas negativas, la “Gestión de robots”, contribuyendo así a respaldar una interpretación que ve la presencia de habilidades conectadas a una fase de digitalización y automatización de la producción anteriormente del paradigma de la industria 4.0. En comparación con las habilidades técnicas, se desprende esencial el uso de términos específicos, evitando el uso de expresiones genéricas como “habilidades informáticas” o “competencias de análisis de datos”, ya que su vínculo con industria 4.0 sólo puede identificarse únicamente con un trabajo detallado, lo que se refiere a su modo de aplicación a ciertas tecnologías y procesos productivos.

Una posible confirmación de la presencia en el panorama industrial de los procesos de producción anclados a una fase de digitalización anterior a la de la industria 4.0 es posible analizarla mediante las respuestas proporcionadas en el campo de las habilidades transversales. Se pidió a las empresas entrevistadas que cuantificaran el impacto (en una escala de 0 a 4) de la adopción de las tecnologías en diez habilidades transversales diferentes, analizándolas con respecto a los trabajadores, los empleados y los gerentes. De las respuestas surge un marco de gran dualismo entre el grupo de trabajadores, por una parte, y el de los empleados y directivos, por otra. De hecho, entre los trabajadores, el impacto de las tecnologías en las habilidades transversales se estima en 0 con un porcentaje superior al 28% en nueve competencias transversales de cada diez, mientras que se evalúa en 4 con un porcentaje inferior al 8%. Por el contrario, para los gerentes se encontró un nivel de impacto de 4 superior al 28% en ocho de cada las diez competencias, mientras que para los empleados las respuestas se ubicaron en un nivel intermedio. En particular, señalan algunas habilidades con respecto a las cuales el impacto en la categoría de trabajadores aparece por debajo del promedio. Por ejemplo, el liderazgo, que por lo tanto parece ser identificado como una competencia relacionada con más figuras directivas y no dentro de una estructura de coordinación para grupos encabezados por los propios trabajadores. O las habilidades de comunicación, cuyo bajo impacto parece mostrar la ausencia de una estructura horizontal de integración entre los trabajadores, ya sea a través de grupos o de una relación más racional dentro de la cadena jerárquica. En confirmación de esto, la categoría de gerentes es aquella en la que los impactos sobre el liderazgo, la autonomía y la responsabilidad están más concentrados.

Por último, se preguntó a las empresas *adopters* sobre qué dirección, con respecto a la organización del trabajo, ha llevado a la aplicación de las tecnologías habilitadoras de la industria 4.0. De las respuestas se desprende que una buena parte de las empresas entrevistadas saben que esta aplicación introduce la lógica de la “objetivación del conocimiento” entendida como un fenómeno de difusión e intercambio de información y conocimiento de los procesos a lo largo de la cadena de valor, incluidos los trabajadores. Mientras que una parte menor de las empresas identifica en el *smartworking* una práctica que consigue la adopción de las tecnologías.

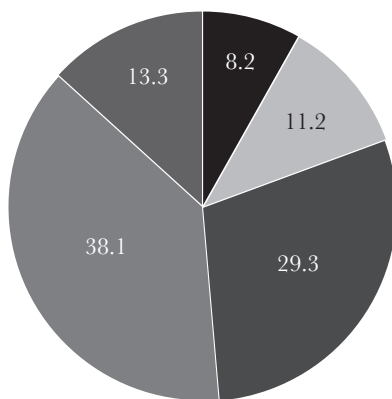
Las gráficas 3 y 4 responden en forma de porcentaje (%) a las preguntas, respectivamente, sobre los efectos en el *smart-working* y en la objetivación del conocimiento derivado de la implementación de al menos una de las innovaciones tecnológicas de las 295 empresas que respondieron.

Gráfica 3.
Smart-working



■ 0 ■ 1 ■ 2 ■ 3 ■ 4

Gráfica 4.
Objeto de conocimiento



■ 0 ■ 1 ■ 2 ■ 3 ■ 4

FUENTE: Elaboración a partir de datos de Federmeccanica.

VI. OBSERVACIONES FINALES

Se ha dicho que una visión general de la industria 4.0 implica una mirada que va más allá de las paredes del paradigma tecnológico para introducirse en los impactos socioeconómicos, en particular organizativos y laborales que conlleva. Esto a la luz de una visión del fenómeno tecnológico como el origen de cambios estructurales en las organizaciones y su gestión de procesos, con repercusiones en términos de gestión y organización de la fuerza laboral, así como la demanda de habilidades y de la profesionalidad. A la luz de esto, y después de haber analizado brevemente la reciente literatura sobre los impactos cuantitativos de la tecnología en el trabajo, para intentar eliminar de las premisas la tesis según la cual habría una *trade off* ontológica entre la tecnología y la cantidad de trabajo, se identificaron algunos puntos críticos cualitativos que parecen caracterizar el trabajo en el nuevo paradigma.

Luego, a partir de un breve análisis de la literatura de la ingeniería y de la tecnología, en este sentido, nos centramos en algunos elementos cualitativos, especialmente en relación con la relación entre el hombre y la máquina en entornos de trabajo altamente automatizados que investigan las formas de cooperación física, funcionales y cognitivas, introduciendo el concepto de *Operador 4.0*.

Los cambios cualitativos descritos fueron colocados en un marco teórico de naturaleza socio-antropológica, como el de la *subjectifying action* que ha contribuido a comprobar cómo el valor de la acción laboral no puede reducirse a las habilidades técnicas que expresa, sino cómo están presentes los elementos derivados de la subjetividad de quienes la realizan como la experiencia, la intuición, la capacidad de pronosticar, el instinto de quienes durante mucho tiempo han asistido a un entorno laboral, etcétera. Luego se utilizó este modelo, que considera los impactos organizativos y las cuestiones de habilidades como resultado de la inversión tecnológica, para analizar los resultados de una encuesta realizada entre una muestra de empresas del sector mecánico que operan en Italia.

Desde el análisis de las respuestas de las empresas a las preguntas relacionadas con la presencia de ciertas habilidades técnicas y su uso en los procesos de producción, así como las habilidades transversales y sus grados de aplicación en diferentes grupos profesionales, es posible extraer una reflexión conclusiva junto con algunas ideas para futuras investigaciones.

En primer lugar, surge que la presencia, en términos generales, de las habilidades informáticas, que en realidad están consolidadas en las empresas

mecánicas, y se está desarrollando la presencia de habilidades *data analytics*. Sin embargo, cuando se analiza el tipo de aplicación de estas competencias, se puede observar que se aplican a procesos de producción típicos de una primera ola de digitalización que no pueden asimilarse a la caracterización tecnológica típica del paradigma de la industria 4.0. En particular, esto ha surgido en el análisis de las respuestas relacionadas con las habilidades del *data analytics* que parecen utilizarse sobre todo para el control y el monitoreo de procesos y no para su integración a través de Internet. Estas conclusiones no son un juicio de valor sobre el estado de innovación de las empresas, sino una observación del hecho de que ciertos procesos corresponden a ciertos niveles y métodos de aplicación de las competencias.

En segundo lugar, con respecto a las habilidades transversales, se puede observar que la todavía débil difusión de los modelos de integración de la producción de la industria 4.0, y se confirma en presencia de éstos en particular en las figuras gerenciales, lo que demuestra la presencia de modelos de organización de trabajo jerárquicos y verticalizados. Es posible suponer que algunas habilidades transversales poseídas, en parte y en menor medida que las otras figuras por los trabajadores y son atribuibles a aquellos modelos organizativos desarrollados en los años ochenta como la *Lean Manufacturing* y, más recientemente, la *World Class Manufacturing*. Sin embargo, es particularmente importante la presencia de un alto porcentaje de respuestas positivas en relación con las nuevas lógicas de la organización del trabajo (en particular, la “objetivación del conocimiento”) desarrollada como consecuencia de la aplicación de tecnologías habilitadoras. Estas respuestas muestran la presencia de un grado de conocimiento, al menos teórico y de perspectiva, de los impactos organizacionales potenciales de las innovaciones introducidas. Estas respuestas muestran la presencia de un grado de conocimiento, al menos teórico y de perspectiva, de los impactos organizacionales potenciales de las innovaciones introducidas. Entonces, se hace aún más necesario otro análisis adicional en el futuro para verificar eventuales consecuencias que no se encuentran actualmente. Estos análisis son aún más necesarios como consecuencia de los incentivos recientes relacionados con las inversiones en tecnologías habilitadoras y los incentivos hipotéticos en la capacitación especializada.

VII. FUENTES DE INFORMACIÓN

- ACEMOGLU, D. y RESTREPO, P., *Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets*, NBER Working Paper, núm. 23285, 2017.
- ACEMOGLU, D. y RESTREPO, P., *The Race Between Machine and Man: Implications of Technology for Growth, Factor Shares and Employment*, NBER Working Paper, núm. 22252, 2016.
- ANDREWS, J. y HIGSON, H., “Graduate Employability, «Soft Skills» Versus «Hard» Business Knowledge: A European Study”, *Higher Education in Europe*, núm. 4, vol. 33, 2008.
- AREA INDUSTRIA E INNOVAZIONE DI ASSOLOMBARDA CONFINDUSTRIA MILANO MONZA y BRIANZA (coords.), *Approfondimento sulle tecnologie abilitanti Industria 4.0*, Ricerca, núm. 8, 2016.
- AUTOR, D. H. y DORN, D., “The Growth of Low-Skill Service Jobs and the Polarization of the US Labor Market”, *American Economic Review*, núm. 5, vol. 103, 2013.
- AUTOR, D. H., “Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation”, *Journal of Economic Perspectives*, núm. 3, vol. 29, 2015.
- BELTRAMETTI, L. y PERSICO, L. (coords.), *I risultati dell’Indagine Industry 4.0 condotta da Federmeccanica*, Federmeccanica, 2016.
- BÖHLE, F., “«Subjectifying Action» as a Specific Mode of Working with Customers”, en DUNKEL, W. y KLEEMANN, F. (coords.), *Customers At Work. New Perspectives on Interactive Service Work*, Palgrave MacMillan, 2013.
- BÖHLE, F. y MILKAU, B., “Computerised Manufacturing and Empirical Knowledge”, *AI & Society*, 1988.
- BÖHLE, F., *Relevance of Experience-Based Work in Modern Processes*, núm. 3, vol. 8, 1994.
- BOTSMAN, R. y R., ROGERS, *What’s Mine is Yours. The Rise of Collaborative Consumption*, Harperbusiness, 2010.
- BRAVERMAN, H., “Labor and Monopoly Capital. The Degradation of Work in the Twentieth Century”, *Monthly Review Press*, 1988.
- BUHR, D., *Soziale Innovationspolitik für die Industrie 4.0*, Friedrich-Ebert-Stiftung, 2015.
- BUTERA, F., *I frantumi ricomposti. Struttura e ideologia nel declino del “taylorismo” in America*, Marsilio, 1972.
- BUTERA, F., “Industry 4.0 come progettazione partecipata di sistemi socio-tecnici in rete”, en CIPRIANI, A. et al. (coords.), *Le trasformazioni delle attività lavorative nella IV Rivoluzione Industriale*, Firenze University Press, 2018.

- CARAGLIU, A. *et al.*, “Smart Cities in Europe”, en BUČEK, M. *et al.* (coords.), *3rd Central European Conference in Regional Science. Conference Proceeding*, Technical University of Košice, 2009.
- CIPRIANI, A. *et al.*, *Il lavoro 4.0. La IV Rivoluzione Industriale e le trasformazioni delle attività lavorative*, University Press, 2017.
- DAGNINO, E., “Il lavoro nella on-demand economy: esigenze di tutela e prospettive regolatorie”, *Labour & Law Issues*, núm. 1, 2015.
- DAGNINO, E., “Uber Law: Prospettive Giuslavoristiche sulla Sharing/On-Demand Economy”, *DRI*, 2016.
- DEAKIN, S. y WILKINSON, F., *The Law of the Labour Market. Industrialization, Employment, and Legal Evolution*, Oxford University Press, 2005.
- EUROPEAN PARLIAMENTARY RESEARCH SERVICES, *Precision Agriculture and the Future of Farming in Europe*, PE 581.892, European Union, 2016.
- GOLDIN, C. y KATZ, L. F., “The Origins of Technology-Skill Complementarity”, *The Quarterly Journal of Economics*, núm. 3, vol. 113, 1998.
- GRANOVETTER, M., “Economic Action and Social Structure: The Problem of Embeddedness”, *American Journal of Sociology*, núm. 3, vol. 91, 1985.
- GUO, Q., “Learning in a Mixed Reality System in the Context of «Industria 4.0»”, *Journal of Technical Education*, núm. 2, vol. 3, 2015.
- HADDADIN, S. y CROFT, E., “Physical Human-Robot Interaction”, en SICILIANO, B. y KHATIB, O. (coords.), *Springer Handbook of Robotics*, Springer, 2016.
- HECKMAN, J. J. y KAUTZ, T., “Hard Evidence on Soft Skills”, *Labor Economics*, núm. 4, vol. 19, 2012.
- HINTERSEER, T., “Industria 4.0: Revolution oder Evolution”, *WISO*, núm. 1, 2016.
- KAGERMANN, H. *et al.*, *Securing the Future of German Manufacturing Industry. Recommendations for Implementing the Strategic Initiative Industria 4.0. Final Report of the Industria 4.0 Working Group*, Forschungsunion, Acatech, 2013.
- KUHN, T. S., *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*, Einaudi, 1969.
- MAGONE, A. y MAZALI, T. (coords.), *Industria 4.0. Uomini e macchine nella fabbrica digitale*, Guerini e Associati, 2016.
- NIKOLAIDIS, S. *et al.*, “Improved Human-Robot Team Performance Through Cross-Training, an Approach Inspired by Human Team Training Practices”, *The International Journal of Robotics Research*, núm. 14, vol. 34, 2015.
- NYE, D. E., *America’s Assembly Line*, MIT Press, 2013.
- PFEIFFER, S., “Robots, Industria 4.0 and Humans, or Why Assembly Work Is More than Routine Work”, *Societies*, núm. 2, vol. 6, 2016.

- PFEIFFER, S. y SUPHAN, A., *The Labouring Capacity Index: Living Labouring Capacity and Experience as Resources on the Road to Industry 4.0*, Universität Hohenheim Working Paper, núm. 2, 2015.
- POLANYI, K., *La grande trasformazione*, Einaudi, 1974.
- POLANYI, M., *The Tacit Dimension*, University of Chicago Press, 1966.
- PRODI, E. et al. (coords.), *Il piano Industry 4.0 un anno dopo. Analisi e prospettive*, ADAPT University Press, 2017.
- SALENTO, A. “Digitalisation and the Regulation of Work: Theoretical Issues and Normative Challenges”, *AI & Society*, 30 junio de 2017.
- SCHWAB, K. *La quarta rivoluzione industriale*, Franco Angeli, 2016.
- SEGHEZZI, F., *Persona e lavoro nella quarta rivoluzione industriale*, ADAPT University Press, 2017.
- SUCHMAN, L. A., *Plans and Situated Actions. The Problem of Human-Machine Communication*, Cambridge University Press, 1987.
- SUNDARARAJAN, A., “The Sharing Economy. The End of Employment and the Rise of Crowd-Based Capitalism”, *MIT Press*, 2016.
- TIRABOSCHI, M. y SEGHEZZI, F., “Il piano nazionale Industria 4.0: una lettura lavoristica”, *Labour & Law Issues*, núm. 2, I, 2016.
- WITTENBERG, C., “Human-CPS Interaction – Requirements and Human-Machine Interaction Methods for the Industry 4.0”, *IFAC-PapersOnLine*, núm. 19, vol. 49, 2016.

SEGUNDA PARTE

ESTUDIOS DE CASOS INTERNACIONALES

MÉXICO Y LA INDUSTRIA 4.0

Ángel Guillermo RUIZ MORENO*
Ángel Edoardo RUIZ BUENROSTRO**
Stephanie CALVILLO BARRAGÁN***

SUMARIO: I. *Introducción.* II. *La aparición del fenómeno de industria 4.0 en México.* III. *El surgimiento de la industria 4.0 y su veloz evolución.* IV. *Impacto de la industria 4.0 en México en materia laboral y de seguridad social.* V. *Conclusiones.* VI. *Fuentes de investigación.*

I. INTRODUCCIÓN

En la vida, lo que nos salva al darle significado real es el trabajo, por eso el empleo decente y el sistema de seguridad social que suele acompañarle, inevitablemente están obligados a seguir el paso que marcan las transformaciones sociales y económicas en el mundo laboral, máxime cuando todo se transforma por la llamada industria 4.0, un disruptor modelo económico y productivo con un crecimiento exponencial incontenible que produce cambios trascendentes.

Industria 4.0 o cuarta revolución industrial, representa un radical cambio de paradigma jurídico en la existencia del derecho social del siglo XXI, debido a que sus repercusiones ponen en riesgo la concepción misma del trabajo como antaño lo concebíamos y del sistema protector de la seguridad social que suele acompañarle, frente al inusitado fenómeno de la *automatización inteligente* en la producción de bienes y servicios que es previsible terminará destruyendo en nuestro país cientos de miles de empleos durante la década siguiente y las venideras.

* Doctor en derecho, investigador nacional del Conacyt y coordinador del Doctorado en Derecho en Investigación de la Benemérita Universidad de Guadalajara.

** Doctor en derecho en investigación, profesor de grado y posgrado de la Benemérita Universidad de Guadalajara y de otras universidades nacionales y latinoamericanas.

*** Candidata a doctora en derecho por la Benemérita Universidad de Guadalajara y docente en dicha casa de estudios pública.

Es urgente implementar en México una reestructura del sistema jurídico nacional y de políticas públicas acordes a la realidad actual, previendo los cambios que involucra esta inédita revolución industrial planetaria, en defensa de la clase trabajadora y en aras de volver sostenible el bienestar social en México.

II. LA APARICIÓN DEL FENÓMENO DE INDUSTRIA 4.0 EN MÉXICO

Partiendo de las premisas de que el trabajo humano le da sentido de pertenencia y de pertinencia a la vida, que histórica y jurídicamente de la primera revolución industrial surgió el derecho social como un derecho de clases sociales, y de que ese tipo de revoluciones en la producción de bienes y/o servicios, al surgir y expandirse han generado notables avances en los más diversos rubros en nuestras actuales sociedades por la innovación e impacto favorable en cuanto a progreso y desarrollo humano colectivo se refiere, comprobaremos por qué tanto el derecho al trabajo como el derecho de acceso a la seguridad social, son considerados derechos humanos irrenunciables e inalienables en los artículos 23 y 24, así como 22 y 25, respectivamente, de la Declaración Universal de los Derechos Humanos de Naciones Unidas.¹

En efecto, cuando han sucedido las revoluciones industriales, todo cambia aun y cuando de inicio provoquen incertidumbre; sin excepción, todas ellas han terminado siendo benéficas para las sociedades en las que se producen y donde se reproducen, en tanto que se ubique a la persona humana como el foco de atención final de la mejora, pues la economía y la sociedad misma se transforman debido a las implicaciones positivas que causa el nuevo sistema de producción.

Por ejemplo, de la primera revolución industrial surgió el derecho obrero como una exigencia al Estado para proteger al operario frente al *maquinismo*, disciplina jurídica que por cierto algunos llamaron derecho industrial porque su contenido intentaba regular al sector industrial —y al que el jurista francés George Scelle le denominó *legislación de clase social*—; ello sirvió

¹ Asamblea General de las Naciones Unidas, Declaración Universal de los Derechos Humanos, 217 (III) A, proclamada en París el 10 de diciembre de 1948, disponible en: <http://www.un.org/es/universal-declaration-human-rights/>, este documento es, de suyo, la fuente de todos los tratados, convenios y pactos internacionales existentes en materia de derechos humanos del planeta.

de punto de partida a la regulación legal del empleo formal y diera origen al llamado derecho social.²

Luego, durante la segunda revolución industrial, hacia mediados del siglo XX cobró fuerza el fenómeno laboral de la *sindicalización* de los obreros, quienes se coaligaron para conseguir mejores prestaciones y una mayor protección social al través de la negociación colectiva laboral.³ Y la tercera revolución industrial inició en 1971 con el *microprocesador* y terminó hacia mediados de la primera década del actual siglo XXI, etapa en la que en menos de medio siglo hubo una transformación tecnológica profunda, tanto en el área productiva como la social, debido a la *evolución e innovación tecnológica* que globalizó la economía —aunque con un notorio énfasis capitalista propio del sistema neoliberal—.

Así, surge el Internet, la “red de redes” tecnológica, hacia la penúltima década del siglo pasado que, al popularizarse, cambiaría radicalmente la comunicación humana.

Cierto, estar interconectados a Internet impactó en los usos y costumbres sociales, pues hoy día está al alcance de más de cuatro mil millones de usuarios en el planeta —estamos hablando de más de la mitad del total de la población mundial—, y crece exponencialmente el número de sus usuarios en México pues, según datos confirmados de 2018, lo utilizan en nuestro país más de 79.1 millones de mexicanos,⁴ es decir, las dos terceras partes de la población.

Así las cosas, *la mayor parte de las fuentes de empleo se han vuelto altamente tecnificadas* y su característica primordial es que cuentan con mayor *flexibilidad laboral* debido a varios fenómenos que impactan en el empleo, mediante argucias legales o ilegales, que producen precariedad laboral y bajos salarios, entre ellas: la tercerización laboral (*outsourcing*), el trabajo de muchedumbre (*crowdsourcing*),⁵

² García Oviedo, Carlos, *Tratado elemental de derecho social*, Madrid, Librería General de Victoriano Suárez, 1934, pp. 3-5.

³ Datos obtenidos de Méndez Gutiérrez del Valle, Ricardo, *Las revoluciones industriales*, Instituto Geográfico Nacional, Ministerio de Fomento de España, disponible en: https://www.ign.es/espmapi/figuras_industria_bach/pdf/Industria_Fig_01_texto.pdf.

⁴ Martínez, León A., “7 gráficos sobre los usuarios de Internet en México en 2018”, *El Economista*, 17 de mayo de 2018, disponible en: <https://www.economista.com.mx/tecnologia/7-graficos-sobre-los-usuarios-de-internet-en-Mexico-en-2018-20180517-0077.html>.

⁵ Meza, Héctor, “De la colaboración al crowdsourcing”, *Forbes México*, 21 de julio de 2014, disponible en: <https://www.forbes.com.mx/de-la-colaboracion-al-crowdsourcing/>.

el mecenazgo colectivo (*crowdfunding*),⁶ la deslocalización empresarial⁷ y la flexiseguridad.⁸

Todas estas tendencias, tanto laborales como de negocios, han impactado de forma importante en las relaciones de trabajo a nivel global; las inercias actuales muestran que seguirán haciéndolo hasta llegar a alterar de manera extraordinaria el empleo formal subordinado, un ominoso escenario en donde el trabajo autónomo especializado al través de plataformas laborales, será a futuro la principal fuente de ingresos de la población mexicana y mundial; un tema preocupante para lo cual los sistemas de seguridad social deben prepararse.

III. EL SURGIMIENTO DE LA INDUSTRIA 4.0 Y SU VELOZ EVOLUCIÓN

Conocida ahora como industria 4.0, la *cuarta revolución industrial* es un concepto acuñado por los profesores alemanes Henning Kaggermann, Wolf-Dieter Lukas y Wolfgang Wahlster, en la Feria de Tecnología Digital de Hannover, en 2011,⁹ un término conceptual polivalente que pone al descubierto el enorme avance tecnológico e industrial que ha evolucionado y revolucionado la organización de las *cadena de valor global en Alemania* y en toda Europa, así como en otros continentes, que es producto de la convergencia de la operación de desarrollos innovadores y disruptivos alcanzados en los últimos años.

Cierto es que la tecnología puede resultarnos muy útil; empero, el problema de su utilización es que no nos dice qué tipo de decisiones tomaremos con ella, resultando obvio que, en este punto, *la moral y la ética* juegan un papel importante en el profundo cambio de rol productivo, en nuestras sociedades contemporáneas.

⁶ Véase datos acerca del mecenazgo colectivo —que alienta la inversión de capital y el emprendedurismo en México—, en la liga web de Crowdfunding México, disponible en: <http://www.crowdfundingmexico.mx/>.

⁷ El fenómeno de la deslocalización empresarial es examinado a más profundidad en Pérez Ventura, Juan, “¿Qué es y cómo funciona la deslocalización de empresas?”, *United Explanations*, 31 de mayo de 2013, disponible en: <http://www.unitedexplanations.org/2013/05/31/la-deslocalizacion-o-como-abaratar-costes-en-un-mundo-global/>.

⁸ Diego, Julián de, “La flexiseguridad como motor de la reforma laboral europea”, *El Cronista*, 22 de agosto de 2017, disponible en: <https://www.cronista.com/columnistas/La-flexiseguridad-como-motor-de-la-reforma-laboral-europea-20170822-0004.html>.

⁹ Más información sobre esta Feria en el sitio web: <http://www.hannovermesse.de/home>.

Industria 4.0, para decirlo de manera muy resumida, es una amalgama de las tecnologías digitales, físicas y biológicas, aunadas al uso de la ingeniería genética, la nanotecnología y las neurotecnologías, que son capaces de crear, mediante la combinación de la inteligencia artificial, fábricas mecanizadas totalmente autónomas y, por ende, van a impactar necesariamente en el mercado laboral de manera profunda y radical, mediante el proceso de la *robotización inteligente de la industria de bienes y servicios*.

Todo eso nos lo describe desde el primer párrafo de la “Introducción” del libro *La cuarta revolución industrial*, Klaus Schwab, creador y director ejecutivo del Foro Económico Mundial (WEF), un prestigiado foro global que en 2016 fue dedicado precisamente al tema “Dominar la cuarta revolución industrial”:

De la multitud de diversos y fascinantes retos de hoy en día, lo más intenso e importante es cómo entender y dar forma a la nueva revolución tecnológica, *que supone nada menos que una transformación de la humanidad*. Nos encontramos al principio de una revolución que está cambiando de manera fundamental la forma de vivir, trabajar y relacionarnos. En su escala, alcance y complejidad, lo que considero la *cuarta revolución industrial* no se parece a nada que la humanidad haya experimentado antes.¹⁰

Y enseguida añade el alemán Schwab —sin duda el líder más visible del complejo tema de la industria 4.0— las siguientes reflexiones:

Estamos al borde de una revolución tecnológica que modificará fundamentalmente la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos. En su escala, alcance y complejidad, la transformación será distinta a cualquier cosa que el género humano haya experimentado antes. *La cuarta revolución industrial*, no se define por un conjunto de tecnologías emergentes en sí mismas, sino por la transición hacia nuevos sistemas que están construidos sobre la infraestructura de la revolución digital (anterior). *La cuarta revolución industrial*, no sólo consiste en máquinas y sistemas inteligentes y conectados, su alcance es más amplio, al mismo tiempo se producen oleadas de avances en ámbitos que van desde la secuenciación genética hasta la nanotecnología, y de las energías renovables a la computación cuántica. *Es la fusión de estas tecnologías y su interacción a través de los dominios físicos, digitales y biológicos lo que hace que la cuarta revolución industrial sea fundamentalmente diferente de las anteriores*.¹¹

¹⁰ Schwab, Klaus, *La cuarta revolución industrial*, trad. de Portafolio México, Penguin Random House-Grupo Editorial México, 2017, p. 13.

¹¹ *Ibidem*, pp. 13 y 20.

Efectivamente, según el anuncio promocional del sitio Web de la televisora alemana de alcance mundial *Deutsche Welle*, publicado el 1o. de marzo de 2018, se exhiben un par de documentales acerca de industria 4.0, los que el televidente podrá ver a través de Internet en *DW Documental*, intitulados: *Los robots se hacen cargo* (partes 1 y 2), que aluden a lo que está por venir en los próximos años:

*La sociedad se enfrenta a un cambio radical. Y éste lleva un nombre: la industria 4.0 es nada menos que una revolución en la sociedad laboral actual. La inteligencia artificial va ganando terreno... Pronto habrá en el mundo más máquinas inteligentes y robots que seres humanos. Es algo que va mucho más allá de la producción automotriz. Los robots hacen intervenciones quirúrgicas y reproducen obras de arte. La industria 4.0 tal vez sea el mayor desafío para el mundo, afirma Klaus Schwab, fundador del Foro Económico Mundial de Davos, y advierte de una revolución de arriba hacia abajo, que convertirá en perdedores a millones de personas que ya nadie necesitará.*¹²

Nosotros pensamos que en México no deberíamos ignorar ese potente mensaje, porque hemos podido constatar que el fenómeno se desarrolla a escala planetaria y a toda velocidad en tres continentes: Europa, Asia y América; así que la tendencia a la automatización inteligente de la manufactura conducirá de forma inevitable a la *sustitución de la mano de obra humana*, un tema que, en Japón, se ha denominado ya desde hace un lustro como “la revolución de los robots”, que busca —entre otras cosas y en un matiz humano en la tecnología—, terminar con el *karoshi*,¹³ la muerte súbita provocada por el exceso de trabajo de los japoneses, un concepto que forma parte de su peculiar idiosincrasia laboral y cultural.

Ello sucederá así porque los sistemas *meatrónicos* (esto es: sistemas que combinan maquinaria física y tangible, con datos y procesos digitales), ya han demostrado ser capaces de *tomar mejores decisiones* y además no tienen inconveniente alguno en cooperar entre ellos e interactuar con seres humanos, lo que les convertirá, al automatizarse todos los procesos productivos y de servicios, en una *verdadera fábrica inteligente, autónoma y robotizada* que terminará desplazando a la mano de obra humana en millones de los actuales puestos de trabajo; porque de continuar este proyecto al ritmo que avanza,

¹² Martens, Klaus, *Relevo de turno. Los robots se hacen cargo* (2/2), DW Documental, Youtube, 1o. de marzo de 2018, disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=GOAiR8Z9w_c.

¹³ Gorvett, Zaria, “Qué es el «karoshi», la muerte por exceso de trabajo que en Japón es un problema de salud pública”, *BBC NEWS*, 9 de octubre de 2016, disponible en: <http://www.bbc.com/mundo/vert-cap-37391172>.

hacia mediados de este siglo XXI, se calcula que *sólo un tercio de la población total del mundo* tenga un empleo y sobrevivirá dependiente del ingreso de su trabajo remunerado.

Más todavía. El propio Klaus Schwab nos ilustra acerca de que en el WEF de Davos, celebrado en enero de 2016, hubo ya un anticipo de lo que los participantes más entusiastas tienen en la cabeza cuando hablan de la revolución 4.0, que es la suma de la *interacción* de la inteligencia artificial, la computación cuántica, la nanotecnología, la neurotecnología, la robótica, la biotecnología, los sistemas de almacenamiento de energía, los drones e impresoras 3D, y el Internet de las Cosas (IoT), que son sus principales —que no únicos— artífices.

De tales tecnologías tomemos como un ejemplo ilustrativo: la impresión 3D, a fin de poder dimensionar su magnitud, profundidad, velocidad y resultados que ofrece, dejando que el propio Schwab nos lo explique:

También llamada *fabricación aditiva*, la impresión 3D consiste en crear un objeto físico mediante la impresión capa por capa de un modelo o dibujo digital en 3D; esto es lo contrario de la fabricación sustractiva, que es la forma en que se han hecho las cosas hasta ahora, sustrayendo capas de una porción de material hasta obtener la forma deseada—. Por el contrario, *la impresión 3D comienza con material suelto y luego construye un objeto de forma tridimensional* utilizando una plantilla digital. A diferencia de los bienes manufacturados producidos en serie, los productos impresos en 3D se pueden personalizar fácilmente.¹⁴

El futuro, pues, ha llegado y llegó para quedarse. Porque el principio básico de la industria 4.0 es que las empresas *tengan la capacidad de crear redes inteligentes* que podrán controlarse a sí mismas a lo largo de toda “la cadena de valor”; para decirlo de una forma más simple lo explicaremos de manera figurada ejemplificando con una orquesta: la empresa podrá operar sin tener a una persona humana como director de la figurada orquesta (la empresa automatizada inteligente), pues podrá tocar sola sin necesitar a un individuo que la dirija o le vigile, que le diga qué o cómo hacerlo mejor, la encienda, la suspenda o la apague, para hacer pues las cosas como se planeó y con ventajas adicionales: podrá trabajar continuamente, no se cansará ni se embarazará, tampoco exigirá vacaciones, pago de horas extras, indemnizaciones y mucho menos pensiones.

Debido a esta enorme *disrupción tecnológica*, el drástico cambio supondrá que los modelos políticos, económicos y sociales deban acompañar a esta nueva e inédita realidad productiva, pues se requiere comprender lo que

¹⁴ Schwab, Klaus, *La cuarta revolución...*, cit., p. 31.

está sucediendo para adoptar formas más colaborativas de interacción entre gobiernos y sociedades. Así, la industria 4.0 está estrechamente ligada a un fenómeno productivo de avanzada que jugará un papel trascendental en los próximos años, resultado de la investigación e innovación de nuevas tecnologías disruptivas,¹⁵ la que de suyo es capaz de crear *nuevos mercados* y también *productos totalmente nuevos*, en vez de mejorar aquellos cuya obsolescencia está pronosticada.

¿Que representa industria 4.0 para las sociedades venideras? Para contextualizar de mejor manera la respuesta, en 2017 el Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT, por sus siglas en inglés) estableció un listado muy ilustrativo de las *10 tecnologías más disruptivas*, que bien nos puede servir de ejemplo:

- 1) El final de las parálisis corporales, mediante el uso de electrodos conectados al cerebro y la parte afectada.
- 2) La carga rápida e inteligente de vehículos eléctricos, para que puedan circular las 24 horas del día sin usar otro combustible.
- 3) El reconocimiento facial, que es utilizado en China para diversos tipos de usos.
- 4) Una nueva era de la fotografía inteligente, capaz de tomar fotos en 360 grados.
- 5) Las células fotovoltaicas de energía, para aprovechar al 100% la luz solar.
- 6) La terapia genética 2.0, de cambio de genes dañados para curar al paciente de sus males.
- 7) La *wiki genética*, que creará un atlas celular y genético del cuerpo humano para fines de diagnósticos médicos más acertados.
- 8) El escudo protector creado para evitar el riesgo latente de ataques cibernéticos e impedir el hackeo en redes.
- 9) La *machine learning*, que en el plano de la educación permite aprender y resolver más rápido un problema.
- 10) El cómputo de nueva era: las computadoras cuánticas funcionales que se aplican en el campo de la inteligencia artificial y *big data*, así como para operar mediante la creación de *redes neuronales* artificiales.¹⁶

¹⁵ Castillo, Mario, “Tecnologías disruptivas en la era digital. Las tendencias mundiales y el futuro de América Latina”, *ILPES y CEPAL*, Santiago, 12 de diciembre de 2016, disponible en: https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/01_mario_castillo_-_tecnologias_disruptivas_en_la_era_digital.pdf.

¹⁶ Remírez, Diego, “Las 10 tecnologías más disruptivas de 2017 según el MIT”, *Forbes México*, 29 de agosto de 2017, disponible en: <https://www.forbes.com.mx/10-tecnologias-mit/>.

La velocidad de los cambios es tal, que el mismo MIT dijo que para 2018, se avanzará en otros sectores de manera sorprendente en 10 temas:

- 1) La impresión en 3D de piezas metálicas, para repuestos de todo tipo.
- 2) Genes intelectuales a base de puntuación de riesgo genética para desarrollo de fármacos.
- 3) Gas natural sin dióxido de carbono (CO₂), consiguiéndose una energía menos contaminante del planeta.
- 4) Traductores precisos e instantáneos en *smartphones* (Google Translate), o al través de auriculares Pixel Buds que traducen otro idioma en tiempo real.
- 5) Ciudades *ultratecno* o *smart cities*, diseñadas para el uso de tecnologías.
- 6) Inteligencia artificial subida a “la nube” para un mercado más amplio y no restringido para el uso exclusivo de los gigantes tecnológicos.
- 7) Embriones artificiales creados a partir de células madre humanas, un tema que presenta un tema con múltiples consideraciones éticas.
- 8) Privacidad financiera criptográfica al través del uso de criptomonedas.
- 9) Robots con imaginación creativa, independientes de los humanos.
- 10) Salto de la computación cuántica para la creación de: moléculas, proteínas, electrolitos, células solares, conversión de luz en combustible líquido, revolucionando además los ordenadores comunes binarios.¹⁷

Si hubiera que reducir en una palabra lo que implica industria 4.0, opinamos que esa palabra es *disrupción*, es decir, *la ruptura brusca de lo ya existente*. De tal manera que no basta con ser *innovador*, sino hay que ser *disruptivo*.

Ahora bien, la tecnología disruptiva evoluciona mucho más rápido de lo que pueden adaptarse sus productos al mercado actual; empero, su incremento constante mitiga el riesgo que se corren las nuevas invenciones debido a que *se generará un nuevo mercado al evolucionar el producto utilizado*, cuyo replazo tiene asegurado ya su eventual colocación en algún segmento fijo o “nicho de mercado”. El ejemplo más simple y claro de esto lo son los teléfonos celulares inteligentes o *smartphones*, cuyas versiones evolucionan año tras año dejando atrás al modelo anterior —ya tecnológicamente superado—, y un consumidor satisfecho se convertirá en un cliente cautivo, com-

¹⁷ “Las 10 tecnologías más disruptivas que marcarán el año, según el MIT”, *El Mercurio*, Uruguay, 16 de marzo de 2018, disponible en: <https://www.elpais.com.uy/el-empresario/tecnologias-disruptivas-marcaran-ano-mit.html>.

prará el nuevo modelo más útil y sofisticado, dejando en desuso el anterior modelo por su aparente obsolescencia.

Es por eso que el fenómeno de la industria 4.0 inevitablemente impacará a nivel global en los comportamientos individuales, familiares y obviamente sociales, y México no podría ser la excepción; sin embargo, afectará al *empleo formal* e incidirá notoriamente en el futuro del trabajo humano y de sus mecanismos de la protección social —tanto en la previsión como en la seguridad sociales—, abriendo brechas aún más grandes en la desigualdad de ingresos; ello influirá en la seguridad geopolítica nacional y regional, como también lo hará en los actuales marcos morales y éticos ahora existentes, pues no sólo cambiará el *qué* y el *cómo* se deben hacer las cosas en el ámbito social, sino acaso en lo más trascendente de todo esto: el *quiénes somos nosotros* en el actual contexto social.

Esta revolución tecnológica tiene implicaciones positivas para la *creación de valor*, *los modelos de negocio*, *los servicios auxiliares* y la *organización del trabajo*. No obstante, para beneficiarse de todo ello, las empresas deben seguir una serie de pasos agrupados en cinco áreas estratégicas a manera de *puntales* de la *cadena de valor*: 1) generación y captura de datos; 2) análisis de datos; 3) interacción hombre-máquina; 4) producción flexible, y 5) propiedad intelectual. Y nos recuerda también el profesor Marc Sachon —director académico del Centro Internacional de Investigación Logística y del Programa de IESE—, siguiendo la profecía que en materia de tecnología enunciara en 1988 la profesora de la Universidad de Harvard, Shoshana Zuboff, hablando en el contexto de *las cadenas de valor* del avance tecnológico:

Todos los procesos que puedan ser automatizados se automatizarán; todo aquello involucrado en la fabricación de productos que se puedan informatizar, se informatizarán; y, todos los sensores, aplicaciones digitales y dispositivos que puedan usarse para la vigilancia, el control y la toma de decisiones distribuidas, se usarán exactamente para ello.¹⁸

Entonces resulta obvio que los países más avanzados harán cambios tecnológicos con mayor rapidez, y si bien es factible inicialmente que los países con economías emergentes puedan beneficiarse de alguna invención, al final tendrán que adoptar las nuevas tecnologías... aunque para ello deberán pagar el coste por su uso pues será propiedad intelectual de otros. Por

¹⁸ Sachon, Marc, “Los cinco puntales de la cadena de valor en la industria 4.0”, *IESE Business Insight. Business Knowledge*, Madrid, disponible en: <http://www.ieseinsight.com/doc.aspx?id=1941&ar=5&idioma=1>.

eso precisamente es por lo que ahora mismo debe invertirse en investigación en México.

Acerca de la innovación disruptiva desarrollada y por desarrollar, la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) nos da a conocer su Índice Mundial de Innovación 2017, en el que señala de manera categórica que: Suiza, Suecia, Países Bajos, Estados Unidos y Reino Unido, encabezan el ranking anual.¹⁹ Y en dicho listado, a nivel regional latinoamericano, se ubican: Chile en el lugar 46, Costa Rica en el sitio 53, y México ocupa el lugar 58, afirmando el OMPI que: *ningún país latinoamericano presenta mejores resultados en innovación, con respecto a sus niveles de desarrollo.*²⁰

Dicho todo en pocas palabras: en México seguimos todavía estancados y produciendo bienes y servicios con sistemas de finales del siglo XX.

Por otra parte, considerando diversos factores de puntuación, según la clasificación que elabora la revista especializada en negocios y finanzas *Forbes México*, los países más adelantados en proyectos y logros en la industria 4.0 son los Estados Unidos (en América), Japón (en Asia) y Alemania (en Europa).²¹

Esos tres países, junto con otros más que se han sumado al proyecto de la inteligencia artificial en sus respectivos continentes, con el propósito fijo de alcanzar la *robotización industrial inteligente*, serán también los gestores de una de las premisas más controvertidas del cambio; porque si bien es verdad que la industria 4.0, tiene el potencial de elevar los niveles de ingreso globales y mejorar la calidad de vida de poblaciones enteras, también es cierto que *la transformación lograda tan sólo beneficiará a quienes sean capaces de innovar y adaptarse a ella.*

Habrá que añadir que las poblaciones de muchos países se han beneficiado con la llegada del *mundo digital* por la posibilidad de hacer pagos, escuchar música o pedir un taxi desde un celular ubicuo y barato; no obstante, estos beneficios no han desplazado los métodos tradicionales y, para colmo, también el crimen organizado ha causado estragos en los usuarios que confían demasiado o conocen poco sobre el enorme potencial de estas transformaciones.

¹⁹ Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, “Índice Mundial de Innovación 2017: Suiza, Suecia, los Países Bajos, los EE.UU. y el Reino Unido encabezan el ranking anual”, Ginebra, 15 de junio de 2017, disponible en: http://www.wipo.int/pressroom/es/articles/2017/article_0006.html.

²⁰ *Idem.*

²¹ Forbes Staff, “¿En qué consiste la cuarta revolución industrial?”, *Forbes México*, 26 de febrero de 2016, disponible en: <https://www.forbes.com.mx/7-de-cada-10-empresarios-ve-positiva-la-cuarta-revolucion-industrial/>.

Subyace, en este último punto, un tema propiamente cultural y educativo que no debemos perder de vista nunca, máxime cuando no todos ven el futuro con optimismo: los sondeos de la opinión académica reflejan las preocupaciones de empresarios y de los sindicatos de trabajadores por el denominado darwinismo tecnológico, un escenario donde aquellos que no se adapten al cambio con rapidez no lograrán sobrevivir. Y si el cambio ocurre a toda velocidad, el efecto puede ser más devastador que el que generó la anterior revolución industrial.

Al respecto, Elizabeth Garbee, investigadora de la Escuela para el Futuro de la Innovación en la Sociedad, de la Universidad Estatal de Arizona, previene:

En el juego del desarrollo tecnológico, siempre hay perdedores. Y una de las formas de inequidad que más me preocupa es la de los valores. Hay un real riesgo de que la élite tecnocrática vea todos los cambios que vienen como una justificación de sus valores... Ese tipo de ideología limita gravemente las perspectivas que se traen a la mesa para tomar decisiones (políticas), lo que a su vez exacerba la inequidad. El entusiasmo no es injustificado, pues estas tecnologías representan avances asombrosos. Pero el entusiasmo no es excusa para la ingenuidad y la historia está plagada de ejemplos de cómo la tecnología pasa por encima de los marcos sociales, éticos y políticos que necesitamos para hacer buen uso de ella.²²

Concordamos con la opinión de Elizabeth Garbee. Por ello, respecto de contar con adecuados marcos éticos y políticos, proponemos que una *opción política* para México es efectuar *un debate nacional abierto, técnico y democrático, con respecto de los objetivos de esta nueva economía*, para asumir y delimitar responsabilidades tras analizar los pros y los contras. Y con respecto al complejo *tema ético* de las consecuencias de un cambio tan radical, debería focalizarse adecuadamente que, al efectuarlo, se aumentará la productividad empresarial al disminuir su gasto operativo y la ganancia de las empresas será mayor; empero, también *la desigualdad en el reparto del ingreso* traerá consigo toda clase de problemas (desempleo, conflictos laborales y mermas de protección social, entre otros muchos asuntos a resolver), que generarán *dilemas éticos de negocios, inseguridad geopolítica, inseguridad jurídica en la protección de datos personales y de propiedad intelectual*, entre la multiplicidad de temas éticos de calado social.

²² Citado en Perasso, Valeria, “Qué es la cuarta revolución industrial (y por qué debería preocuparnos)”, *BBC Mundo*, 12 de octubre de 2016, disponible en: <http://www.bbc.com/mundo/noticias-37631834> (consultada el 5 de julio de 2018).

Acaso por eso en la edición 2016 del WEF de Davos, se abordó la temática de “dominar” [*sic*] esta inédita revolución industrial 4.0,²³ pues seguramente ya se tenía en mente el precio a pagar por el beneficio obtenido, aparte del impacto meramente social; lo demuestra el hecho crucial de las intervenciones de expertos en el WEF, pues los beneficios económicos de seguir adelante corren riesgos debido a la multitud de medidas proteccionistas nacionales e internacionales existentes —en especial por las barreras no tarifarias, y las normativas típicas del comercio mundial que se han exacerbado a partir de la crisis financiera de 2007—, siendo entonces este complejo tema un enorme desafío que la misma industria 4.0 también deberá *dominar* si en verdad busca consolidarse y legitimarse socialmente, pues de lo contrario no avanzará como sus autores pronostican.²⁴

Es obvio que con el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC’s), *el empleo formal está siendo seriamente amenazado* por un singular fenómeno que no es tan sólo político, económico, social, cultural, jurídico y hasta ético, sino que también es un asunto de enorme implicación humana individual y colectiva; ese fenómeno de producción de bienes —y sobre todo de servicios—, conocido como la “automatización inteligente” o “robotización total de industrias”, ha desplazado ya a cientos de miles de seres humanos de su actividad fabril habitual ejercida en fábricas y otros centros laborales, pero el fenómeno crecerá exponencialmente y pronto serán afectados millones de individuos.

Dicho *desplazamiento laboral* es un fenómeno inédito para la humanidad, producto sin duda de la investigación e ingenio humano mediante el uso de la inteligencia artificial, avanzados diseños de cómputo y el desarrollo de *software* innovador y disruptivo diseñado ex profeso para la automatización total de procesos industriales en tareas repetitivas. Lo paradójico del tema es que todo eso suceda cuando en la mayor parte del mundo se reconocen, a nivel constitucional y legal, los derechos humanos fundamentales de todo individuo al trabajo y de acceso a la seguridad social.

Dicho fenómeno ha incidido no sólo en la peculiar manera de *hacer*, sino también de *comprender* para mejor regular el empleo subordinado del siglo XXI. La implementación del uso de alta tecnología de la más diversa índole

²³ “La cuarta revolución industrial, el tema en Davos 2016”, *El Financiero Bloomberg*, Youtube, 21 de enero de 2016, disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=HtwPkg_3dAY. Véase la intervención de Joe Biden, ex vicepresidente de los Estados Unidos, en el Foro Mundial de Davos de 2016, cuyo eje temático fue precisamente industria 4.0.

²⁴ CEAL, “Algunas conclusiones Foro Económico Mundial Davos”, Colombia, 28 de enero de 2016, disponible en: <http://ceal.co/algunas-conclusiones-foro-economico-mundial-davos-2016/>.

en tantos ambientes constata lo que afirma Martin Ford: *los robots y estas tecnologías son una amenaza real de un futuro sin empleo*.²⁵

Desde luego que los principales impulsores de la cuarta revolución industrial, los alemanes Henning Kaggermann, presidente de la Academia Alemana de Ciencia e Ingeniería; Wolf-Dieter Lukas, del Ministerio Federal de Educación e Investigaciones de Alemania; y Wolfgang Wahlster, director de Centro Alemán de Investigación para Inteligencia Artificial, saben que industria 4.0 sólo funcionará a nivel global si se buscan alternativas para ayudar a los países con economías emergentes.²⁶ Porque a fin de cuentas, bien sabemos todos que el mercado necesita de compradores, pero los desempleados no lo serán.

Por eso el concepto industria 4.0 no es nada más una revolución de la industria, sino también es un cambio de paradigma del mercado de trabajo y del comercio global, que conlleva una serie de consecuencias e implicaciones sociales enormes que requieren ser objetivamente analizadas desde todos los ángulos posibles: político, económico, social, cultural, antropológico, sociológico, sicológico, médico, financiero, actuarial, etcétera, y sin pasar por alto su necesario análisis filosófico, filológico, histórico, jurídico y ético, temas que son propios de las ciencias sociales y de las humanidades.

IV. IMPACTO DE LA INDUSTRIA 4.0 EN MÉXICO EN MATERIA LABORAL Y DE SEGURIDAD SOCIAL

Uno de los mayores desafíos que nos presenta en México industria 4.0, es que en este mundo interconectado priorizamos lo urgente por sobre lo importante; ejemplo claro de lo afirmado es que no reconocemos como país los problemas sociales más trascendentes y que, cuando al fin los reconocemos, optamos por salidas fáciles pero inadecuadas para nuestra peculiar idiosincrasia nacional.

Un par de ejemplos nos ayudarán a comprender la problemática planteada:

— *En materia laboral*, dos distintos botones de muestra: el primero es que en 2017 se efectuó una reforma constitucional para enviar al Poder

²⁵ Ford, Martin, *El ascenso de los robots. La amenaza de un futuro sin empleo*, trad. de Andrea Gálvez de Aguinaga y Víctor Manuel Cuchi Espada, México, Ediciones Culturales Paidós, 2016.

²⁶ Martens, Klaus, *Relevo de turno. Los robots se hacen cargo (1/2)*, DW Documental, Youtube, 1o. de marzo de 2018, disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=8w8Ra18Yiaw>.

Judicial la administración de justicia laboral, desapareciendo *de jure* —aunque no *de facto*— a las Juntas de Conciliación y Arbitraje tanto federal como locales que son organismos tripartitos dependientes del Poder Ejecutivo, ello sin considerar ni tiempos ni costos del inusitado cambio adoptado para el cual el país no se hallaba preparado;²⁷ el segundo es que México fue el último país de América Latina y el Caribe que ratificó el Convenio 98 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) sobre la aplicación de los principios del derecho de sindicación y negociación colectiva, el 20 de septiembre de 2018,²⁸ ello a pesar de que nuestro país fue pionero mundial en reconocer los derechos sociales en nuestra carta magna.

- *En materia de seguridad social*, el modelo pensionario de capitalización individual, acogido el 1.º de julio de 1997 para el empleo y sin contar con un adecuado marco constitucional, en la enorme mayoría de los casos cubrirá pensiones miserables de entre uno y tres salarios mínimos a los asegurados, lo que impactará no sólo en la calidad de vida del pensionado y su familia, sino igualmente en nuestra economía nacional.²⁹

Esos ejemplos ilustran por sí mismos que el derecho social mexicano, por razones políticas, suele llegar tarde y mal a intentar regular la realidad del país. Si analizamos adecuadamente el fenómeno de la industria 4.0 y sus posibles consecuencias, todo apunta a que la amenaza de un futuro sin empleo es bastante probable, así se esté al tanto de todo esto desde al menos una década.

En tal contexto, es de suponerse que ya México ha comprendido varias cosas: 1) que en el país no estamos preparados para adecuar el enorme desafío que el avance tecnológico referido nos impone, porque el mercado ya se está transformando con o sin regulación legal alguna por parte del Estado;³⁰ 2) que *el sector manufacturero es el motor del país*, en el que ha habido

²⁷ Decreto de reforma y adición a los artículos 107 y 123 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* del 24 de febrero de 2017, disponible en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5472965&fecha=24/02/2017.

²⁸ Véase la liga web: <https://aristeguinoicias.com/2109/mexico/mexico-ultimo-pais-en-al-en-ratificar-convenio-98-oit-modelo-de-corporativismo-ya-no-es-sostenible-alcalde/>.

²⁹ Ruiz Moreno, Ángel Guillermo, *Las Afore, el sistema de ahorro y pensiones mexicano*, 7a. ed., México, Porrúa, 2017.

³⁰ Foros, congresos y eventos masivos nacionales e internacionales de robótica, se suceden desde hace un lustro en el país. Para demostrarlo basta un ejemplo que convoca y reúne a jóvenes de más de un centenar de países, el denominado *Mundial de Robótica First Global*

una fuerte y constante inversión extranjera, y es precisamente a ese sector que apuesta de forma prioritaria a esta cuarta revolución industrial,³¹ 3) que en México *la manufactura representa el 32% del Producto Interno Bruto*, así como *el 35% del volumen total de las exportaciones*,³² y 4) que industria 4.0, aparte de permitir *ahorrarle al empresario hasta el 30% de los costes totales*, vendrá a cambiar por completo los negocios, pues la manufactura inteligente será dentro de muy poco el nuevo modelo de producción y comercio, esto es, *la nueva manera de hacer negocios*.³³

En ese orden de ideas, Martín Ford, en su libro *El ascenso de los robots*, efectúa un inquietante relato sobre los efectos de la creciente *automatización* en la sociedad de la economía y la forma de ganarnos la vida en un futuro cercano:

En estos últimos años la selección y la contratación de personal está siendo amenazada; los salarios de los universitarios recién egresados han ido disminuyendo al mismo tiempo que más de la mitad de ellos se ven forzados a realizar trabajos para los que no se necesita un título. De hecho, como demostraré en este libro, muchos de los empleos para profesionistas preparados —incluyendo los abogados, periodistas, científicos y farmacéuticos— se han erosionado significativamente debido al avance de la tecnología de la información; y no son los únicos. Esto indica que *nos dirigimos a una transición que someterá a la sociedad y a la economía a una gran tensión*.³⁴

Siguiendo dichas ideas y aplicadas a México, el impacto potencialmente devastador es un escenario de desempleo o subempleo que afectará a la sociedad, cuya economía pagará un precio muy alto: *el mercado requiere de compradores* y, sin ingresos fijos, el círculo virtuoso entre productividad, incrementos salariales y el aumento del gasto de los consumidores podría colapsar la economía nacional, por lo que habría que reestructurarla a tiempo para que se sostenga de mejor manera. Al respecto, puntualiza Martín Ford:

Challenge-2018, a celebrarse en Ciudad de México, disponible en: <http://www.aztecauno.com/mundialderobotica>.

³¹ Secretaría de Economía, *De enero a diciembre de 2017 México registró 29,695.0 millones de dólares de inversión extranjera directa*, Gobierno Federal de México, 21 de febrero de 2018, disponible en: <https://www.gob.mx/se/prensa/de-enero-a-diciembre-de-2017-mexico-registro-29-695-0-millones-de-dolares-de-inversion-extranjera-directa?idiom=es>.

³² Celis, Fernanda, “La Industria 4.0 cambiará por completo a los negocios”, *Forbes México*, 13 de octubre de 2016, disponible en: <https://www.forbes.com.mx/la-industria-4-0-cambiara-por-completo-a-los-negocios/>.

³³ Martínez, Guillermo, “Manufactura 4.0: un nuevo modelo de negocio”, *Énfasis Logística México*, 7 de noviembre de 2016, disponible en: <http://www.logisticamx.énfasis.com/articulos/76434-manufactura-40-un-nuevo-modelo-negocio>.

³⁴ Ford, Martín, *El ascenso de los robots...*, cit., pp. 19 y 20.

“*En Silicon Valley la expresión tecnología disruptiva es utilizada de manera indiscriminada, pues nadie duda que la tecnología tiene la capacidad de acabar con industrias enteras y alterar sectores concretos de la economía y del mercado laboral*”.³⁵

Entonces, la pregunta correcta a formular en tan inquietante escenario no es si el tema de la industria 4.0 ya ha llegado a México, pues eso es obvio teniendo en cuenta nuestra inevitable vecindad geográfica con los Estados Unidos; la pregunta pertinente a efectuar ahora —y que debemos los mexicanos responder— sería: ¿cómo afectará industria 4.0 a México en materia de empleo y seguridad social?

Desde inicios del siglo XXI, sin duda México le ha dado seguimiento al tema de industria 4.0 desde los más diversos sectores, entre ellos los siguientes:

- En el *sector gubernamental*, están pendientes del tema la Presidencia de la República³⁶ y la Secretaría de Economía federal,³⁷ junto al resto de dependencias públicas nacionales;
- Al *sector patronal*, le es prioritario darle seguimiento al tema de la tecnología industrial, del comercio global y de la innovación de negocios, apoyando económicamente —junto con dependencias públicas—, tanto la *investigación innovadora* disciplinaria y transdisciplinaria como el *emprendimiento* empresarial;
- En el *sector sindical*, las organizaciones de trabajadores nacionales apenas han empezado a comprender la enorme fragilidad de su situación frente al futuro desempleo, subempleo y la precariedad laboral originada por la posible desaparición de plazas de trabajo, lo que dificultará no sólo la sindicación, sino la negociación colectiva, ello sin perder de vista la evidente atomización que sufrirá el sector sindical a mediano y largo plazos, y

³⁵ *Ibidem*, p. 21.

³⁶ México fue Invitado de Honor en la Feria Industrial de Hannover (Alemania), en su versión 2018, el primer país de Latinoamérica e hispanohablante en recibir tal distinción. *Cfr.* ProMexico, “¿Qué tienen en común México, la cuarta revolución industrial y el Foro Económico Mundial en Davos? Que el mundo está hablando de las tres”, *Gobierno Federal de México*, 24 de enero de 2018, disponible en: <https://www.gob.mx/promexico/articulos/mexico-dando-forma-a-la-cuarta-revolucion-industrial?idiom=es>.

³⁷ Notimex, *Cuarta revolución industrial será una realidad en México: Siemens*, 20 minutos, 18 de febrero de 2018, disponible en: <https://www.20minutos.com.mx/noticia/334018/0/cuarta-revolucion-industrial-sera-una-realidad-en-mexico-siemens/>. La Secretaría de Economía federal de México y la empresa industrial Siemens están trabajando actualmente, de manera conjunta, en la iniciativa: *Alianza México 4.0*.

- En el *sector educativo nacional* se ha apostado a crear comités de expertos enfocados en el tema de industria 4.0, efectuándose congresos, cursos y foros con la participación de expertos que analicen esta compleja temática; las universidades y los institutos tecnológicos han emprendido la tarea desde hace un lustro a efectuar ajustes para la creación de nuevas carreras que eduquen a los jóvenes para el futuro híper tecnologizado que nos espera, así como para renovar planes de estudio y contenidos de materias que aborden los temas de esta cuarta revolución industrial.

Como podremos observar, ya está en México el inevitable cambio laboral del empleo, que comienza a ser efectuado mutando hacia nuevas modalidades de trabajo que no están reguladas en la Ley Federal del Trabajo, y que está orientado al trabajo autónomo y a distancia mediante computadoras conectadas a Internet.

Esa nueva modalidad laboral convertirá en *nómadas digitales* a la mayoría de quienes, con una computadora, tableta o celular, usados como herramienta de comunicación digital donde quiera que estén ubicados y conectados a Internet, harán tareas muy concretas para obtener, a cambio de su esfuerzo intelectual invertido, ingresos suficientes para vivir, a condición, claro está, de contar con una experticia digital enfocada en algún temática específica que explote en algún *nicho de mercado* de trabajo individual y calificado—, en tanto que ese servicio se requiera por algún tercero con necesidades de recibir colaboración especializada y el contratante cuente con dinero suficiente para pagar el apoyo intelectual recibido.

Así, el centro de labores dejaría de existir pues en vez de en una oficina se trabajará virtualmente en el hogar o el parque, en una cafetería o en el automóvil mismo, en cualquier horario y lugar en tanto se tenga conexión a Internet, e incluso al través del celular. Hoy mismo millones de personas laboran así.

Entonces, jurídicamente analizado este imparable fenómeno, el derecho humano *al* trabajo seguirá subsistiendo, aunque el derecho *del* trabajo vigente requerirá de profundas reformas para readecuarle a la compleja realidad virtual, pues ya sabemos que la ciencia jurídica va persiguiendo a la realidad para intentar regularle de mejor manera, por lo que debe evolucionar al mismo ritmo a fin de no quedar rezagado el marco legal vigente y tuitivo de la clase trabajadora.

Debemos dejar aquí apuntado *que el trabajo humano no desaparecerá*, pues es inherente y consustancial a la naturaleza de los individuos y es socialmente útil. El *trabajo* está establecido como un derecho fundamental de todo indivi-

duo de conformidad con el primer párrafo del artículo 5o. de nuestra Constitución federal mexicana; sin embargo, *el trabajo subordinado a un empleador a cambio de un salario* —esto es: el empleo formal o decente— sí que sufrirá una transformación inevitable debido a la intrusión del fenómeno de la robotización inteligente, consecuencia inevitable de la ya comentada transformación disruptiva tecnológica, siendo esto un hecho inédito en la historia de la humanidad.

Es factible pronosticar entonces que, al avanzar el cambio hiper tecnológico de industria 4.0, ya no habrá contratos escritos, sino electrónicos; que salvo contadas excepciones, por lo general tales contratos no serán de empleo formal, sino de servicios personales no subordinados a un patrón; que quedará acotada su vigencia a una tarea u obra específica o bien a un tiempo predeterminado, pero con características propias de un trabajo independiente, sin omitir señalar que eso provocará que *la estabilidad en el empleo no exista más* y, en consecuencia, que la negociación contractual entre empleadores y sindicatos será muy limitada.

En tal escenario, no aplicará la añeja fórmula del empleo legalmente regulado en la que bastaba la *subordinación* y la *remuneración salarial* para la presunción legal *jure instantum* de la existencia de un contrato de trabajo subordinado a un empleador; debido a que las partes signantes del contrato de servicios profesionales por honorarios, se convertirán simplemente *en solicitante y prestatario de un servicio*, respectivamente, en vez de patrón y operario. Así, la vigente fórmula de la presunción legal acerca de la existencia de una relación laboral ordinaria, establecidas en los artículos 20, 21 y 33 de la Ley Federal del Trabajo —reglamentaria del apartado A del artículo 123 de la Constitución Política mexicana— quedará obsoleta e inaplicable al cambiar de manera sustancial *la naturaleza del trabajo* debido al inevitable impacto de la industria 4.0.

Por otra parte, acerca de los perniciosos efectos en el empleo, añadimos que se usan las TIC's tanto en el trabajo ordinario subordinado, como también se utilizan en labores rutinarias propias de los servidores públicos; por lo tanto, *será inevitable el impacto de dicho fenómeno en el derecho burocrático nacional que le regula en sus tres niveles: federal, local y municipal*. Al punto, anotemos un dato estadístico que no es menor: los empleados públicos del país de manera conjunta suman, en números redondos, cinco millones de servidores públicos en México.³⁸

³⁸ Martínez Muñoz, Aleida, “¿Sabes cuántos servidores públicos hay en México?”, IEXE Escuela de Políticas Públicas, México, disponible en: <http://www.iexe.edu.mx/blog/sabes-cuantos-servidores-publicos-trabajan-en-mexico.html> (consultada el 5 de julio de 2018). En este docu-

Por eso industria 4.0 representa también un enorme desafío para el propio Estado mexicano, al ser éste el mayor empleador del país, máxime cuando las labores rutinarias de índole administrativo son los trabajos u oficios que serán más susceptibles de ser automatizados. En ese hilo de ideas, el sector gubernamental deberá invertir en tecnología inteligente para su operación cotidiana y, en consecuencia, liquidará a cientos de miles de servidores públicos, resintiendo profundos cambios con el decurso de los años; ello requiere entonces del diseño de *políticas públicas acordes a la nueva realidad laboral y de la seguridad social*.³⁹

Así las cosas, la imparable implementación de la industria 4.0 repercutirá tanto en las actuales relaciones de trabajo como en la negociación colectiva entre el empleador y sus sindicatos de trabajadores, en materia de previsión social; sin sobre añadir que con igual fuerza *incidirá en los actuales sistemas de seguridad social mexicanos*, por lo que habrá que repensar en modificar este sistema protector social. Y si decrece el empleo formal, entonces deviene en necesidad el *buscar fuentes alternas de financiamiento* para este indispensable servicio público especializado que tanto bienestar ha traído a la sociedad mexicana en tres cuartos de siglo de fructífera existencia.

La gran interrogante a todo lo dicho es: ¿cómo se protegerá a todos aquellos infortunados que queden sin empleo al ser sustituidos a causa de la automatización y, por extensión, a sus respectivas familias? Y es pertinente dicha interrogante toda vez que en México histórica y jurídicamente sucede un fenómeno muy peculiar: *desde el 19 de enero de 1943* —fecha en que se publicó la Ley del Seguro Social original—,⁴⁰ de plano *no puede entenderse el tema del empleo, sin ligarse a la seguridad social*.

Una prueba irrefutable de que *la previsión social* debería ser el sistema protector ligado al empleo, y no la seguridad social, lo es la denominación misma del título sexto: “Del trabajo y de la previsión social”, de nuestra carta magna —título que se reduce a un solo precepto: el ya mítico artículo 123 constitucional—. Sin entrar ahora en problemas conceptuales ni delimitaciones del campo de regulación legal de cada sistema protector social, hemos sostenido siempre en nuestra obra escrita —y en ello coinciden muchos iuslaboralistas y segurólogos sociales—, que los conceptos *trabajo* y *empleo* no son sinónimos, porque al menos en México al *trabajo* le contempla el

mento, IEXE informa que, sin contar a médicos, enfermeras, policías y maestros, laboran en México hoy día un total de 4'925,493 servidores públicos federales, estatales y municipales.

³⁹ INEGI, *Estadísticas a propósito del Día de la Administración Pública (23 de junio)*, INEGI, Aguascalientes, 21 de junio de 2017, disponible en: http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2017/publica2017_Nal.pdf.

⁴⁰ Ley del Seguro Social, del 19 de enero de 1943.

artículo 5o., en tanto que al *empleo* lo regula el artículo 123, ambos preceptos de nuestra Constitución Política mexicana; por consiguiente, es lógico que cada uno de los artículos y sistemas pre-referidos debería tener su propia regulación legal.⁴¹

Al respecto y a manera de una propuesta a meditar, los referidos preceptos constitucionales deberían ser adecuadamente reglamentados para contar cada cual con un sistema de protección social específico:

- a) El *trabajo* de todo tipo, entre ellos el trabajo autónomo o auto-ocupación, así como el trabajo informal, estaría protegido mediante la *asistencia social clásica* y contar con un *piso de protección social* adecuado,⁴² sin que esto impida en modo alguno *el libre acceso al sistema de la seguridad social nacional*, por ser un derecho humano de todos y para todos los individuos, siendo además de un servicio público cuyo único garante y responsable lo es el propio Estado mexicano.
- b) El *empleo subordinado* o formal, debe ser protegido a través de la *previsión social* como un sistema de protección laboral propio acorde a su propia naturaleza jurídica; además, debería contar con el servicio público especializado de la *seguridad social* que le asegure tanto a los empleadores como al operario y a su núcleo familiar directo, la cobertura con base en la *teoría del riesgo social* recogida en la Ley del Seguro Social por México, y extensible al resto de los seguros sociales.⁴³

Porque ante una complicada realidad de desempleo masivo provocado por industria 4.0, es una buena idea *desligar legalmente, de una buena vez, el empleo formal de la seguridad social*, pues al *deslaboralizar* la seguridad social y adoptarse nuevas reglas de acceso a los grupos sociales asegurados, prestaciones racionales y buscando un financiamiento renovado, es factible mantener este manto del que las actuales generaciones no podrían prescindir.

⁴¹ Ruiz Buenrostro, Ángel Edoardo, *Bases mínimas para una seguridad social universal. La unificación de los seguros sociales en México*, México, Porrúa, 2017, pp. 41-44.

⁴² Schwarzer, Helmut et al. (coords.), *La estrategia de desarrollo de los sistemas de la seguridad social de la OIT. El papel de los pisos de protección social en América Latina y el Caribe*, Lima, OIT, 2014, disponible en: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/documents/publication/wcms_317898.pdf.

⁴³ Ruiz Moreno, Ángel Guillermo, *Nuevo derecho de la seguridad...*, cit., pp. 482 y ss.

V. CONCLUSIONES

Estamos es un momento crucial para el futuro del país, pues al combinar adecuadamente los sistemas protectores sería factible alcanzar una genuina *seguridad social universal*, implementando para ello incluso un *piso de protección social* que México ya ha reconocido, pero que aún no se atreve a implementar.⁴⁴

Con la adopción de una reforma al marco legal de la seguridad social mexicana, se podría dar adecuada cobertura al sector de los trabajadores autónomos —en su mayoría, la gente que trabaja detrás de una computadora a través de Internet—; de igual modo, eventualmente se extendería el ingreso a todo aquel que quiera y tenga la posibilidad de incorporarse de forma voluntaria a este sistema nacional especializado, porque en realidad *nunca ha sido gratuito*.

En tanto que, *con la adopción de un piso de protección social innovador*, el resto de la población tendría la opción de la *protección social genérica*, integrada ésta por distintos sistemas protectores específicos, a saber:

- a) El *sistema nacional de protección social en salud* universal.
- b) La *asistencia social* costeadá vía erario, cuyo responsable es el Estado.
- c) La *previsión social laboral* para los empleados subordinados, sistema creado al través de la negociación colectiva.
- d) Los *sistemas complementarios de protección social*, como seguros privados de vida, invalidez, gastos médicos mayores, desempleo, etcétera.

Cualquier cosa que los mexicanos decidamos hacer al respecto, deberemos hacerlo a la mayor brevedad posible, legislando y complementándolo con políticas públicas operativas a nivel nacional, pues el Estado mexicano debe reaccionar rápido ante esta contingencia; en estas decisiones no debe dejarse de lado que la eventual sustitución de individuos por máquinas y robots inteligentes, han movido a personajes de la propia industria tecnológica a buscar ideas para sostener la protección social. Ejemplo de ello lo es el multimillonario estadounidense Bill Gates —propietario y fundador de Microsoft, la empresa de computación y software personal más grande del mundo—, quien sorprendió a todos cuando, el 17 de febrero de 2017, en

⁴⁴ OIT, *México y OIT firman convenio de protección social*, Noticias ONU, Ginebra, 18 de junio de 2013, disponible en: <https://news.un.org/es/story/2013/06/1274761>.

una entrevista para la revista *Quartz Media*, propuso que *los robots que hacen el trabajo paguen impuestos*.⁴⁵

Por supuesto que un robot inteligente no es una persona y por ende no puede tributar como tal; empero, los propietarios de dichas máquinas sí que son seres humanos y obtienen ahorros considerables al sustituir a las personas por robots y máquinas automatizadas en los procesos productivos de sus empresas. Por lo tanto, deben ellos pagar mayores impuestos para contribuir al gasto público.

Bill Gates, como pionero y hoy gurú de la informática, argumenta con sobrada razón que puede haber a futuro un gran inconveniente a considerar: *la eventual ralentización del fenómeno industria 4.0*, esto es, el hecho de que menos empresas inviertan en la automatización, si van a tener que pagar otros impuestos por usar robots; sin embargo, también cree que a mediano y largo plazo, se volvería la situación más manejable para paliar el desempleo que dejará el enorme desplazamiento de personas, pues quienes sean afectados pueden ser redirigidos a otras actividades sensibles y complicadas de automatizar, enfocadas sobre todo a satisfacer necesidades sociales y mejorar la calidad de vida social, como el dedicarse al cuidado de niños, ancianos, inválidos o enfermos.⁴⁶

Desde luego que puede haber otras opciones para financiar nuestra seguridad social, entre ellas: crear nuevos impuestos, elevar el impuesto al consumo, u optar de una buena vez por la llamada *renta básica universal*,⁴⁷ un modelo alternativo este último que parte de la premisa de que el Estado puede otorgarle a todo individuo de la comunidad un ingreso básico. Este último tema no lo tocaremos aquí por su enorme complejidad y por razones de espacio.

Ya en el ámbito jurídico, debido a la utilización masiva de Internet y los medios informáticos, resulta necesario que exista una *seguridad informática* que otorgue a la ciudadanía certidumbre jurídica alrededor de la protec-

⁴⁵ “Bill Gates opina que los robots deben pagar impuestos”, *El Mundo*, Madrid, 20 de febrero de 2017, disponible en: <http://www.elmundo.es/tecnologia/2017/02/20/58aab904ca4741657a8b45dd.html>.

⁴⁶ Delaney, Kevin J, “The Robot that Takes your Job Should Pay Taxes, Says Bill Gates”, *Quartz*, Quartz Media LLC, 17 de febrero de 2017, disponible en: <https://qz.com/911968/bill-gates-the-robot-takes-your-job-should-pay-taxes/>. Véase vídeo de la entrevista a Bill Gates.

⁴⁷ Al lector interesado en saber qué es la *renta básica universal*, le sugerimos el documento: Artero López, Jesús Manuel *et al.*, “¿Es viable financieramente una renta básica universal en Andalucía?”, España, Departamento de Economía e Historia Económica, Universidad de Sevilla, 2016, disponible en: <http://ustea.es/new/wp-content/uploads/2017/11/Es-viable-financieramente-una-Renta-B%C3%A1sica-Universal-en-Andaluc%C3%ADa.-JM-Artero-L%C3%B3pez-y-otr@s.-US.pdf>.

ción de sus datos personales, además de respaldar ante terceros la enorme inversión que se requiere efectuar en México para impulsar la investigación tecnológica necesaria para materializar, a lo largo y ancho del país, la industria 4.0.

Es pues imperativo legislar en México en materia de derecho informático, para atender y regular mejor los temas de la industria 4.0 nacional. Y no nada más deberíamos tener una *regulación sustantiva federal* que posibilite la creación de doctrina jurídica en materia informática —porque es cierto que ya la tercera revolución industrial nos obligó a contemplar, desde la ciencia jurídica, asuntos como el uso de dinero electrónico, comercio electrónico, firma electrónica y sistemas de pagos y transferencias electrónicas—; sin embargo, legislar por ejemplo sobre delitos electrónicos, el uso de criptomonedas o la eventual desmaterialización de los títulos de créditos, es una prioridad.⁴⁸ Los *millennials* deben colaborar en su propio futuro, pues en México talento hay de sobra.

Urgiría también crear, paralelamente al aspecto sustantivo, una *legislación federal procedimental en materia de derecho informático* que contemple aspectos como procedimientos electrónicos administrativos y judiciales; elementos de prueba —tanto en el ofrecimiento como en su desahogo—, y reglas básicas que deben observar las resoluciones jurisdiccionales en esta materia; todo ello con la idea de otorgar *seguridad jurídica* en la administración de justicia y poder sistematizar los criterios utilizados por los tribunales federales que tramiten medios de impugnación o litigios propios del aludido derecho informático.

Para finalizar, a partir de las transformaciones que han generado los cambios tecnológicos debido a las revoluciones industriales en la producción de bienes y la oferta de servicios, no sólo la sociedad resentirá su impacto, sino también las autoridades del país; por eso con mayor razón *debe el Estado intervenir* a fin de regular de una buena vez el imperio que es propio del mercado, creando un marco jurídico nuevo y acorde a las necesidades del país, paliando en la medida de lo posible los efectos desfavorables para la clase trabajadora.

Los cambios forjados por la industria 4.0 afectarán tanto a quienes laboran en el sector productivo, como a quienes, a la par, han tenido ya un impacto profundo en todo ámbito imaginable de las sociedades contemporáneas, aunque han incidido de distinta manera entre los países desarrollados y los emergentes.

⁴⁸ Durán Díaz, Óscar Jorge (coord.), *Derecho y medios electrónicos. Temas selectos*, México, Porrúa, 2012.

A partir de las transformaciones disruptivas generadas por la implementación de nuevas tecnologías en virtualmente todo el planeta, surge una gran preocupación sobre la manera de *preservar un bienestar social* que no frene el progreso de esta nueva industria y, a la par, que nos sirva mejor a todos los mexicanos en los más diversos sectores; de ahí la imperiosa necesidad de adelantarse a los acontecimientos para aprovechar este progreso tecnológico, desde todos los ámbitos: político, social, económico, cultural, académico y jurídico.

Se necesitará entonces *construir consensos y alcanzar legitimación social* al efectuar ajustes y cambios legales y de políticas públicas, lo cual se conseguirá proporcionando a la población información veraz y oportuna acerca de industria 4.0. En especial, deberá hacerse énfasis en la materia educativa y buscar redistribuir ingresos y seguridad social a la mano de obra que será sustituida en sus empleos habituales por maquinaria automática dotada de inteligencia artificial.

Nunca olvidemos que la tecnología es tan sólo *una herramienta* a utilizar para facilitarnos la existencia a nosotros, los seres humanos, siendo un gran mito el que los robots inteligentes *piensen*; los robots inteligentes están programados exclusivamente para actuar según los programen sus creadores, que a fin de cuentas son también seres humanos.

Después de todo, el desamparo económico en que quedaría una parte de la población mexicana es un problema a prevenir antes que remediar.

VI. FUENTES DE INVESTIGACIÓN

1. *Bibliografía*

- DURÁN DÍAZ, Óscar Jorge (coord.), *Derecho y medios electrónicos. Temas selectos*, México, Porrúa, 2012.
- FORD, Martin, *El ascenso de los robots. La amenaza de un futuro sin empleo*, trad. de Andrea Gálvez de Aguinaga y Víctor Manuel Cuchi Espada, México, Ediciones Culturales Paidós, 2016.
- GARCÍA OVIEDO, Carlos, *Tratado elemental de derecho social*, Madrid, Librería General de Victoriano Suárez, 1934.
- RUIZ MORENO, Ángel Guillermo, *Las Afore, el sistema de ahorro y pensiones mexicano*, 7a. ed., México, Porrúa, 2017.
- RUIZ MORENO, Ángel Guillermo, *Nuevo derecho de la seguridad social*, 14a. ed., México, Porrúa, 2017.

RUIZ BUENROSTRO, Ángel Edoardo, *Bases mínimas para una seguridad social universal. La unificación de los seguros sociales en México*, México, Porrúa, 2017.

SCHWAB, Klaus, *La cuarta revolución industrial*, trad. de Portafolio México, Penguin Random House, Grupo Editorial México, 2017.

2. Otras fuentes

ASAMBLEA GENERAL DE LAS NACIONES UNIDAS, Declaración Universal de los Derechos Humanos, París, 217 (III) A, 1948, disponible en: <http://www.un.org/es/universal-declaration-human-rights/>.

CASTILLO, Mario, “Tecnologías disruptivas en la era digital. Las tendencias mundiales y el futuro de América Latina”, *ILPES y CEPAL*, Santiago, 12 de diciembre de 2016, disponible en: https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/01_mario_castillo_-_tecnologias_disruptivas_en_la_era_digital.pdf.

CEAL, “Algunas conclusiones del Foro Económico Mundial Davos”, Colombia, 28 de enero de 2016, disponible en: <http://ceal.co/algunas-conclusiones-foro-economico-mundial-davos-2016/>.

CELIS, Fernanda, “La Industria 4.0 cambiará por completo a los negocios”, *Forbes México*, 13 de octubre de 2016, disponible en: <https://www.forbes.com.mx/la-industria-4-0-cambiara-por-completo-a-los-negocios/>.

Crowdfunding México, disponible en: <http://www.crowdfundingmexico.mx/>.

DIEGO, Julián de, “La flexiseguridad como motor de la reforma laboral europea”, *El Cronista*, 22 de agosto de 2017, disponible en: <https://www.cronista.com/columnistas/La-flexiseguridad-como-motor-de-la-reforma-laboral-europea-20170822-0004.html>.

FORBES STAFF, “¿En qué consiste la cuarta revolución industrial?”, *Forbes México*, 26 de febrero de 2016, disponible en: <https://www.forbes.com.mx/7-de-cada-10-empresarios-ve-positiva-la-cuarta-revolucion-industrial/>.

GORVETT, Zaria, “Qué es el «karoshi», la muerte por exceso de trabajo que en Japón es un problema de salud pública”, *BBC NEWS*, 9 de octubre de 2016, disponible en: <http://www.bbc.com/mundo/vert-cap-37391172>.

Hannover Messe: Industrie 4.0, Industrial Automation, Energy, Industrial Supply and more, Hannover, Deutsche Messe, disponible en: <http://www.hannovermesse.de/home>.

INEGI, “Estadísticas a propósito del Día de la Administración Pública (23 de junio)”, INEGI, Aguascalientes, 21 de junio de 2017, disponible en: http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2017/publica2017_Nal.pdf.

- “La cuarta revolución industrial, el tema en Davos 2016”, *El Financiero Bloomberg*, Youtube, 21 de enero de 2016, disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=HtwPkg_3dAY.
- MARTENS, Klaus, *Relevo de turno. Los robots se hacen cargo (1/2)*, DW Documental, Youtube, 1o. de marzo de 2018, disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=8w8Ra18Yiaw&feature=youtu.be>.
- MARTENS, Klaus, *Relevo de turno. Los robots se hacen cargo (2/2)*, DW Documental, Youtube, 1o. de marzo de 2018, disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=GOAiR8Z9w_c.
- MARTÍNEZ, Guillermo, “Manufactura 4.0: un nuevo modelo de negocio”, *Énfasis logística México*, 7 de noviembre de 2016, disponible en: <http://www.logisticamx.enfasis.com/articulos/76434-manufactura-40-un-nuevo-modelo-negocio>.
- MARTÍNEZ, León A., “7 gráficos sobre los usuarios de Internet en México en 2018”, *El Economista*, 17 de mayo de 2018, disponible en: <https://www.economista.com.mx/tecnologia/7-graficos-sobre-los-usuarios-de-internet-en-Mexico-en-2018-20180517-0077.html>.
- MÉNDEZ GUTIÉRREZ DEL VALLE, Ricardo, *Las revoluciones industriales*, Instituto Geográfico Nacional, Ministerio de Fomento de España, disponible en: https://www.ign.es/espmmap/figuras_industria_bach/pdf/Industria_Fig_01_texto.pdf.
- MEZA, Héctor, “De la colaboración al crowdsourcing”, *Forbes México*, 21 de julio de 2014, disponible en: <https://www.forbes.com.mx/de-la-colaboracion-al-crowdsourcing/>.
- NOTIMEX, *Cuarta revolución industrial será una realidad en México: Siemens*, 20 minutos, 18 de febrero de 2018, disponible en <https://www.20minutos.com.mx/noticia/334018/0/cuarta-revolucion-industrial-sera-una-realidad-en-mexico-siemens/>.
- OIT, *México y OIT firman convenio de protección social*, Noticias ONU, Ginebra, 18 de junio de 2013, disponible en: <https://news.un.org/es/story/2013/06/1274761>.
- PERASSO, Valeria, “¿Qué es la cuarta revolución industrial (y por qué debería preocuparnos)”, *BBC Mundo*, 12 de octubre de 2016, disponible en: <http://www.bbc.com/mundo/noticias-37631834>.
- PÉREZ VENTURA, Juan, “¿Qué es y cómo funciona la deslocalización de empresas?”, *United Explanations*, 31 de mayo de 2013, disponible en: <http://www.unitedexplanations.org/2013/05/31/la-deslocalizacion-o-como-abaratar-costes-en-un-mundo-global/>.
- PROMEXICO, “¿Qué tienen en común México, la cuarta revolución industrial y el Foro Económico Mundial en Davos? Que el mundo está hablando de las tres”, Gobierno Federal de México, 24 de enero de 2018,

disponible en: <https://www.gob.mx/promexico/articulos/mexico-dando-forma-a-la-cuarta-revolucion-industrial?idiom=es>.

REMÍREZ, Diego, “Las 10 tecnologías más disruptivas de 2017 según el MIT”, *Forbes México*, 29 de agosto de 2017, disponible en: <https://www.forbes.com.mx/10-tecnologias-mit/>.

SACHON, Marc, “Los cinco puntales de la cadena de valor en la industria 4.0”, *IESE Business Insight. Business Knowledge*, Madrid, disponible en: <http://www.ieseinsight.com/doc.aspx?id=1941&ar=5&idioma=1>.

SECRETARÍA DE ECONOMÍA, “De enero a diciembre de 2017 México registró 29,695.0 millones de dólares de inversión extranjera directa”, Gobierno Federal de México, 21 de febrero de 2018, disponible en: <https://www.gob.mx/se/prensa/de-enero-a-diciembre-de-2017-mexico-registro-29-695-0-millones-de-dolares-de-inversion-extranjera-directa?idiom=es>.

RUMANIA Y LA INDUSTRIA 4.0

Dan ȚOP*

SUMARIO: I. *Introducción*. II. *Nivel de implementación de la industria 4.0*. III. *Digitalización del trabajo*. IV. *Reformas necesarias en los campos económico y legal*. V. *Ventajas y oportunidades para Rumania*. VI. *Conclusiones*. VII. *Fuentes de investigación*.

I. INTRODUCCIÓN

A finales del siglo XVIII, la primera revolución industrial sustituyó al trabajo manual con las máquinas de vapor y los ferrocarriles, y un siglo más tarde, la segunda revolución industrial trajo la electrificación y la producción en masa. La tercera revolución industrial aportó ordenadores (después de 1970) e Internet (posterior a 1990), así como la electrónica de segunda mano, la tecnología de la información y los primeros robots para automatizar ciertos procesos industriales.¹

Con los efectos de la primera revolución industrial se produjeron beneficios para Inglaterra, que logró mantenerse como la primera potencia industrial del mundo en la década de 1900; la segunda revolución industrial se caracteriza por la producción en masa y el desarrollo de industrias como la eléctrica, la química y los coches de Alemania; en la tercera revolución industrial se considera a la digitalización en primer plano.

En la actualidad estamos frente a un cambio sin precedentes de los procesos de producción, los negocios, el gobierno y la organización social en donde el uso generalizado de Internet y la tecnología digital se encuentran presentes, lo que justifica plenamente el anuncio de la cuarta revolución industrial.

* Profesor en la Facultad de Derecho y Ciencias Administrativas de la Universidad de Valahia en Târgoviște, Rumania.

¹ Vaida, Paula, *Despre Industria 4.0 și implementarea conceptelor pe care le promovează în cadrul industriei românești de turnătorie*, disponible en: <https://ccij.ro/.../despre-industria-4-0/pdf>.

La aparición de la impresora 3D capaz de producir incluso comida, precede a lo que los expertos llaman “La cuarta revolución industrial”. Mientras que en Europa la atención se concentra en la producción personalizada, en Rumania como Estado miembro de la Unión Europea la calidad y la producción del mercado de consumo lo importante es la transformación de la producción industrial mediante la fusión de las tecnologías digitales y de Internet con la industria convencional.

Cada vez más industrias buscan reemplazar² a los empleados con robots,³ que pueden trabajar continuamente y cuyo trabajo no está sujeto a impuestos por parte del Estado.

Las industrias automotriz y metalúrgica son los mercados más grandes para los compañeros de trabajo y los robots de colaboración, seguidos por el procesamiento de productos electrónicos, plásticos, alimenticios y farmacéuticos. Estos robots trabajan junto con los empleados y son flexibles, fáciles de programar, seguros y de bajo costo. Rumania tenía en 2016, según la Federación Internacional de Robótica,⁴ 11 robots por cada 10,000 trabajadores industriales.

Mientras que Corea del Sur tenía 437 robots por cada 10,000 empleados, Japón con 323 y Alemania 282.

Un estudio realizado por el Foro Económico Mundial, titulado “Trabajo en el futuro”,⁵ predice que para 2020 desaparecerán más de cinco millones de empleados que se vieron afectados en todos los sectores y todas las regiones geográficas, tales pérdidas se compensarían en parte mediante la creación de nuevos trabajos en campos altamente calificados.

La noción de trabajo a través de importantes cambios causados por el desarrollo de la tecnología y las máquinas supuestamente sofisticadas, presupone la existencia de un trabajo con inteligencia artificial. Sin embargo, el miedo a la reducción en el empleo debido a los robots industriales es injustificado, ya que sólo menos del 10% de los puestos de trabajo puede ser automatizado por completo,⁶ el resto será ocupado por más trabajadores humanos.

² Georgescu, Laura, “Inteligența artificială și impactul ei în societate, mai ales în ce privește locurile de muncă”, *Revista Română de Dreptul Muncii*, núm. 2, 2018, p. 25.

³ Colgate E., James y Peshkin A., Michael, “Wannasuphprasis Witaya”, *Operators*, Proceedings of the International Mechanical Engineering Congress and Exhibition, Atlanta, vol. 58, núms. 17-22, 1996, pp. 433-439.

⁴ Raport Mondial privind Robotica 2016, *Uniunea Europeană ocupă primul loc în cursa globală a automatizării*, disponible en: <https://www.ttonline.ro/pdf> (consultada el 19 de junio de 2018).

⁵ *The Future of Jobs*, disponible en: <http://reports.weforum.org/future-of-jobs-2016/pdf>.

⁶ Deacu, Elena, *Coboții viitorul muncii automatizate?*, disponible en: <https://adevarul.ro> (consultada el 19 de junio de 2018).

La cuarta revolución industrial, o industria 4.0, que “borra las fronteras entre las áreas de física, digital y biológica”,⁷ basada en la revolución digital ya está presente para hacer avanzar la economía en nuevas direcciones: robótica avanzada, inteligencia artificial, nanotecnología, biotecnología, Internet e impresión 3D de vehículos autónomos, para que las relaciones industriales cambien a medida que avanza la robotización.⁸

El concepto “Industry 4.0”, promovido por primera vez por el Ministerio de Investigación y el Ministerio de Asuntos Económicos de Alemania,⁹ pronto se convirtió en sinónimo del futuro de la industria. Esencialmente, al referirse a las fábricas que han digitalizado sus tecnologías para que las instalaciones y el equipo puedan comunicarse entre sí a través de Internet. Caracterizada por una fuerte personalización de productos bajo producción masiva e interconectividad.¹⁰

Industry 4.0 se enfoca principalmente en la digitalización integral de todos los activos y procesos físicos, así como en la integración en ecosistemas digitales con socios en la cadena de valor. Data Management and Analysis (Data & Analytics) tiene una capacidad central para la industria 4.0, ya que son facilitadas por tecnologías específicas.¹¹

Se anuncia que Impact Industry 4.0 aparecerá en varias áreas, con efectos importantes a nivel socioeconómico.

Desde un punto de vista económico, Industry 4.0 es una oportunidad para relanzar, volver a tecnologizar la producción y desarrollar modelos comerciales para servicios y productos.

Los objetivos políticos y sociales de reindustrializar¹² Europa para el desarrollo sostenible después de dos décadas en que la producción se trasladó a Asia y sólo una de cada 10 empresas a nivel de la UE, lo han convertido en manufactura. La Comisión Europea ha desarrollado un plan de “rena-

⁷ Schwab Klaus, *The Fourth Industrial Revolution*, Nueva York, Crown Business, 2016.

⁸ Sebe Mihai, *O dezbaterē necesară privind viitorul muncii. A Patra Revoluție Industrială - este posibilă o robo-apocalipsă a locurilor de muncă tradiționale?*, disponible en: <https://adevarul.ro/tech/stiinta/o-dezbaterē-necesară-privind-viitorul.../index.htm>.

⁹ *Ce înseamnă Industry 4.0 pentru angajații și patronii din România - salarii mai mari și profituri crescute*, disponible en: www.zf.ro/.../p-ce-inseamna-industry-4-0-pentru-angajatii-si-patronii...romania...si-pr/.

¹⁰ Luca, Dan, *România și revoluția industrială 4.0*, disponible en: www.zf.ro/opinii/opinie-dan-luca-romania-si-revoluția-industrială-4-0-13780009/poze/ (consultada el 20 de junio de 2018).

¹¹ *O nouă revoluție industrială! Ce este “Industry 4.0”*, disponible en: https://www.dcnnews.ro/o-noua-revoluție-industrială-ce-este-industria-4-0_511383.html/.

¹² Nae, Laurențiu, *Industry 4.0 în România 26.10.2016*, disponible en: <http://www.ttonline.ro/revista/t-t-plus/industry-4-0-in-romania>.

cimiento industrial europeo”.¹³ En 2014, el valor añadido en la producción representó el 14.5% a nivel de la UE y el objetivo de crecimiento fue de 20% para 2020.

La cuarta revolución industrial ha producido una turbulencia en los procesos de producción y la tecnología de procesamiento de información, transmisión y comunicación inducidos por Internet. Con las nuevas industrias inteligentes de procesamiento, se ofrecen productos inteligentes y personalizados a los consumidores.

A lo largo de un vasto espacio evolutivo histórico, se ha impuesto una teoría de la industrialización durante los últimos dos siglos, y después de 1990 también ha surgido el término de la desindustrialización.¹⁴ La última revolución industrial, y especialmente la desindustrialización, está bajo el impacto de nuevos materiales y tecnologías de la información y la comunicación.¹⁵

La industria se está preparando para una nueva era llamada industria 4.0 o Internet industrial de las cosas.¹⁶ Es un mundo en el que los procesos ya diseñados localmente en las fábricas se interconectarán globalmente.

II. NIVEL DE IMPLEMENTACIÓN DE LA INDUSTRIA 4.0

Hay opiniones según las cuales Rumania todavía no podía dar el salto de la industria 2.0 a industria 4.0, aunque la situación económica actual contradice esta afirmación.

Se demuestra que el mercado de trabajo va a cambiar, pero es difícil predecir si habrá más o menos puestos de trabajo en general. La falta de competencia digital personal no puede ser invocada porque hay un marco jurídico necesario para incentivos fiscales, los cuales han sido empleados desde hace varios años y que están exentos del impuesto sobre la nómina.

¹³ Industrial Renaissance, disponible en: <https://www.ecepr.org/projects/industrial-renaissance/>.

¹⁴ Ciutacu, Constantin y Chivu, Luminița, *Romania's deindustrialization, from the "Golden Age" to the "Iron Scrap Age"*, Elsevier Procedia Economics and Finance, vol. 22, 2015, pp. 209-215.

¹⁵ Ciutacu, Constantin et al., *Descompunerea și recompunerea structurilor industriale din România direcții de strategie*, Institutul național de cercetări economice "Costin C. Kirițescu", septiembre de 2016, disponible en <https://www.piarom.ro/descompunerea-si-recompunerea-structurilor-industriale-din-ro>.

¹⁶ Hângănuț, Radu, *Roboții sunt industria*, disponible en: www.revistasinteza.ro/robotii-sunt-industria.

Por otro lado, la velocidad de conexión a Internet en Rumania es una de la más altas de Europa, y las habilidades de digitalización están presentes, al mismo tiempo que hay una tradición de producción y buenas universidades técnicas.

Un estudio realizado por el Centro Europeo de Investigación Económica (ZEW)¹⁷ sostiene que dos cuestiones como la reducción del desempleo y el aumento de los robots están estrechamente vinculados porque los robots crean puestos de trabajo y no se quedan los empleados sin trabajo, como muchas personas lo pensarían.

El estudio anterior confirma los acontecimientos en Europa del este y Rumania, donde la robótica ha ayudado a reducir el desempleo y el crecimiento de los salarios. En este contexto, el número de robots instalados son un promedio global de 74 robots por cada 10,000 empleados; mientras que en Eslovaquia y Eslovenia cuentan con más de 130 unidades por cada 10,000 empleados. Checa tiene una densidad de 100 a 10,000 robots de los trabajadores, en tanto que Hungría tiene 60 y Polonia 30 unidades por cada 10,000 trabajadores.

Rumania todavía tiene una baja densidad de 15 robots por cada 10,000 empleados y necesidades en los próximos años superiores a los 10,000 robots con el fin de mantener la competitividad en la región.¹⁸

En Rumania se considera de interés nacional estos temas, dando lugar a la adopción en 2015 de la Estrategia Nacional de la Rumania Digital 2020,¹⁹ aunque no aborda directamente el tema de la robótica, modelado en el Parlamento Europeo, tiene un importante componente económico triple por área de acción —comercio electrónico, investigación, desarrollo e innovación en las TIC's—; se estima que la aplicación de medidas en este campo de acción, generará en 2020 un impacto estimado en la economía rumana un aumento de aproximadamente 3% al PIB y 2% a los puestos de trabajo.²⁰

¹⁷ Abrihan, Raluca, *Roboții și piața muncii: Mai puține joburi sau șomaj mai mic? – studiu*, disponible en: <https://economia.hotnews.ro/stiri-it-22415572-robotii-piata-muncii-mai-putine-joburi/>.

¹⁸ Deacu, Elena, *Robotizarea creează noi locuri de muncă și susține creșterea salariilor*, disponible en: <https://adevarul.ro>.

¹⁹ Decisión del gobierno núm. 245 del 7 de abril de 2015, publicado en la *Gaceta Oficial de Rumania*, núm. 340, 19 de mayo de 2015.

²⁰ *A Patra Revoluție Industrială - este posibilă o robo-apocalipsă a locurilor de muncă tradiționale?*, disponible en: <https://www.antena.ro/.../a-patra-revolutie-industrială-este-posibilă-o-robo-apocalipsă/>.

La importancia de esta estrategia, una vez más se ve reforzada por el Programa de Gobernanza 2017-2020, que tiene un componente distinto al de políticas de comunicación y de convergencia digital.

El objetivo es lograr

acceso rápido e ilimitado a la información, facilitando las herramientas de información, comunicación, con el fin de sacar provecho a las energías humanas, conformar una sociedad equitativa y contribuir al crecimiento económico y al aumento de la competitividad de Rumania.²¹

Las compañías de logística fueron de las primeras en usar dispositivos móviles como medio para administrar y monitorear sus procesos.²² Los dispositivos manuales que utilizan los recolectores o los transportistas han aportado los primeros beneficios en la automatización de los procesos de logística.

Uno de los principales proveedores de tecnología y servicios del mundo es el Grupo Bosch, quien ha anunciado que está planeando inversiones sustanciales desde 2016 en Rumania, especialmente para desarrollar aún más las capacidades de producción de soluciones de movilidad.²³

III. DIGITALIZACIÓN DEL TRABAJO

La digitalización es una de las preocupaciones fundamentales de la Unión Europea. El Mercado Único Digital forma parte de la estrategia Europa 2020, que se basa en principios e ideas como la “inclusión digital”²⁴ (relacionada con la inclusión social), ideas diseñadas precisamente para permitir a todas las categorías de personas en tomar parte de los cambios tecnológicos que la digitalización trae consigo.²⁵

²¹ Programul de Guvernare 2017-2020, disponible en: www.cdep.ro/pdfs/gw201706/Program_de_Guvernare.pdf.

²² Bizsok, Bogdan, *Industria 4.0, o nouă revoluție digitală în transport și logistică*, disponible en: www.capital.ro/industria-40-o-noua-revolutie-digitala-in-transport.html.

²³ Bosch implementează, în fabricile de la Cluj și Blaj, soluții ale “Industriei 4.0”, disponible en: www.agir.ro/Univers_Ingineresc/pdf.

²⁴ European Comission, *Digital Inclusion for a Better EU Society*, disponible en: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-inclusion>.

²⁵ Dimitriiu, Raluca, *Dreptul muncii. Anxietăți ale prezentului*, Bucarest, Rentrop & Straton, 2016, p. 446.

En mayo de 2015, la Comisión Europea presentó la Estrategia del Mercado Único Digital²⁶ para hacer frente a los desafíos a los que se enfrenta la economía digital.

En esta estrategia, la Comisión se ha comprometido a adoptar normas más simples y menos gravosas para las empresas. Esto incluye poner a disposición soluciones digitales que puedan usar a lo largo de su ciclo de vida, especialmente para registrar y archivar sus propios documentos e información.

Estamos presenciando una revolución que se supone que genera mutaciones tan importantes como la industrial: levantamiento digital.²⁷ La digitalización del trabajo tiende a modificar estructuralmente su organización desde un punto de vista legal.

En primer lugar, debemos admitir que la digitalización tiene efectos notables en la productividad o el rendimiento; posibilita una reducción general en los costos, especialmente en aquellos con logística. La digitalización tiene importantes efectos positivos en la relación trabajador/empleador y en la vida personal de quienes trabajan. Lleva a la posibilidad de armonizar la vida profesional y familiar; un trabajador que ya no está obligado a estar en el trabajo en un momento determinado, disfruta de una flexibilidad temporal que le permita llevar a cabo los deberes de la familia, criar a los hijos, el cuidado de familiares ancianos o el biorritmo personal en sus actividades.

Por otro lado, la digitalización permite mantener contratos de trabajo, incluso en condiciones de reubicación de la unidad.

En algunos casos, los trabajadores que normalmente habrían sido despedidos podrían mantenerse y continuar realizando la misma actividad que antes, aunque el empleador tenga su base en el territorio de otro país.

Muchos de los nuevos trabajos se han creado gracias a la digitalización; programa flexible que permite el teletrabajo y que ha sido posible entrar en el mercado laboral de las personas que de otro modo no habrían tenido esta oportunidad.

Especialmente, la digitalización tiene el mérito de permitir la inclusión laboral de las personas con discapacidad, cuyo viaje a trabajar de otra manera sería difícil o imposible. E incluso para personas que tienen dificultades para caminar constituye un alivio la jornada de trabajo mediante la eliminación de tiempo de permanencia en el tráfico.²⁸

²⁶ Comisia Europeana, “Strategie privind piața unică digitală pentru Europa”, disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/>.

²⁷ Dimitriu, Raluca, *op. cit.*, p. 445.

²⁸ *Ibidem*, p. 446.

Por otra parte, de acuerdo con algunas estimaciones,²⁹ la digitalización haría posible evitar al trabajador las grandes áreas urbanas, la elección de vivir en las zonas rurales, cerca de la naturaleza y por ello no significa el cese de la empresa empleadora.

La digitalización resulta un entrenamiento profesional. Si la idea de la formación durante toda la vida no es nueva, hay que decir que con la revolución digital se ha convertido en un requisito indispensable para el empleo continuo, automático: los programas de *software* cambian, al igual que los sistemas de comunicación; así, los dispositivos son siempre diferentes, por lo que el trabajador está sujeto a un proceso (a menudo autoimpuesto) de desarrollo profesional continuo.

Habría un nuevo indicador de este tipo en el análisis del mercado de trabajo: el número de contratos en los que el trabajador realizaba un trabajo por lo menos un día/semana fuera del lugar de trabajo; los teletrabajadores ya no son una categoría separada, sino que representan la regla en ciertos sistemas (notablemente en los Países Bajos).³⁰

La realidad de las relaciones laborales hace que sea más difícil mantenerse al día con estas estimaciones entusiastas. De hecho, a menudo no es el trabajador quien inicia estos cambios en el horario de trabajo; no es él quien quiere trabajar desde su casa o estar conectado permanentemente a la plataforma de su empleador. Pero es el empleador mismo quien propone o impone tales arreglos, y los ahorros que hace son importantes.

Porque, de hecho, los cambios en términos de tiempo libre, las relaciones de privacidad y los colectivos de trabajo son —como anteriormente he tenido la oportunidad de demostrar— lo más importante.

A medida que se expande en todas las esferas de la vida profesional, la digitalización puede conducir a una evolución inesperada de la relación de subordinación; el trabajador está en contacto permanente con el empleador, por lo que está prácticamente bajo su control permanente.³¹

- 1) Sobreautonomía subordinada.
- 2) Subordinación a la explotación.

²⁹ Smith, Damien, “Future of Work. Effects of the Digital Revolution on Employment and Civil Society”, The Impact of Digitalization on Work, Conferinta Eurofound, mayo de 2016, disponible en: http://www.eu-rofound.europa.eu/sites/default/files/ef_even/field_ef_documents/smith_p.pdf.

³⁰ European Comission, *Digital Single Market*, disponible en: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-inclusion-better-eu-society>.

³¹ Dimitriu, Raluca, *op. cit.*, p. 447.

Esto ha llevado a veces a promover la idea de “derecho de cancelar” que aspira a tener cualquier empleado, sin temor a represalias.

Por supuesto que no se puede llegar a esta conclusión que la digitalización conduce automáticamente a la explotación, ya que los trabajadores frente a la computadora harían de inmediato una vida más dura que la que está en el sitio de construcción.

Pero no se puede ignorar el hecho de que el cambio en el empleo y los efectos de este cambio implica algo más desconocido de lo que pensamos. De hecho, los efectos de la digitalización se pueden sentir:

- En términos de relaciones laborales colectivas. La reducción de la tasa de sindicalización se opone a menudo al hecho de que los trabajadores no trabajen juntos en la empresa, por eso que cada individuo desarrolle una relación personal con el empleador y no sea mediada. Aunque todavía estamos en la etapa embrionaria, sin embargo, ha aparecido en respuesta a estos acontecimientos, el llamado activismo en línea: nuevas formas de organización colectiva, foros y comunidades en línea, que tienden a mover el colectivismo en el plano de la realidad virtual;
- En el plan del informe disciplinario y de subordinación. A través de plataformas, los trabajadores están directamente conectados con los clientes. La presencia del empleador es casi irreconocible: son los clientes quienes ejercen el control sobre la forma en que trabajan; a través de los comentarios proporcionados después de haberse beneficiado del servicio prestado, son ellos quienes determinan la evaluación inmediata del desempeño profesional; el caso Uber es emblemático desde este punto de vista.³²

Al parecer, el autocreado trabajador (debido a que el control de dirección que caracterizaba la posición del empleador en una relación típica subordinación ya no se ejerce por el mismo medio). Pero, en realidad, la subordinación se amplía de esta manera: tanto en intensidad como en duración.

- En términos de tiempo de trabajo. El tiempo ya no es claro, como lo es la correlación con la duración del tiempo de descanso. El número de horas efectivamente trabajadas puede ser difícil de cuantificar, y

³² Adam, D. et al., *Digitalization and Working Life: Lessons from the Uber Cases around Europe*, disponible en: <http://www.eurofound.europa.eu/observatories/eurwork/articles/working-conditions-law-and-regulation/digitalization-and-working-life-lessons-from-the-uber-cases-around-europe>.

el tiempo libre no sólo es más pequeño, sino también más impredecible —en relación con el rendimiento fordista en el trabajo—. Por otro lado, debido a las posibilidades abiertas de digitalización, hay numerosas empresas que ya no controlan a los empleados de tiempo de llegada y salida, persiguiendo únicamente sus resultados. A menor tiempo de trabajo se produce el efecto paradójico de la invasión; así, el trabajo de tiempo libre puede estar en cualquier parte, y el que está trabajando —en la expresión plástica de Patrice Adam— es considerado “trabajador nómada”.³³

- En términos de arreglos contractuales. La digitalización favorece la conclusión de contratos típicos y atípicos. Es obvio que muchos de los arreglos contractuales que han surgido desde la década de 2000 están fundamentalmente vinculados a la revolución digital.
- En términos de evaluación del rendimiento. Tradicionalmente, la evaluación del desempeño de los empleados se lleva a cabo por parte del empleador, de acuerdo con los criterios de evaluación en nuestro país (artículo 17 pfo. (3) e) del Código de Trabajo) se proporcionan incluso por el contrato de trabajo. A través de las relaciones directas con los clientes, la digitalización favorece directamente las calificaciones de desempeño a través de la calificación y los comentarios que se reclaman al final de la colaboración con la empresa. Este cambio no deja de tener consecuencias en términos del concepto mismo de correspondencia profesional.
- En términos de salud y seguridad en el trabajo. Si durante la revolución industrial han surgido accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, durante la revolución digital también aparecen nuevos tipos de accidentes, que casi no se pueden traducir en accidentes habituales, por ejemplo, los accidentes causados por el desgaste —un tipo de sobrecarga nerviosa que resulta del estado de tensión e intensidad de la actividad durante mucho tiempo, pero que no siempre se corresponde con la definición del accidente de trabajo—. Los estudios en el campo de la salud ocupacional dan fe de una multiplicación de casos de agotamiento, ansiedad y depresión entre los trabajadores que están en contacto permanente con el entorno laboral;
- En el plano de formación profesional. La digitalización, la tecnología y el rápido envejecimiento de los medios de producción hacen que sea necesario adaptarse a una fuerza de trabajo sin precedentes.

³³ Adam, Patrice, *L'individualisation du droit de travail*, París, Librairie Générale de Droit et de Jurisprudence, 2005, p. 364.

El progreso tecnológico acelerado conduce a una rápida permeación del conocimiento ya acumulado por los empleados: “supervivencia”. En un entorno de competencia tan intensa, se requiere un esfuerzo intelectual absolutamente continuo.

- Desde el punto de vista del derecho a la vida privada. La separación de la privacidad de la vida privada ya no es muy clara, y el contacto permanente con el empleador a través de plataformas en línea disminuye el área de libertad personal del trabajador. Se dice que esta última es una disponibilidad casi continua. Producir efectos y la aparición de vigilancia tecnológica superior, significa que los empleados están prácticamente permanentes (video, GPS, etcétera), tanto en el trabajo como fuera de él. Esto es lo que algunos autores llaman “esclavitud moderna”.
- En el campo de la gestión de los recursos humanos y la organización del trabajo. El monitoreo es permanente; no siempre lo hace el empleador, sino que incluso el cliente lo hace directamente. De hecho, todos los elementos de la organización del trabajo tienden a cambiar como resultado de la digitalización.
- Desde el punto de vista del perfil del trabajador. Los cambios tecnológicos han tenido un impacto significativo en la generación que se graduó en el año 2000 (jóvenes llamados “millennians”), cuyas diferencias existentes con generaciones anteriores —por valores, actitudes y formas de interacción social que transforman las relaciones de trabajo, innovadoras en estos jóvenes educados— muestran a menudo tener menor déficit de atención, ser menos ambiciosos, ansiosos y conscientes de su valor; las actitudes de los millennians son generalmente determinadas por los muchos acontecimientos que tuvieron lugar durante su formación, pero sobre todo por la digitalización.

Las empresas en Japón y Alemania están implementando la digitalización principalmente para aumentar su eficiencia y la calidad del producto.

En los Estados Unidos de América, la tendencia es a desarrollar nuevos modelos de negocio utilizando las ofertas y los servicios digitales y proporcionar estos productos y servicios de modo digital, lo más rápidamente posible.

Las empresas manufactureras de China se enfocan en la forma de satisfacer a los competidores internacionales reduciendo los costos.³⁴

³⁴ *O nouă revoluție industrială! Ce este “Industria 4.0”*; disponible en: https://www.dnews.ro/noua-revolu-tie-industrial-a-ce-este-industria-4-0_511383.html (consultada el 24 de junio de 2018).

IV. REFORMAS NECESARIAS EN LOS CAMPOS ECONÓMICO Y LEGAL

La digitalización del trabajo tiende a modificar estructuralmente la forma en que se organiza legalmente la actividad. La digitalización produce efectos notables en términos de productividad o rendimiento; permite reducir los costos generales y especialmente aquellos con logística.

La digitalización tiene importantes efectos positivos en la relación trabajador/empleador y en la vida personal de quienes trabajan. Lleva a la posibilidad de armonizar la vida profesional y familiar; un trabajador que ya no está obligado a estar en el trabajo en un momento determinado, disfruta de una flexibilidad temporal que le permita llevar a cabo los deberes de la familia, criar a los hijos, el cuidado de familiares ancianos o el biorritmo personal de sus actividades.

Después de una propuesta legislativa³⁵ se modifica y completa el capítulo IX del Código de Trabajo “trabajo en casa” mediante la adición de cuatro nuevos artículos (del 1071 al 1074) cuyos derechos y obligaciones quedaron definidas al establecerse el teletrabajo y el telesalario; fue así como se adoptó la Ley núm. 81/2018 sobre la regulación de la actividad del teletrabajo.³⁶

Teletrabajo³⁷ se define por el artículo 2o.

como la organización del trabajo mediante la cual el empleado de forma regular y voluntaria desempeña sus funciones específicas para el trabajo, ocupación o profesión en un espacio que no sea el lugar de trabajo organizado por el empleador al menos un día al mes, utilizando la tecnología de la información y la comunicación.

La aplicación de la Ley del Trabajo en aspectos de teletrabajo para verificar si sus disposiciones responden a otros más o menos con la espera de empleadores y empleados interesados en la forma de organización del trabajo flexible.

La aplicación de la Ley del Trabajo relativo a la materia de trabajo busca establecer en sus disposiciones una forma de trabajo más flexible en la relación de empleados y empleadores.

³⁵ Proyecto de Ley núm. 109 de 10 de febrero de 2014 por la que se modifica y completa el Código del Trabajo, publicado en la *Gaceta Oficial de Rumania*, parte I, núm. 173, del 11 de marzo de 2014.

³⁶ Publicado en la *Gaceta Oficial de Rumania*, parte I, núm. 296, del 2 de abril de 2018.

³⁷ Țop, Dan, “Regulatory of the Teleworking Activities in Romania”, *Revue Européenne du Droit Social*, núm. 3 (40), 2018, pp. 26-33.

Según la Oficina Europea de Estadística (Eurostat), en Rumania sólo el 0.3% del número total de empleados, con edades comprendidas entre los 15 y los 74 años, son quienes trabajan desde casa.³⁸

Europa debe tener en cuenta los derechos y las responsabilidades para proporcionar los robots con inteligencia artificial, de manera que en 2017 el Parlamento Europeo adoptó una resolución³⁹ que proporciona estatus legal especial de las “personas electrónicas” para robots autónomos. “Estamos en una era donde los soportes de inteligencia humana están junto con el artificial”, argumenta el informe.

Una nueva categoría de temas legales que podría tener derechos y obligaciones se agregaría a los tradicionales, las personas jurídicas que podrían estar presentes en un determinado momento en el mercado laboral.

Dobozi comenta que⁴⁰ Sofia, un

robot humanoide, es el primer robot que adquirió la ciudadanía en Arabia Saudita, quien decidió hacerlo en octubre de 2017. Pero para otros países el robot aún se considera una cosa y no una persona, ya que debe ser desmantelada y llevada en el equipaje para poder viajar en avión. Será acaso sólo un paso hacia la eliminación de las personas...

Partiendo de la idea de que un robot humanoide es algo hecho por el hombre, no es posible considerarla una entidad legal, incluso en una ficción legal, como se hizo en las personas jurídicas del siglo XIX, las entidades que agrupan a personas físicas y que no pueden existir independientemente de los individuos.

Incluso si se pudiera apoyar, los robots humanoides no pueden funcionar sin el *software* que los individuos crean; sin embargo, existe la preocupación de que van a ser capaces de actualizarse automáticamente hasta el punto de que no se necesita un *software* y por lo tanto la eliminación de la inteligencia humana puede ser real.

Según previsiones, las profesiones que se cree que están desapareciendo incluyen a funcionarios de la Corte y la oficina de impuestos.⁴¹

³⁸ Database - Eurostat, *Statistics by theme*, disponible en: ec.europa.eu/eurostat/data/database.

³⁹ News European Parliament, “Robots: Legal Affairs Committee Calls for EU-Wide Rules”, disponible en: www.europarl.europa.eu/news/.../robots-legal-affairs-committee-calls-for-eu-wide-rules.

⁴⁰ Partner, Dobozi y Colțan, Tudor, *Drepturi civile pentru roboții umanoizi?*, disponible en www.HotNews.ro.

⁴¹ Florea, Magda, “Robotii umanoizi sunt printre noi”, disponible en: www.manager.ro.

Un registro de robots inteligentes autónomos, según lo propuesto por la Comisión Europea, no resolvería el problema de la responsabilidad patrimonial de robots inteligentes, lo que obviamente se volvería propietario y no puede constituir un documento de reconocimiento para una “persona electrónica” a ser un sujeto distinto.

Para que la Unión Europea mantenga su competitividad, una sólida base industrial y administre la transición hacia una economía industrial y servicios inteligentes, se necesita la transformación digital de todos los sectores. El 75% del valor agregado de la economía digital proviene de las industrias tradicionales, no del mercado de IT & C.

Pero la integración de la tecnología digital por parte de esas empresas tradicionales es el elemento más débil.

La estrategia de desarrollo digital de Europa se basa en cuatro líneas de acción:⁴²

- Garantizar un acceso fácil a las tecnologías digitales para todas las empresas industriales, especialmente las PYME. La acción también puede ayudar a complementar las infraestructuras de innovación digital nacionales y regionales.
- Garantizar la primacía de plataformas industriales digitales europeas vigentes basadas en áreas clave de las industrias manufactureras y de ingeniería, como la automoción, la aeronáutica y la de energía.
- Preparación del trabajo que debe tener la transformación digital —fomentar la alfabetización digital en Europa y sus regiones en todos los niveles y etapas de la educación y la formación—.
- Identificar soluciones reguladoras inteligentes para la industria inteligente —la búsqueda de la forma más apropiada de enfoque político de cuestiones difíciles, como la responsabilidad y la seguridad o la propiedad de los sistemas autónomos y uso de datos industriales—.

El dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre los efectos de la digitalización en el sector de servicios y el empleo en el contexto del cambio industrial,⁴³ también establece que la nueva industria del ciclo industrial 4.0 y digitalización tienen impacto en la sociedad. Se necesita un diálogo constructivo entre los interlocutores sociales, los Estados miembros

⁴² “Industry 4.0 motorul producției digitale”, disponible en: <https://cloudmania2013.com/2017/08/09/industry-4-0-motorul-productiei-digitale/>.

⁴³ “Strategia Națională privind Agenda Digitală pentru România 2014 – 2020”, disponible en: <https://www.juridice.ro/wp-content/uploads/2014/12/Strategia-Nationala-AD.pdf>.

y la UE para discutir las consecuencias para el mercado laboral y las posibles adaptaciones en el derecho social y laboral.

La toma de posesión de Rumania de la Presidencia del Consejo de la UE en el primer semestre de 2019 debería encontrar a Rumania con opciones claras y acciones en curso desde 2017 hasta 2018, cumpliendo una doble condición dada por los intereses nacionales y europeos. Hasta entonces, una estrategia de digitalización de Rumania, con prioridades para cada ministerio, con una administración pública local vinculada al imperativo de la informatización como base para aumentar la calidad de los servicios a los ciudadanos, Rumania Digital sería útil.

Parte de estas prioridades podría asumirse como una prioridad para Rumania bajo la presidencia del Consejo (a condición de que sea un vehículo de crecimiento para todos los Estados miembros), por ejemplo, desarrollar una nube europea para todas las situaciones en las que las empresas o personas necesitan todo tipo de documentos en dos o más Estados miembros, o crear una tarjeta de salud europea en la que los datos rumanos sean interoperables con sistemas de salud extranjeros. Es deseable desarrollar nomenclaturas únicas a nivel europeo (registro de empresas privadas, etcétera).⁴⁴

V. VENTAJAS Y OPORTUNIDADES PARA RUMANIA

Entre 2016 y 2020, existen en Rumania numerosos programas para investigación y desarrollo, reembolsables en la industria de la tecnología 4.0. Apoyarán el desarrollo de empresas rumanas y atraerán inversores extranjeros.

Industria 4.0 anuncia beneficios importantes que vale la pena considerar al inicio del camino. La mayoría de los beneficios son usar IoT en la fabricación y optimizar su comercialización.

En primer lugar, la industria 4.0 aumentaría la productividad a través de la optimización y la automatización, el principal beneficio cuando hablas con un jugador en este mercado, cuando todo lo que un emprendedor quiere más de este sector es abandonar los costos de los tiempos muertos y la falta de constancia en el proceso de producción. Reducir los costos, aumentar las ganancias, disminuir el desperdicio, evitar errores y retrasos,

⁴⁴ Gaftea, Viorel-Nicolae (coord.), “Ioniță Angela, Nițu Ionel, Popa Iulian-Florentin”, *România și Piața Unică Digitală a Uniunii Europene. Oportunități și provocări*, București, Institutul European din România, 2018, p. 69.

incrementar la velocidad de producción y la capacidad de intervenir en caso de necesidad es más fácil.⁴⁵

En el periodo de programación 2014-2020, Rumania se beneficia de fondos europeos por valor de unos 42,000 millones de euros, de los cuales se asignan más de 22,000 millones de euros a la política de cohesión.⁴⁶

Entre estos programas podemos mencionar el Programa Operativo Regional 2014-2020, que tiene como objetivo aumentar la competitividad económica y mejorar las condiciones de vida de las comunidades locales y regionales. Este objetivo se logra apoyando proyectos para el desarrollo del entorno empresarial, el desarrollo de la infraestructura y los servicios rumanos; el Programa Operativo de Competitividad (financiado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional)⁴⁷ respalda el crecimiento inteligente, promoviendo la economía del conocimiento y la innovación, invirtiendo en fortalecer la investigación, el desarrollo estratégico y la innovación y mejorando el uso, la calidad y el acceso a las tecnologías de la información y la comunicación. El Programa Operacional de Capital Humano tiene como objetivo aumentar el crecimiento económico invirtiendo en el fomento del empleo y la movilidad laboral, especialmente entre los jóvenes y las personas fuera del mercado laboral, promoviendo la inclusión social y la lucha contra la pobreza; apoyando la educación, el desarrollo de habilidades y alentando el aprendizaje permanente, etcétera.

Incluso, si el 60% de los puestos de trabajo en Rumania pudieran verse afectados por la digitalización 4.0 de la economía, los ejecutivos y los líderes de las agencias gubernamentales confiarían en la cuarta revolución industrial.⁴⁸

Las empresas de TI tendrán una mayor participación, la industria 4.0 atraerá nuevos sistemas ciberfísicos (CPS) o servicios: seguridad de TI, análisis *big data*, soluciones M2M e inteligencia artificial.

Se aprecia que la industria automotriz sea la que emplee la mayoría de los recursos y realice la mayor cantidad de inversiones. Incluso si sólo hay dos fabricantes de automóviles, Dacia y Ford, la cadena de suministro está bien desarrollada, de los 20 proveedores mundiales, 13 están presentes en Rumania con instalaciones de producción.

⁴⁵ Hângănuț, Radu, *Robotii sunt industria*, disponible en: www.revistasintez.ro/robotii-sunt-industria.

⁴⁶ Programe cu finanțare europeană nerambursabilă 2014-2020, disponible en: https://www.librabank.ro/programe_finanțare_europeană_nerambursabilă_2014-2020.

⁴⁷ Fondul European de Dezvoltare Regională, disponible en: fondurile-euro.ro/fedr/fedr.php.

⁴⁸ “60% din locurile de muncă din România ar putea fi afectate de digitalizarea economiei”, disponible en: <https://www.ziaruldevrancea.ro/>.

Uno de los beneficios de Rumania en términos de Industry 4.0 es que puede convertirse en uno de los mejores destinos para invertir en nuevas instalaciones de producción. Alemania es el principal patrocinador de la estrategia industria 4.0 y uno de los mayores inversores en Rumania. La industria automotriz será la que capte la mayor cantidad de recursos y realice la mayor inversión.

La agenda digital ha evolucionado y se ha convertido en un mercado único digital.⁴⁹ Adoptada el 6 de mayo de 2015, la estrategia del Mercado Único Digital tiene como objetivo proporcionar un mejor acceso a los beneficios de las tecnologías digitales a todos los ciudadanos y empresas de toda Europa.

Esto eliminará las diferencias esenciales entre las economías clásicas y modernas y romperá las barreras para el desarrollo de actividades en línea transfronterizas.

En la nueva visión, los ciudadanos, los gobiernos y los entornos empresariales pueden tener el mismo acceso a los beneficios de la era digital, favoreciendo la unificación de los mercados de los 28 Estados miembros. Eso podría contribuir con más de € 415 mil millones a la economía de la UE y crear miles de nuevos puestos de trabajo.⁵⁰

Un único mercado digital significaría menos barreras y más oportunidades, es decir, oportunidades de vender, comprar e innovar de manera segura, legal, a un costo o un precio ventajoso.

La industria 4.0 está desencadenando una revolución en la cadena de suministro. Los fabricantes que quieren mantenerse al día con la evolución de la industria global están comenzando a pensar cosas más allá del patrón tradicional.

La colaboración logística es un modelo típico de economía circular en el que se pueden alcanzar niveles máximos de eficiencia y sostenibilidad en la cadena de suministro.

En Rumania, las grandes empresas de bienes de consumo ya han revolucionado el modo de funcionamiento y están trabajando con proveedores y distribuidores para reducir las distancias de fábrica a transporte, los costos y las emisiones contaminantes. Estas compañías están listas para aprovechar

⁴⁹ European Commission, Digital Single Market, disponible en: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/>.

⁵⁰ “Viitorul digital al Europei se bazează pe a 4-a revoluție industrială”, disponible en: <https://cloudmania2013.com/.../viitorul-digital-al-europei-se-bazeaza-pe-a-4-a-revolut....>

al máximo la industria 4.0 porque pueden moverse y crecer en conjunto con la demanda de consumo.⁵¹

La revolución industrial 4.0 abre un periodo de oportunidad bajo el impacto de las nuevas tecnologías. Estimulará la agilidad de las cadenas de negocios, producción y logística mediante la convergencia de nuevas tecnologías.

Los costos de transporte, comunicaciones y logística disminuirán, lo que representará una ganancia a largo plazo en eficiencia y productividad.

Aumentar la velocidad de respuesta a la dinámica de la demanda aumentará la competitividad de los fabricantes y el mercado global. Los rumanos gastarán más en servicios personalizados que en productos manufacturados, una tendencia notable en el crecimiento anual del 3.7% en marzo de 2018 en comparación con el 1.4% en el crecimiento de la industria.⁵²

En el contexto de la cuarta revolución industrial, además de invertir en tecnologías digitales avanzadas, la transformación en una “empresa digital” requiere un cambio mucho más profundo. Las empresas tendrán que encontrar nuevos modelos de negocios, repensar fundamentalmente cómo funcionan las empresas y medir el éxito empresarial, reconsiderar cómo atraen, desarrollan y promueven los talentos digitales.

Las empresas que completarán con éxito este proceso de transformación, se convertirán realmente en negocios digitales con productos físicos básicos, complementados por interfaces digitales y servicios de datos innovadores.

Se comunicarán en tiempo real con clientes y proveedores en ecosistemas digitales interconectados capaces de generar importantes cambios económicos en los mercados desarrollados y emergentes, en este último caso, la digitalización es un factor para acelerar el desarrollo.

Muy a menudo, las barreras en el mercado físico único también afectan el mercado en línea. Por ejemplo, los servicios en línea rara vez se comercializan fuera de un país.

Sólo el 7% de las pequeñas y medianas empresas de la UE realiza ventas transfronterizas.⁵³ Puede cambiar la situación, llevando los beneficios del mercado único al entorno en línea.

Se dijo en este contexto que

⁵¹ “Industria 4.0: cum putem urmări procesul logistic pe smartphone”, disponible en: www.roaliment.ro.

⁵² “Revoluția industrială 4.0 – oportunități, sub impactul noilor tehnologii”, disponible en: <https://modernbuyer.ro>.

⁵³ Priorități Comisia Europeană - European Commission, disponible en: https://ec.europa.eu/commission/priorities_ro.

Rumania aún no está lista para integrarse en la agenda 4.0 de Europa 4.0... la demora en el inicio rápido de las acciones llevará a la eliminación de Rumania del mapa de la agenda europea en este campo con repercusiones negativas a largo plazo para las empresas rumanas. Se necesita una campaña activa de concientización y apoyo para adaptarlos a la digitalización europea y global de las tendencias de fabricación.⁵⁴

El papel de los interlocutores sociales en Rumania en la formulación de políticas industriales tiene una larga tradición, pero también enfrenta múltiples desafíos.

Según un estudio reciente de Eurofound,

las iniciativas de política industrial a menudo son asumidas unilateralmente por el gobierno, pero otras formas pueden incluir a los interlocutores sociales en diferentes configuraciones, que incluyen: iniciativas bipartitas (un enfoque común de los interlocutores sociales); iniciativas tripartitas en conjunto con las autoridades públicas); iniciativas tripartitas + (los tres factores implicados en la combinación a veces con otros actores de la sociedad civil, como ONG, centros de investigación o figuras públicas calificadas); iniciativas tales como asociaciones público-privadas (un socio social y autoridades públicas); e iniciativas unilaterales de un único interlocutor social.⁵⁵

Cabe mencionar que Rumania está luchando para mantenerse al día con la demanda de especialistas y el efecto de la emigración de profesionales como estrategia⁵⁶ para desarrollar y centralizar a largo plazo, lo que podría aumentar el mercado en la licitación de los inversores tecnológicos.

VI. CONCLUSIONES

Revolución industrial 4.0 es un paso natural en la evolución de la humanidad, un nuevo reto para la civilización, que no debe tener reservas sobre el uso de robots en la actividad económica, pues no pueden sustituir a la inteligencia completamente del humano; la inteligencia artificial aún mayor

⁵⁴ Banabic, Dorel, "Industry 4.0 Started. Is it Ready Romania for the Challenges of this New Revolution?", *Revista de Politica științei și Scientometrie*, núm. 3, vol. 5, 2016, p. 201.

⁵⁵ Vassil, Kirov, "Industria României: situația actuală", disponible en: www.effat.org/sites/default/files/events.

⁵⁶ Dorobanțu, Bianca, "A patra revoluție industrială", disponible en: <https://www.forbes.ro/articles/patra-revolutie-industriala-100314>.

que la humana siempre dependerá de esta última, quien tendrá el papel principal.

Las nuevas tecnologías ayudan a las empresas a ser más productivas y a crear productos de mejor calidad en un entorno de trabajo más seguro. Además, les permite crecer y ser más competitivos en el mercado global.

Existen importantes oportunidades de desarrollo en Rumania bajo el contexto de la industria 4.0. Para darse cuenta del verdadero potencial de Industry 4.0, Rumania necesita planificar la transformación digital. Una de las cosas importantes, por supuesto, es la creación de un marco jurídico adecuado, como la adopción de la estrategia de teletrabajo mercado único digital y promover la inteligencia artificial. El futuro de la producción industrial es digital, y Rumania no puede ignorarlo.

VII. FUENTES DE INVESTIGACIÓN

1. *Bibliografía*

- ADAM, Patrice, *L'individualisation du droit de travail*, París, Librairie Générale de Droit et de Jurisprudence, 2005.
- DIMITRIU, Raluca, *Dreptul muncii. Anxietăți ale prezentului*, Bucarest, Rentrop & Straton, 2016.
- GAFTEA, Viorel-Nicolae (coord.), en Angela Ioniță, Ionel Nițu, Iulian-Florentin Popa, *România și Piața Unică Digitală a Uniunii Europene. Oportunități și provocări*, Institutul European din România, București, 2018.
- SCHWAB, Klaus, *The Fourth Industrial Revolution*, Crown Business, Nueva York, 2016.

2. *Hemerografía*

- BANABIC, Dorel, “*Industry 4.0 Started. Is it Ready Romania for the Challenges of this New Revolution?*”, *Revista de Politica științei și Scientometrie*, núm. 3, vol. 5, 2016.
- CIUTACU, Constantin y CHIVU, Luminița, “«Romania’s deindustrialization, from the Golden Age» to the Iron Scrap Age”, *Elsevier Procedia Economics and Finance*, vol. 22, 2015.
- COLGATE E., James y PESHKIN A., Michael, “Wannasuphprasit Witya”, *Operators*, Atlanta, Proceedings of the International Mechanical Engineering Congress and Exhibition, DSC-vol. 58, 17-22 noviembre de 1996.

GEORGESCU, Laura, “Inteligența artificială și impactul ei în societate, mai ales în ce privește locurile de muncă”, *Revista română de dreptul muncii*, núm. 2, 2018.

ȚOP, Dan, “Regulatory of the Teleworking Activities in Romania”, *Revue Européenne du Droit Social*, núm. 3 (40), 2018.

3. Otras fuentes

A Patra Revoluție Industrială - este posibilă o robo-apocalipsa a locurilor de munca tradiționale?, disponible en: <https://www.antena.ro/.../a-patra-revolutie-industrială-este-posibilă-o-robo-apocalipsa/>.

ABRIHAN, Raluca, “Roboții și piața muncii: Mai puține joburi sau șomaj mai mic? – studiu”, disponible en: <https://economie.hotnews.ro/stiri-it-22415572-robotii-piata-muncii-mai-putine-joburi/>.

ADAM, D. *et al.*, “Digitalization Duran and Working Life: Lessons from the Uber Cases around Europe”, disponible en: <http://www.eurofound.europa.eu/observatories/eurwork/articles/working-conditions-law-and-regulation/digitalization-and-working-life-lessons-from-the-uber-cases-around-europe>.

BISZOK, Bogdan, “Industria 4.0, o nouă revoluție digitală în transport și logistică”, disponible en: www.capital.ro/industria-40-o-noua-revolutie-digitala-in-transport.html.

“Bosch implementează, în fabricile de la Cluj și Blaj, soluții ale «Industriei 4.0»”, disponible en: www.agir.ro/Univers/Ingineresc/pdf.

“Ce înseamnă Industry 4.0 pentru angajații și patronii din România – salarii mai mari și profituri crescute”, disponible en: www.zf.ro/.../p-ce-inseamna-industry-4-0-pentru-angajatii-si-patronii...romania...si-pr/.

CIUTACU, Constantin *et al.*, *Descompunerea și recompunerea structurilor industriale din România direcții de strategie*, Institutul național de cercetări economice “Costin C. Kirițescu”, septembrie de 2016, disponible en: <https://www.piarom.ro/descompunerea-si-recompunerea-structurilor-industriale-din-romania>.

DEACU, Elena, “Coboții viitorul muncii automatizate?”, disponible en: adevarul.ro.

DEACU, Elena, “Robotizarea creează noi locuri de muncă și susține creșterea salariilor”, disponible en: <https://adevarul.ro>.

DOROBANȚU, Bianca, *A patra revoluție industrială*, disponible en: <https://www.forbes.ro/articles/patra-revolutie-industrială-100314>.

FLOREA, Magda, “Robotii umanoizi sunt printre noi”, disponible en: www.manager.ro.

- HÂNGĂNUȚ, Radu, “Roboții sunt industria”, disponible en: www.revistasin-teza.ro/robotii-sunt-industria.
- “Industria 4.0: cum putem urmări procesul logistic pe smartphone”, disponible en: www.roaliment.ro.
- “Industrial Renaissance”, disponible en: <https://www.ecepr.org/projects/industrial-renaissance/>.
- “Industry 4.0 motorul producției digitale”, disponible en: <https://cloudmania2013.com/2017/08/09/industry-4-0-motorul-productiei-digitale/>.
- LUCA, Dan, “România și revoluția industrială 4.0”, disponible en: www.zf.ro/opinii/opinie-dan-luca-romania-si-revolutia-industriala-4-0-13780009/poze/.
- NAE, Laurențiu, “Industry 4.0 în România 26.10.2016”, disponible en: <https://www.ttonline.ro/revista/t-t-plus/industry-4-0-in-romania>.
- PARTNER DOBOZI, Colțan Tudor, “Drepturi civile pentru roboții umanoizi?”, disponible en: www.HotNews.ro.
- SEBE, Mihai, “O dezbatere necesară privind viitorul muncii. A Patra Revoluție Industrială - este posibilă o robo-apocalipsă a locurilor de muncă tradiționale?”, disponible en: <https://adevarul.ro/tech/stiinta/o-dezbatere-necesara-privind-viitorul.../index.htm>.
- SMITH, Damien, “Future of Work. Effects of the Digital Revolution on Employment and Civil Society”, Conferința Eurofound “The Impact of Digitalization on Work”, mayo de 2016, disponible en: http://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_event/field_ef_documents/smith_p.pdf.
- VAIDA, Paula, “Despre Industria 4.0 și implementarea conceptelor pe care le promovează în cadrul industriei românești de turnătorie”, disponible en: <https://ccicj.ro/.../despre-industria-4-0/pdf>.
- VASSIL, Kirov, “Industria României: situația actuală”, disponible en: www.elfat.org/sites/default/files/events.
- COMISIA EUROPEANĂ, “Strategie privind piața unică digitală pentru Europa”, disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/>.
- DATABASE - EUROSTAT, “Statistics by theme”, disponible en: ec.europa.eu/eurostat/data/database.
- EUROPEAN COMMISSION, “Digital Inclusion for a Better EU Society”, disponible en: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-inclusion>.
- EUROPEAN COMMISSION, “Digital Single Market”, disponible en: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-inclusion-better-eu-society>.
- FONDUL EUROPEAN DE DEZVOLTARE REGIONALĂ, disponible en: fondurile-euro.ro/fedr/fedr.php.
- NEWS EUROPEAN PARLIAMENT, “Robots: Legal Affairs Committee Calls for EU-Wide Rules”, disponible en: www.europarl.europa.eu/news/.../robots-legal-affairs-committee-calls-for-eu-wide-rules.

- “O nouă revoluție industrială! Ce este «Industria 4.0»”, disponible en: https://www.dnews.ro/o-noua-revolu-ie-industriala-ce-este-industria-4-0_511383.html.
- “Priorități Comisia Europeană - European Commission”, disponible en: https://ec.europa.eu/commission/priorities_ro.
- PROGRAMA CU FINANTARE EUROPEANA NERAMBURSABILĂ 2014-2020, disponible en: https://www.librabank.ro/programe_finantare_europeana_nerambursabila_2014-2020.
- PROGRAMUL DE GUVERNARE 2017-2020, disponible en: www.cdep.ro/pdfs/guv201706/Program_de_Guvernare.pdf.
- “Raport Mondial privind Robotica 2016”, *Uniunea Europeană ocupă primul loc în cursa globală a automatizării*, disponible en: <https://www.ttonline.ro/pdf>.
- “Revoluția industrială 4.0 – oportunități, sub impactul noilor tehnologii”, disponible en: <https://modernbuyer.ro>.
- “60% din locurile de muncă din România ar putea fi afectate de digitalizarea economiei”, disponible en: <https://www.ziaruldevrancea.ro/>.
- “Strategia Națională privind Agenda Digitală pentru România 2014 – 2020”, disponible en: <https://www.juridice.ro/wp-content/uploads/2014/12/Strategia-Nationala-AD.pdf>.
- “The Future of Jobs”, disponible en: <http://reports.weforum.org/future-of-jobs-2016/pdf>.
- “Viitorul digital al Europei se bazează pe a 4-a revoluție industrială”, disponible en: <https://cloudmania2013.com/.../viitorul-digital-al-europei-se-bazeaza-pe-a-4-a-revolut>.

ESPAÑA Y LA INDUSTRIA 4.0

Esperanza Macarena SIERRA BENÍTEZ*

SUMARIO: I. *Introducción*. II. *El desarrollo de la industria 4.0*. III. *Conclusiones*. IV. *Fuentes de investigación*.

I. INTRODUCCIÓN

Un informe realizado en 2016 por la conocida consultora PWC, sostiene que las empresas en España están por detrás de la industria mundial en materia de digitalización.¹ En dicho informe se prevé que en 2020 el 72% de las empresas industriales a nivel global estarán digitalmente avanzadas, mientras que en España esta cifra será sólo de 19%. Entre los motivos que justifican esta predicción para nuestro país, se encuentra la falta de cultura digital y de formación adecuada. Sin embargo, el proceso de digitalización se ha introducido con éxito en empresas pertenecientes a distintos sectores, como la automoción (Ford, Volkswagen), la maderera (Talleres Tradema, Grupo Sonae), la cosmética (Sesderma) o la fabricación de turrón (Confectionary Holding). Esta realidad plantea la necesidad de intervención por parte de las más altas esferas gubernamentales, por lo que el 6 de marzo de 2018 se constituyó el grupo interministerial que elaborará el Plan para la Transformación Digital de la Economía Española, presidido por el secretario de Estado para la Sociedad de la Información y la Agenda Digital, con la finalidad de gestionar los retos que presenta la digitalización.²

* Doctora en derecho del trabajo y de la seguridad social por la Universidad de Sevilla.

¹ PWC, “Industry 4.0: Building the Digital Enterprise”, 2016 Global Industry 4.0 Survey, disponible en: <https://www.pwc.com/gx/en/industries/industries-4.0/landing-page/industry-4.0-building-your-digital-enterprise-april-2016.pdf>.

² Este Consejo fue creado por el Consejo de Ministros el 16 de febrero de 2018, disponible en: <http://www.agendadigital.gob.es/agenda-digital/noticias/Paginas/grupo-trabajo-interministerial.aspx>.

Por otro lado, la Comisión de Diálogo Social y Empleo para 2018 de la principal organización empresarial del país (CEOE) contempla la elaboración de propuestas que, atendiendo a los retos que comportan la globalización, la digitalización y las nuevas formas del trabajo y los cambios demográficos y familiares, permitan dotarse de un marco normativo que facilite el desarrollo de las relaciones laborales y con ello la entrada, permanencia y salida del mercado laboral, contribuyendo a la creación y mantenimiento del empleo.³ Uno de los sindicatos más representativos (CCOO) afirma que es necesario un impulso significativo del diálogo social para abrir nuevos debates sobre justicia social, democracia laboral, calidad de empleo y del trabajo, así como sobre los nuevos modelos de relaciones laborales que están surgiendo y que desafían a las formas tradicionales de relaciones industriales y de diálogo social.⁴

La protección social de los trabajadores de la economía digital y la financiación de la seguridad social son algunas de las preocupaciones más significativas para el conjunto de la sociedad española. El número de pensionistas aumentará de forma preocupante para la sostenibilidad del sistema cuando los trabajadores provenientes del denominado “baby boom” de los años sesenta lleguen a la edad de jubilación.⁵ La reforma laboral española de 2012 ha permitido que la recuperación económica y del mercado de trabajo se sustente en una alta temporalidad y en el aumento de la precariedad laboral (trabajo a tiempo parcial, horas de trabajo no declaradas, etcétera).⁶ La actual normativa laboral y de seguridad social española

³ CEOE, *La industria, motor de crecimiento: análisis y recomendaciones*, Madrid, 2018, disponible en: https://contenidos.ceoe.es/CEOE/var/pool/pdf/publications_docs-file-442-la-industria-motor-de-crecimiento-analisis-y-propuestas.pdf, aunque también cabe reseñar el Plan Digital 2015. La digitalización de la sociedad española, elaborado por la Comisión de Sociedad Digital del Departamento de Asuntos Económicos y Europeos, Madrid, 2018, disponible en: https://contenidos.ceoe.es/CEOE/var/pool/pdf/publications_docs-file-496-plan-digital-2025-la-digitalizacion-de-la-sociedad-espanola1.pdf.

⁴ CCOO, *La digitalización y la industria 4.0. Impacto industrial y laboral*, Madrid, septiembre de 2017, disponible en: <https://industria.ccoo.es/4290fe51a3697f785ba14fce86528e1000060.pdf>. En este sentido, UGT reclama un Plan Nacional de Inclusión Tecnológica que cierre la brecha de competencias y habilidades que sufre la ciudadanía, disponible en: <http://www.ugt.es/SitePages/NoticiaDetalle.aspx?idElemento=3888>.

⁵ Véase el Informe preparado por la Comisión Europea y el Comité de Protección Social, publicado el 26 de abril de 2018, denominado “Suficiencia y adecuación de las pensiones en la Unión Europea, 2018”, concretamente European Commission “Pension Adequacy Report 2018”, Bruselas, 2018, pp. 85-94, disponible en: <http://envejecimientoenred.es/informe-sobre-adequacion-de-las-pensiones-en-la-union-europea-2018/>.

⁶ Sobre los efectos de la reforma laboral Sierra Benítez, Esperanza Macarena, “Las medidas urgentes para la reforma del mercado laboral. Aspectos laborales tras la promulgación de la Ley 3/2012”, *Economía Española y Protección Social*, núm. 5, 2013, pp. 213-261.

no tiene un marco regulador suficiente donde encuadrar las nuevas formas de trabajo y la incipiente entrada de la inteligencia artificial en la industria 4.0.⁷ En el Parlamento español se han presentado varias iniciativas por parte de la oposición que no han prosperado y que son la “antesala” de los cambios normativos que se esperan como consecuencia de la industria 4.0.⁸ En este sentido, también habrá que estar atentos al papel de la Unión Europea en la construcción del Pilar Europeo de Derechos Sociales, y a la iniciativa de la OIT sobre trabajo decente con motivo de su centenario y del impulso en la construcción del derecho del trabajo y de la seguridad social en la industria 4.0.⁹

II. EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA 4.0

En 2015, el Ministerio de Industria, Energía y Turismo (Minetur) publicó un informe sobre la Iniciativa Industria Conectada 4.0 que se circunscribe en la Agenda para el Fortalecimiento del Sector industrial en España (2014) y está alineada con la Agenda Digital para España (2012-2013).¹⁰ En este texto se recogen las principales conclusiones del trabajo realizado en esa

⁷ Sierra Benítez, Esperanza Macarena, “El tránsito de la dependencia industrial a la dependencia digital: ¿qué derecho del trabajo dependiente debemos construir para el siglo XXI?”, *Revista Internacional y Comparada de Relaciones Laborales y Derecho del Empleo*, núm. 4, vol. 3, 2015, pp. 93-118.

⁸ En algunos casos el proceso sigue su tramitación pero como proposición no de Ley, en este caso sobre la definición de las modificaciones normativas necesarias para adecuar las relaciones económico-laborales entre individuos y empresas en el marco de las plataformas digitales, presentada por el Grupo Parlamentario Mixto y publicada en el *BOCG*, Congreso de los Diputados, serie D, núm. 208, del 14 de septiembre de 2017 que fue aprobada con modificaciones por la Comisión de Empleo y Seguridad Social, en su sesión del 13 de diciembre de 2017 (*BOCG*, Congreso de los Diputados, serie D, núm. 277, 29 de diciembre de 2017).

⁹ Comisión Europea, “El pilar europeo de derechos sociales en veinte principios”, disponible en: https://ec.europa.eu/commission/priorities/deeper-and-fairer-economic-and-monetary-union/european-pillar-social-rights/european-pillar-social-rights-20-principles_es; OIT, “El futuro del trabajo que queremos: un diálogo global”, disponible en: http://www.ilo.org/global/topics/future-of-work/WCMS_570288/lang-es/index.htm.

¹⁰ Dicha Agenda marca la hoja de ruta en materia de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y de Administración Electrónica para el cumplimiento de los objetivos de la Agenda Digital Europea en 2015 y 2020, e incorpora objetivos específicos para el desarrollo de la economía y la sociedad digital en España. Entre sus objetivos está promover la inclusión y alfabetización digital y la formación de nuevos profesionales, MINETUR, *Agenda Digital para España*, disponible en: <http://www.agendadigital.gob.es/agenda-digital/Paginas/agenda-digital.aspx>.

fecha mediante una colaboración público-privada entre Indra, Telefónica y Santander con el Minetur, y donde la administración pública juega un papel importante en la implantación de la cuarta revolución industrial para generar oportunidades, favorecer entornos y crear procesos colaborativos, compartidos y de liderazgo distribuidos.¹¹ Los sectores que se estudian son el de componentes de automoción, el textil y el de la moda. El primer sector señalado, el de automoción, que se encuentra localizado principalmente en la zona norte española (Aragón, País Vasco y Cataluña) se ha caracterizado porque ha generado un empleo cualificado y estable (85% de contratos indefinidos según datos del propio Ministerio de los años anteriores a 2015).¹²

Este sector de componentes de automoción español es muy relevante tanto a nivel mundial como en Europa, ocupando el sexto y tercer puesto en cuanto a facturación, respectivamente.¹³ El sector textil y moda (que abarca tanto la industria textil y de la confección como la distribución y el comercio textiles, y que ha sufrido una caída muy relevante en los últimos años debida a la crisis económica), está experimentando una evolución positiva en la cifra de negocios desde 2012.¹⁴ En este sentido, una línea de actuación que se recomienda es la formación académica y laboral (especialmente la formación universitaria y la formación profesional) por la inexistencia importante de profesionales especializados en la industria del textil que tengan conocimientos y experiencia en tecnologías 4.0.¹⁵

Esta misma línea de actuación se recomienda en el sector de componentes de automoción ante la necesidad de adecuación de la formación académica y laboral a las necesidades de las empresas para garantizar la existencia de perfiles profesionales adecuados a las particularidades de los sectores. Los ejemplos de iniciativas se dirigen a la promoción de contenidos y cursos específicos de industria 4.0 y sus habilitadores digitales en la formación curricular académica y laboral, promover la colaboración entre empresas del sector y centros universitarios y fomentar la selección del sector de componentes de automoción como salida profesional atractiva entre

¹¹ Kahale Carrillo, Djamil Tony, “El papel de la administración pública en la implantación de la industria 4.0”, *Revista Internacional y Comparada de Relaciones Laborales y Derecho del Empleo*, núm. 1, vol. 6, 2018, p. 162.

¹² Ministerio de Industria, Energía y Turismo, “Industria conectada 4.0. La transformación digital de la industria española. Informe preliminar”, octubre de 2015, disponible en: <http://www6.mityc.es/IndustriaConectada40/informe-industria-conectada40.pdf>.

¹³ *Ibidem*, p. 65.

¹⁴ *Ibidem*, pp. 86-88.

¹⁵ *Ibidem*, p. 108.

los estudiantes de las formaciones más relevantes, demostrando que se trata de un sector con una componente tecnológica importante.¹⁶

En definitiva, estos sectores clásicos, característicos de la etapa de la revolución industrial, necesitan una intervención de la administración pública ante la falta de capacidades digitales y, por lo tanto, de formación académica y profesional en España en competencias tecnológicas y digitales.¹⁷ En materia de cualificaciones y competencias debemos tener en cuenta que las encuestas señalan que en la UE-28, el número de vacantes de empleos tecnológicos estaría cercano a los 800,000 en 2020.¹⁸ La brecha de habilidades digitales en Europa conlleva que 44% de los ciudadanos europeos no tengan habilidades digitales básicas. El 37% de los trabajadores (agricultores, empleados de banca y trabajadores de industria) carecen de habilidades digitales suficientes, a pesar de la creciente necesidad de tales habilidades en todos los trabajos. La Unión Europea carece de especialistas en TIC capacitados para cubrir el aumento de ofertas y de empleo en todos los sectores de la economía. Por este motivo, desde la UE se hace especial hincapié en la necesidad de modernizar nuestros sistemas de educación y formación, que preparen suficientemente a los jóvenes para la economía y la sociedad digitales, y adopten un enfoque de aprendizaje permanente para que las personas puedan adaptar sus habilidades a sus tiempos de vida según sea necesario.¹⁹

Por otro lado, está proliferando la realización de prestaciones de servicios mediante plataformas digitales que forman parte de grandes multinacionales tecnológicas. En España, este tipo de actividad ha sido objeto de investigación por parte de la Inspección de Trabajo, que ha estimado que los *riders* son falsos autónomos, de la misma forma que una sentencia de un juzgado de Valencia sobre los repartidores de comida de Deliveroo.²⁰ Este

¹⁶ *Ibidem*, p. 82.

¹⁷ Entre 40 y 60% de las empresas españolas no hay un responsable con formación específica en las disciplinas claves para la transformación digital; por ejemplo, ciberseguridad, publicidad programática, etcétera, Icemd, “Tercer estudio de competencias digitales en la empresa española”, disponible en: <https://www.icemd.com/digital-knowledge/estudios/competencias-digitales-icemd/>.

¹⁸ CES, *Memoria sobre la situación socioeconómica y laboral en España 2017*, aprobada en la sesión ordinaria del Pleno el 30 de mayo de 2018, “Resumen ejecutivo de la Memoria socioeconómica y laboral de España”, 2017, disponible en: http://www.ces.es/documents/10180/5888552/Memoria-CES-2017_capitulo1.pdf, p. 337.

¹⁹ Comisión Europea, “Digital Single Market. The Digital Skills and Jobs Coalition”, disponible en: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-skills-jobs-coalition>.

²⁰ SJS, Valencia, núm. 6, 1o. de junio de 2018 (Rec. 633/2017), Roj. SJSO 1482/2018E. La Inspección de Trabajo de Barcelona ha procedido a dar de alta desde el inicio en Roo-

tipo de pronunciamiento judicial casi coincide en el tiempo (con sólo un mes de diferencia) con otra sentencia italiana que, por el contrario, declara que la prestación de servicios de los *riders* de Foodora no es una relación laboral.²¹ Esta disparidad de criterios que se extiende también a otros países, como Francia y el Reino Unido, se debe a la utilización por parte de los jueces de la técnica indiciaria para la calificación de una prestación de servicios como una relación por cuenta ajena o, por el contrario, por cuenta propia.²² Estos pronunciamientos están provocando que la patronal de las plataformas digitales (Adigital) solicite al gobierno y a las distintas fuerzas políticas *la apertura de un diálogo político que permita la adaptación de nuestras instituciones sociales*.²³ En este caso será necesaria la intervención del legislador, bien para plantear la posibilidad de una nueva regulación “especial” de los trabajos en las plataformas digitales,²⁴ o bien una “mejora” de la existente. En este último caso, como la iniciativa presentada por Grupo Parlamentario Popular en el sentido de *continuar trabajando en el ámbito de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social para lograr un mercado de trabajo más justo, y para atajar las conductas que atenten contra los derechos de los trabajadores en nuestro sistema de Seguridad Social*,²⁵ con la finalidad de garantizar el cumplimiento de la legislación laboral, con independencia del modelo de negocio y su digitalización, en la medida en que se den las notas que identifican la condición de trabajador por cuenta

foods Spain S. L., filial de Deliveroo España, a los repartidores de esta plataforma a domicilio en Barcelona en *eldiario.es* del 26 de junio de 2018, disponible en: https://www.eldiario.es/economia/Inspeccion-Trabajo-Seguridad-Deliveroo-Barcelona_0_786372030.html.

²¹ Tribunal Ordinario de Turín, 7 de mayo de 2018, núm. 778/2018 (RG núm. 4764/2017) comentada por Dagnino, Emanuele “Foodora, esclusa la subordinazione per i rider”, *Guida al Lavoro/Il Sole 24 Ore*, núm. 21, 18 de mayo de 2018.

²² Estos indicios han sido objeto de estudio por la doctrina laboralista, entre otros, Rojo Torrecilla, Eduardo “El caso Deliveroo Valencia. Importa la realidad (trabajo asalariado) no el nombre (trabajo autónomo). Notas y análisis del Acta de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social”, blog del mismo autor disponible en: <http://www.eduardorjotorrecilla.es/2018/06/el-caso-deliveroo-valencia-importa-la.html>. Todolí Signes, Adrián “Comentario a la Sentencia que declara la laboralidad de los conductores de Uber en UK”, Blog del mismo autor, disponible en <https://adriantodoli.com/2016/11/02/comentario-a-la-sentencia-que-declara-la-laboralidad-de-los-conductores-de-uber-en-uk/>.

²³ Adigital, “Manifiesto por un trabajo independiente, innovados y de calidad”, disponible en: <https://www.adigital.org/media/Manifiesto-por-un-trabajo-independiente.pdf>.

²⁴ La disposición final octava de la Proposición de Ley presentada por el Grupo Parlamentario Ciudadanos, de lucha contra la precariedad laboral (*BOCG*, Serie B, 9 de marzo de 2018, núm. 223-1) plantea la necesidad de *adecuación de las relaciones económico-laborales en el marco de las plataformas digitales*.

²⁵ Proposición no de Ley presentada por el Grupo Parlamentario Popular en el Congreso, relativa a potenciar la Inspección de Trabajo y Seguridad Social para dar respuesta a la evolución del mercado laboral (*BOCG*, Serie D, 23 de marzo de 2018, núm. 324).

ajena (ajenidad, dependencia, retribución y voluntariedad del artículo 1.1 del Estatuto de los Trabajadores).²⁶

Por todo ello, vamos a tratar de los problemas nacionales de la transición a una sociedad 4.0, y de las reglas legales vigentes de la legislación laboral y la seguridad social que permiten la protección de los trabajadores para afrontar la entrada en la industria 4.0. Finalizaremos con una serie de propuestas de reformas legales y proyectos actuales como medidas de solución a los problemas nacionales, así como un comentario de cuál debe ser en nuestra opinión el papel del gobierno, de la patronal y de los sindicatos ante los retos de la industria 4.0 que nos sirvan de apoyo a nuestras conclusiones.

1. *Los problemas nacionales ante la transición a una sociedad 4.0*

La economía española ha recuperado los niveles previos a la crisis en términos reales. En 2017 alcanzó un crecimiento de 3.1%, enlazando tres ejercicios consecutivos con avances del PIB por encima del 3%. Como se ha indicado, este aspecto favorable de la economía se enfrenta a una serie de desequilibrios y riesgos, tanto internos como externos, que podrían condicionar la consolidación de una senda de crecimiento sostenido y creador de empleo.²⁷ Entre estos desequilibrios se encuentran las altas tasas de desempleo (especialmente juvenil y de larga duración), la excesiva segmentación del mercado de trabajo, la menor calidad del empleo, el preocupante aumento de la desigualdad en la distribución de la renta y el elevado endeudamiento público.²⁸ En España, la tasa de pobreza ha aumentado más de tres puntos entre los mayores de 65 años desde 2013, es decir, entre los pensionistas.²⁹ Por otro lado, el envejecimiento de la población hace necesario *articular herramientas y estrategias que nos permitan gestionar el capital humano en un tiempo de envejecimiento global de la población y de cambio tecnológico*.³⁰ Desde mediados de la década de los noventa del siglo XX, una de las cuestiones más preocupantes es la del futuro del sistema de pensiones y, en general, la viabilidad del sistema de seguridad social, basado

²⁶ Recientemente se ha presentado una Proposición de Ley por la que se deroga la reforma laboral aprobada mediante Ley 3/2012, del 6 de julio, presentada por el Parlamento de Navarra (BOCG, serie B, 22 de junio de 2018, núm. 277-1).

²⁷ CES, *Memoria sobre la situación...*, cit., p. 8.

²⁸ *Idem*.

²⁹ INE, Encuesta de Condiciones de Vida correspondiente a 2017 publicada el 28 de junio de 2018, disponible en: http://www.ine.es/prensa/ecnv_2017.pdf.

³⁰ Varios autores, *El trabajo y la revolución digital en España. Estrategias para 2050*, Madrid, Fundación Telefónica, 2018, p. 53.

en un sistema de reparto y de solidaridad, pero entre una población cada vez más envejecida, lo que ocasiona la consiguiente inversión de la pirámide estructural poblacional y, por lo tanto, condiciona el futuro financiero del sistema.³¹ Estos dos elementos: el demográfico y el económico, *se erigen en presupuestos desencadenantes de una reforma con la que se pretende garantizar la viabilidad económica del sistema de pensiones a largo plazo*, la Ley 23/2013, del 23 de diciembre reguladora del factor de sostenibilidad para garantizar el equilibrio económico y financiero del sistema de la Seguridad Social.³²

El factor de sostenibilidad es un mecanismo de ajuste económico de ciertos parámetros de las pensiones —edad de jubilación, años de cotización necesarios o importe inicial de la pensión— que está vinculado a la esperanza de vida de la población³³ y cuya aplicación, prevista para 2019, ha sido aplazada hasta 2023.³⁴ Es necesario resolver el problema del futuro de las pensiones dotando presupuestos suficientes y solventes en la transición de la sociedad 4.0 para alcanzar el nivel de desarrollo necesario para esta sociedad.³⁵ No obstante, el problema se agravará cuando los trabajadores sean sustituidos por robots y las empresas no contribuyan al sistema de seguridad social configurado en el estado de bienestar. La OCDE estima que en torno al 25% de los empleos experimentarán a medio plazo cambios significativos en su forma actual y un 9% serían desplazados por la automatización.³⁶ Como en otro momento hemos afirmado, debemos mantener

³¹ Valle de Joz, Juan Ignacio del, “La sostenibilidad del sistema de seguridad social, un objetivo compartido”, *Revista Doctrinal Aranzadi de la Seguridad Social*, núm. 4, 2009, p. 1 (BIB 2009/622).

³² Guerrero Vizuete, Esther, “La deconstrucción del sistema público de pensiones a través de la Ley 23/2013, del 23 de diciembre. Reguladora del factor de sostenibilidad”, *Revista Española de Derecho del Trabajo*, núm. 165, 2014, pp. 1 y 2 (BB 2014/1653).

³³ Varios autores, “¿Cómo se aplica el factor de sostenibilidad en Europa?, Seguridad Social. Activa”, disponible en: http://www1.seg-social.es/ActivaInternet/BuenasPracticas/REV_031174.

³⁴ El pacto se realizó entre el gobierno del Partido Popular y el Partido Nacionalista Vasco en abril de 2018, poco antes de la destitución de su presidente que fue destituido por moción de censura presentada por el Partido Socialista. Este pacto debe constar en la Ley de Presupuestos del Estado para 2019 y que se encuentra en fase de tramitación.

³⁵ La evolución demográfica ha provocado el incremento de las pensiones en diez años en más de 48,000 millones de euros, pasando de representar el 21.6% del total del gasto público en España al actual 29%. En 2011, la nómina mensual de las pensiones era de 8,100 millones de euros y en febrero de 2018 ascendió a 10,100 millones de euros, disponible en: <http://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Paginas/2018/140318rajoypensiones.aspx?qfr=1&galv2r=7&gal1er=8>.

³⁶ Informe CES 3/2017, *Digitalización de la economía: conclusiones y propuestas para el mercado de trabajo*.

la necesidad de contribuir a la adaptación de nuestro sistema de protección social a las nuevas realidades del trabajo de acuerdo pero atendiendo a los postulados del trabajo decente de la OIT,³⁷ incluso aunque ello conlleve el aumento del gasto en participación social, dado que el mismo se encuentra por debajo de la media entre los países de nuestro entorno.³⁸

En este contexto económico están surgiendo cambios socioeconómicos y tecnológicos que dan lugar a plantearse el debate sobre la sustitución y la transformación del empleo y la aparición de nuevas formas de trabajo. Las nuevas tecnologías y la crisis financiera y económica de 2008 han generado crisis del trabajo asalariado e incremento del empleo irregular y de nuevas situaciones de anomia laboral como las prestaciones de servicios realizadas mediante las plataformas económicas (Uber, Deliveroo, Amazon, etcétera).³⁹ Al respecto, dentro de las perspectivas sociales de empleo de cara al futuro se prevé que los avances tecnológicos, la demografía y las

³⁷ 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*, núm. 11, 2017, pp. 133-159.

³⁸ Por ejemplo, en 2015 el gasto en protección social en España representó el 24.7% del Producto Interior Bruto (PIB), un porcentaje inferior al 29% que registraba de media el conjunto de la Unión Europea, según la oficina de estadística Eurostat en Europapress, “El gasto en protección social en España representa el 24.7% del PIB, inferior a la media europea del 29%”, *Mercado Financiero/Laboral*, 8 de diciembre de 2017, disponible en: <http://www.europapress.es/economia/laboral-00346/noticia-gasto-proteccion-social-espana-representa-247-pib-inferior-media-europea-29-20171208123122.html>.

³⁹ En relación con la economía de las plataformas, entre otros, Beltrán de Heredia Ruiz, Ignasi, “Economía de las plataformas («platform economy») y contrato de trabajo (ponencia)”, Blog del propio autor, *Una mirada crítica a las relaciones laborales*, entrada del 7 de marzo de 2018; Ginés Fabrellas, Anna, “Crowdsourcing y contratación on-demand. ¿una modalidad lícita de externalización productiva en el nuevo entorno digital?”, en Serrani, Lavinia y Mella Méndez, Lourdes (dirs.), *Los actuales cambios sociales y laborales: nuevos retos para el mundo del trabajo. I. Cambio tecnológico y nuevos retos para el mundo del trabajo*, Suiza, Peter Lang, 2017, pp. 185-207; Mella Méndez, Lourdes, “Industria 4.0 e la sfida decisiva della formazione 4.0 in Spagna”, *Diritto delle relazioni industriali: rivista della Associazione lavoro e ricerche*, vol. 28, núm. 2, 2018, pp. 413-429; Rojo Torrecilla, Eduardo, “Relación laboral y economía colaborativa. Impacto de la tecnología en las condiciones de trabajo y en el vínculo jurídico contractual. Dudas e interrogantes”, Blog del propio autor, *El nuevo y cambiante mundo del trabajo. Una mirada abierta a las realidades laborales*, entrada 7 de noviembre de 2017; Sánchez-Urán Azana, María Yolanda, “Economía de plataformas digitales y servicios compuestos. El impacto en el Derecho, en especial, en el derecho del trabajo”, *La Unión Europea*, núm. 57, 2018; Sierra Benítez, Esperanza Macarena, “Los conductores de Uberpop y UberX: ¿trabajadores asalariados, autónomos, emprendedores, cooperativistas o qué?”, en Serrani, Lavinia (coord.), Mella Méndez, Lourdes (dir.), Suiza, Peter Lang, 2017, pp. 83-98; Todolí Signes, Adrián, “El impacto de la economía de Uber en las relaciones laborales: los efectos de las plataformas virtuales en el contrato de trabajo”, *Iuslabor*, 2015, núm. 3, pp. 1-25.

políticas gubernamentales, entre otros, seguirán impulsando la reasignación de empleo en todos los sectores de producción. Si tenemos en cuenta la iniciativa de trabajo decente de la OIT, para realizar la transformación estructural se deben impulsar iniciativas políticas que fomenten la formalización, el empleo de calidad y la productividad en el sector servicios.⁴⁰ No obstante, estas iniciativas políticas deben tener en cuenta que el auge de las tecnologías digitales y de la economía de las plataformas (la mal llamada “economía colaborativa”) están precarizando las condiciones de trabajo y de protección social de las actividades de servicios desempeñadas mediante las plataformas digitales: trabajo colaborativo (*crowdwork*) y el trabajo a pedido a través de aplicaciones (*work on demand* vía apps).

Como hemos afirmado más arriba, las nuevas tecnologías digitales permiten que surjan nuevas formas de realización de la prestación de servicios precisamente en un entorno también informal o, al menos, sin la regulación propia que las caracteriza. En un informe de Eurofound, se identifican nueve tipos generales de nuevas formas de empleo entre las que se incluye el trabajo ocasional y otras basadas en compartir trabajo y contratar gestores provisionales. Con lógica plantea el riesgo de que estas categorías produzcan una segmentación del mercado laboral y que se vinculen a ingresos bajos y protección social limitada. En este sentido se recomienda que estas nuevas formas de empleo se incluyan en ámbitos ajenos a las políticas de protección laboral y social, como el desarrollo regional, el desarrollo sectorial y el desarrollo empresarial.⁴¹ En un reciente estudio publicado por la Comisión Europea se dice que España está entre los países con más trabajadores de plataformas digitales (15%), pero sólo el 2% obtiene su principal fuente de renta de su trabajo en dichas plataformas digitales.⁴² Este informe, realizado en el ámbito europeo, revela que menos del 8% realiza este tipo de trabajo con cierta frecuencia, y menos de 6% pasa una cantidad significativa de tiempo (al menos 10 horas por semana) o gana una cantidad significativa de ingresos (al menos 25% del total). Los trabajadores de la plataforma digital se definen como aquellos que ganan 50% o más de

⁴⁰ OIT, *Perspectivas sociales y del empleo en el mundo 2018*, resumen ejecutivo, Ginebra, 2018, p. 4.

⁴¹ Eurofound, “Nuevas formas de empleo”, 2015, resumen ejecutivo, disponible en: <https://www.eurofound.europa.eu/es/publications/executive-summary/2015/working-conditions-labour-market/new-forms-of-employment-executive-summary>, versión en original, Eurofound, *New forms of employment*, 2015, disponible en https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_publication/field_ef_document/ef1461en.pdf.

⁴² European Commission, “Platform Workers in Europe”, 2018, disponible en: <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC112157>.

sus ingresos a través de plataformas y/o trabajan en plataformas más de 20 horas a la semana.⁴³

Sin duda alguna esta recomendación abre el importante debate sobre si es necesario regular una tercera categoría de trabajadores independientes que gocen de alguna protección social en los términos contemplados en Francia.⁴⁴

La reforma laboral del mercado de trabajo en Francia, Ley núm. 2016-1088, de 8 de agosto, reconoció una serie de derechos para quienes prestan servicios por medio de plataformas que se dediquen a conectar electrónicamente a los prestadores de servicios y a sus destinatarios: la cobertura de accidentes de trabajo y el derecho a la formación profesional continua de estos trabajadores.⁴⁵ *El trabajador independiente es aquel que realiza la prestación de servicios en Francia para empresas que, independientemente de dónde estén, se localizan físicamente, conectan personas por medios electrónicos para venderles bienes, prestarles servicios o intercambiar bienes o servicios.*⁴⁶

Como es obvio, la normativa de desarrollo debe establecer los ingresos mínimos que debe tener cada trabajador independiente para ser titular de estos derechos. Con relación a esta regulación, hemos manifestado en otro lugar que ésta supone un importante avance en materia de protección social de los trabajadores digitales máxime, si como vimos más arriba, se trata de trabajos ocasionales. Pero no es menos cierto, y de ahí nuestro temor, que si regulamos esta tercera categoría se puede abrir una vía de difícil retorno a la normativa actual de protección de los trabajadores (tanto asalariados como autónomos, incluidos los TRADE)⁴⁷ desde el momento en que todos los trabajos de las plataformas, aun tratándose de trabajos realizados por falsos autónomos, sean incluidos en esta tercera vía como trabajadores

⁴³ *Idem.*

⁴⁴ LOI, núm. 2016-1088, du 8 août 2016 relative au travail, à la modernisation du dialogue social et à la sécurisation des parcours professionnels, disponible en: <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/loi/2016/8/8/2016-1088/fo/texte>.

⁴⁵ Sierra Benítez, Esperanza Macarena, “La protección social de los...”, *cit.*, p. 154.

⁴⁶ *Idem*; Agote, Ramón, “La reforma laboral francesa otorga derechos laborales a los trabajadores independientes que presten sus servicios en la *Gig Economy*”, Blog Laboral Cuatrecasas, Gonçalves Pereira, entrada 20 de octubre.

⁴⁷ Los TRADE son trabajadores autónomos económicamente dependientes, es decir, aquellos que realizan una actividad económica o profesional a título lucrativo y de forma habitual, personal, directa y predominante para una persona física o jurídica, denominada cliente, del que dependen económicamente por percibir de él, al menos, el 75% de sus ingresos por rendimientos de trabajo y de actividades económicas o profesionales (artículo 11 Ley 20/2007, del 11 de julio, del Estatuto del Trabajo Autónomo, *Boletín Oficial del Estado*, núm. 166, 12 de julio 2007).

independientes si, como en la normativa francesa, se presume el carácter independiente.⁴⁸

No creo que la presunción de trabajadores independientes sea la vía más idónea de regulación cuando existen importantes pronunciamientos judiciales que aplican la técnica indiciaria⁴⁹ y, en su caso, el principio *pro operario* en la relación con los problemas interpretativos de las leyes.⁵⁰ Este es un problema que se está debatiendo sobre todo en relación a los trabajos en las plataformas digitales como Deliveroo, Uber, Cabify, Amazon, etcétera, cuyas actividades se dirigen normalmente a un ámbito local aunque también pueden ser global.⁵¹ Entendemos que este problema de la digitalización de las prestaciones de servicios se extiende también a las empresas tradicionales y a toda una sociedad inmersa en el desarrollo de la industria 4.0. El Informe ePyme 2017 ha analizado la implantación y desarrollo de las TIC's, introduciendo como novedad un indicador que mide la digitalización de las empresas en diez sectores de la economía que representan el 72.8% del total de las empresas españolas.⁵²

En este análisis se posiciona a la información y las comunicaciones como el sector más digitalizado, tanto en el entorno de las pymes y grandes compañías (52 puntos sobre 100) como en el de las microempresas (34.7 puntos sobre 100). Entre los datos destacados por sectores se confirma el crecimiento

⁴⁸ Véase al respecto Beltrán de Heredia Ruiz, Ignasi, “Economía de las plataformas...”, *cit.*, p. 56.

⁴⁹ Véase la doctrina laboral, por ejemplo, Rojo Torrecilla, Eduardo “Traductores e intérpretes jurados, montadores de ascensores, profesorado de academia, repartidores y ahora transportistas”. Sigue la saga de falsos autónomos (y además, en una falsa CTA). Notas a la sentencia del TS del 18 de mayo de 2018, Blog del propio autor, entrada 24 de junio de 2018, disponible en: <http://www.eduardorojotorrecilla.es/2018/06/traductores-e-intérpretes-jurados.html>.

⁵⁰ STS 18 de julio de 1990 (RJ 1990, 6427) el principio *pro operario* tiene aplicación “en la aplicación de las normas legales, para cuando éstas permitan distintos sentidos, atribuir a las mismas el que resulta más favorable para el trabajador”. En Martín Valverde, Antonio, “Principios y reglas en el derecho del trabajo: planteamiento teórico y algunos ejemplos”, *Revista Española de Derecho del Trabajo* (BIB 2002/2386), es un principio *tópico* que no se encuentra recogido en la ley.

⁵¹ Dagnino, Emanuele, “Uber law: perspectiva jurídico-laboral de la *sharing/on-demand economy*”, *Revista Internacional y Comparada de Relaciones Laborales y Derecho del Empleo*, vol. 3, núm. 3, 2015, p. 9.

⁵² ONTSI, “ePyme 2017, análisis sectorial de implantación de las TIC en las empresas españolas”, junio de 2018, disponible en: <http://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/ontsi/files/Informe%20ePyme%202017.pdf>. Los sectores analizados son industria, construcción, venta y reparación de vehículos de motor, comercio al por mayor, comercio al por menor, hoteles y agencias de viaje, transporte y almacenamiento, información y comunicaciones, actividades inmobiliarias, administrativas y servicios auxiliares.

to de la utilización de los medios sociales: uso de *big data*.⁵³ Las actividades profesionales, científicas y técnicas son las que más destacan en movilidad, compras por comercio electrónico y *cloud computing*.⁵⁴ En definitiva, debemos analizar esta nueva forma de trabajo desde las distintas vertientes posibles: a) en las relaciones jurídicas entre los actores enfrentados (trabajadores, plataformas y clientes) reconociendo la existencia de un contrato de trabajo entre la plataforma digital y quienes prestan los servicios mediante las mismas cuando se den los indicios (tanto los nuevos como los viejos) de existencia de contrato de trabajo;⁵⁵ b) en relación con las condiciones de trabajo puesto que en la mayoría de los casos se trata de trabajos precarios que realizan una actividad que no es continua ni regular y que cuenta con bajas remuneraciones; c) desde la perspectiva de la seguridad y salud que, por regla general, recae sobre la misma persona que preste los servicios de la plataforma, y d) desde el punto de vista de la protección social de los trabajadores dada la baja intensidad de la protección derivada de bajos niveles de cotización, cuando no de la dificultad para cumplir con los requisitos de acceso.⁵⁶

2. *Las reglas legales vigentes de la legislación laboral que permiten la protección de los trabajadores ante la entrada en la industria 4.0*

En el preámbulo de la Ley 3/2012, de 6 de julio, de medidas urgentes para la reforma del mercado laboral (en adelante Ley 3/2012) se afirma que *la crisis económica ha puesto en evidencia la insostenibilidad del modelo laboral español*.⁵⁷ En este preámbulo no se hace referencia alguna a la industria 4.0, sino al

⁵³ Por ejemplo, en los sectores de la industria crecen 4 y 8.4 puntos el porcentaje de microempresas y pymes (MyP) y grandes empresas (GE) con el 33.3 y 44.1% respectivamente que utilizan los medios sociales; los hoteles y agencias de viajes el 87.2% (MyP) y 54.5% (GE) son los que tienen mayores porcentajes. En el sector del transporte y almacenamiento destaca el uso de *big data* (17.6% —pymes y grandes empresas— y 6.6% microempresas) en Ontsi, “ePyme 2017...”, *cit.*, disponible en: <http://www.ontsi.red.es/ontsi/es/content/e-pyme-17-an%C3%A1lisis-sectorial-de-implantaci%C3%B3n-de-las-tic-en-la-empresas-esp%C3%B1olas>.

⁵⁴ *Idem*.

⁵⁵ En relación con la defensa de los *riders* de Deliveroo *más allá del cambio tecnológico, las circunstancias de la prestación de sus servicios se parecen a las de los mensajeros del siglo XX*, Rojo Torrecilla, Eduardo, “Mensajeros 1984-Riders 2018. Tan lejos en el tiempo, tan cerca en la realidad laboral. Materiales para un caso práctico del curso 2017-2018”, en el propio blog del autor, 16 de julio de 2017, disponible en: <http://www.eduardorjotorrecilla.es/2017/07/mensajeros-1984-riders-2017-tan-lejos.html>.

⁵⁶ CES, “Informe la digitalización de la economía”, núm. 3, 2017, pp. 115 y 116.

⁵⁷ Ley publicada en el *Boletín Oficial del Estado*, núm. 162, 7 de julio de 2012, p. 5. *Boletín Oficial del Estado-A-2012-9110*, disponible en: <https://www.boe.es/buscar/pdf/2012/BOE-A-2012-9110-consolidado.pdf>.

trabajo a distancia basado en el uso intensivo de las nuevas tecnologías y al deseo de promover nuevas formas de desarrollar la actividad laboral para dar cabida con garantías al teletrabajo (actual artículo 13 del Estatuto de los trabajadores, en adelante ET).⁵⁸ La Ley 3/2012 entiende que el teletrabajo es

una particular forma de organización del trabajo que encaja perfectamente en el modelo productivo y económico que se persigue, al favorecer la flexibilidad de las empresas en la organización del trabajo, incrementar las oportunidades de empleo y optimizar la relación entre tiempo de trabajo y vida personal y familiar.⁵⁹

No obstante, esta norma no reguló propiamente el teletrabajo, sino que acometió la modificación de la ordenación del tradicional trabajo a domicilio para incluir el trabajo a distancia basado en el uso intensivo de las nuevas tecnologías.⁶⁰ En la actualidad, ante la aparición de las nuevas formas de trabajo que conducen a una situación de anomia laboral es necesario reconsiderar el marco normativo de regulación de estos trabajos a distancia.⁶¹

Esta reforma vino motivada por la gravedad de la situación económica y la crisis del empleo, y por ello se dotó de una amplia flexibilidad al empresario en la gestión de los recursos humanos de la empresa. Según reza el mismo preámbulo:

los problemas del mercado de trabajo lejos de ser coyunturales son estructurales, afectan a los fundamentos mismos de nuestro modelo sociolaboral y requieren una reforma de envergadura que, pese a los cambios normativos experimentados en los últimos años, continúa siendo reclamada por todas las instituciones económicas mundiales y europeas que han analizado nuestra situación, por los mercados internacionales que contemplan la situación de

⁵⁸ RD Legislativo 2/2015, del 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, *Boletín Oficial del Estado*, núm. 225, 24 de octubre de 2015, disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2015-11430&tn=2&p=20170513>. Un estudio sobre el teletrabajo en España, Sierra Benítez, Esperanza Macarena, *El contenido de la relación laboral en el teletrabajo*, Sevilla, CES, 2011.

⁵⁹ Preámbulo III, véase Sierra Benítez, Esperanza Macarena, “La nueva regulación del trabajo a distancia”, *Revista Internacional y Comparada de Relaciones Laborales y Derecho del Empleo*, núm. 1, vol. 1, 2013, pp. 1-30.

⁶⁰ *Idem*.

⁶¹ Sierra Benítez, Esperanza Macarena, “Valoración crítica y propuesta de mejora de la regulación del trabajo a distancia en la normativa estatal y autonómica”, *Trabajo y Derecho*, núm. 29, 2017, pp. 56-74.

nuestro mercado de trabajo con enorme desasosiego y, sobre todo, por los datos de nuestra realidad laboral, que esconden verdaderos dramas humanos.⁶²

No vamos a entrar a valorar esta reforma, que probablemente será objeto de modificaciones por parte del nuevo gobierno⁶³ en aspectos tan importantes como el de la negociación colectiva con la finalidad de que recupere el protagonismo que la caracteriza como fuente autónoma del derecho del trabajo (título III del ET).⁶⁴ Como bien dice la doctrina, la autonomía colectiva debe volver a recuperar la capacidad de definir el diseño de la estructura de la negociación colectiva.⁶⁵ En otro sentido, y por regla general, los contenidos de los convenios colectivos suelen ser reiterados en el tiempo, dificultando la inclusión de la adaptación necesaria a la economía digital. La negociación de materias o contenidos relacionados con la tecnología y la digitalización existentes en la mayoría de los sectores de producción destaca por su escasa referencia. El problema se agrava en cuanto a cómo se van a abordar los cambios de paradigma en las relaciones laborales que surgen con la aparición de las plataformas digitales en el modelo productivo global cuando “todavía no hemos sido capaces de afrontar con eficaz respuesta temas más clásicos. Así que, como dije, a cambio de recuperar la capacidad para dirigir el destino de la negociación colectiva, sindicatos y empresarios debieran esforzarse para estar a la altura de semejante reto”.⁶⁶

Lo mismo ocurre con la negociación colectiva transversal o de red de empresas que sigue estando en *estado embrionario*, aunque cada vez son más evidente y numerosos los vínculos de colaboración entre empresas como fórmula de organizar

⁶² *Idem.*

⁶³ En la reunión celebrada el 13 de junio en La Moncloa entre presidente del nuevo gobierno, Sr. Sánchez, con los secretarios generales de las principales centrales sindicales y de las patronales, se anunció la creación de una comisión tripartita y grupos de trabajo para abordar desde el diálogo y el consenso un nuevo Estatuto de los Trabajadores, la reforma laboral, las pensiones, el exceso de temporalidad y la seguridad social. Como pilar fundamental para el empleo, así como la mejora de los ingresos de la seguridad social. También se interesaron sobre la posibilidad de profundizar en medidas para evitar el exceso de temporalidad y el fraude en la contratación laboral, la necesidad de regular otras situaciones como la de los falsos autónomos y la necesidad de potenciar de la Inspección de Trabajo y la Seguridad Social para la lucha contra el fraude a la seguridad social y el empleo irregular; disponible en: <http://prensa.empleo.gob.es/WebPrensa/noticias/ministro/detalle/3298>.

⁶⁴ Artículos 82-92.

⁶⁵ Rodríguez Fernández, María Luz, *Negociación colectiva, igualdad y democracia*, Granada, Bomarzo, 2016. Epílogo en *Infolibre*, del 26 de diciembre de 2016, disponible en: https://www.infolibre.es/noticias/politica/2016/12/19/negociacion_colectiva_igualdad_democracia_58857_1012.html?utm_source=twitter.com&utm_medium=smmshare&utm_campaign=noticias¬=1014076, p. 3.

⁶⁶ *Idem.*

la actividad empresarial y la producción.⁶⁷ En este sentido, como la doctrina más cualificada, entendemos que es necesario que la negociación colectiva en la empresa recupere ese protagonismo alcanzado en la anterior reforma (RD Ley 7/2011, del 10 de junio) *como fórmula de adaptación de la condiciones de trabajo al contexto y circunstancias de la misma, pero sin imponerla*. La anterior normativa posibilitaba que la negociación colectiva de sector estableciera una relación diferente con la negociación en la empresa, *si es que ello se consideraba por los sindicatos y empresarios más acorde o conveniente en función de los rasgos del propio sector*.⁶⁸

Por otro lado, en 2007 se reguló el trabajo autónomo y se entendió que esta figura no coincidía con las décadas anteriores, circunscritas por regla general a actividades de escasa rentabilidad, de reducida dimensión y que no precisaban de una fuerte inversión financiera (agricultura, artesanía y pequeño comercio).⁶⁹ En ese año se entiende que

el trabajo autónomo prolifera en países de elevado nivel de renta, en actividades de alto valor añadido, como consecuencia de los nuevos desarrollos organizativos y la difusión de la informática y las telecomunicaciones, y constituye una libre elección para muchas personas que valoran su autodeterminación y su capacidad para no depender de nadie.⁷⁰

Como novedad se incorpora una modalidad de trabajo autónomo, el TRADE, que se caracteriza por recibir de una persona física o jurídica al menos el 75% de sus ingresos por rendimientos de trabajo y de actividades económicas o profesionales.⁷¹ Sin embargo, no es una figura que haya prosperado dado que, según la Asociación de Trabajadores Autónomos y Emprendedores (UATAE), existen sólo alrededor de 10,000 TRADE reconocidos en el Régimen Especial de Trabajadores Autónomos (RETA),⁷²

⁶⁷ *Ibidem*, p. 2.

⁶⁸ *Idem*.

⁶⁹ Véase Montoya Melgar, Alfredo, “Trabajo dependiente y trabajo autónomo ante el derecho del trabajo”, *Temas Laborales*, núm. 81, 2005, pp. 25-39; Cruz Villalón, Jesús y Valdés Dal Re, Fernando, *El estatuto del trabajo autónomo*, Madrid, La Ley, 2008; Galiana Moreno, Jesús María y Selma Penalva, Alejandra, “El trabajo autónomo dependiente dos años después de la aprobación del Estatuto del trabajo autónomo. Aportaciones prácticas del RD 197/2009 que desarrolla la Ley 2º/2007”, *Revista del Ministerio de Trabajo e Inmigración*, núm. 83, 2009, pp. 291-322. Entre la bibliografía más reciente Rodríguez Egio, María de Monsestrate, *Hacia un trabajo autónomo decente*, Bomarzo, Albacete, 2016.

⁷⁰ Preámbulo II Ley 20/2007, del 11 de julio, del Estatuto del Trabajo Autónomo, *Boletín Oficial del Estado*, núm. 166, 12 de julio de 2007, en adelante LETA.

⁷¹ Artículo 11.1 LETA.

⁷² Disponible en: <https://uatae.org/uatae-denuncia-la-situacion-los-riders-glovo/>.

y plantea dudas en relación con la figura del falso autónomo si no suscriben por escrito el contrato de TRADE conforme a la normativa (RD 197/2009).⁷³ El artículo 12.1 de la Ley del Estatuto Autónomo (LETA) dispone que el contrato para la realización de la actividad económica o profesional del TRADE celebrado entre éste y su cliente deberá formalizarse siempre por escrito y registrarse en la oficina pública correspondiente. Dicho registro no tiene carácter público. No obstante, pese a la exigencia de que el contrato debe constar por escrito, la doctrina judicial ha reconocido el carácter constitutivo de la forma escrita del contrato.⁷⁴

El contrato tiene por objeto la realización de la actividad económica o profesional del TRADE, pudiendo celebrarse para la ejecución de una obra o serie de ellas o para la prestación de uno o más servicios (artículo 1.4, RD 197/2009). En definitiva, el TRADE reúne una serie de garantías de las que no gozan los trabajadores autónomos que no son TRADE como el derecho a las vacaciones (18 días no remunerados), al permiso de maternidad y paternidad, a la indemnización por extinción del contrato, a la prestación por desempleo y a un sueldo pactado.⁷⁵

La seguridad social de los trabajadores autónomos se regula en el título IV de la LGSS,⁷⁶ que contempla las previsiones generales sobre el campo de aplicación, y las específicas sobre afiliación, cotización y acción protectora, protección por cese de actividad (título V LGSS) y otras normas de desarrollo reglamentario sobre actos de encuadramiento, cotización, etcétera. En este sentido estamos hablando de una categoría de trabajador autónomo cuyo régimen es distinto al del trabajador por cuenta ajena y que se caracteriza porque reúne cuatro notas que lo identifican frente al trabajo por cuenta ajena: *a)* el carácter personal y directo, es decir, se trata de un trabajo realizado por una persona física; *b)* el carácter habitual y a título lucrativo, es decir, quedan excluidas las actividades esporádicas aunque se hagan en concurrencia con otras actividades profesionales, y las actividades gratuitas; *c)* trabajo por cuenta propia, es decir, el trabajador asume los ries-

⁷³ RD 197/2009, del 23 de febrero, por el que se desarrolla el Estatuto del Trabajo Autónomo en materia de contrato del trabajador autónomo económicamente dependiente y su registro y se crea el Registro Estatal de asociaciones profesionales de trabajadores autónomos, *Boletín Oficial del Estado*, núm. 54, 4 de marzo de 2009.

⁷⁴ STS, 12 de junio de 2012 (PROV 2012, 238450). Asimismo, la comunicación por el trabajador a la empresa-cliente de haber adquirido la condición de TRADE es elemento constitutivo del contrato STS, 12 de julio de 2011 (RJ 2011-6394).

⁷⁵ Véase los artículos 1-5 del RD 197/2009.

⁷⁶ Régimen Especial del Trabajador por Cuenta Propia o Autónomos. La LGSS se encuentra regulada en la actualidad en el RD legislativo 8/2015, del 30 de octubre aprobado (texto refundido) en virtud de la Ley 20/2014.

gos económicos o de resultado de la actividad comprometida y cuenta con una organización productiva para su realización, y *d*) autonomía, es decir, el trabajador no está sujeto a las órdenes de un empleador porque no está incluido en el ámbito de organización o dirección de otra persona.⁷⁷

En relación con el concepto del TRADE, es importante diferenciarlo del denominado “falso autónomo”, es decir, de la actividad realizada por un trabajador por cuenta ajena que desde el punto de vista formal concierne contratos al margen de la legislación laboral y al que se le aplican las normas fiscales y de seguridad social del trabajo autónomo.⁷⁸ Como también su diferenciación de aquellas relaciones de trabajo o zonas grises, *en las que se suscita una duda genuina y razonable de si existe o no una relación de trabajo por cuenta ajena con dependencia jurídica. Estas situaciones han existido y existirán siempre como una realidad insoslayable y dinámica.*⁷⁹

Por último, quisiera advertir que en el panorama actual la doctrina laboralista está prestando una especial atención a la actuación de estas grandes multinacionales tecnológicas como Amazon, Deliveroo, Glovo, Uber, etcétera, que se están enriqueciendo con un modelo de negocio que no contribuye ni con los pagos a la Seguridad Social ni a la Agencia Tributaria correspondientes a toda actividad productiva. No obstante, hay un sector que ha experimentado una gran transformación como consecuencia de la digitalización del trabajo al que considero que no hemos prestado la debida atención: el personal de la banca. En este sector se está aplicando un nuevo marco normativo sobre mercados e instrumentos financieros, basado en la Directiva MiFID II (D. 2014/65/EU relativa a los mercados de instrumentos financieros) y el Reglamento MiFIR (Reglamento 600/2014).⁸⁰

⁷⁷ Aranzadi Experto, “Estatuto del trabajo autónomo: trabajo autónomo” (DOC 2007/1192).

⁷⁸ El ejemplo más claro es la actividad desempeñada por los *riders* de Deliveroo donde la empresa mantiene que la actividad de reparto es realizada por TRADE, pero tanto la Inspección de Trabajo como un Juzgado de lo Social de Valencia (SJS núm. 6, del 1o. de junio de 2018) estiman que se trata de falsos autónomos y verdaderos trabajadores por cuenta propia. La última resolución de la autoridad laboral exige a Deliveroo más de 1.3 millones de euros por cotizaciones y recargos no pagados por la empresa en Barcelona; disponible en: https://www.eldiario.es/economia/explican-Inspeccion-considera-Deliveroo-autonomos_0_788821843.html.

⁷⁹ Cavas Martínez, Faustino, “Los trabajadores autónomos dependientes: una nueva encrucijada para el derecho del trabajo”, *Revista Doctrinal Aranzadi Social*, núm. 14, 2004, (BIB 2004\1694), p. 4.

⁸⁰ La Directiva 2014/65/ET regula condiciones de autorización y funcionamiento de las Empresas de Servicios de Inversión (ESI), incluyendo la libertad de establecimiento y de prestación de servicios en la UE, así como la actividad de las empresas de terceros Estados; las condiciones de autorización y funcionamiento de los mercados regulados; la li-

En los objetivos de esta reforma se encuentra la adaptación a los desarrollos tecnológicos y de los mercados, regulando prácticas como la negociación algorítmica automatizada. Además de esta novedad, hay otras que inciden en la realización de las tareas del personal cualificado del sector de la banca, por ejemplo la necesidad de realizar asesoramiento respecto a todo tipo de productos y no sólo aquellos que interesan a las entidades; la prohibición de cobrar incentivos, aunque no evita el cobro de comisiones; una mayor intervención de los supervisores, etcétera. Entre los problemas que estas novedades normativas presentan al personal de la banca se hace referencia a los procedimientos de formación y evaluación continuada del personal, pensados para garantizar la actuación honesta, imparcial y profesional en el mejor interés de los clientes, y que en la mayoría de los casos no constan como tiempo de trabajo ni son retribuidos.

Este nuevo modelo ha originado además la proliferación del trabajo remoto con los consiguientes problemas: alargamiento de la jornada de trabajo, invasión de la vida privada, personal y familiar del trabajador, así como la exigibilidad de nuevas competencias y, por lo tanto, de una formación adecuada y eficaz. Estas cuestiones deben ser abordadas desde el plano transnacional e institucional en un ámbito que favorezca el diálogo social para alcanzar un nivel de consenso pacífico y garantista de los derechos de los trabajadores. Un proceso que requiere replantear el modelo de representación y de participación de los trabajadores para la defensa de los prestadores de servicios de la banca, una vez que el proceso de reestructuración del sector haya concluido.⁸¹

En definitiva, entendemos que tanto la regulación actual de la negociación colectiva, de las condiciones de trabajo y, en general, la reforma laboral iniciada en 2012, no ha ayudado a hacer más estable el empleo, sino que han provocado que el trabajo estable se reduzca más que nunca y que el

mitación de las posiciones y controles de la gestión de posiciones en derivados sobre materias primas; las normas de conducta y protección al inversor a seguir por las ESI; los servicios de suministro de datos, y los requerimientos de organización y conducta para los participantes en el mercado con el objetivo de mejorar la protección del inversor. En el Reglamento UE 600/2014 se regula la transparencia pre y pos negociación en relación con las autoridades competentes y los inversores, los requisitos y obligaciones de los proveedores de servicios de datos, establece la obligación de negociación de derivados en centros de negociación y ciertas acciones supervisoras en CNMV, *MIFID II-MIFIR*, disponible en: http://www.cnmv.es/portal/MiFIDII_MiFIR/MapaMiFID.aspx.

⁸¹ Sierra Benítez, Esperanza Macarena “Trabajo y trabajadores en el sector de la banca en la Economía 4.0: MIFID II”, *Noticias Cielo*, núm. 2, 2018, disponible en: http://www.cielolaboral.com/wp-content/uploads/2018/02/sierra_noticias_cielo_n2_2018.pdf.

mercado laboral se haya caracterizado por la alta temporalidad de la contratación y la reducción de la calidad del empleo y de la jornada laboral.

El balance de la reforma laboral no puede ser más negativo: inseguridad y precariedad laboral, disminución salarial, disminución de las cotizaciones a la seguridad social y aumento de su déficit, reducción de los derechos laborales y de negociación colectiva, aumento de la pobreza, de desempleo juvenil masivo, insuficiente creación de empleo, empleo de baja calidad y, en general, un grave retroceso social.⁸²

Por lo tanto, la regulación actual no se ajusta a un modelo de industria 4.0 de acuerdo con la iniciativa de trabajo decente de la OIT y los objetivos de desarrollo sostenible de la ONU.⁸³ Veamos cuáles son las propuestas de reformas legales como medidas de solución a los problemas de la precariedad del trabajo para garantizar la necesaria protección social y el respeto de los derechos en el trabajo para la era digital española.⁸⁴

3. *Propuestas para reformas legales y proyectos actuales como medidas de solución a los problemas nacionales*

El 4 de julio de 2018 se publicaron los Presupuestos Generales del Estado para 2018 (en adelante PGE 2018).⁸⁵ Entre una de las medidas se plantea la posibilidad de establecer un impuesto sobre determinados servicios digitales

⁸² Proposición de Ley por la que se deroga la reforma laboral aprobada mediante Ley 3/2012, del 6 de julio, *Boletín Oficial de la Cortes Generales*, serie D, núm. 277-1, 22 de junio de 2018.

⁸³ Véase OIT, “El programa del trabajo decente de la OIT”, disponible en: <http://www.oit.org/global/topics/decent-work/lang-es/index.htm>, ONU, *Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD) para la implementación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*, 2016. Por ejemplo, el de la reducción de la pobreza, trabajo decente y crecimiento económico y reducción de las desigualdades, disponible en: <http://www.undp.org/content/undp/es/home/librarypage/poverty-reduction/undp-support-to-the-implementation-of-the-2030-agenda.html>.

⁸⁴ Entre otras, Proposición del Grupo Parlamentario Confederado Unidos Podemos-En Comú Podem-En Marea, presentada el 28 de junio de 2018 en el Congreso de los Diputados, denominada Proposición de Ley contra la Precariedad y por la Estabilidad en el Empleo; Proposición de Ley por la que se deroga la reforma laboral aprobada mediante Ley 3/2012, 6 de julio, *Boletín Oficial de la Cortes Generales*, serie D, núm. 277-1, 22 de junio de 2018; Proposición de Ley contra la precariedad laboral presentada por el Grupo Parlamentario Ciudadanos —rechazada el 26 de junio de 2018—, *Boletín Oficial de la Cortes Generales*, serie B, 9 de marzo de 2018, número 223-1; Proposición no de Ley presentada por el Grupo Parlamentario Socialista, por la que se insta al gobierno a la puesta en práctica contra la explotación laboral, *Boletín Oficial de la Cortes Generales*, serie D, núm. 15, 16 de febrero de 2016.

⁸⁵ *Boletín Oficial del Estado*, núm. 161, 4 de julio de 2018.

para garantizar una tributación efectiva de las multinacionales tecnológicas.⁸⁶ Una tarea ardua teniendo en cuenta los desafíos fiscales en torno a la modalidad de reparto entre los distintos países de la potestad tributaria para someter a gravamen las rentas generadas por actividades transfronterizas en la era digital.⁸⁷ Esta es una medida que se puso de relieve en el Consejo de la Unión Europea en diciembre de 2017, puesto que las normas fiscales actuales se concibieron para la economía tradicional y no se aplican a las actividades que no requieren la presencia física en países donde se venden bienes y servicios.⁸⁸

Por otro lado, en materia de seguridad social se han adoptado las siguientes modificaciones que deben ser un avance para la construcción de un sistema de seguridad social sostenible en la era de la industria 4.0: *a)* en materia de conciliación trabajo-familia, el permiso de paternidad de cinco semanas en vez de las cuatro semanas de las que podían disfrutar antes del 5 de julio de 2018, sin que esta regulación tenga carácter retroactivo. Los funcionarios se pueden acoger a ese mismo periodo pero, como novedad, sin la obligación de hacerlo de forma simultánea;⁸⁹ *b)* en materia de revalorización de las pensiones, subida de las pensiones contributivas abonadas por el sistema de seguridad social y las clases pasivas (funcionarios) suben un 1.6% con fecha del 1o. de enero de 2018 y del 3% en el caso de las pensiones mínimas;⁹⁰ *c)* en relación con la pensión de viudedad, incremento del porcentaje aplicable a la base reguladora del 56%. Esta subida alcanzará al 60% de la base el 1o. de enero de 2019 (aplicable a pensionistas con 65 o más años que no perciban otra pensión pública). El incremento de esta pensión llegará al 3% en el caso de las pensiones mínimas,⁹¹ y *d)* en relación

⁸⁶ Disposición adicional centésima quincuagésima segunda de la LPGE-2018 por el que el gobierno se compromete a elaborar un Proyecto de Ley que regula un nuevo impuesto sobre determinados servicios digitales presentada por la Comisión Europea el 21 de marzo de 2018, teniendo en cuenta que el Congreso aprobó la Proposición no de Ley 161/002996, publicada el 18 de abril en el *Boletín Oficial de la Cortes Generales*, para garantizar una tributación efectiva de las multinacionales tecnológicas.

⁸⁷ Véase OECD, “Resumen de los desafíos derivados de la digitalización: informe provisional 2018”, p. 3, disponible en: <https://www.oecd.org/tax/beps/resumen-desafios-fiscales-derivados-de-la-digitalizacion-informe-provisional-2018.pdf>.

⁸⁸ Conclusiones del Consejo de la Unión Europea del 30 de noviembre de 2017 (FISC 32º ECOFIN 1064), disponible en: <http://www.consilium.europa.eu/media/31933/st15175en17.pdf>.

⁸⁹ Disposición final trigésima octava. Uno.

⁹⁰ Capítulo IV, del título IV.

⁹¹ Disposición adicional cuadragésima cuarta; disposición adicional quincuagésima quinta.

con el factor de sostenibilidad, como dijimos más arriba queda en suspenso una vez que la Comisión de Seguimiento y Evaluación de los Acuerdos del Pacto de Toledo alcance un acuerdo de la aplicación de las medidas necesarias para garantizar la sostenibilidad del sistema.⁹² Estos incrementos de las pensiones se hacen posibles en un contexto de crecimiento económico y por el cumplimiento de los objetivos de estabilidad presupuestaria.⁹³ En definitiva, estas son las principales medidas que se han adoptado en la recién publicada LPGE-2018.

En el contexto de crecimiento económico, respecto a los objetivos de estabilidad presupuestaria y de deuda pública para el periodo 2018-2020, se siguen manteniendo los objetivos de déficit, de tal manera que en 2020 todas las administraciones públicas, salvo la seguridad social, alcanzarán el equilibrio financiero.⁹⁴ A continuación tenemos que estudiar y valorar las propuestas de reformas legales en materia laboral que hagan posible una transición lo más garantista posible en la era de la industria 4.0.

La última de las propuestas presentadas en el Congreso de los Diputados ha sido la Proposición de Ley contra la Precariedad y por la Estabilidad en el Empleo para evitar la alta temporalidad, el fraude en la contratación en la jornada parcial, una elevada rotación en el puesto de trabajo, es decir, la desprotección e inestabilidad laboral que constituyen la base de esta Proposición de Ley.⁹⁵

Esta norma intenta combatir la precariedad en las nuevas formas de empleo de las plataformas digitales, falsas cooperativas o autónomos fraudulentos y en las clásicas formas precarias como la temporalidad, la parcialidad, la tercerización y *otros platos del amplio menú de degustación que se pone a precios populares al alcance de las empresas*⁹⁶ en cuanto garantía del principio de

⁹² Disposición final trigésima octava. Cinco.

⁹³ Preámbulo X, p. 66634.

⁹⁴ En España, la Ley Orgánica 2/2012, del 27 de abril, de Estabilidad Presupuestaria y Sostenibilidad Financiera desarrolla el mandato del artículo 135 de la Constitución Española, reformado el 27 de septiembre de 2011 para dar cumplimiento al Tratado de Estabilidad, Coordinación y Gobernanza en la Unión Económica y Monetaria del 2 de marzo de 2012, para garantizar una adaptación continua y automática a la normativa europea, con el objetivo que las leyes de PFG garanticen la sostenibilidad financiera de todas las administraciones públicas, fortalecer la confianza en la estabilidad de la economía española, y reforzar el compromiso de España con la Unión Europea en materia de estabilidad presupuestaria, véase Preámbulo I de la LPGE-2018.

⁹⁵ Disponible en: <https://podemos.info/unidos-podemos-presenta-una-proposicion-de-ley-contra-la-precariedad-y-por-la-estabilidad-en-el-empleo/>.

⁹⁶ Pérez Rey, Joaquín, “Análisis de la Proposición de Ley de Unidos Podemos. La letra pequeña de la propuesta de Podemos para combatir la temporalidad laboral”, *Nueva-*

estabilidad en el empleo.⁹⁷ Las propuestas para recuperar la estabilidad en el empleo parten del principio de presunción de que todo contrato de trabajo es indefinido. Por lo tanto, la existencia de contratación temporal es algo totalmente excepcional que está sometida a reglas estrictas para garantizar la causalidad y su limitación temporal. Las principales modalidades temporales son: el contrato temporal, el contrato a tiempo parcial y el contrato fijo-discontinuo. El contrato de obra o servicio se elimina, dado que ha sido un instrumento que ha favorecido el fraude en la contratación temporal, por lo que se prohíbe la vinculación del contrato de trabajo a la duración de un servicio, contrata, campaña o concesión pública.⁹⁸ En definitiva, sólo puede celebrarse un contrato de trabajo temporal por razones de carácter productivo y organizativo.⁹⁹ Igualmente contempla un límite temporal (seis meses ampliable a un año, por convenio colectivo) de duración temporal por causas organizativas. Sólo se puede renovar el contrato de trabajo una vez (si la duración es inferior a seis meses) y no puede sobrepasar el límite temporal de un año. Se establece la cláusula anti-concatenación de contratos temporales en una misma empresa; se recupera la figura del despido nulo por fraude de ley por incumplimiento del artículo 15 del ET.¹⁰⁰ En el contrato de tiempo parcial: prohibición del “contrato a llamada” y mayor poder de la Inspección de Trabajo para el control de los contratos tempo-

Tribuna.es, 4 de julio de 2018, disponible en: <https://www.nuevatribuna.es/content/print/temporalidad-precariadlaboral-devaluacionsalarial-desempleo-reformalaboral-trabajoprecario-falsosautonomos/20180704124003153630>.

⁹⁷ Baylos Grau, Antonio, “Una propuesta de Ley contra la Precariedad y por la Estabilidad en el Empleo”, Blog *Según Antonio Baylos...*, post del 29 de junio de 2018, disponible en: http://baylos.blogspot.com/2018/06/una-propuesta-de-ley-contrala_29.html.

⁹⁸ En la propuesta del Grupo Parlamentario Ciudadanos que ha sido rechazada mantiene el contrato temporal único, asociado a una indeterminada causa de necesidad de trabajo temporal único, asociado a una indeterminada causa de necesidad de trabajo temporal, con una indemnización creciente de 12, 16 y 20 días salario/año por fin de contrato y una duración máxima de dos años, ampliables a tres años por convenio colectivo y se propone endurecer las sanciones administrativas en el fraude de ese contrato temporal. Esta propuesta modifica el artículo 15 del ET titulado “Duración indefinida del contrato de trabajo”. Este contrato ha sido objeto de crítica, entre otras, Rodríguez Piñero y Bravo Ferrer, “Sobre el contrato de trabajo «único””, *Diario La Ley*, núm. 7176, 2009.

⁹⁹ Se entiende por razones productivas el incremento ocasional e imprevisible de la actividad empresarial que no pueda ser atendido con la plantilla habitual de la empresa (no se incluyen las casus estacionales y las de campañas). Por razones organizativas se entiende la sustitución de un trabajador con derecho a reserva de puesto de trabajo. La indemnización por finalización del contrato de trabajo se establece en 20 días por año trabajado. Queda prohibido que coincida la finalización de la contrata de servicios con un contrato temporal.

¹⁰⁰ Regula la duración del contrato de trabajo y los supuestos de contratos de duración determinada.

rales y de los horarios en el tiempo parcial; redefinición del contrato-fijo discontinuo y penalización en la cotización empresarial a la seguridad social en la cotización empresarial. En conclusión, entendemos que con el nuevo gobierno esta propuesta puede ser objeto de debate en el Parlamento para llegar a la configuración de un modelo laboral que acabe con la precariedad del empleo e inicie una senda hacia la industria 4.0 conforme al principio de estabilidad del empleo.

Por otro lado, consideramos que otro colectivo al que hay que atender en las propuestas de modificación es el de los trabajadores autónomos. Este es un colectivo que está en aumento, especialmente la figura del TRADE, y que entendemos que será un modelo creciente para los “nuevos” profesionales de la industria 4.0.¹⁰¹ En este sentido, la Asociación de Trabajadores Autónomos (ATA) ha elaborado un decálogo de medidas urgentes y prioritarias para el nuevo gobierno. Éstas son las medidas:¹⁰² 1) mejorar la protección social del colectivo, especialmente la actual prestación por cese de actividad. Se solicita asimilarla a la prestación de paro, para lo que sería necesario dotarla de mayor cuantía y duración e incluir el derecho al subsidio a que tienen derecho los trabajadores asalariados al finalizar la prestación del paro, de la que están excluidos los autónomos; 2) extender la jubilación plena a todos los autónomos, de tal manera que se permita compatibilizar el trabajo con el 100% de la pensión a todo el colectivo, independientemente de si generan empleo o no; 3) definir la habitualidad y facilitar la cotización a todos los autónomos con ingresos que no llegan al salario mínimo interprofesional (SMI). Se propone una cotización similar a la tarifa plana a aquellos autónomos cuyos rendimientos netos están por debajo del SMI; 4) combatir los falsos autónomos. Se propone un registro obligatorio para todos los TRADE que deben comunicar a la seguridad social esa condición; 5) permitir que la cotización de los autónomos societarios al Régimen Especial de Trabajadores Autónomos (RETA) sea un gasto de la empresa (y no del autónomo); 6) en relación con la morosidad es necesario establecer un régimen sancionador para las empresas y administraciones públicas que no cumplen con los plazos que establece la ley; 7) mantener el límite actual de módulos para sectores como el transporte y la agricultura y no reducirlos a la mitad (para no expulsar del sistema de módulos a muchos autónomos con bajos ingresos); 8) facilitar la deducibilidad de los

¹⁰¹ A junio de 2018, el número asciende a 3'273,558 trabajadores autónomos, según el Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social, “Afiliación a la Seguridad Social”, junio de 2018, p. 27.

¹⁰² ATA, *Ata propone diez medidas prioritarias que se deben aprobar en los próximos meses*, disponible en: <https://ata.es/ata-ofrece-dialogo-a-la-nueva-ministra-de-trabajo-magdalena-valerio/>.

pagos electrónicos por parte de los autónomos por vía telemática o pago por móvil, especialmente cuando no exista un emisor de tarjeta físico en el momento del gasto, y que no haya necesidad de exigir facturas, 9) establecer mecanismos que permitan una verdadera segunda oportunidad para autónomos que fracasan y quieren volver a iniciar una actividad, y 10) representación institucional; por lo tanto, la puesta en marcha de la incorporación en el Consejo Económico y Social (CES) y, a su vez, poner en marcha el Consejo del Trabajo Autónomo.

Hay que resaltar que todas estas propuestas deben ir acompañadas del establecimiento del Plan Estratégico de la Inspección de Trabajo y su constante adaptación a las circunstancias cambiantes de la realidad social. La rápida e intensa transformación del modelo productivo y las nuevas formas de organización de la actividad podrían exigir adaptar la normativa para detectar los abusos que a veces se producen al amparo de estas nuevas prácticas y proporcionar los medios para combatirlos. Entendemos que la labor de la Inspección de Trabajo es fundamental, especialmente en relación con las actas de infracción a ciertas plataformas digitales, como Uber y Deliveroo entre otras, por detectar la presencia de falsos autónomos a los que las plataformas denominan “proveedores de servicios”.¹⁰³ En este sentido, se plantean dos retos: *a)* el social, es decir, cómo evitar que los nuevos modelo de negocio de las plataformas tecnológicas, vengán acompañados de una precarización de las condiciones de trabajo y de un menor grado de protección social, y *b)* el jurídico, es decir, cómo encuadrar a los trabajadores en una de las dos categorías tradicionales bajo las que se realiza un trabajo por cuenta ajena y trabajo por cuenta propia.¹⁰⁴

Finalmente, queremos señalar que las propuestas que se están elaborando en el seno de la Unión Europea deberán ser incorporadas a la legislación española una vez sean aprobadas definitivamente. La industria 4.0 es una materia objeto de estudio y de preocupación suficiente para la construcción

¹⁰³ Plan estratégico de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social 2018-2020 (*Boletín Oficial del Estado*, núm. 95, 11 de abril de 2018, se establece entre las líneas de actuación realizar actividades a través de plataformas de Internet y para ello se establece: 1) definir un procedimiento operativo de trabajo en relación con las empresas que operan a través de plataformas en Internet; 2) impartir formación especializada a inspectores y subinspectores, y 3) implantar programas piloto en distintas comunidades autónomas.

¹⁰⁴ Nota de prensa del gabinete de comunicación del Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social: “El gobierno intensificará las inspecciones de trabajo para luchar contra el fenómeno de los falsos autónomos y el fraude a la seguridad social”, disponible en: <http://prensa.empleo.gob.es/WebPrensa/noticias/ministro/detalle/3315>.

de un marco normativo que englobe todos los aspectos relacionados con la transformación digital de las empresas y la sociedad en general.¹⁰⁵

III. CONCLUSIONES

En nuestra opinión hay que resaltar la escasa atención institucional por parte de la administración pública al inicio de un nuevo periodo: el de la industria 4.0. Entendemos que se ha dado preminencia a la situación económica y política y se ha relegado la preparación de una iniciativa de la industria 4.0 en el modelo de relaciones laborales y de protección social de los trabajadores. Por lo tanto, consideramos necesario un consenso generalizado de la clase política en la construcción de los pilares sociales de la industria 4.0.

El derecho del trabajo y de la seguridad social es una disciplina jurídica muy dinámica, pero no basta con que lo sea, sino que además debe ser consistente, de acuerdo con los estándares internacionales del trabajo decente de la OIT (trabajo libre, igual, seguro y humanamente digno). La globalización y el auge del nuevo capitalismo desmedido de las plataformas económicas hacen necesaria una actuación común y global mediante las medidas que se adopten en el seno de la Unión Europea (construcción de un pilar de derechos sociales) y en el de la OIT (iniciativa de trabajo decente y los objetivos del desarrollo sostenible 2030).

Como en el resto de los países donde se han introducido las nuevas formas de trabajo, en España no contamos con una regulación suficiente del trabajo atípico, y el artículo 13 del ET que regula el trabajo a distancia y modificó el antiguo contrato de trabajo a domicilio no puede ser paradigma de una regulación para la industria 4.0. La tendencia actual es la escasez de trabajo asalariado y un incremento del trabajo precario, es decir, de formas de empleo que no cumplen las normas y leyes nacionales, internacionales y de la UE y que no ofrecen recursos suficientes para una vida digna o una protección social adecuada, como el empleo discontinuo, la mayoría de los

¹⁰⁵ La Comisión Europea también enfrenta la industria 4.0 creando un mercado único digital, digitalizando la industria europea; por ejemplo, Plan de Acción para e-Government; Construyendo la Economía Europea de Datos. Véase Roland Berger y Strategy Consultants, *Industry 4.0. The New Industrial Revolution. How Europe will succeed*, 2014. Entre otros, Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre el tema “Industria 4.0 y transformación digital: camino a seguir” [COM (2016) 180 final].

contratos temporales, los contratos de “cero horas” o el trabajo a tiempo parcial no voluntario.¹⁰⁶

Es necesario dotar a los conceptos de trabajador, empleador y relación laboral de contenido transnacional en el sentido de la definición contenida en la Propuesta de Directiva relativa a unas condiciones laborales, transparentes y previsibles en la UE. En este sentido se entiende como “trabajador” a una o varias personas físicas o jurídicas que son, directa o indirectamente, parte en una relación laboral con un empleador. Como “empleador” una o varias personas físicas o jurídicas que son, directa o indirectamente, parte en una relación laboral con un trabajador; y “relación laboral” la relación laboral entre trabajadores y empleadores, como se han definido anteriormente.

En Francia se han regulado los trabajos en plataformas y se ha contemplado una regulación para los trabajadores independientes con escasa regularidad de actividad pero que gozan de cierta protección. Entendemos que no es bueno construir una tercera categoría puesto que en España tenemos a los TRADE, es decir, una categoría de trabajadores autónomos que debe ser estudiada por el gobierno y realizar reformas importantes para que puedan integrarse como colectivo de la industria 4.0 con plenas garantías y protección social.

Entendemos que es necesaria una regulación de las plataformas económicas, que debe hacerse mediante la intervención del derecho transnacional del trabajo y del fomento del diálogo social y negociación colectiva transnacional. Así, por ejemplo, en la UE se ha planteado revisar la Directiva relativa a la obligación de informar al trabajador acerca de condiciones aplicables al contrato de trabajo (D. 91/533/CEE) y tres propuestas de: 1) Directiva sobre condiciones de trabajo laborales transparentes y previsibles en la Unión Europea (2017); 2) Recomendación sobre el acceso a la protección social para los trabajadores por cuenta ajena y los trabajadores por cuenta propia (2018), y 3) creación de una autoridad laboral (2018).

En definitiva, es necesario tomar una serie de medidas en relación con el trabajo atípico para fortalecer la protección social y garantizar que todos los trabajadores de la era digital puedan acogerse a los beneficios de la seguridad social.

Las modificaciones que se produzcan deben ir complementadas con medidas como la implantación de un piso de protección social universal

¹⁰⁶ Definición aportada en la Resolución del Parlamento Europeo del 3 de octubre de 2017; empoderamiento económico de la mujer en los sectores públicos y privados en la Unión Europea.

para acabar con —o al menos aminorar— las desigualdades salariales y sociales (brecha digital). Y como dije más arriba, los objetivos deben ir en consonancia con las iniciativas de trabajo decente (OIT) y aplicación de la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible (que aborda de forma integral la erradicación de la pobreza y las dimensiones económicas, sociales y medioambientales del desarrollo sostenible: Agenda adoptada en la Cumbre de la ONU en 2015) y los pilares sociales de la UE.

IV. FUENTES DE INVESTIGACIÓN

1. *Bibliografía*

CAVAS MARTÍNEZ, Faustino, “Los trabajadores autónomos dependientes: una nueva encrucijada para el derecho del trabajo”, *Revista Doctrinal Aranzadi Social*, núm. 14, 2005 (BIB 2004\1694).

CRUZ VILLALÓN, Jesús y VALDÉS DAL RE, Fernando, *El estatuto del trabajo autónomo*, Madrid, La Ley, 2008.

SIERRA BENÍTEZ, Esperanza Macarena, *El contenido de la relación laboral en el teletrabajo*, Sevilla, CES, 2011.

2. *Hemerografía*

DAGNINO, Emanuele, “Uberlaw: perspectiva jurídico-laboral de la sharing/on-demand economy”, *Revista Internacional y Comparada de Relaciones Laborales y Derecho del Empleo*, núm. 3, vol. 3, 2015.

GALIANA MORENO, Jesús y SELMA PENALVA, Alejandra, “El trabajo autónomo dependiente dos años después de la aprobación del Estatuto del Trabajo Autónomo. Aportaciones prácticas del RD 197/2009 que desarrolla la Ley 20/2007”, *Revista del Ministerio de Trabajo e Inmigración*, núm. 83, 2009.

GINÉS FABRELLAS, Anna, “Crowdsourcing y contratación on-demand ¿una modalidad lícita de externalización productiva en el nuevo entorno digital?”, en SERRANI, Lavinia (coord.), MELLA MÉNDEZ, Lourdes (dir.), *Los actuales cambios sociales y laborales: nuevos retos para el mundo del trabajo. I. Cambios tecnológicos y nuevos retos para el mundo del trabajo*, Suiza, Peter Lang, 2017.

GUERRERO VIZUETE, Esther, “La deconstrucción del sistema público de pensiones a través de la Ley 23/2013, del 23 de diciembre. Reguladora

- del factor de sostenibilidad”, *Revista Española de Derecho del Trabajo*, núm. 165, 2014.
- KAHALE CARRILLO, Djamil Tony, “El papel de la administración pública en la implantación de la industria 4.0”, *Revista Internacional y Comparada de Relaciones Laborales y Derecho del Empleo*, núm. 1, vol. 6, 2018.
- MARTÍN VALVERDE, Antonio, “Principios y reglas en el derecho del trabajo: planteamiento teórico y algunos ejemplos”, *Revista Española de Derecho del Trabajo* (BIB 2002\2386).
- MELLA MÉNDEZ, Lourdes, “Industria 4.0 e la sfida decisiva della formazione 4.0 in Spagna”, *Diritto delle relazioni industriali: rivista della associazione lavoro e ricerche*, núm. 2, vol. 28, 2018.
- MONTOYA MELGAR, Alfredo, “Trabajo dependiente y trabajo autónomo ante el derecho del trabajo”, *Temas Laborales*, núm. 81, 2005.
- PÉREZ REY, Joaquín, “Análisis de la Proposición de Ley de Unidos Podemos. La letra pequeña de la propuesta de Podemos para combatir la temporalidad laboral”, *Nueva Tribuna.es*, 4 de julio de 2018, disponible en: <https://www.nuevatribuna.es/content/print/temporalidad-precariedadadlaboral-devaluacionsalarial-desempleo-reformalaboral-trabajoprecario-falsosautonomos/20180704124003153630>.
- RODRÍGUEZ EGIO, María Monserrate, *Hacia un trabajo autónomo decente*, Bormarzo, Albacete, 2016.
- RODRÍGUEZ-PIÑERO y BRAVO FERRER, Miguel, “Sobre el contrato de trabajo «único»”, *Diario La Ley*, núm. 7176, 2009.
- SÁNCHEZ-URÁN AZANA, María Yolanda, “Economía de plataformas digitales y servicios compuestos. El impacto en el derecho, en especial, en el derecho del trabajo”, *La Unión Europea*, núm. 57, 2018.
- SIERRA BENÍTEZ, Esperanza Macarena, “Los conductores de UberPop y UberX: ¿trabajadores asalariados, autónomos, emprendedores, cooperativistas o qué?”, en SERRANI, Lavinia (coord.), MELLA MÉNDEZ, Lourdes (dir.), *Los actuales cambios sociales y laborales: nuevos retos para el mundo del trabajo. I. Cambios tecnológicos y nuevos retos para el mundo del trabajo*, Berna, Peter Lang, 2017.
- 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*, núm. 11, 2017.
- SIERRA BENÍTEZ, Esperanza Macarena, “Valoración crítica y propuesta de mejora de la regulación del trabajo a distancia en la normativa estatal y autonómica”, *Trabajo y Derecho*, núm. 29, 2017.
- SIERRA BENÍTEZ, Esperanza Macarena, “El tránsito de la dependencia industrial a la dependencia digital: ¿qué derecho del trabajo dependiente

- debemos construir para el siglo XXI?”, *Revista Internacional y Comparada de Relaciones Laborales y Derecho del Empleo*, núm. 4, vol. 3, 2015.
- SIERRA BENÍTEZ, Esperanza Macarena, “La nueva regulación del trabajo a distancia”, *Revista Internacional y Comparada de Relaciones Laborales y Derecho del Empleo*, núm. 1, vol. 1, 2013.
- SIERRA BENÍTEZ, Esperanza Macarena, “Las medidas urgentes para la reforma del mercado laboral. Aspectos laborales tras la promulgación de la Ley 3/2012”, *Economía Española y Protección Social*, núm. 5, 2013.
- TODOLÍ SIGNES, Adrián, “El impacto de la economía de Uber en las relaciones laborales: los efectos de las plataformas virtuales en el contrato de trabajo”, *Iuslabor*, núm. 3, 2015.

3. Otras fuentes

- AGOTE, Ramón, “La reforma laboral francesa otorga derechos laborales a los trabajadores independientes que presten sus servicios en la GigEconomy”, Blog Laboral Cuatrecasas, Gonçalves Pereira, entrada 20 de octubre.
- BAYLOS GRAU, Antonio, “Una propuesta de Ley contra la Precariedad y por la Estabilidad en el Empleo”, Blog Según Antonio Baylos..., post del 29 de junio de 2018, disponible en: http://baylos.blogspot.com/2018/06/una-propuesta-de-ley-contr-la_29.html.
- BELTRÁN DE HEREDIA RUIZ, Ignasi, “Economía de las plataformas («platform economy») y contrato de trabajo (ponencia)”, Blog del propio autor Una mirada crítica a las relaciones laborales, entrada del 7 de marzo 2018.
- CEOE, “La industria, motor de crecimiento: análisis y recomendaciones”, Madrid, 2018, disponible en: https://contenidos.ceoe.es/CEOE/var/pool/pdf/publications_docs-file-442-la-industria-motor-de-crecimiento-analisis-y-propuestas.pdf.
- CEOE, “Plan Digital 2015. La digitalización de la sociedad española”, Madrid, Comisión de Sociedad Digital del Departamento de Asuntos Económicos y Europeos, 2018, disponible en: https://contenidos.ceoe.es/CEOE/var/pool/pdf/publications_docs-file-496-plan-digital-2025-la-digitalizacion-de-la-sociedad-espanolav1.pdf.
- CES, “Memoria sobre la situación socioeconómica y laboral en España 2017”, disponible en: http://www.ces.es/documents/10180/5888552/Memoria_Socioeconomica_CES2017.pdf.

- CCOO, “La digitalización y la industria 4.0. Impacto industrial y laboral”, Madrid, septiembre de 2017, disponible en: <https://industria.ccoo.es/4290fc51a3697f785ba14fce86528e1000060.pdf>.
- DAGNINO, Emanuele, “Foodora, esclusa la subordinazione per i rider”, Guida al Lavoro/IlSole 24 Ore, núm. 21, 18 de mayo de 2018.
- “Plan Digital 2015. La digitalización de la sociedad española”, Comisión de Sociedad Digital del Departamento de Asuntos Económicos y Europeos, Madrid, 2018, disponible en: https://contenidos.ceoe.es/CEOE/var/pool/pdf/publications_docs-file-496-plan-digital-2025-la-digitalizacion-de-la-sociedad-espanolav1.pdf.
- RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ, María Luz, *Negociación colectiva, igualdad y democracia*, Bomarzo, Granada, 2016, epílogo publicado en Infolibre, 26 de diciembre de 2016, disponible en: https://www.infolibre.es/noticias/politica/2016/12/19/negociacion_colectiva_igualdad_democracia_58857_1012.html?utm_source=twitter.com&utm_medium=smmshare&utm_campaign=noticias¬=1014076.
- ROJO TORRECILLA, Eduardo, “El caso Deliveroo Valencia. Importa la realidad (trabajo asalariado) no el nombre (trabajo autónomo). Notas y análisis del Acta de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social”, Blog del mismo autor, disponible en: <http://www.eduardorojotorrecilla.es/2018/06/el-caso-deliveroo-valencia-importa-la.html>.
- ROJO TORRECILLA, Eduardo, “Traductores e intérpretes jurados, montadores de ascensores, profesorado de academia, repartidores y ahora transportistas. Sigue la saga de falsos autónomos (y además, en una falsa CTA). Notas a la sentencia del TS”, 18 de mayo de 2018, Blog del propio autor, entrada del 24 de junio de 2018, disponible en: <http://www.eduardorojotorrecilla.es/2018/06/traductores-e-interpretes-jurados.html>.
- ROJO TORRECILLA, Eduardo, “Mensajeros 1984-Riders 2018. Tan lejos en el tiempo, tan cerca en la realidad laboral. Materiales para un caso práctico del curso 2017-2018”, en el propio Blog del autor, 16 de julio de 2017, disponible en: <http://www.eduardorojotorrecilla.es/2017/07/mensajeros-1984-riders-2017-tan-lejos.html>.
- ROJO TORRECILLA, Eduardo, “Relación laboral y economía colaborativa. Impacto de la tecnología en las condiciones de trabajo y en el vínculo jurídico contractual. Dudas e interrogantes”, Blog del propio autor “El nuevo y cambiante mundo del trabajo. Una mirada abierta a las realidades laborales”, entrada del 7 de noviembre de 2017, disponible en: <http://www.eduardorojotorrecilla.es/2017/11/relacion-laboral-y-economia.html>.
- SIERRA BENÍTEZ, Esperanza Macarena, “Trabajo y trabajadores en el sector de la banca en la Economía 4.0: MIFID II”, *Noticias Cielo*, núm. 2, 2018,

disponible en: http://www.cielolaboral.com/wp-content/uploads/2018/02/sierra_noticias_cielo_n2_2018.pdf.

TODOLÍ SIGNES, Adrián, “Comentario a la Sentencia que declara la laboralidad de los conductores de Uber en UK”, Blog del mismo autor, disponible en: <https://adriantodoli.com/2016/11/02/comentario-a-la-sentencia-que-declara-la-laboralidad-de-los-conductores-de-uber-en-uk/>.

VALLE DE JOZ, Juan Ignacio del, “La sostenibilidad del sistema de seguridad social, un objetivo compartido”, *Revista Doctrinal Aranzadi de la Seguridad Social*, núm. 4, 2009.

CHILE Y LA INDUSTRIA 4.0

Pablo Andrés ARELLANO ORTIZ*

SUMARIO: I. *Estado de situación: nuestra premisa de trabajo.* II. *La presencia de la industria 4.0 en la legislación chilena.* III. *Algunas reflexiones de cierre.* IV. *Fuentes de investigación.*

I. ESTADO DE SITUACIÓN: NUESTRA PREMISA DE TRABAJO

Uno de los hechos que han marcado la creación del derecho del trabajo y de la seguridad social como ramas del derecho, ha sido la revolución industrial. Ella produjo una transformación en el modo de producir y en la regulación de las relaciones entre empleadores y trabajadores. Una de las características de esta primera revolución industrial es que el mercado de trabajo se transforma por la introducción de la tecnología, por ejemplo, la máquina a vapor constituyó un avance transformador. A inicios de 1900, nuevos cambios tecnológicos y la aparición de nuevas formas de comunicación y transporte hacen que se hable de una segunda revolución industrial. El desarrollo de la computación y de Internet a fines de 1900 y sus efectos en la manera de trabajar y producir hacen que se hable de la tercera revolución industrial.

La cuarta revolución industrial, o industria 4.0 como se ha indicado en este proyecto, consiste en un periodo marcado por los cambios del mercado de trabajo debido a la digitalización y a la coordinación cooperativa en las más diversas áreas de la economía.

* Especialista en derecho del trabajo, unidad de derecho laboral y reforma, Departamento de Gobernanza y Tripartismo de la OIT, Ginebra; investigador en la Facultad de Derecho de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile. Las opiniones expresadas incumben solamente al autor y no representan necesariamente los puntos de vista de la Organización Internacional del Trabajo, email: arellano@ilo.org

Esta nueva revolución, tal como las otras, ha provocado un cuestionamiento profundo acerca de la validez de la concepción de las regulaciones del fenómeno del trabajo.¹ De esta manera, se cuestiona si la forma tradicional de ejercer la prestación de servicios sigue teniendo sentido. Nos referimos aquí a las nociones de jornada de trabajo a tiempo complejo y al hecho de tener que prestar los servicios de dicha jornada en el establecimiento de trabajo bajo la vigilancia del empleador. Hoy en día, estas cuestiones parecen pasadas de moda cuando la presencia del trabajador ya no es necesaria en los locales del empleador y los horarios de trabajo parecen no existir.²

En lo colectivo, las nuevas tecnologías existentes aparecidas con la digitalización hacen que el simple hecho de reunirse en una sala y realizar una asamblea sindical parece arcaico. Así, cabe preguntarse si la idea de lo colectivo ha sido vencida por el individualismo. Tratando de indicar entonces que las nuevas tecnologías pudieran llevar a concluir que el trabajador de la industria 4.0 es más individualista. Y teniendo también un desafío para el movimiento sindical que ve cada vez más disminuida su tasa de afiliación.³ Se ha llegado incluso a proponer la pregunta de si los sindicatos sobrevivirán en esta economía digital de plataformas.⁴ Así, podemos ejemplificar el estado del derecho colectivo en la contraposición del individualismo de las apps en el smartphone versus reunirse con los demás trabajadores en una asamblea sindical. Esta contraposición resulta en extremo simplista al momento de analizar los desafíos y los logros de los sindicatos en la época digital actual. Se ha notado que sindicatos de trabajadores de plataformas han logrado lo mismo que sindicatos tradicionales y además se constatan

¹ Véase Todolí-Signes, Adrián, “The End of the Subordinate Worker? The On-Demand Economy, the Gig Economy, and the Need for Protection for Crowdworkers”, *International Journal of Comparative Labour and Industrial Relations*, vol. 33, issue 2, 2017, pp. 241-268.

² Un ejemplo de esto es el contrato de cero horas en el Reino Unido, véase Adams, Abi *et al.*, “The «Zero-Hours Contract»: Regulating Casual Work, or Legitimizing Precarity?”, *Oxford Legal Studies Research Paper*, núm. 11, 1o. de febrero de 2015, SSRN, disponible en: <https://ssrn.com/abstract=2507693>.

³ Consultar por ejemplo lo que se indica en ILO & OECD, *Building Trust in a Changing World of Work, The Global Deal for Decent Work and Inclusive Growth Flagship Report 2018*, 2018; ILO, *Inception Report for the Global Commission on the Future of Work*, Geneva, International Labour Office – Geneva: ILO, 2017.

⁴ Vandaele, Kurt, *Will Trade Unions Survive in the Platform Economy? Emerging Pattern of Platform Workers' Collective Voice and Representation in Europe*, Working paper 2018.05-European Trade Union Institute, 2018.

ejemplos de utilización de las apps para fines sindicales.⁵ La buena nueva es que entonces no todo está perdido.

Para el caso chileno que nos ocupa, la situación no dista de la realidad mundial. Las diversas formas nuevas de producción han llegado y han afectado al mercado de trabajo local. Las formas atípicas de trabajo, o formas no estándar de empleo,⁶ tienen una presencia fuerte⁷ en el mercado de trabajo chileno convirtiéndolo en uno bastante precario. De hecho, incluso se ha señalado que se trata de un país donde existe un modelo de flexiprecariedad.⁸ Verse enfrentado a un nuevo proceso de transformación de la estructura de su mercado resulta en extremo complejo. Sobre todo cuando cuestiones relativas al derecho de las relaciones de trabajo, aún con recientes reformas, siguen sin ser resueltas.⁹

En general, se considera a Chile un país relevante dentro del contexto regional. Se le indica como portador de una economía y sistema político estables. Además, forma parte del grupo de los países ricos en cuanto miembro de la OCDE.¹⁰ Este estatus permite eventualmente a Chile indicar que posee un alto grado de conexión a Internet. Existiendo un amplio uso de redes sociales, así como de aplicaciones de diverso orden tanto para servicios como para comercializar los más variados productos. Sin embargo, estos indicadores de riqueza chocan con la realidad de un mercado de trabajo en extremo precario, en donde la protección a las formas no tradicionales de empleo son casi inexistentes. Tanto por la regulación del derecho del trabajo como por la de seguridad social.

La llamada revolución industrial 4.0 supone una transformación en las formas típicas de trabajo en donde la subordinación característica de las re-

⁵ Jonhston, Hannah y Land-kazlauskas, Chris, “Organizing On-Demand: Representation, Voice and Collective Bargaining in the Gig Economy”, *Condition of Work and Employment Series*, núm. 94, Inclusive Labour Market, Labour Relations and Working Conditions Branch, International Labour Office, Ginebra, 2018; Vandaele, Kurt, *Will Trade Unions... cit.*

⁶ ILO, Non-standard employment around the world: Understanding challenges, shaping prospects, International Labour Office – Geneva, ILO, 2016

⁷ Dirección del Trabajo, *Encla 2014, Informe de Resultado Octava Encuesta Laboral*, Santiago, Departamento de Estudios de la Dirección del Trabajo, diciembre de 2015.

⁸ Véase Arellano Ortiz, Pablo y Gamonal Contreras, Sergio, “Flexibilidad y desigualdad en Chile: el derecho social en un contexto neoliberal”, *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, México, nueva serie, año XLX, núm. 149, mayo-agosto de 2017, pp. 555-579.

⁹ Para una explicación de la ley núm. 20.940 véase Arellano Ortiz, Pablo *et al.*, *Reforma Laboral Ley No. 20.940. Moderniza las relaciones laborales*, Librotecnia, Santiago, septiembre de 2016; Arellano Ortiz Pablo *et al.*, (eds.), *Reforma al derecho colectivo del trabajo. Examen crítico de la Ley núm. 20.940*, Santiago de Chile, Thomson Reuters, 2016.

¹⁰ Disponible en: <http://www.oecd.org>

laciones laborales deja de ser un factor preponderante. En donde, además, la presencia física de los trabajadores en el local de la empresa deja de ser un imperativo para el control del empleador. El trabajo a través de plataformas informáticas o de aplicaciones digitales se plantea en cuanto desafío protector relevante en un mercado de trabajo fracturado como el chileno. Cabe preguntarse, entonces, si existe efectivamente una legislación protectora adaptada a esta nueva forma de mercado de trabajo.

Si bien existen diversas áreas de la economía donde se puede apreciar que estas nuevas formas de trabajo han aparecido en Chile. Sin duda la más llamativa es la del transporte de pasajeros con aplicaciones tipo Uber y Cabify. Estas aplicaciones justamente son las que han provocado un gran impacto. Ello porque han generado una considerable cantidad de empleos. Pero también por las lagunas legislativas que su uso genera, a saber, en el transporte de pasajeros mediante vehículos, como taxis, es obligado a tomar seguros en beneficios de sus clientes. Pues bien, los conductores ni de Uber ni de Cabify se encuentran obligados a contratar estos seguros, infringiéndose abiertamente la normativa de este tipo de actividades.

Durante el recién terminado gobierno de la presidenta Bachellet, se ha tenido la intención de encontrar una solución legislativa a la situación de los choferes de aplicaciones de transporte. Sin embargo, ello no ha tenido éxito. Por otro lado, el gobierno recién instalado aún no ha indicado su nivel de interés en avanzar en soluciones legislativas para los choferes u otras categorías de trabajadores afectados por esta problemática.

Este trabajo, entonces, se ocupará de estudiar el estado actual sobre la protección de los trabajadores del nuevo mercado de trabajo 4.0 en Chile. Se revisará críticamente algunos aspectos relevantes de la regulación existente y los desafíos normativos que tiendan a la protección de los trabajadores, en sus aspectos laborales y de seguridad social.

II. LA PRESENCIA DE LA INDUSTRIA 4.0 EN LA LEGISLACIÓN CHILENA

En esta sección se dedicará un primer apartado a dar un contexto de la industria 4.0 mostrando algunas cifras que permitan posicionar al país dentro de ella. Luego, se tratarán algunas dificultades preexistentes en relación con la implementación de la industria digital, en donde nos abocaremos principalmente a la fragmentación del mercado de trabajo. A continuación, se explicarán algunas reglas que hemos considerado relevantes en el contexto de la industria 4.0 que permiten la protección de los trabajadores en ella.

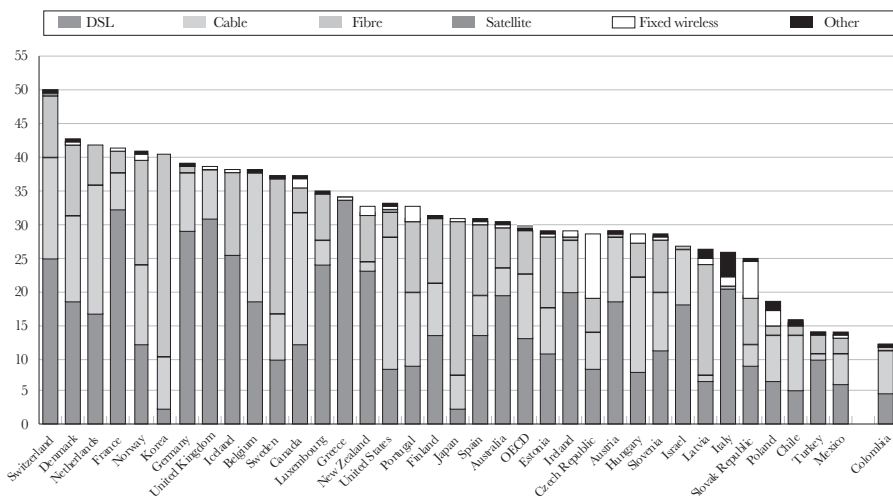
Se comenzará por las reglas sobre la determinación de la relación de trabajo para luego referirnos al teletrabajo, al derecho de afiliación sindical y también se tratará algunos aspectos administrativos de acceso a la seguridad social. En una sección previa a las conclusiones se describirán las principales reformas que se han intentado efectuar y que se encuentran en discusión en Chile.

1. Marco referencial para la implementación de la industria 4.0

De acuerdo con estadísticas de la OCDE, respecto al gasto en investigación y desarrollo en tecnologías de información y comunicación, Chile se encuentra en el último lugar.¹¹ Éste es un indicador importante del dispar desarrollo e interés político en este tipo de regulaciones.

En relación con la conectividad de Internet, el mismo informe de la OCDE muestra que la situación de Chile vinculada a la conexión de banda ancha por cada 100 habitantes, además de los tipos de conexiones de acuerdo con las velocidades y el lugar que se ocupa comparado con los otros países de la organización, es bastante pobre.

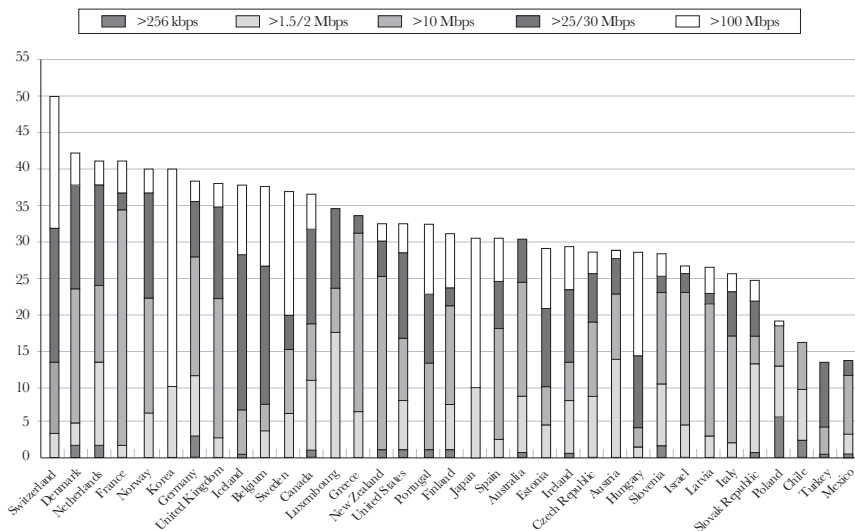
Gráfica 1. Suscripciones a banda ancha fija por cada 100 habitantes, por tecnología, diciembre de 2016



FUENTE: OCDE, Digital Economy Outlook 2017, OCDE Publishing, 2017.

¹¹ OCDE, Digital Economy Outlook 2017, París, OCDE Publishing, 2017, p. 129.

Gráfica 2. Suscripciones de banda ancha fija por cada 100 habitantes, por niveles de velocidad, diciembre de 2016



FUENTE: OCDE, Digital Economy Outlook 2017, OCDE Publishing, 2017.

Estas cifras sin lugar a dudas inciden en la implementación de la industria 4.0. Si bien en el mismo informe de OCDE se indica que la conectividad y la velocidad han aumentado en general en el bloque, la distancia de Chile con el promedio de la OCDE es importante. Esto nos lleva a, desde ya, afirmar que el desarrollo de la economía digital se encuentra un paso atrás en relación con las grandes potencias.

2. Problemas nacionales antes de la transición a una sociedad 4.0

Hemos señalado en otras ocasiones que una de las características del mercado de trabajo chileno es su fragmentación.¹² Ello impide que tanto los derechos laborales como los de seguridad social pueden ser entregados en forma efectiva a sus destinatarios.

Así, a nuestro parecer la estructura del mercado de trabajo es un factor importantísimo en ese paso a la economía digital. Sin un mercado de trabajo sólido y que permita que los trabajadores obtengan un cierto nivel mínimo de protección, cualquier alteración al mismo produce efectos negativos. En este sentido debemos indicar que las formas atípicas

¹² Arellano Ortiz, Pablo, *Retorno actual de las pensiones de vejez. ¿Fin de las AFP? ¿Regreso a reparto?*, Santiago: Universidad Nacional Autónoma de México - Instituto de Investigaciones Jurídicas

de contratación han aumentado a nivel mundial afectando de manera transversal los derechos sociales.¹³ Aunque cabe tener presente respecto de este tipo de mecanismos de fragmentación del mercado de trabajo que más allá del mecanismo que se establezca debe tenerse presente un enfoque de derechos humanos.¹⁴ El trabajo es el mismo ya sea que lo ejecute un trabajador a tiempo completo, uno a jornada parcial o uno de la economía digital.

La fragilidad del mercado de trabajo chileno se puede describir siguiendo lo señalado por la Fundación Sol en su último informe sobre calidad de empleo. En este trabajo se indica que en los últimos 97 meses la ocupación ha aumentado en 1'456,787 personas, de las cuales el 36% corresponde a asalariados contratados directamente, 33% a trabajadores por cuenta propia y 27.5% de asalariados externos (subcontratados, por suministro de trabajadores y enganche).¹⁵ En el mismo estudio se indica que para el trimestre febrero-abril de 2018, el 49.8% del total de ocupados presenta una inserción endeble, es decir, un tipo de empleo donde se vulnera algún principio de la relación laboral tradicional. Como se indica, tal sería el caso de los subordinados independientes, a quienes se vulnera su condición contractual (al no reconocer su dependencia con el empleador), mientras se mantiene su subordinación laboral, esta categoría corresponde al 12.7% del total de ocupados. Otra categoría relevante es la de por cuenta propia no profesional, principalmente asociado a labores de subsistencia no calificadas, y no a un emprendimiento más robusto, que es el 14.3% del total.¹⁶

Periódicamente, la Dirección de Estudios de la Dirección del Trabajo en Chile realiza un estudio denominado Encuesta Laboral (Encla) en el que se toma una radiografía al mercado de trabajo chileno en relación con las formas contractuales, condiciones de trabajo, incluyéndose estadísticas relativas a la afiliación sindical y a la negociación colectiva. A continuación hemos escogido algunos cuadros que confirman la fragmentación descrita y

¹³ ILO, *Non-Standard Employment Around the World: Understanding Challenges, Shaping Prospects*, International Labour Office – Geneva: ILO, 2016.

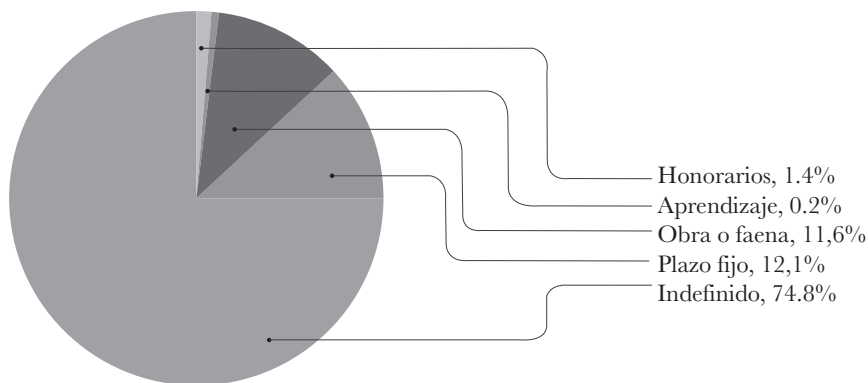
¹⁴ Stefano, Valerio de, “Non-Standard Work and Limits on Freedom of Association: A Human Rights-Based Approach”, *Industrial Law Journal*, núm. 2, vol. 46, julio de 2017, pp. 185-207.

¹⁵ Fundación Sol, *Informe Mensual de Calidad del Empleo (IMCE). Análisis de los micro datos liberados el 31 de mayo de 2018 correspondientes al trimestre móvil febrero-abril 2018 (FMA 2018)*, Santiago, Unidad de Estadísticas del Trabajo (UET)-Fundación Sol, mayo de 2018, p. 6.

¹⁶ *Ibidem*, p. 7.

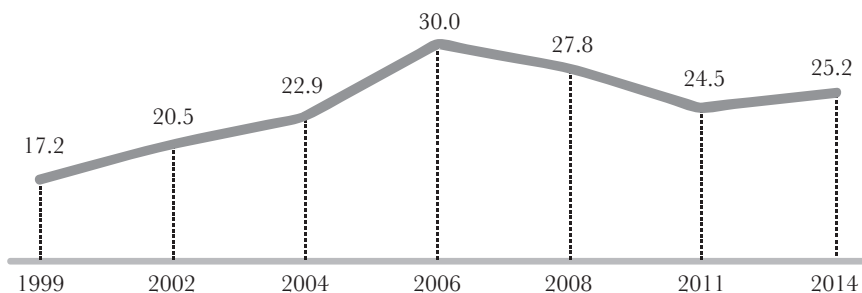
que han sido extraídos de la Encla 2014,¹⁷ la cual fue publicada en 2015 y es la última que ha sido publicada.

Gráfica 3. Distribución de trabajadores según tipo de contrato



FUENTE: *Encla, Informe de Resultado Octava Encuesta Laboral*, Santiago, Departamento de Estudios de la Dirección del Trabajo, 2014.

Gráfica 4. Evolución de porcentaje de contratos no indefinidos.
Años 1999, 2002, 2004, 2006, 2008, 2011 y 2014



FUENTE: *Encla, Informe de Resultado Octava Encuesta Laboral*, Santiago, Departamento de Estudios de la Dirección del Trabajo, 2014.

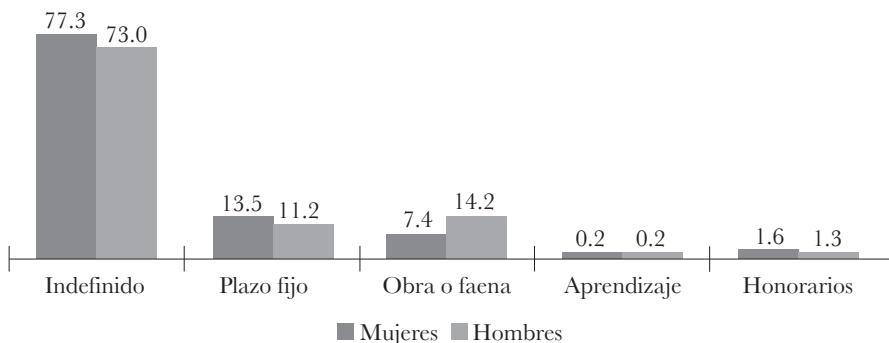
¹⁷ Dirección del Trabajo, *Encla 2014, Informe de Resultado Octava Encuesta Laboral*, Santiago, Departamento de Estudios de la Dirección del Trabajo, diciembre de 2015.

Tabla 1. Distribución absoluta y porcentual según tipo de contrato, por sexo

Tipo de contrato	Hombres	Porcentaje %	Mujeres	Porcentaje %	Total	Porcentaje %
Indefinido	1'861,783	73.0	1'224,167	77.3	3'085,950	74.7
Plazo fijo	248,961	11.2	213,092	13.5	498,053	12.1
Obra o faena	362,685	14.2	116,369	7.4	479,055	11.6
Aprendizaje	3,895	0.2	2,524	0.2	6,419	0.2
Honorarios	32,279	1.3	25,242	1.6	57,520	1.4
Otros	1,236	0.0	538	0.0	1,775	0.0
Total	2'549,372	100	1'582,688	100	4'132,050	100

FUENTE: *Encla, Informe de Resultado Octava Encuesta Laboral*, Santiago, Departamento de Estudios de la Dirección del Trabajo, 2014.

Gráfica 5. Distribución porcentual de trabajadores según tipo de contrato, por sexo



FUENTE: *Encla, Informe de Resultado Octava Encuesta Laboral*, Santiago, Departamento de Estudios de la Dirección del Trabajo, 2014.

Tabla 2. Distribución porcentual de trabajadores según tipo de contrato, por tamaño de empresa

<i>Tamaño de empresa</i>	<i>Indefinido %</i>	<i>Plazo fijo %</i>	<i>Obra o faena %</i>	<i>Apren. %</i>	<i>Honorarios %</i>	<i>Otros %</i>	<i>Total %</i>
Micro empresa	89.7	6.1	2.0	0.0	2.2	0.0	100
Pequeña empresa	81.0	11.0	6.8	0.0	1.1	0.1	100
Mediana empresa	73.2	14.7	11.3	0.0	0.7	0.1	100
Gran empresa	71.4	12.0	14.4	0.3	1.7	0.0	100
Total	74.7	12.1	11.6	0.2	1.4	0.0	100

FUENTE: *Encla, Informe de Resultado Octava Encuesta Laboral*, Santiago, Departamento de Estudios de la Dirección del Trabajo, 2014.

Tabla 3. Distribución porcentual de trabajadores según tipo de contrato, por rama de actividad económica

<i>Rama de actividad económica</i>	<i>Indefinido %</i>	<i>Plazo fijo %</i>	<i>Obra o faena %</i>	<i>Aprendizaje %</i>	<i>Honorarios %</i>	<i>Otros %</i>	<i>Total %</i>
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	56.3	3.4	40.0	0.0	0.2	0.0	100
Pesca	75.1	15.4	9.4	0.0	0.2	0.0	100
Explotación de minas y canteras	93.1	4.4	0.3	2.0	0.2	0.0	100
Industria manufacturera	84.4	10.3	4.7	0.0	0.5	0.0	100
Suministro de electricidad, gas y agua	93.2	4.1	2.0	0.4	0.2	0.1	100
Construcción	39.7	10.6	49.5	0.0	0.2	0.0	100
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores, motocicletas, efectos personales y enseres domésticos	83.9	10.5	5.2	0.0	0.3	0.0	100
Hoteles y restaurantes	83.3	14.4	1.1	0.3	0.8	0.1	100
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	88.3	9.4	1.7	0.0	0.4	0.1	100
Intermediación financiera	93.8	5.4	0.1	0.0	0.8	0.0	100

<i>Rama de actividad económica</i>	<i>Indefinido %</i>	<i>Plazo fijo %</i>	<i>Obra o faena %</i>	<i>Aprendizaje %</i>	<i>Honorarios %</i>	<i>Otros %</i>	<i>Total %</i>
Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler	75.2	15.4	7.3	0.5	1.2	0.0	100
Enseñanza	70.2	22.5	0.0	0.0	7.2	0.1	100
Servicios sociales y de salud	86.3	10.6	0.0	0.0	3.0	0.0	100
Otras actividades de servicios comunitarios, sociales y personales	73.5	15.2	6.8	0.0	4.4	0.0	100
Total	74.7	12.1	11.6	0.2	1.4	0.0	100

FUENTE: *Encla, Informe de Resultado Octava Encuesta Laboral*, Santiago, Departamento de Estudios de la Dirección del Trabajo, 2014.

Hemos constatado que la Encla 2014, como en versiones anteriores, refleja la preferencia por contratos indefinidos, aunque se debe al mismo tiempo observar la predilección por contratos de duración limitada. Si bien la tendencia pareciera estar estabilizándose existe un número importante de trabajadores cuyas relaciones de trabajo no superan los tres años. Por otro lado, en las empresas de menor tamaño es en donde se aprecia mayor presencia de contratos indefinidos.¹⁸

A nuestro parecer, el gran desafío de la economía digital de la industria 4.0 en Chile es poder convertirse en una alternativa que entregue mejores beneficios y mayor estabilidad laboral en un mercado de trabajo excesivamente precario y fragmentado. Esta cuestión no resulta sencilla debido a que la industria 4.0 encuentra parte de su sustento en el contexto actual de los mercados de trabajo. Orientándose, así, a través de formas atípicas de trabajo, moldeándolas y adaptándolas a la digitalización.

3. Reglas legales vigentes de la legislación laboral y la seguridad social que permiten la protección de los trabajadores por la entrada de la industria 4.0

La regla básica de protección para los trabajadores de la industria 4.0, y en general para todos los trabajadores en Chile, son las reglas relativas a la determinación de la existencia de la relación de trabajo.

¹⁸ Walker Errazuriz, Francisco y Arellano Ortiz, Pablo, *Derecho de las relaciones laborales*, Santiago, Librotecnia, t. 1, *Derecho individual del trabajo*, 2014, p. 212.

La primera regla que se debe destacar es la relativa a la definición de contrato de trabajo contenida en el artículo 7o. del Código del Trabajo, que indica: “Contrato individual de trabajo es una convención por la cual el empleador y el trabajador se obligan recíprocamente, éste a prestar servicios personales bajo dependencia y subordinación del primero, y aquél a pagar por estos servicios una remuneración determinada”.

Una segunda regla se encuentra en el artículo 8o. que contiene una presunción de laboralidad, a saber:

Toda prestación de servicios en los términos señalados en el artículo anterior, hace presumir la existencia de un contrato de trabajo.

Los servicios prestados por personas que realizan oficios o ejecutan trabajos directamente al público, o aquellos que se efectúan discontinua o esporádicamente a domicilio, no dan origen al contrato de trabajo.

Tampoco dan origen a dicho contrato los servicios que preste un alumno o egresado de una institución de educación superior o de la enseñanza media técnico-profesional, durante un tiempo determinado, a fin de dar cumplimiento al requisito de práctica profesional. No obstante, la empresa en que realice dicha práctica le proporcionará colación y movilización, o una asignación compensatoria de dichos beneficios, convenida anticipada y expresamente, lo que no constituirá remuneración para efecto legal alguno.

Las normas de este Código sólo se aplicarán a los trabajadores independientes en los casos en que expresamente se refieran a ellos.

Finalmente, una tercera regla sobre este punto se contiene en el artículo 9o. del mismo código, relativa a la determinación de la existencia de un contrato de trabajo. Así, para la legislación chilena, el contrato de trabajo es consensual y debe figurar por escrito para efectos de prueba. En caso de no estar por escrito, existe una presunción de que su contenido será el que indique el trabajador. La regla del artículo 9o. señala:

El contrato de trabajo es consensual; deberá constar por escrito en los plazos a que se refiere el inciso siguiente, y firmarse por ambas partes en dos ejemplares, quedando uno en poder de cada contratante.

El empleador que no haga constar por escrito el contrato dentro del plazo de quince días de incorporado el trabajador, o de cinco días si se trata de contratos por obra, trabajo o servicio determinado o de duración inferior a treinta días, será sancionado con una multa a beneficio fiscal de una a cinco unidades tributarias mensuales.

Si el trabajador se negare a firmar, el empleador enviará el contrato a la respectiva Inspección del Trabajo para que ésta requiera la firma. Si el trabajador insistiere en su actitud ante dicha Inspección, podrá ser despedido,

sin derecho a indemnización, a menos que pruebe haber sido contratado en condiciones distintas a las consignadas en el documento escrito.

Si el empleador no hiciera uso del derecho que se le confiere en el inciso anterior, dentro del respectivo plazo que se indica en el inciso segundo, la falta de contrato escrito hará presumir legalmente que son estipulaciones del contrato las que declare el trabajador.

Estas reglas son importantísimas en el sentido que al tratarse en muchos casos de formas de trabajo atípicas las que se desarrollan en la industria 4.0, se debe primero determinar si se les aplicará el estatuto protector del Código del Trabajo. Este régimen protector incluye las reglas de derecho individual, de derecho colectivo, así como las obligaciones relativas a la seguridad social. Entonces, en principio, no existe un estatuto regulatorio específico para los trabajadores de la industria 4.0.

La posibilidad de aplicar estas reglas sobre la determinación de la relación de trabajo a formas contractuales atípicas dependerá del ejercicio de una acción ante el Tribunal del Trabajo. Por ejemplo, para ello un trabajador de la aplicación Uber deberá ejercer una acción declarativa en que se solicite que se reconozca que la relación que lo une con la aplicación es de naturaleza laboral. En dicho procedimiento judicial se debe probar, por ende, la existencia de subordinación y dependencia y, por supuesto, la existencia de las obligaciones contractuales laborales, como cumplimiento de jornadas y de pago periódico de remuneración, pero también cumplimiento de otro tipo de obligaciones como las que se pueden considerar que forman parte del poder disciplinario del empleador.

A continuación, hemos escogido tres temas relacionados con la implementación de regulaciones relativas a la digitalización de la economía. En primer lugar, nos referiremos al teletrabajo, luego al desafío de los sindicatos en el nuevo contexto, para finalizar con algunos temas de acceso a seguridad social.

A. Protección del teletrabajo

La Ley núm. 19.759 de 2001, al agregar un inciso al artículo 22 del Código del Trabajo, incorporó indirectamente el concepto de teletrabajo al excluir de la limitación de jornada a un cierto tipo de trabajadores. La regulación de la jornada de trabajo vigente es la siguiente:

Artículo 22. La duración de la jornada ordinaria de trabajo no excederá de cuarenta y cinco horas semanales.

Quedarán excluidos de la limitación de jornada de trabajo los trabajadores que presten servicios a distintos empleadores; los gerentes, administradores, apoderados con facultades de administración y todos aquellos que trabajen sin fiscalización superior inmediata; los contratados de acuerdo con este Código para prestar servicios en su propio hogar o en un lugar libremente elegido por ellos; los agentes comisionistas y de seguros, vendedores viajantes, cobradores y demás similares que no ejerzan sus funciones en el local del establecimiento.

También quedarán excluidos de la limitación de jornada de trabajo los trabajadores que se desempeñen a bordo de naves pesqueras.

*Asimismo, quedan excluidos de la limitación de jornada, los trabajadores contratados para que presten sus servicios preferentemente fuera del lugar o sitio de funcionamiento de la empresa, mediante la utilización de medios informáticos o de telecomunicaciones.*¹⁹

La jornada de trabajo de los deportistas profesionales y de los trabajadores que desempeñan actividades conexas se organizará por el cuerpo técnico y la entidad deportiva profesional correspondiente, de acuerdo a la naturaleza de la actividad deportiva y a límites compatibles con la salud de los deportistas, y no les será aplicable lo establecido en el inciso primero de este artículo.

Ello significa que, de acuerdo con el texto incorporado, habiendo vínculo de subordinación y dependencia todos los trabajos que se realicen fuera del lugar de funcionamiento físico de la empresa por medios tecnológicos de carácter informático o de telecomunicaciones, son considerados contratos individuales de trabajo.

Hemos²⁰ indicado que, al igual que en el caso del trabajo a domicilio, tanto la jurisprudencia administrativa como judicial sobre este punto, no cabe duda que serán las que definan cuándo existe en estos casos subordinación y dependencia. Desgraciadamente, es fácil constatar que este tipo de situación no llegan a tribunales por lo que no hemos podido encontrar jurisprudencia al respecto. Ello porque a este tipo de trabajadores, por la precariedad en que trabajan, les resulta poco efectivo recurrir a tribunales. Les resulta más sencillo buscar un nuevo proyecto en el que puedan trabajar.

Una definición de teletrabajo puede considerarse la que contenga los siguientes elementos:²¹

- su realización es fuera del lugar o sitio de funcionamiento de la empresa, y

¹⁹ Las cursivas son nuestras.

²⁰ Walker Errazuriz, Francisco y Arellano Ortiz, Pablo, *Derecho de las...*, cit., p. 202.

²¹ *Idem*.

- la utilización de nuevas tecnologías, como la informática en general, Internet e Intranet en particular y todos aquellos medios posibles de carácter audiovisual.

En cuanto a su verdadero impacto en el mercado chileno, se puede observar que ha sido bastante limitado. No hemos podido contar con estudios recientes que den cuenta de ello. Sin embargo, uno publicado²² por la Dirección del Trabajo de Chile indica que el teletrabajo “se presenta aún incipiente como alternativa de empleo, ya que si bien paulatinamente se ha expuesto en el debate su legislación e implementación como estrategia laboral, todavía no es clara su definición, sus límites y la forma de ejercerla”.²³ Se concluye, además, que si bien puede poseer características importantes a su favor como el poder conciliar el trabajo y la vida familiar, se constató que ello también resulta de difícil aplicación.²⁴ Coincidimos cuando se indica que

en el caso del teletrabajo, la débil frontera que existe entre considerarlo trabajo dependiente para algunas cosas y como independiente para otras, tiende a relativizar los elementos que componen el resguardo de los derechos fundamentales, la salud y seguridad en el trabajo, la diferenciación entre tiempo productivo y tiempo de la vida privada, pudiendo convertirlo en un nicho de precariedad más que de oportunidad laboral.²⁵

El teletrabajo como

modalidad de empleo requiere, además, de una adaptación sociocultural en la conciencia colectiva de la población trabajadora en nuestro país de lo que significa el trabajo a distancia y las implicancias prácticas y legales que importa el teletrabajo. Lo anterior requiere tiempo y una normativa adecuada que lo regule.²⁶

El desarrollo de la industria 4.0 posee este mismo desafío cultural. Tanto por parte de los usuarios de las plataformas como por quienes son sus dueños y a la vez empleadores en esta nueva configuración del mercado de trabajo.

²² Morales Varas, Gabriela y Romanik Fonca, Katy, “Una mirada a la figura del teletrabajo”, *Informe de Actualidad Laboral*, Santiago, Dirección del Trabajo, núm. 1, noviembre de 2011.

²³ *Ibidem*, p. 57.

²⁴ *Idem*.

²⁵ *Ibidem*, p. 58.

²⁶ *Idem*.

Como hemos sostenido, el mercado de trabajo es en extremo precario en Chile, y el uso del teletrabajo ha costado que se implemente debido a la necesidad de los empleadores de poder controlar el trabajo. Por ende, así como el teletrabajo, un mayor desarrollo de la industria 4.0 dependerá de factores culturales que permitan su mayor implementación.

B. *Sindicato de Trabajadores Independientes*

Una cuestión que ha tenido un gran impacto en otras latitudes es el desarrollo del movimiento sindical en la *gig economy*. Los trabajadores dentro de esta nueva configuración del mercado de trabajo podrán hacer frente a sus necesidades en forma colectiva. Ésta resulta ser una prioridad para la supervivencia del movimiento sindical mundial.

Así, entonces cabe preguntarse si la legislación del trabajo posee alguna regulación que le permita a estos trabajadores poder formar un sindicato. En este sentido se debe revisar el artículo 216 del Código del Trabajo Chileno que enuncia los tipos de sindicatos que se pueden formar, a saber:

Las organizaciones sindicales se constituirán y denominarán en consideración a los trabajadores que afilien. Podrán, entre otras, constituirse las siguientes:

- a) Sindicato de empresa: es aquel que agrupa a trabajadores de una misma empresa;
- b) Sindicato interempresa: es aquel que agrupa a trabajadores de dos o más empleadores distintos;
- c) Sindicato de trabajadores independientes: es aquel que agrupa a trabajadores que no dependen de empleador alguno, y
- d) Sindicato de trabajadores eventuales o transitorios: es aquel constituido por trabajadores que realizan labores bajo dependencia o subordinación en periodos cíclicos o intermitentes.

Los derechos colectivos de los trabajadores de la industria 4.0 no parecen existir. Las formas sindicales contenidas en la legislación chilena no incluyen *a priori* la posibilidad que estos trabajadores puedan formar un sindicato. Esto debido a la premisa básica que para formar un sindicato se debe ser trabajador dependiente.

Sin embargo, la norma enunciada del artículo 216 autoriza la creación de sindicatos de trabajadores independientes. Siendo ésta la única alternativa que queda para hacer valer sus derechos en forma colectiva.

Sin embargo, esta solución resulta problemática en varios aspectos. Por ejemplo, el hecho de ocupar este formato de sindicato implica que el propio colectivo de trabajadores se reconoce como trabajadores independientes. Excluyéndose a sí mismo de la posibilidad de que el Código del Trabajo le sea aplicable.

Además, el hecho que trabajadores independientes puedan negociar sus remuneraciones puede llegar a involucrar a las autoridades sobre libre competencia. Esto ya se ha producido en otras latitudes, conocidos son los casos de Irlanda y Holanda al respecto, en que el razonamiento jurídico de las autoridades consideró que al negociar sobre remuneraciones con un grupo de trabajadores independientes, éstos se encontraban en violación de la libre competencia por estar fijando precios y distorsionando el mercado, constituyendo un cártel.²⁷

En Chile, los choferes trabajadores de la aplicación Uber justamente se han visto enfrentado a estas disyuntivas: querer que se les considere trabajadores, y eventualmente formar un sindicato de trabajadores independientes, o por otro lado seguir siendo considerados empresas individuales. Hasta el momento han actuado a través de vocerías,²⁸ lo que demuestra que es una cuestión sensible incluso entre ellos mismos.

En otros casos, se ha visto que los trabajadores de la economía digital han formado sindicatos y han logrado mejorar sus condiciones de trabajo. El mejor ejemplo asimilable al caso de Uber Chile es la situación del New York Taxi Workers Alliance (NYTWA).²⁹ Aunque esta agrupación está registrada como una organización sin fines de lucro, es una organización basada en membresía y apoyada por miembros; además, es la primera afiliada de AFLCIO³⁰ establecida para representar a trabajadores no convencionales, y se identifica fuertemente como un sindicato. A través de lobby con las autoridades públicas como la Comisión de Taxis y Limusinas de Nueva York (TLC), han tenido éxito obteniendo salarios más altos, tarifas de arrendamiento reducidas y reglas que permiten a los conductores que

²⁷ Jonhston, Hannah y Land-kazlauskas, Chris, “Organizing On-Demand...”, *cit.*; Rubiano, Camilo, “Los trabajadores precarios y el acceso a la negociación colectiva: ¿existen obstáculos legales?”, *Boletín Internacional de Investigación Sindical*, núm. 1, vol. 5, 2013, pp. 151-170.

²⁸ Véase la noticia disponible en: <http://www.emol.com/noticias/Nacional/2016/07/28/814676/Vocero-de-conductores-Uber-Si-el-sistema-es-regulado-el-70-de-los-socios-se-va-a-ir-para-la-casa.html>.

²⁹ Sobre este caso véase Jonhston, Hannah y Land-kazlauskas, Chris, “Organizing On-Demand...”, *cit.*; Vandaele, Kurt, *Will Trade Unions Survive in the Platform Economy? Emerging Pattern of Platform Workers’ Collective Voice and Representation in Europe*, Working paper 2018.05, European Trade Union Institute, 2018.

³⁰ Disponible en: <https://aflcio.org>

alquilan vehículos presentar cargos contra los propietarios de vehículos por recargos abusivos, y propusieron otras reformas regulatorias que cambian el riesgo asociado con la conducción en taxi lejos de los conductores y de regreso a los garajes de taxis y propietarios de flotas.

Como se puede apreciar, el movimiento sindical puede resultar muy relevante al momento de buscar mejores condiciones de trabajo. A su vez, la desaparición del movimiento sindical no es alta y su continuidad dependerá de su adaptación al nuevo mercado de trabajo.

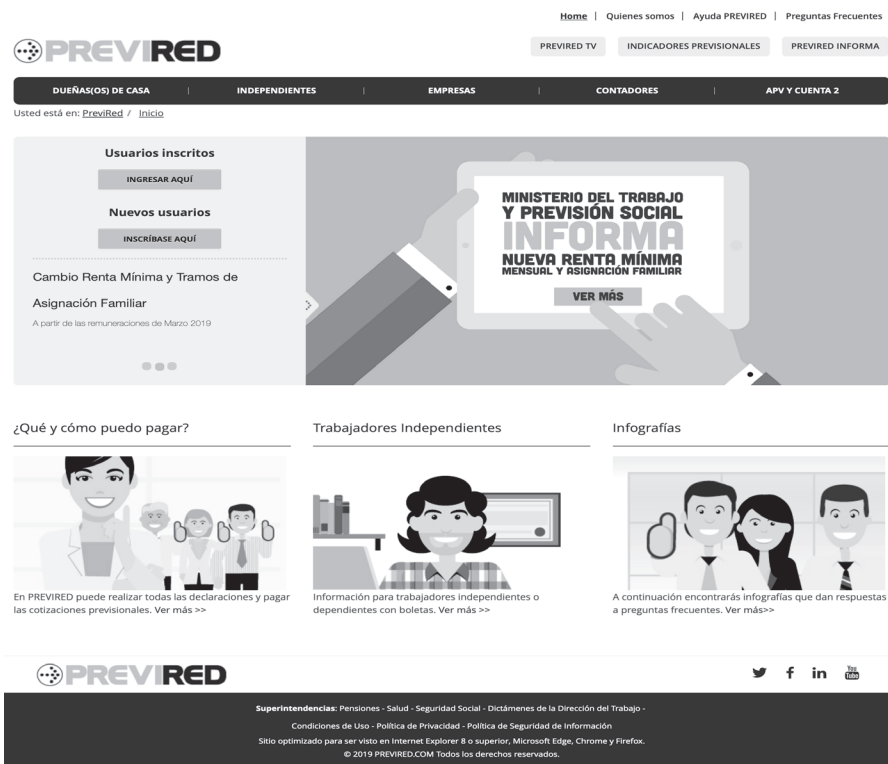
C. Facilidades administrativas en relación con la seguridad social

Una de las áreas del derecho social en donde la industria 4.0 puede tener un impacto más rápido es en la seguridad social. Ello debido a que las reformas que se pueden realizar mediante la incorporación de nuevas tecnologías pueden tener un impacto a corto plazo en la cobertura de grupos excluidos de protección.

Un ejemplo de ello es la implementación desde hace ya algunos años de una plataforma de pago de cotizaciones de seguridad social. Se trata de un sistema integrado de pago que permite a grandes, medianas y empleadores individuales pagar las cotizaciones de seguridad social de sus trabajadores. También permite realizar los pagos para los trabajadores independientes. Permite mediante una simple inscripción como usuario poder administrar una planilla de pago y emitir un certificado de pago de cotizaciones. Se trata de la plataforma PreviRed.³¹

³¹ Disponible en: <https://www.previred.com/web/previred/>.

Gráfica 6. Plataforma PreviRed



De esta manera, PreviRed ha conformado la red de instituciones de seguridad social en Chile, que incluye a las AFP, IPS (ex INP), Fonasa, Isapres, Cajas, Mutuales, AFC y las principales compañías que operan el Ahorro Previsional Voluntario (APV).

Sin embargo, esta plataforma de pago en línea constituye sólo un nivel muy bajo de avance en tiempos en que la tecnología produce avances significativos. La primera crítica es que se trata de una plataforma de origen privado. Sus dueños y administradores son una institución privada. No obstante ello, debido a su utilidad los pagos ahí realizados y los certificados que emite son reconocidos como válidos oficialmente. De hecho, estos documentos son utilizados regularmente en los tribunales del trabajo para efectos de probar que las cotizaciones de seguridad social se encuentran pagadas. No obstante, el Estado como tal no ha desarrollado mayormente un mecanismo similar.

Si bien este tipo de mecanismos permite el aumento de la cobertura mediante el aumento de la recaudación, no se han desarrollado mecanismos que permitan determinar bases de cotizaciones o pagos con la ayuda de la tecnología. Nos referimos aquí al uso de las plataformas para calcular la base de pago por ejemplo de categorías de trabajadores que se encuentran excluidos de facto o facilitar el pago mediante el uso del smartphone. Un ejemplo de lo primero es utilizar tecnología para determinar una base de cálculo de los taxistas que permita hacerles pagar cotizaciones de seguridad social en función de los kilómetros de utilización de los vehículos. Esta información se encuentra disponible en el vehículo que utilizan, basta con adaptar un cálculo para así obtener una cotización a pagar. Por ahora, la solución para el chofer de taxi es ser trabajador dependiente, lo que implica que el dueño del vehículo lo tenga con contrato de trabajo y le pague todas las cotizaciones sociales o, lo más común, que éste actúe como trabajador independiente, caso en el cual la responsabilidad de pago de cotizaciones la posee el propio chofer. Como se puede apreciar, cuando el chofer es independiente se tiende a evitar el pago de cotizaciones sociales con el objeto de contar con mayores ingresos. Si se ocupa la tecnología en la determinación del uso del vehículo, esta situación se puede modificar y se protege al chofer independiente.

En el caso de la utilización de los smartphones, la variedad de situaciones es amplia. El ejemplo más sencillo es emplear el teléfono para el pago de cotizaciones de seguridad social. Nos referimos aquí a la idea que a través del envío de un mensaje de texto (SMS) se pueda descontar el pago de cotizaciones sociales del saldo existente (en caso de teléfono de prepago) o de la cuenta mensual (en caso de un abono contratado). Este tipo de mecanismo permite una incorporación de grupos excluidos de facto de la cobertura social. Se facilita todo el proceso administrativo de afiliación y de pago de cotizaciones de seguridad social.

En términos generales, en el aspecto público los avances y regulaciones administrativas relativos a la seguridad social en relación con la implementación de la industria 4.0 han sido más bien lentos. Desarrollos más importantes, aunque con lentitud, se pueden apreciar desde el mundo privado, sobre todo con la plataforma PreviRed.

4. Propuestas para reformas legales y proyectos actuales como medidas de solución a los problemas nacionales

Han existido y existen diversas iniciativas que buscan regular las actividades de ciertas áreas de la economía digital. Éstas se inician con la irrupción de la

aplicación Uber en el mercado de trabajo chileno. Pero otras aplicaciones, tipo AirBnB, plantean la cuestión de la fiscalidad de este tipo de operaciones y su consiguiente evasión de impuestos. Una aspiración también de reforma es la de reformar la normativa del teletrabajo para que éste se adapte mejor al mercado de trabajo actual.

En cuanto a la regulación de Uber, ésta resulta bastante compleja. Como en su origen se indica, la idea de esta aplicación es conectar a prestadores de servicios, los choferes, y a los clientes. Sin embargo, las exigencias que hace Uber, así como los horarios y la manera de pago hacen que su convenio se asemeje bastante con una relación de trabajo.

En el caso chileno, además, debe señalarse que todo transporte público de pasajeros exige que el vehículo cuente con un seguro específico para el caso de accidentes. En el caso de Uber los choferes/empresas independientes no se encuentran cumpliendo con dicha normativa ya que, como lo indica el espíritu de la aplicación, se trata de un acuerdo entre particulares. Ante ello las agrupaciones de taxis colectivos, legales por indicar que cumplen la normativa de transportes, realizaron una serie de manifestaciones exigiendo que se regulara a los choferes Uber. Es así como en octubre de 2016 durante el gobierno de la presidenta Bachelet, se envió un proyecto de ley con el objeto de modernizar la legislación sobre transporte remunerado de pasajeros. Dicho proyecto pretende por ejemplo establecer el pago de patente, exigir licencia de conducir profesional y la exigencia de renovación de los vehículos. Hasta el día de hoy no se ha logrado avanzar en la tramitación legislativa de dicho proyecto. Siendo entonces en Chile Uber una actividad, la de Uber, al límite de la ley. Ello ha conllevado que los choferes tiendan a evadir los controles policiales. Produciéndose casos en que policías chilenos se han visto obligados a disparar.³² Mientras no se regule este servicio se seguirán produciendo incidentes complejos.

Una cuestión interesante es la iniciativa de obligar a diversos tipos de plataformas a que paguen impuestos. El principio de las plataformas se basa en que sólo hacen un contacto entre particulares. Sin embargo, sus actividades se encuentran reguladas y vinculadas a impuestos por el servicio que entregan. Un ejemplo de esta situación son los servicios hoteleros que se realizan a través de la aplicación AirBnB, en donde claramente quien arrienda la habitación no declara la actividad y por ende no paga el IVA ni el impuesto a la renta por los ingresos recibidos. Esta iniciativa ha comenzado a ser discutida durante los inicios del gobierno del presidente Piñera y los

³² Disponible en: <http://www.elmostrador.cl/noticias/multimedia/2018/06/13/carabintero-le-dispara-a-conductor-de-uber-en-el-aeropuerto-tras-confuso-procedimiento/>.

operadores se han mostrado abiertos a pagar impuestos.³³ Queda todavía por verificar si están dispuestos a considerar a sus operadores como trabajadores, protegidos por la legislación laboral.

Una cuestión anunciada por el presidente Piñera durante su campaña, que ha sido repetido en sus primeros meses de gobierno e incluida expresamente en su primera cuenta pública, es la reforma del teletrabajo.³⁴ Sin embargo, no se sabe en concreto en qué sentido será reformado. Sólo se ha dado a entender que lo que se pretende es una mayor conciliación del trabajo con la vida familiar. A nuestro parecer ello, es importante pero no es el único aspecto a considerar cuando se trata del teletrabajo. También se ha señalado que se pretende digitalizar la plataforma Chile Atiende para así llegar a tener una atención sin necesidad de papeles y tener entonces menos burocracia. Medida que tendrá un impacto importante en la entrega de beneficios de asistencia y seguridad social entregados por el Estado. Como se puede apreciar, por el momento es una iniciativa en estudios y falta ver como se implementará.

Debemos, finalmente, destacar que de entre todas las propuestas que se encuentran en actual discusión no existe ninguna iniciativa que permita a los trabajadores de la industria 4.0 acceder a mejores beneficios vía negociación colectiva. En este sentido se mantiene vigente la regulación actual luego de la reforma de la Ley 20.940 de 2016.³⁵

III. ALGUNAS REFLEXIONES DE CIERRE

Lo primero que se debe afirmar al inicio de este acápite de conclusiones, es que el impacto real de los puestos de trabajo bajo lo que se entiende en forma general por industria 4.0 es relativamente bajo en Chile. El desarrollo de la industria 4.0 existe pero aún a nivel incipiente si se le compara con países del hemisferio norte, en donde la conexión a Internet es mejor y más rápida, y además culturalmente se ha desarrollado con mayor velocidad esta manera de trabajo.

A decir verdad, este tipo de trabajo, si bien en términos dogmáticos se presenta como un gran desafío para el derecho social, en la práctica su im-

³³ Disponible en: <http://www.emol.com/noticias/Economia/2018/06/21/910703/Uber-y-anuncios-de-Hacienda-sobre-impuestos-Estamos-abiertos-a-contribuir.html>.

³⁴ Disponible en: <https://prensa.presidencia.cl/discurso.aspx?id=75941>.

³⁵ Sobre esta reforma y sus efectos véase Arellano Ortiz, Pablo *et al.* (eds.), *Reforma al derecho colectivo del trabajo...*, *cit.*; Arellano Ortiz, Pablo *et al.*, *Reforma Laboral Ley núm.20.940, Moderniza las relaciones laborales*, Santiago, Librotecnia, septiembre de 2016.

pacto es menor. Ello se nota más todavía en un mercado fracturado o, según dicen algunos, fisurado,³⁶ por ejemplo el chileno, en donde la mayor parte de los empleos son generados en categorías atípicas.

Iniciativas interesantes se encuentran en discusión, ya sea en el Parlamento o en la opinión pública, pero ninguno ha logrado hacerse cargo de los desafíos que la industria 4.0 presenta. En este contexto cabe insistir nuevamente en que si no se tiene en cuenta las características del mercado de trabajo chileno, las medidas pueden eventualmente precarizar aún más la regulación social chilena. A nuestro parecer, una vía para avanzar en la protección de los derechos sociales de estos trabajadores es a través del desarrollo de nuevas formas sindicales. Resulta entonces necesaria la promoción de la libertad sindical para este nuevo colectivo.

No debemos ser inocentes, la economía basada en plataformas se encuentra presente y sin duda alguna que se desarrollará y evolucionará en los años venideros. Por el momento lo que interesa es la manera cómo el derecho social logrará proteger a esta nueva clase de trabajadores. El derecho social sigue, entonces, más vigente que nunca, con un desafío protector extremadamente vigente.

IV. FUENTES DE INVESTIGACIÓN

1. *Bibliografía*

- ADAMS, Abi *et al.*, “The «Zero-Hours Contract»: Regulating Casual Work, or Legitimizing Precarity?”, Oxford Legal Studies Research Paper, núm. 11/2015, 1o. de febrero de 2015, SSRN, disponible en: <https://ssrn.com/abstract=2507693>.
- ARELLANO ORTIZ, Pablo, *Reto actual de las pensiones de vejez ¿fin de las AFP? ¿Regreso a reparto?*, Santiago de Chile, Librotecnia, 2015.
- ARELLANO ORTIZ, Pablo *et al.* (eds.), *Reforma al derecho colectivo del trabajo. Examen crítico de la Ley núm. 20.940*, Santiago de Chile, Thomson Reuters, 2016.
- ARELLANO ORTIZ, Pablo *et al.*, *Reforma Laboral Ley No. 20.940, moderniza las relaciones laborales*, Santiago, Librotecnia, septiembre de 2016.
- JONHSTON, Hannah y LAND-KAZLAUSKAS, Chris, “Organizing On-Demand: Representation, Voice and Collective Bargaining in the Gig

³⁶ Veil, David, *The Fissured Workplace: Why Work Became So Bad for So Many and What Can Be Done to Improve It*, Harvard University Press, 2014.

- Economy”, *Condition of Work and Employment Series*, núm. 94, Ginebra, Inclusive Labour Market, Labour Relations and Working Conditions Branch-International Labour Office, 2018.
- MORALES VARAS, Gabriela y ROMANIK FONCEA, Katy, “Una mirada a la figura del teletrabajo”, *Informe de Actualidad Laboral*, Santiago de Chile, núm. 1, noviembre de 2011.
- VANDAELE, Kurt, *Will Trade Unions Survive in the Platform Economy? Emerging Pattern of Platform Workers’ Collective Voice and Representation in Europe*, Working paper 2018.05, European Trade Union Institute, 2018.
- VEIL, David, *The Fissured Workplace: Why Work Became So Bad for So Many and What Can Be Done to Improve It*, Harvard University Press, 2014.
- WALKER ERRAZURIZ, Francisco y ARELLANO ORTIZ, Pablo, *Derecho de las relaciones laborales*, Santiago, Librotecnia, t. 1, *Derecho individual del trabajo*, 2014.

2. Hemerografía

- ARELLANO ORTIZ, Pablo y GAMONAL CONTRERAS, Sergio, “Flexibilidad y desigualdad en Chile: el derecho social en un contexto neoliberal”, *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, México, nueva serie, año XLX, núm. 149, mayo-agosto de 2017.
- MUÑOZ GARCÍA, Boris, “Uber, la subordinación y las fronteras del derecho del trabajo. Algunas ideas para delimitar”, *Revista Chilena de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social*, núm. 17, vol. 9, 2018.
- RODRÍGUEZ REYES, Isaías, “Análisis jurídico de la figura del trabajo a distancia”, *Revista Chilena de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social*, núm. 11, vol. 6, 2017.
- RUBIANO, Camilo, “Los trabajadores precarios y el acceso a la negociación colectiva: ¿existen obstáculos legales?”, *Boletín Internacional de Investigación Sindical*, 2013, vol. 5, núm. 1.
- STEFANO, Valerio de, “Non-Standard Work and Limits on Freedom of Association: A Human Rights-Based Approach”, *Industrial Law Journal*, núm. 2, vol. 46, julio de 2017.
- TODOLÍ-SIGNES, Adrián, “The End of the Subordinate Worker? The On-Demand Economy, the Gig Economy, and the Need for Protection for Crowdworkers”, *International Journal of Comparative Labour and Industrial Relations*, vol. 33, Issue 2, 2017.

3. *Otras fuentes*

DIRECCIÓN DEL TRABAJO, “Encla 2014, Informe de Resultado Octava Encuesta Laboral”, Santiago de Chile, Departamento de Estudios de la Dirección del Trabajo, diciembre de 2015.

FUNDACIÓN SOL, “Informe Mensual de Calidad del Empleo (IMCE). Análisis de los micro datos liberados el 31 de mayo de 2018 correspondientes al trimestre móvil febrero-abril de 2018 (FMA 2018)”, Unidad de Estadísticas del Trabajo-Fundación Sol, Santiago de Chile, mayo de 2018.

ILO, *Inception Report for the Global Commission on the Future of Work*, Ginebra, International Labour Office-Geneva: ILO, 2017.

ILO, *Non-Standard Employment Around the World: Understanding Challenges, Shaping Prospects*, International Labour Office-Geneva, ILO, 2016.

ILO & OECD, *Building Trust in a Changing World of Work, The Global Deal for Decent Work and Inclusive Growth Flagship Report 2018*, 2018.

OCDE, “OECD Digital Economy Outlook 2017”, París, OCDE Publishing, 2017.

BRASIL Y LA INDUSTRIA 4.0: LOS IMPACTOS EN LA PREVISIÓN SOCIAL

Zélia Luiza PIERDONÁ*

SUMARIO: I. *Introducción.* II. *Desarrollo.* III. *Conclusiones.* IV. *Fuentes de investigación.*

I. INTRODUCCIÓN

La Constitución brasileña de 1988 instituyó un sistema de protección social que denominó “seguridad social”. Este sistema se compone de tres subsistemas: salud, previsión social y asistencia social.

La salud pública fue universalizada mediante la citada Constitución. Con ello todos tienen acceso a la salud pública, independientemente de que sea o no trabajador. La asistencia social (protección no contributiva) pretende proteger a los ciudadanos que se encuentren en situación de necesidad social y que no están protegidos por la previsión social, ni por la asistencia familiar. Su objetivo es garantizar el mínimo necesario para la supervivencia.

La previsión social es destinada a los trabajadores y sus dependientes; tiene por objetivo mantener su nivel de vida, sustituyendo los rendimientos del trabajo. Se divide en protección obligatoria y protección complementaria. La obligatoria, a su vez, se subdivide en: 1) régimen general, y 2) regímenes de los servidores públicos.

El régimen general protege a todos los trabajadores, excepto a los servidores públicos que están protegidos por los regímenes instituidos por cada uno de los entes federativos, para la protección de sus respectivos servidores.

* Doctora y maestra en derecho por la Pontificia Universidad Católica de São Paulo; ha realizado una etapa de posdoctorado en la Universidad Complutense de Madrid; procuradora regional de la República en São Paulo; profesora de Seguridad social en la Facultad de Derecho de la Universidad Presbiteriana Mackenzie y del Programa de Posgrado en Derecho Político y Económico de la misma Universidad.

Así, el Régimen General de Previsión Social brasileño protege a todos los trabajadores de la iniciativa privada, con vínculo laboral y aquellos que trabajan por cuenta propia, tanto los urbanos como los rurales.

El objetivo del presente trabajo es analizar si el actual sistema de protección social brasileño, en especial el subsistema previsional, es adecuado para enfrentar los desafíos que se derivan de la implementación de la industria 4.0.

Eso porque, al mismo tiempo que las nuevas tecnologías representan avances en diversas áreas, en las relaciones de trabajo han generado preocupaciones, entre ellas la expresiva reducción de puestos de trabajo, lo que trae reflejos directos en la previsión social, pues muchas personas en edad laboral no tendrán acceso a un trabajo y, de esa forma, tampoco a la protección previsional. Muchos trabajadores perderán sus puestos de trabajo, lo que demandará mayores recursos para garantizar el pago del seguro de desempleo. Y otros, aún, tendrán trabajo por breves periodos, lo que no les permitirá cumplir el tiempo mínimo de recogida de contribuciones para obtener beneficios previsionales, especialmente una jubilación, no recibiendo por lo tanto la protección de la previsión social y, con ello, buscarán la protección asistencial.

Así, el presente estudio parte del presupuesto de que las nuevas tecnologías repercuten en las relaciones de trabajo, en especial reduciendo los puestos de trabajo, principalmente aquellos con vínculo laboral, lo que traerá reflejos en la previsión social y también en su financiamiento.

Por lo tanto, el estudio no abordará las repercusiones de las nuevas tecnologías en las relaciones de trabajo, ni siquiera la jurisprudencia de la Justicia del Trabajo brasileña sobre el uso de las nuevas tecnologías. También no tratará de los recientes cambios legislativos relativos al derecho del trabajo. El estudio abordará los reflejos de la industria 4.0 en la previsión social, así como saber si el ordenamiento jurídico brasileño de protección social es adecuado para enfrentar estos reflejos.

Para ello, en un primer momento se presentarán algunos datos relativos a Brasil y, en la secuencia, se contextualizará la previsión social en el sistema de seguridad social brasileño, presentando también las fuentes del financiamiento del sistema de protección social como un todo y específicamente de la previsión social. Además, se hará una breve demostración de los gastos actuales y de los ingresos de la seguridad social brasileña para que, a partir de eso, analizar si el subsistema de previsión social brasileño es adecuado para enfrentar los desafíos derivados de la implementación de la industria 4.0 en Brasil, o si es necesario realizar algunos cambios.

II. DESARROLLO

1. *Datos relativos a Brasil*

Antes de abordar el tema propiamente dicho, se presentarán algunos datos relativos a Brasil, lo que permitirá contextualizar mejor la protección social concedida en el país.

Brasil es una federación compuesta por el ente central (Unión), por 26 estados, por el Distrito Federal y por 5,570 municipios. La población brasileña, en 2018, según el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE) es de 208.5 millones de habitantes.

La fuerza de trabajo (personas ocupadas y desocupadas), según el resultado de la Encuesta Nacional por Muestra de Domicilios Continua (Pesquisa Nacional por Muestra de Domicilio —PNAD—),¹ en el trimestre de mayo a julio de 2018, fue estimada en 104.5 millones de personas, siendo 91.7 millones personas ocupadas y 12.9 millones desocupadas.

En el mencionado periodo, la encuesta apuntó que el número de empleados, en el sector privado, con contrato de trabajo, fue estimado en 33 millones de personas y, sin contrato, fue de 11.1 millones. Los trabajadores por cuenta propia sumaron 23.1 millones de personas; los empleadores, 4.4 millones; y los empleados domésticos, 6.3 millones de personas. El número de empleados en el sector público (incluso servidores estatutarios y militares), se estima en 11.7 millones de personas.

En julio de 2018, el número de beneficios activos del Régimen General de Previsión Social era de 30'067,095, en ellos no incluido el seguro de desempleo. El número de beneficios de la asistencia social (beneficio de un salario mínimo debido al anciano con más de 65 años y a las personas con discapacidad), también en julio de 2018, fue de 4'723,987.²

En 2016,³ el número de contribuyentes (asegurados) del Régimen General de Previsión Social era de 52'489,624, siendo 40'020,878 empleados; 9'602,543 contribuyentes individuales (trabajadores por cuenta propia y empleadores); 1'540,453 empleados domésticos; 1'323,375 facultativos; y 2,375 asegurados especiales, que recogen facultativamente para obtener be-

¹ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), disponible en: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/22389-pnad-continua-taxa-de-desocupacao-e-de-12-3-e-taxa-de-subutilizacao-e-de-24-5-no-trimestre-encerrado-em-julho>.

² Secretaria de Previdência. Ministério Da Fazenda, *Boletim Estatístico da Previdência Social*, vol. 23, p. 28, disponible en: <http://sa.previdencia.gov.br/site/2018/09/beps18.07.pdf>.

³ *Ibidem*, p. 4. Se registra que el dato de 2016 es el presentado por la Secretaría de Previsión en el *Boletín Estadístico* de julio de 2018.

neficios superiores al salario mínimo. Se registra que en el número de empleados se encuentran los servidores públicos que no están protegidos por el Régimen Previsional de los Servidores Públicos.

Los números citados demuestran la importancia de la protección social brasileña, en especial del Régimen General de Previsión Social, en el contexto social y económico. También muestran la necesidad de un análisis responsable que permita la adopción de políticas públicas que garanticen su sostenibilidad, principalmente considerando los efectos del envejecimiento poblacional, así como los desafíos derivados de la implementación de la industria 4.0.

En el próximo ítem se harán consideraciones sobre el sistema de seguridad social, en especial del subsistema de previsión social.

2. La previsión social brasileña como subsistema integrante de la seguridad social

La Constitución brasileña de 1988 instituyó la seguridad social con el objetivo de proteger a todos los brasileños en las situaciones de necesidad. Este sistema comprende un conjunto de acciones de iniciativa de los poderes públicos y de la sociedad, destinadas a asegurar los derechos relativos a la salud, la previsión y la asistencia social.

Así, el sistema de seguridad social brasileño debe ser visto como un sistema de protección social que está constituido por tres subsistemas antes dichos.

En lo que se refiere al subsistema de salud, dicha Constitución estableció el acceso universal e igualitario a la salud pública, y la legislación infraconstitucional preceptuó la gratuidad para el acceso a los servicios públicos de salud, independientemente de la situación económica del usuario. Antes de 1988 la salud estaba dirigida a los trabajadores y a sus dependientes, pero, a partir de entonces, no hay ninguna diferencia de acceso y de atención entre un trabajador y una persona que no ejerza actividad laboral.

Brasil, como ya se ha señalado, adoptó la forma federativa y, en razón de ello, la Constitución establece tanto la atribución de cada uno de los entes federativos para la efectividad de los derechos en ella previstos, como la competencia para legislar sobre la materia, incluso para instituir tributos, con el objetivo de financiar los derechos.

En este sentido, en relación con la responsabilidad por la efectividad del derecho a la salud, la Constitución preceptuó que la competencia administrativa es de todos los entes de la Federación, que la ejecuta a través del Sistema Único de Salud. La financiación está garantizada por las con-

tribuciones sociales instituidas por la Unión y por parte del ingreso de los impuestos de cada uno de los entes federativos.

La asistencia social (protección no contributiva) pretende proteger a los ciudadanos que se encuentren en situación de necesidad social, los cuales no están protegidos ni por la previsión social, ni por la asistencia familiar. Su objetivo es garantizar el mínimo necesario para la supervivencia.

Así como en el caso de la salud, todos los entes federativos son responsables de la implementación de las políticas asistenciales, las cuales son coordinadas por el Sistema Único de Asistencia Social, aunque los dos principales beneficios pecuniarios son de responsabilidad de la Unión (bolsa familia y beneficio de prestación continuada de un salario mínimo, debido a los ancianos, mayores de 65 años, y a las personas con discapacidad). El coste de dichos beneficios se efectúa a través de las contribuciones sociales instituidas por la Unión.

Los servicios de asistencia social, como regla, son ejecutados por los estados y municipios con recursos de los ingresos de impuestos de los citados entes federativos y de transferencias de la Unión (que tiene la competencia para instituir contribuciones sociales destinadas a la protección social y, por lo tanto, a la asistencia social).

La previsión social, a su vez, está destinada a los trabajadores y sus dependientes y tiene por objetivo garantizar recursos en situaciones donde no pueden ser obtenidos por los propios trabajadores. El citado subsistema pretende mantener el nivel de vida de aquellos que viven con el fruto del trabajo.

Sin embargo, a diferencia de las otras dos áreas de la seguridad social, la previsión social exige el cumplimiento de una contraprestación del asegurado para que él y sus dependientes tengan derecho a las prestaciones previsionales. La mencionada contraprestación se efectúa mediante el pago de contribución social.

De esta forma, la previsión social tiene como presupuesto el ejercicio de actividad remunerada y la contraprestación directa del asegurado, lo que le atribuye naturaleza profesional-contributiva.

La previsión social se divide, hemos dicho, en protección obligatoria y complementaria. La obligatoria se subdivide en Régimen General de Previsión Social (protege a todos los trabajadores, excepto a los servidores públicos) y Regímenes de los Servidores Públicos (dirigidos sólo a los servidores

titulares de cargos efectivos) y tiene por objetivo proteger a todos los trabajadores, hasta un determinado límite.⁴

La Constitución aún prevé la previsión complementaria, la cual busca la protección del trabajador que recibe remuneración por encima del límite máximo de la previsión obligatoria. Esta protección es facultativa.

El sistema financiero de la protección obligatoria (Régimen General y Régimen de los Servidores) es de reparto simple. Sus beneficios son definidos por la Constitución y por la legislación infraconstitucional.

El Régimen General de la Previsión Social (RGPS) es responsabilidad de la Unión, y los beneficios son administrados por el Instituto Nacional del Seguro Social (INSS) (autarquía federal). Las contribuciones sociales son recaudadas por la Receita Federal de Brasil.

Los Regímenes de los Servidores Públicos son creados por los respectivos entes federativos para proteger a sus servidores titulares de cargos efectivos. Brasil es una República Federativa, que posee como entes federativos la Unión, los estados (26), el Distrito Federal (Brasilia) y los municipios (actualmente 5,570).

La Unión, todos los estados, el Distrito Federal y aproximadamente el 40%⁵ de los municipios instituyeron regímenes previsionales para sus respectivos servidores.

Los servidores de los municipios que no instituyeron sus regímenes de previsión social están vinculados al Régimen General de Previsión Social, el cual protege a todos los trabajadores, excepto los servidores públicos que están vinculados a los regímenes de los entes federativos que los instituyeron.

Para los servidores que ingresaron en el servicio público hasta la publicación de la Enmienda Constitucional núm. 41 de 2003, la jubilación por tiempo de contribución corresponde a la última remuneración, siempre que se cumplen los requisitos previstos en las reglas de transición. A los servidores que ingresaron después de dicha modificación constitucional, los beneficios se calculan sobre la base de la media de las retribuciones.

Además, las alteraciones constitucionales permitieron que los entes federativos adopten⁶ para el régimen previsional de sus servidores, el mis-

⁴ El límite máximo de protección del Régimen General de Previsión Social, para 2018, es de R\$ 5,645.80.

⁵ Aunque sólo 40% de los municipios ha instituido el régimen de previsión para sus servidores, son los mayores municipios porque representan 70% de todos los servidores municipales. Se registra que en Brasil hay un municipio con más de 12 millones de habitantes (São Paulo) y municipios con menos de mil habitantes, lo que justifica los porcentuales referidos.

⁶ Los entes federativos pueden adoptar el mismo techo de protección del Régimen General si instituyen la previsión complementaria para sus servidores. Hay entes que ya lo

mo límite máximo de protección del Régimen General de Previsión Social (para 2018 es de R\$ 5.645,80).

El artículo 201 de la Constitución brasileña establece las normas aplicables al Régimen General. Los preceptos dirigidos a la previsión de los servidores públicos están previstos en el artículo 40, también de la Constitución.

A los servidores militares no se les aplican los preceptos de los Regímenes de los Servidores Públicos. Las reglas que las dirigen están previstas sólo en el ordenamiento infraconstitucional.

Los militares de la Unión no contribuyen a sus reformas (se puede equiparar a la jubilación), sino sólo a las pensiones dirigidas a sus dependientes. En algunos estados hay la previsión de contribución de los militares también para las reformas, como es el caso de São Paulo.

Por lo tanto, todos los trabajadores brasileños son protegidos por el Régimen General de Previsión Social, excepto los servidores públicos, titulares de cargos efectivos de los entes federativos que no ingresaron a la protección previsional establecida para ellos, así como a los militares.

Por lo tanto, el Régimen General abarca a todos los trabajadores de la iniciativa privada, a los servidores públicos que no sean titulares de cargos efectivos (cargos en comisión y temporales) y los servidores titulares de cargos efectivos de los entes federativos que no instituyeron Régimen de Previsión social a sus servidores.

El Régimen General denomina “asegurados obligatorios” todos los trabajadores y los subdivide en cinco grupos: empleados, empleados domésticos, trabajadores independientes,⁷ contribuyentes individuales (trabajadores por cuenta propia y empleadores) y asegurados especiales (pequeños agricultores y pescadores artesanales). Todos aquellos que ejercen actividad remunerada y no sean servidores titulares de cargos efectivos o militares, obligatoriamente serán incluidos en una de las especies mencionadas. Por lo tanto, el Régimen General de Previsión Social brasileña incluyó todos los tipos de trabajo remunerado, sea con vínculo laboral, sea por cuenta propia, tanto trabajadores urbanos como rurales.

Aunque todos los trabajadores están incluidos como asegurados obligatorios del Régimen General de Previsión Social, la legislación a veces establece obligaciones y prestaciones distintas. Por ejemplo, por regla general la

han adoptado, como es el caso de la Unión (ente central) y de varios estados, entre los cuales se encuentran São Paulo, Río de Janeiro y Río Grande del Sul.

⁷ El trabajador, sindicalizado o no, presta servicio de naturaleza urbana o rural, a diversas empresas, sin vínculo laboral, con la intermediación obligatoria del órgano gestor de mano de obra o del sindicato de la categoría. Por ejemplo, el trabajador que ejerce actividad portuaria en los muelles.

contribución del empleado (con vínculo laboral), del empleado doméstico y del trabajador libre es de 8, 9 u 11% sobre la remuneración, mientras que la del contribuyente individual es del 20%, pudiendo ser del 5 u 11%, hipótesis en las que no tendrán derecho a la jubilación por tiempo de cotización, recibiendo beneficios en el valor mínimo (un salario mínimo). Si el trabajador por cuenta propia trabaja para una empresa, sin vínculo laboral, él recogerá la parte alícuota del 11% y tendrá acceso a todos los beneficios.

La contribución del asegurado especial (pequeño agricultor y pequeño pescador), es diferente de la contribución de los demás asegurados obligatorios, pues no se refiere a la remuneración del trabajo, sino sobre el resultado de la comercialización de su producción. En ese caso, recibirán beneficios de un salario mínimo.

Además de los asegurados obligatorios (trabajadores), la legislación brasileña admite a aquellos que no ejercen actividad remunerada pueden ser asegurados del Régimen General de Previsión Social, en la condición de asegurados facultativos.

La ley no exige ningún requisito previo para que alguien que no sea trabajador se inscriba en la previsión social, a condición de ser asegurado facultativo, salvo que tenga más de 16 años y que recoja las contribuciones correspondientes al Régimen General de Previsión Social. También no hace ninguna restricción al acceso a los beneficios, ya que concede a los asegurados facultativos las mismas prestaciones que concede a los contribuyentes individuales.

Además de la protección obligatoria, la Constitución prevé la previsión complementaria, la cual es facultativa y tiene por objetivo permitir la continuidad del mismo nivel de vida que el trabajador tenía cuando ejercía actividad remunerada,⁸ especialmente cuando sus ingresos sobrepasan el límite máximo de protección de la previsión obligatoria.

La previsión complementaria, que es de naturaleza privada, se organiza de forma autónoma en relación con la protección obligatoria. Su sistema financiero es de capitalización. Es regulada por la legislación infraconstitucional, siendo operada por entidades cerradas (sin finalidad lucrativa) y entidades abiertas. Es normalizada, supervisada y fiscalizada por la Unión.

⁸ Según el Informe Beveridge, la previsión complementaria atiende a las necesidades reales del trabajador. Beveridge, William, *Seguridad social y servicios afines: informe de Lord Beveridge*, Madrid, Centro de Publicaciones del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1989, p. 240.

Así, se verifica que la seguridad social brasileña es un sistema de protección social formado por los subsistemas de la salud, la previsión y la asistencia social.

Para garantizar la efectividad de los tres derechos del mencionado sistema, la Constitución brasileña prevé medios de financiamiento, a cargo de toda la sociedad, lo que será objeto del próximo ítem.

3. El financiamiento de la seguridad social

Como se mencionó anteriormente, el sistema de protección social brasileño es financiado por toda la sociedad, de forma directa e indirecta, en los términos del artículo 195 de la Constitución.⁹ La forma indirecta es efectuada por la asignación de recursos del presupuesto fiscal de cada uno de los entes federativos, especialmente de los impuestos. Ejemplo de ello son las normas que obligan a la Unión, los estados, el Distrito Federal y los municipios a destinar un porcentaje de los ingresos de impuestos a la salud.

La forma directa se efectúa a través del pago de contribuciones sociales, las cuales están previstas en la Constitución y, según el Supremo Tribunal Federal, tienen naturaleza tributaria.

La Constitución brasileña, en razón de la forma de Estado adoptada (federalismo), establece reglas que garantizan recursos a todos los entes federativos para que ellos puedan cumplir las atribuciones que les fueron asignadas. Los citados recursos provienen, principalmente, de sus respectivas competencias tributarias, así como de las transferencias¹⁰ de recursos tributarios.

⁹ Artículo 195. La seguridad social será financiada por toda la sociedad, de forma directa e indirecta, en los términos de la ley, mediante recursos provenientes de los presupuestos de la Unión, de los estados, del Distrito Federal y de los municipios, y de las siguientes contribuciones sociales:

I. Del empleador, de la empresa y de la entidad a ella asimilada en la forma de la ley, incidentes sobre:

a) la hoja de salarios y demás rendimientos del trabajo pagados o acreditados, a cualquier título, a la persona física que le preste servicio, incluso sin vínculo de empleo;
b) los ingresos o la facturación;
c) el beneficio;

II. Del trabajador y de los demás asegurados de la previsión social, no incidiendo una contribución sobre jubilación y pensión concedidas por el Régimen General de Previsión Social de que trata el artículo 201;

III. Sobre los ingresos de los concursos de pronósticos.

IV. Del importador de bienes o servicios del exterior, o de quien la ley a él asimile.

¹⁰ Transferencias de recursos tributarios de un ente federativo a otro: de la Unión para los estados y para los municipios, y de los estados a los municipios.

En tal sentido, la Constitución de 1988 establece que todos los entes federativos poseen competencia para instituir impuestos, habiendo distribuido, a cada uno de los entes, hechos generadores específicos.

Sin embargo, atribuyó sólo a la Unión competencia para instituir contribuciones sociales, entre las cuales se encuentran las destinadas a la protección social (seguridad social). La única excepción para la institución de contribución por los estados, Distrito Federal y municipios es la contribución previsional de sus respectivos servidores públicos, la cual está dirigida a los respectivos regímenes de previsión.

Así, la competencia para instituir las contribuciones sociales para la seguridad social, como regla general, es de la Unión, ya que los estados, el Distrito Federal y los municipios sólo tienen competencia para instituir una contribución de previsión social de sus respectivos servidores públicos.

La Constitución establece los presupuestos de siete contribuciones destinadas a la seguridad social. Seis están previstas en el artículo 195 (contribución de la empresa sobre la hoja de salarios; contribución de la empresa sobre los ingresos o la facturación; contribución de la empresa sobre el beneficio; contribución del trabajador; contribución sobre los ingresos de los concursos de pronósticos; y contribución del importador sobre los bienes o servicios del exterior) y una prevista en el artículo 239 (contribución del PIS-PASEP que, como regla general, también se refiere a los ingresos o la facturación de las empresas).

Las contribuciones de la empresa sobre la hoja de salario y la contribución de los trabajadores se destinan exclusivamente al pago de los beneficios del Régimen General de Previsión Social. En consecuencia, las dos contribuciones se denominan “contribuciones previsionales”. La contribución al PIS-PASEP (también otorgada por las empresas), está destinada al pago del seguro de desempleo, que es un beneficio previsional.

Por lo tanto, son siete las contribuciones destinadas a la protección social y, a pesar de que tres de ellas están vinculadas sólo a la previsión social, es posible denominarlas “contribuciones de seguridad social”, ya que la previsión social es uno de sus subsistemas. Las demás contribuciones (las cuatro restantes), también pueden ser destinadas a la previsión social, pues se destinan a la seguridad social como un todo.

Sin embargo, esto no significa que todas ellas deben ser destinadas a la previsión social, ya que, además de la previsión social, la salud y la asistencia social también forman parte de la seguridad social y necesitan recursos.

De esta forma, las otras cuatro contribuciones (de la empresa sobre los ingresos o facturación, de la empresa sobre el lucro, sobre ingresos de concurso de pronóstico y sobre la importación de bienes o servicios) deben des-

tinarse a los tres subsistemas de la seguridad social y atender los intereses de toda la colectividad y no sólo de parte de ella, como es el caso de los destinatarios de la previsión social (solamente los trabajadores y sus dependientes).

Es importante mencionar, considerando el objeto del presente trabajo, que la Constitución brasileña establece, en el §9o. del artículo 195, que las contribuciones sociales de la empresa “podrán tener alícuotas o bases de cálculo diferenciadas, en razón de la actividad económica, de la utilización intensiva de mano de obra, del porte de la empresa o de la condición estructural del mercado de trabajo”.

Así, se verifica que la Constitución brasileña autoriza al legislador a establecer alícuotas y bases de cálculo diferenciadas para las contribuciones destinadas a la protección social, entre otras cosas, en razón de la utilización intensiva de la mano de obra.

Con ello, si el uso de las nuevas tecnologías disminuye la utilización de mano de obra, la empresa podrá, si así la legislación determina, contribuir con alícuotas mayores o incluso sobre bases de cálculo diferenciadas.

Por último, se debe constatar que las contribuciones de los servidores públicos y las contribuciones de los entes federativos, sobre la remuneración de sus servidores, se destinan exclusivamente al pago de los beneficios de los Regímenes de los Servidores Públicos.

Vistas las contribuciones sociales destinadas a la seguridad social, en el próximo ítem se abordarán los principales aspectos de las contribuciones de la previsión social.

Las contribuciones de la previsión social

La previsión social, como se mencionó anteriormente, tiene como objetivo proteger al trabajador y sus dependientes en las situaciones de incapacidad laboral (real o presumida), sustituyendo los rendimientos del trabajo por medio de los beneficios previsionales. Esto le confiere la característica “profesional”. A su vez, la “contributiva” deriva de la necesidad de contribución directa de los trabajadores, tanto de aquellos vinculados al Régimen General, como de los empleados vinculados a los Regímenes de los Servidores Públicos.

Así, por el hecho de que la previsión sera profesional-contributiva es que las contribuciones a la previsión social deben incidir sobre los rendimientos obtenidos por el cumplimiento de la actividad laboral. En consecuencia, ellas tienen como base de cálculo los rendimientos del trabajo, recogidas tanto para el trabajador que recibe la remuneración (incluidos los

servidores públicos), como para la empresa que se beneficia con su trabajo y, por lo tanto, paga la remuneración (incluidos los entes federativos, en relación a los servidores públicos).

En este sentido, la Constitución establece que los ingresos del trabajo se consideran a efectos de contribución y repercusión en los beneficios. Esto significa que el trabajador recoge una contribución sobre su remuneración, y los beneficios de la previsión social que recibirá están relacionados con sus ingresos. Es justamente por eso que se afirma que la previsión social pretende sustituir los rendimientos del trabajo para mantener el nivel de vida del trabajador.

Esa es la fundamentación de la contribución de la empresa sobre la hoja de salario y la contribución del trabajador, así como de las contribuciones de los funcionarios públicos y la de los entes federativos que los remuneran.

Las dos contribuciones sobre el rendimiento del trabajo (del que paga y del que recibe) constituyen la base de la financiación del modelo de seguro social, implementado por Bismarck, en Alemania, en 1883. Este modelo fue seguido por la Ley Eloy Chaves, de 1923, considerada la primera ley de previsión social de Brasil y por todas las leyes previsionales que siguieron.

La Constitución de 1988 mantuvo la mencionada forma de financiamiento, pero, además de ella, estableció otras bases para financiar la protección social, especialmente en razón de la ampliación de la protección, ya que instituyó la protección no contributiva (asistencia social) como un derecho subjetivo, y universalizó el acceso a la salud pública, como ya se mencionó en el presente trabajo.

La única excepción de que la contribución de la previsión social se refiere a la remuneración del trabajo, está relacionada con la contribución del asegurado especial (pequeño agricultor y pescador artesanal), el cual recoge una contribución sobre el resultado de la comercialización de su producción. La referida forma de financiamiento existe desde 1971, cuando se instituyó la protección previsional a los trabajadores rurales, los cuales, hasta la Constitución de 1988, tenían un sistema específico de protección.

La Constitución de 1988, a pesar de haber mantenido la mencionada forma de financiamiento a una de las especies de trabajadores rurales (asegurados especiales, pequeños agricultores y pequeños pescadores), los incluyó en el Régimen General de Previsión Social. Se registra que los demás trabajadores rurales recogen contribución como los trabajadores urbanos, es decir, sobre la remuneración del trabajo.

Como ya se mencionó, el Régimen General de Previsión Social brasileño incluye a todos los trabajadores, excepto los servidores públicos de los entes federativos que instituyeron los Regímenes de los Servidores Públicos.

Esto porque, si el ente federativo no creó un régimen previsional destinado a sus servidores, los respectivos servidores también están vinculados al Régimen General de Previsión Social.

Los ingresos de las dos contribuciones (de la empresa sobre la hoja de salarios y del trabajador) se destinan exclusivamente al pago de los beneficios del Régimen General de Previsión Social. Las contribuciones de los servidores públicos y de los entes federativos también están destinadas al pago de los beneficios de los Regímenes de los Servidores Públicos.

La Constitución, al preceptuar al “trabajador” como partícipe del costo de la previsión social, incluyó todas las formas de prestación de servicio. Esto porque, a diferencia de las otras dos áreas de la seguridad social, la previsión exige la contribución del trabajador para que él y sus dependientes tengan derecho a las prestaciones previsionales. Por lo tanto, independientemente de cómo se preste el servicio, los trabajadores deben contribuir a la previsión social.

En tal sentido, la Ley Federal núm. 8.212, de 1991, establece que los trabajadores son considerados asegurados obligatorios, con fines de previsión, y se clasifican en cinco¹¹ especies: empleado, empleado doméstico, trabajador libre, asegurado especial y contribuyente individual (trabajador por cuenta propia, incluido el empleador).

La base de cálculo de las contribuciones previsionales, tanto de la empresa que remunera a trabajadores, como del trabajador, es la remuneración del trabajo, salvo la contribución del asegurado especial que, como ya se ha mencionado, se refiere al resultado de la comercialización de la producción.

Así, se observa que las contribuciones exclusivamente previsionales se refieren a la remuneración del trabajo. Con ello, si hay una reducción expresiva de los puestos de trabajo, especialmente con vínculo laboral, también habrá reducción del ingreso de contribuciones previsionales. Esto requerirá la utilización de más recursos de las otras contribuciones, pudiendo comprometer la sostenibilidad, tanto de la previsión social como de la seguridad social como un todo.

Se mencionó que la situación se agrava cuando disminuye los puestos de trabajo con vínculo laboral, porque la contribución de la empresa sobre la remuneración del trabajo corresponde, en promedio, a dos veces el por-

¹¹ Se registra que hasta la edición de la Ley núm. 9.876, de 1999 eran siete las especies de asegurados obligatorios. La referida Ley creó la especie “contribuyente individual” uniendo a los trabajadores autónomos, los equiparados a autónomos y los empresarios, ya que tanto los beneficios como las contribuciones eran iguales para las tres especies de asegurados.

centaje pagado por el trabajador. Esto es porque, mientras los empleados recogen 8, 9 u 11% sobre su remuneración, hasta el límite máximo de protección, la empresa recoge el 20% sobre el total de la remuneración, aunque sobrepasa dicho límite. Además del mencionado porcentaje, la empresa recoge otro 1, 2 o 3% para el seguro por accidente del trabajo. Los referidos adicionales pueden reducirse en 50% o más en 100%, dependiendo de las medidas adoptadas por la empresa en relación con la prevención de accidentes del trabajo, así como a sus resultados.

Por lo tanto, aunque los trabajadores por cuenta propia están incluidos en el Régimen General de Previsión y los beneficios a ellos dirigidos son, por regla general, igual a la de los empleados, el valor recogido por ellos es de 20% sobre los ingresos de trabajo, hasta el límite máximo. La alícuota puede ser de 11 o 5%, cuando ellos recogen sobre el salario mínimo para recibir beneficios en el mismo valor.

Se registra que si el trabajador por cuenta propia presta servicio a una empresa, él recoge el 11%, pero la empresa, en este caso, recoge el 20% sobre lo que paga al trabajador, sin la aplicación del límite máximo. Se registra, además, que desde 2003 la legislación brasileña obliga a la empresa a retener la contribución del trabajador que le presta servicio, sin vínculo laboral, y recoger para la previsión social, lo que ya ocurría con los empleados.

La referida medida fue adoptada para disminuir el porcentaje de trabajadores, que ejercen actividad remunerada sin vínculo laboral, que no efectúan el recogimiento de contribuciones previsionales.

Sin embargo, esto sólo ocurre cuando el trabajador presta servicio a una empresa. Cuando él ejerce por cuenta propia actividad remunerada y no recibe remuneración de empresa, sino de personas físicas, él mismo debe efectuar el recogimiento de las contribuciones correspondientes, lo que muchas veces no ocurre.

El no recogimiento es aún mayor en las hipótesis de que el trabajador sea de baja renta, una vez que la asistencia social brasileña (protección no contributiva) concede un beneficio de un salario mínimo a los ancianos, con más de 65 años, y a las personas con discapacidad que no tengan condiciones financieras para su mantenimiento. El valor del beneficio, que es igual al menor beneficio de la previsión social, ha desestimulado la recogida de contribución previsional para la obtención de protección futura.

En la legislación brasileña, el trabajador por cuenta propia (mismo cuando trabaje para una empresa sin vínculo laboral), así como el empresario que ejerce actividad en la empresa, se denominan contribuyentes indivi-

duales y, como ya se ha mencionado, se incluyen en la protección concedida por el Régimen General de Previsión Social.

Por lo tanto, incluso con la reducción de puestos de trabajo, con vínculo laboral, la previsión social brasileña garantiza la protección a todos los trabajadores, independientemente de ser empleado o trabajador por cuenta propia.

El problema que se plantea es si los trabajadores por cuenta propia efectúan o no la recogida de las contribuciones de la seguridad, pues si ellos no recogen contribución, no estarán protegidos. Además, cuando no hay relación de empleo los ingresos son menores, ya que no hay la contribución de la empresa.

Con ello, a pesar de la previsión social brasileña incluir a todos los trabajadores la alteración en las relaciones de trabajo derivadas del uso de las nuevas tecnologías podrá comprometer la sostenibilidad de la previsión social en particular, y de la seguridad social como un todo, lo que será objeto de análisis en el próximo apartado.

4. Los impactos de la industria 4.0 en la previsión social brasileña

Como se mencionó anteriormente, la previsión social protege a los trabajadores; para lo cual exige de ellos y de quien utiliza sus servicios (si es una persona jurídica) el pago de contribuciones sociales, que inciden sobre los rendimientos del trabajo.

Las mencionadas contribuciones representan la base del financiamiento de la previsión social brasileña. Esto es porque las contribuciones de la empresa sobre la hoja de salarios y la del trabajador, como ya se ha indicado, se destinan exclusivamente al pago de los beneficios del Régimen General de Previsión Social (administrados por el Instituto Nacional del Seguro Social). Lo mismo ocurre con las contribuciones de los servidores públicos y de los entes federativos, las cuales se destinan sólo al pago de los beneficios del Régimen de los Servidores Públicos.

Con ello, el financiamiento de la previsión social brasileña, corresponde al modelo de protección instituido por Bismarck (seguro social) en 1883, con algunos temperamentos. Se observa que dicho modelo se mantuvo en la protección concebida por Beveridge, la cual, además del seguro social obligatorio, preveía el acceso a la salud para todos, así como la asistencia social a las personas que no estaban vinculadas al seguro social y que necesitaban protección. Prevenía asimismo el seguro voluntario, con el objetivo de proteger el límite de protección establecido por el seguro obligatorio. Por

lo tanto, el modelo de Beveridge es un modelo mixto, ya que congrega la protección contributiva y la no contributiva.

Así, Beveridge, además de mantener el seguro social y hacer obligatorio a todos los trabajadores, lo consideró la principal forma de protección, ya que la asistencia social (protección no contributiva) sería subsidiaria.

La Constitución brasileña de 1988 adoptó un modelo muy parecido a aquel propuesto por Beveridge, pues además de mantener el modelo de Bismarck para la previsión social, garantizó el acceso universal a la salud y a la asistencia social, independiente de la contribución a los necesitados.

En lo que se refiere a la protección de los trabajadores, se mantuvo la protección contributiva, siendo que las contribuciones previsionales se refieren, como regla general, sobre la remuneración del trabajo (tanto de los trabajadores como de los que utilizan sus servicios, si son persona jurídica). Los beneficios se calculan sobre la base de la media de las remuneraciones, salvo en el caso de los asegurados especiales (pequeños agricultores y pescadores artesanales) que, por no recoger sus contribuciones sobre la remuneración del trabajo (o sea, sobre el resultado de la comercialización de la producción), sus beneficios siempre corresponden a un salario mínimo.

Una diferencia de la protección social brasileña, en relación con el modelo de Beveridge, reside en el hecho de que el beneficio no contributivo corresponde al límite mínimo de los beneficios contributivos, lo que, en cierta forma, acaba desalentando la recogida de contribuciones a la previsión social. Esto ocurre, como ya se mencionó, cuando los trabajadores perciben bajos ingresos y la recaudación de contribuciones depende de la iniciativa del propio trabajador.

En el modelo brasileño, las contribuciones sobre la remuneración del trabajo representan la base del financiamiento de la previsión social, como ya se ha mencionado. Así, si hay reducción de puestos de trabajo, automáticamente habrá menos ingresos de las mencionadas contribuciones, lo que requerirá más recursos de las otras contribuciones para el mantenimiento de los beneficios de la previsión social.

Esto es porque tanto el Régimen General de Previsión Social, como el Régimen de los Servidores Públicos, adopta el régimen financiero de reparto simple. Por lo tanto, las contribuciones que se recogen de los trabajadores en actividad se utilizan para el pago de las prestaciones a los actuales beneficiarios. Se trata del pacto intergeneracional, aunque actualmente, en el caso brasileño, no son sólo las contribuciones de los trabajadores y de las empresas sobre la remuneración del trabajo que financian la previsión social, pues se están utilizando, cada vez más, recursos de las otras contribuciones sociales mencionadas anteriormente.

En tal sentido, en 2015, según datos del Informe Resumido de la Ejecución Presupuestaria del Gobierno Federal,¹² la Unión gastó con el pago de los beneficios del Régimen General de Previsión Social, 431 mil millones de reales, y los ingresos de las contribuciones de la empresa sobre la remuneración del trabajo y la contribución del trabajador fueron de 324 mil millones de reales.

Así, como los gastos con el Régimen General fueron de 431 mil millones de reales y los ingresos de las contribuciones, exclusivas para el pago de los beneficios del citado régimen, fueron de 324 mil millones de reales, la diferencia de 107 mil millones de reales fueron pagados con los ingresos de las otras contribuciones de seguridad social.

Se registra que en los valores mencionados no está incluido el pago del seguro de desempleo, el cual, en 2015 también, superó el monto de 40 mil millones de reales. Por lo tanto, sólo con la previsión de los trabajadores en general, excluyendo a los servidores públicos,¹³ se gastaron más de 470 mil millones de reales.

Igualmente en el referido año, el ingreso total de las siete contribuciones sociales fue de 670 mil millones de reales que, además de la previsión, fueron destinadas a la salud (102 mil millones de reales) y a la asistencia social (73 mil millones de reales).

En 2016,¹⁴ los gastos de la Unión con beneficios del Régimen General de Previsión fueron por 499 mil millones de reales. En el referido valor no se incluyeron los gastos con el seguro de desempleo. Los ingresos de las empresas sobre la remuneración del trabajo y la contribución de los trabajadores fueron por 360 mil millones de reales, lo que significa que 139 mil millones de reales, dirigidos al pago de los beneficios del Régimen General de Previsión Social, se refieren a los ingresos de otras contribuciones de seguridad social.

En 2017,¹⁵ con el pago de los beneficios del Régimen General de Previsión Social se gastaron 549 mil millones de reales y con el seguro de desem-

¹² *Relatório Resumido da Execução Orçamentária do Governo Federal*, Brasília, Tesouro Nacional, 2015, disponible en: <https://www.tesouro.fazenda.gov.br/documents/10180/352657/RROdez2015.pdf/a6524837-7907-4716-b607-062d8b081c61>.

¹³ La Unión gastó con el Régimen de los Servidores Públicos civiles y con el pago de la reserva de sus militares, el importe de 104.6 mil millones en 2015. Este valor no incluye los gastos de los estados, del Distrito Federal y de los municipios con la previsión de sus respectivos servidores.

¹⁴ *Relatório Resumido da Execução...*, cit.

¹⁵ *Relatório resumido da execução orçamentária do governo federal – 2017*, 2017, disponible en: <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/documents/10180/352657/RREOdez2017.pdf>.

pleo, cerca de 50 mil millones, lo que totaliza casi 600 mil millones de reales con previsión social, sin incluir el valor destinado al pago de la previsión de los servidores públicos civiles y militares.

Por el análisis de los datos, especialmente aquellos relativos al Régimen General de Previsión Social brasileño y al seguro de desempleo, en los tres últimos años, se verifica que los gastos han aumentado sustancialmente, lo que por sí solo ya sería preocupante.

Sin embargo, hay dos factores que ciertamente agravarán el cuadro descrito: la longevidad poblacional, que ya está demostrando los desafíos que deberán ser enfrentados en todas las áreas de la seguridad social y, por lo tanto, también en la previsión social y en los efectos de la industria 4.0, ya que las estimaciones indican que habrá menos puestos de trabajo, especialmente con vínculo laboral.

La disminución de puestos de trabajo llevará, entre otras consecuencias, a la reducción de los ingresos de contribuciones a la previsión social, ya que con menos personas trabajando habrá reducción de la remuneración del trabajo (base de incidencia de las contribuciones). Con ello, habrá necesidad de aumentar los ingresos para financiar la protección social o de hacer ajustes en la ya existente.

Sin embargo, los gastos de la previsión social no disminuirán, pues los beneficios que actualmente se pagan y se mantendrán, debido a la longevidad, por un periodo mayor de tiempo. Por lo tanto, habrá disminución de ingresos específicos para la previsión, con el mantenimiento como mínimo, de los gastos relacionados con los beneficios previsionales.

Además, la reducción de puestos de trabajo aumentará la búsqueda del seguro de desempleo, y con ello habrá aumento de los gastos, lo que demandará recursos de otras contribuciones, además de aquellos oriundos de la contribución al PIS-PASEP. El seguro de desempleo es un beneficio de la previsión social, aunque no es pagado por el Instituto Nacional del Seguro Social.

También debe ser resaltado que habrá un mayor contingente de personas que buscará la protección no contributiva (asistencia social), ya que muchos ni ejercerán actividades laborales, y otros, a pesar de ejercer, lo harán por breves periodos, no cumpliendo, de esa forma, el tiempo mínimo exigido para la concesión de la protección previsional. Esto es porque, como regla general, la legislación exige un número mínimo de contribuciones para la concesión de los beneficios. Así, solamente los trabajadores que recaudan contribución por el periodo establecido en la legislación (Ley Federal núm. 8.213, de 1991) tendrán acceso a la protección de la previsión social.

Se debe registrar que la amplitud del Régimen General de Previsión Social brasileña es un factor positivo ante los cambios laborales derivados de las nuevas tecnologías, ya que incluye a todos los trabajadores, excepto a los servidores públicos que están protegidos por la protección de la previsión social a ellos dirigida.

Así, la reducción de puestos de trabajo, con vínculo laboral, no excluirá la protección de previsión social del trabajador que ejerce actividad por cuenta propia, lo que parece ser una tendencia al avance de las nuevas tecnologías.

De esta forma, por ejemplo, los conductores que prestan servicio de transporte privado urbano, a través de plataformas de comunicación en red, son asegurados obligatorios del Régimen General de Previsión Social, por su condición de contribuyente individual (trabajador por cuenta propia), debiendo recoger las contribuciones correspondientes para la obtención de los beneficios.

Lo que se ha constatado es que muchos contribuyentes individuales no efectúan la recogida de las contribuciones debidas y, por consiguiente, no tienen acceso a los beneficios correspondientes.

Por lo tanto, la legislación deberá ser alterada, de modo que se pueda garantizar la inscripción de los trabajadores por cuenta propia en la Previsión Social, así como el efectivo recogimiento de las contribuciones correspondientes, lo que podrá hacerse mediante la atribución de responsabilidad por la retención y recogida de las contribuciones a terceros, como los administradores de las plataformas.

En este sentido, la Ley Federal núm. 13.640, de 26 de marzo de 2018, dio nueva redacción a la Ley Federal núm. 12.587, de 2012 (Ley que instituyó la Política Nacional de Movilidad Urbana), determinando la competencia de los municipios y del Distrito Federal para reglamentar y fiscalizar el servicio de transporte remunerado privado individual de pasajeros, para la realización de viajes individualizados o compartidos, solicitados exclusivamente por usuarios previamente registrados en aplicaciones u otras plataformas de comunicación en red.

En la referida reglamentación y fiscalización, los municipios y el Distrito Federal deberán observar las siguientes directrices: efectiva cobranza de los tributos municipales debidos por la prestación del servicio; exigencia de contratación de seguro de Accidentes Personales a Pasajeros y del Seguro Obligatorio de Daños Personales causados por vehículos automotores de vías terrestres; exigencia de inscripción del conductor como contribuyente individual del Régimen General de Previsión Social.

En lo que se refiere a la exigencia de inscripción como contribuyente individual, la mencionada alteración legislativa está aguardando la reglamentación, por medio de decreto federal, ya que la responsabilidad por el Régimen General de Previsión Social es de la Unión, que lo administra por medio del Instituto Nacional del Seguro social.

Se debe registrar que la Ley también puede ser alterada para atribuir la responsabilidad, por la retención y la recogida de las contribuciones, a los administradores de las plataformas.

El mencionado cambio legislativo demuestra que el sistema jurídico puede y debe ser alterado, visando la efectiva inscripción y el recogimiento de las contribuciones, con la correspondiente protección futura.

Por lo tanto, la modificación de la forma en que se desarrollará el trabajo, con o sin vínculo laboral, no será un factor de ausencia de protección de la previsión social en Brasil, especialmente si se adoptan medidas legislativas, de responsabilidad por la retención y recogida de las contribuciones incidentes sobre la remuneración del “nuevo” trabajo.

Lo que puede ocurrir es la insuficiencia, aún mayor, de los ingresos de las contribuciones sobre la remuneración del trabajo para el pago de los beneficios del Régimen General de Previsión Social.

En ese contexto, debe analizarse si las actuales alícuotas, debidas por los trabajadores y por las empresas sobre la remuneración del trabajo, son suficientes para garantizar el equilibrio financiero y actuarial, a que se refiere la Constitución brasileña, o si ellas deben ser ajustadas. Sin embargo, esto puede ser objeto de ajustes en la legislación infraconstitucional.

Como ya se ha visto, el legislador infraconstitucional podrá aumentar las alícuotas o alterar la base de cálculo de las contribuciones de las empresas en las hipótesis de reducción de la utilización de mano de obra.

Por último, debe ser analizado si el modelo previsional brasileño, diseñado en la Constitución de 1988, es adecuado para el contexto actual o si se debería adoptar un modelo con régimen financiero de capitalización, que complementara una renta básica, no contributiva, garantizada a todos. En este modelo, sólo las contribuciones incidentes sobre la remuneración del trabajo financiarían los beneficios de la previsión social.

Sin embargo, para la adopción de un modelo de esa naturaleza habría un costo de transición, ya que los actuales beneficios deberían ser garantizados por otros medios y no las contribuciones sobre los rendimientos del trabajo. Por lo tanto, cualquier medida debe ir precedida de estudios de viabilidad que contemplan también los aspectos de la justicia social y fiscal.

III. CONCLUSIONES

En el transcurso del presente trabajo se verificó que la previsión social brasileña está inserta en un contexto mayor de protección social, el cual fue designado por la Constitución brasileña de 1988, seguridad social. Este sistema, además de la previsión social está constituido por la asistencia social y la salud.

Se constató que son siete contribuciones sociales destinadas a su financiación, dos de ellas destinadas exclusivamente al pago de los beneficios debidos por el Régimen General de Previsión, que son insuficientes y, en razón de ello, se utilizan parte de los ingresos de las otras contribuciones de seguridad social, que se destinan a todo el sistema y no sólo a la previsión social.

También se constató que los gastos con el pago de los beneficios de la previsión social han aumentado, lo que podría a mediano plazo comprometer la efectividad de los demás derechos de seguridad social (salud y asistencia social).

La sociedad brasileña, por medio de sus representantes, podrá decidir que, aun ante la insuficiencia de las contribuciones sobre la remuneración del trabajo, que incluso tiende a aumentar, con el avance de la industria 4.0, el actual modelo debe ser mantenido, con o sin ajustes, aunque en detrimento de los demás derechos de seguridad social.

O, por el contrario, podrá decidir que el Estado brasileño debe garantizar una renta básica a todos (no contributiva) y que la protección de la previsión sea concedida sólo en un modelo financiero de capitalización. Sin embargo, hay un costo de transición, que tal vez imposibilite su efectividad.

De cualquier forma, la continuidad del actual modelo, sin ningún ajuste; o su continuidad, con la adopción de ajustes; o incluso el cambio de modelo, debe ser precedida de aclaraciones y transparencia de los datos, de forma responsable, para que no se comprometan los derechos de las generaciones futuras, así como la efectividad de otros derechos actuales, tanto dentro del sistema de seguridad social (salud y asistencia social), como fuera de él, por ejemplo, la educación, que es esencial para enfrentar el nuevo contexto creado por la industria 4.0.

IV. FUENTES DE INVESTIGACIÓN

1. *Bibliografía*

BEVERIDGE, William, *Seguro social y servicios afines: informe de Lord Beveridge*, Madrid, Centro de Publicaciones del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 1989.

LEAL, Bruno Bianco y PORTELA, Felipe Mêmolo, *Previdência em crise: diagnóstico e análise econômica do direito previdenciário*, São Paulo, Thomson Reuters, 2018.

PIERDONÁ, Zélia Luiza, “O sistema de seguridad social brasileiro”, en CÉSAR VILLATORE, Marco Antônio y MORENO ROMERO, Francisca (orgs.), *III Encontro de Internacionalização do CONPEDI*, Madrid, Ediciones Laborum, vol. 6, 2015.

PIERDONÁ, Zélia Luiza, “As contribuições previdenciárias da empresa sobre a folha e do trabalhador no contexto das contribuições de seguridad social”, en DOS SANTOS, Nélia Cristina (orgs.), *Temas de direito tributário: estudos em homenagem a Eduardo Bottallo*, São Paulo, Saraiva, vol. 1, 2013.

2. *Otras fuentes*

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, disponible en: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/22389-pnad-continua-taxa-de-desocupacao-e-de-12-3-e-taxa-de-subutilizacao-e-de-24-5-no-trimestre-encerrado-em-julho>.

SECRETARIA DA PREVIDÊNCIA, SECRETARIA DA PREVIDÊNCIA (MINISTÉRIO DA FAZENDA SOCIAL), *Resultados do Regime Geral de Previdência Social (dezembro de 2017)*, disponible en: <http://www.previdencia.gov.br/a-previdencia/politicas-de-previdencia-social/resultados-do-rgps/>.

SECRETARIA DA PREVIDÊNCIA, SECRETARIA DA PREVIDÊNCIA (MINISTÉRIO DA FAZENDA SOCIAL), *Boletim Estatístico da Previdência Social*, vol. 23, disponible en: <http://sa.previdencia.gov.br/site/2018/09/beps18.07.pdf>.

Tesouro Nacional, *Relatório resumido da execução orçamentária do governo federal – 2017*, disponible en: <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/documents/10180/352657/RREOdez2017.pdf>.

Tesouro Nacional, *Relatório resumido da execução orçamentária do governo federal – 2016*, disponible en: <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/documents/10180/352657/RREOdez2016+-+REPUBLICA%C3%87%C3%83O.pdf/991a7e04-c8b0-4605-8018-54b6de4fd698>.

Tesouro Nacional, *Relatório resumido da execução orçamentária do governo federal – 2015*, disponible en: <https://www.tesouro.fazenda.gov.br/documents/10180/352657/RR0dez2015.pdf/a6524837-7907-4716-b607-062d8b081c61>.

FRANCIA Y LA INDUSTRIA 4.0

Bárbara PALLI*

SUMARIO: I. *Introducción*. II. *Industria 4.0 en Francia*. III. *Normas jurídicas vigentes ante la incorporación de la industria 4.0*. IV. *Propuestas de reformas jurídicas y proyectos*. V. *Conclusiones*. VI. *Fuentes de investigación*.

I. INTRODUCCIÓN

El término “industria 4.0” o “revolución industrial 4.0”, no se usa comúnmente por los medios de comunicación y aún menos por los investigadores en el área de derecho social. Sin embargo, algunos periódicos hablan todavía de “revolución digital” refiriéndose a la digitalización de la cadena de valor y de producción, el uso de la inteligencia artificial, con el propósito de mejorar la cualidad de los productos, minimizar los costes y el impacto energético.¹ Esas transformaciones impactan ya e impactarán aún más en el futuro tanto el empleo y las condiciones de trabajo como en las capacidades requeridas.

Así, aunque el término industria 4.0 no sea utilizado, Francia tiene todavía la preocupación de adelantar aquellas reformas laborales necesarias para asegurar la adecuación entre las transformaciones tecnológicas y la protección social de los trabajadores digitales de la nueva era. Por eso, la revolución digital no está vista como una amenaza por la pérdida de empleos o por la obsolescencia de las instituciones laborales, sino más bien como un desafío y una oportunidad para la creación de nuevos empleos más creativos. Con ese propósito, en los últimos años Francia introdujo reformas que permiten a los trabajadores de plataformas digitales beneficiarse de una cobertura social y de algunos derechos fundamentales. Seguramente no todos los empleos digitalizados son cubiertos por las nuevas medidas jurídicas

* Maestra de conferencias de derecho privado, Universidad de Lorena, Laboratorio de investigación IFG.

¹ *La Tribune*, núm. 6525, 14 de septiembre de 2018.

francesas, dado que algunas de ellas superan el marco jurídico nacional (microtareas por cuenta de empresas no establecidas en el territorio francés). Es por eso que parte del problema de las plataformas digitales requieren de un reglamento a un nivel más alto que el nivel nacional, como la de la Unión Europea o aún mejor los de la Organización Internacional del Trabajo.

II. INDUSTRIA 4.0 EN FRANCIA

Antes de examinar las reformas laborales francesas y las de seguridad social que toman la digitalización en cuenta, se establece primero el marco referencial de la implementación de la industria 4.0 en Francia, y más adelante la problemática francesa y europea ante la transición de la industria 4.0.

1. *El marco referencial de la implementación de la industria 4.0 en Francia*

Francia, junto con Alemania, son los dos países más potentes económicamente de la Unión Europea. En Francia, la producción industrial manufacturaria representaba en 2016 el 10% del producto interno bruto (contra 20.3% en Alemania) y 2.7 millones de empleos.² Los sectores más desarrollados son la producción automotriz, aeronáutica, metalúrgica, de armamento, de elementos ferroviarios, agroalimentación y la industria química. Sin embargo, a diferencia de Alemania, Francia ha conocido durante los últimos 20 años una pérdida muy significativa en términos de competencia mundial y empleo. Así, los productos manufacturados representaban 14% del PIB en el año 2000, pero sólo 10% del PIB en 2015 y el nivel de empleo ha caído desde 5.1 millones de empleos en 1980 (26% del empleo global) a 3.1 millones de empleos en 2011 (12.6% del empleo global).³ Los sectores más afectados han sido el de la construcción naval, del textil o de la siderurgia. En otras palabras, Francia ha conocido y sigue conociendo una contracción significativa del sector industrial.

Además, Francia se confrontó al fenómeno de la deslocalización de la producción industrial⁴ hacia países más competitivos con horarios de traba-

² Desde el punto de vista energético, nuestro país ha invertido mucho en la energía nuclear que cubre un tercio de nuestras necesidades energéticas. Sin embargo, Francia sigue siendo energéticamente dependiente. En 2015, el país ha importado 44.4% de la energía requerida. Al mismo tiempo, sólo 15% de la energía efectivamente consumida es renovable.

³ *Les échos*, 7 de febrero de 2018.

⁴ Benchimol, Guy, *L'entreprise délocalisée*, París, Hermès, 1994, p. 110; Mouhoud El Mouhoub, *Mondialisation et délocalisation des entreprises*, 5a. ed., París, La Decouverte, 2017, p. 127.

jo más altos o salarios mínimos más bajos incluso dentro de la Unión Europea. Por las mismas razones (costes sociales elevados, costes de energía), los productos industriales franceses son menos competitivos al nivel mundial. Por eso, actualmente uno de los desafíos más importantes de la política pública es fomentar la innovación tecnológica, es decir la creación de nuevos productos más las exportaciones.⁵

La introducción de nuevas tecnologías de información y comunicación o la digitalización de numerosas tareas, han afectado no sólo a la industria sino a todos los sectores de la economía francesa, incluido el comercio y los servicios. Por ejemplo, con el desarrollo del comercio electrónico de productos alimentarios, vestidos, libros, CD, los comercios de proximidad periclitán.⁶ Otro ejemplo es el sector bancario. A causa de la digitalización de la mayoría de las tareas, este sector contabiliza una pérdida de 370,200 empleos desde 2008.⁷

Según el informe de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos sobre la transformación del mercado del trabajo por la innovación tecnológica y la globalización, en los próximos 10 a 20 años, 9% de los empleos en Francia serán suprimidos a causa de la robotización de más de 70% de las tareas involucradas y otros 30% serán afectados con cambios importantes de competencias requeridas.⁸ Por esas razones los informes producidos sobre el caso francés insisten sobre la necesidad, por un lado, de transformar la economía francesa en una economía de innovación y, por otro, de fortalecer los lazos entre las empresas y las instituciones de capacitación profesional.

Por eso Francia ha introducido desde 1983 ventajas fiscales para fomentar las inversiones empresariales en la innovación tecnológica. Así, el “crédito de impuestos por la investigación”, seguido desde 2013 por un “crédito de impuestos para la innovación”⁹ fomentan las inversiones a las nuevas tecnologías o en la innovación tecnológica (por ejemplo, con la compra de impresoras tridimensionales, la robotización de la producción, el empleo

⁵ Informe al Primer Ministro, Louis Gallois, *Pacte pour la compétitivité de l'industrie française*, 2012.

⁶ “Los comercios de proximidad han perdido 15% de su volumen de negocios entre 2007 y 2014”, *Revista Chef d'entreprise*, 15 de abril de 2015.

⁷ *Journal le Monde*, 15 de junio de 2015.

⁸ “How Technology and Globalisation are Transforming the Labour Market”, OCDE Employment Outlook, 2017, disponible en: ead.oecd-ilibrary.org/employment/oecd-employment-outlook-2017/how-technology-and-globalisation-are-transforming-the-labour-market_empl_outlook-2017-7-en#page1.

⁹ LOI núm. 2017-1837 del 30 de diciembre de 2017, de finanzas para 2018.

directo o el recurso indirecto a la investigación fundamental) con el propósito de promover la creación de nuevos productos, o mejorar su calidad y al mismo tiempo crear empleos.¹⁰

Sin embargo, la creación de nuevos empleos digitalizados requiere nuevas competencias/capacidades. Así, la Ley núm. 2018-771 de 5 septiembre de 2018 sobre la libertad de elegir su futuro profesional,¹¹ fomenta el aprendizaje, la capacitación en alternancia y las formaciones de duración larga que permiten a los empleados la obtención de una nueva calificación.

Dado que Francia es un Estado miembro de la Unión Europea, no se puede concebir una estrategia puramente nacional frente a un desafío superando el marco nacional y poniendo en juego la competencia europea e internacional.

Asimismo, al nivel europeo, la Comisión (europea) ha introducido tres estrategias que influyen a Francia: primero, una “estrategia para el mercado único digital”¹² en 2015, pues en 2016 la “estrategia europea por la digitalización de la industria”,¹³ y por último “la estrategia de la economía de los datos” en 2017.¹⁴ Según Junker (presidente de la Comisión Europea),

para asegurar la competencia de la industria europea, Europa debe estar a la vanguardia de la transformación digital, promover su aceptación a través la economía con el propósito de sacar los beneficios de nuevos tipos de empleo vinculados a la digitalización. En caso contrario, la digitalización será conceptualizada por otros países y sólo será consumida en Europa con menos beneficios en términos de creación de empleos.¹⁵

¹⁰ El crédito de impuestos de innovación para las pequeñas empresas es determinado a 20% de los gastos subvencionables con un techo de 80,000 euros por año y empresa. El crédito de impuestos de investigación para las empresas más grandes es determinado a 30% de los gastos subvencionables hasta un máximo de 100,000 euros.

¹¹ LOI 2018-771 du 5 septembre 2018 pour la liberté de choisir son avenir professionnel.

¹² Comunicación de la Comisión del 5 de mayo de 2015, titulada, “Una Estrategia para el Mercado Único Digital de Europa”, (COM[2015] 192 final).

¹³ Resolución del Parlamento Europeo, de 1o. de junio de 2017, sobre la digitalización de la industria europea (2016/2271[INI]); Comunicación de la Comisión titulada “Digitalización de la industria europea. Aprovechar todas las ventajas de un mercado único digital” (COM[2016]0180).

¹⁴ Comunicación de la Comisión titulada “La construcción de una economía de los datos europea” (COM [2017] pp. 9 y ss.; Comunicación de la Comisión del 25 de abril de 2018, “Hacia un espacio común europeo de datos”, COM (2018), pp. 232 y ss.

¹⁵ La traducción es nuestra.

Así, dentro del plan europeo de “competencias digitales”¹⁶ se encuentra, por ejemplo, el proyecto de pasantías de oportunidades digitales que brinda a los estudiantes y recién graduados la oportunidad de obtener capacitación práctica en campos digitales como ciberseguridad, inteligencia artificial, codificación o marketing digital.

2. Problemática francesa y europea ante la transición de la industria 4.0

En primer lugar, la introducción de nuevas tecnologías sigue impactando todos los sectores. Por ejemplo, “La Poste”, una empresa pública fue transformada en 2010 en sociedad anónima de capital público. Dado que los servicios postales disminuyeron con la digitalización de los documentos y el correo electrónico, “La Poste” diversificó sus servicios e introdujo nuevos, como servicios bancarios, de seguros o de telefonía. A su vez, los carteros aseguran también servicios a las personas: entrega del pan y del diario a los ancianos para asegurarse de su salud.¹⁷ El problema es que esa diversificación ha necesitado nuevas competencias, capacitación y acompañamiento. Según los sindicatos, nueve suicidios y otras cinco tentativas en “La Poste” están vinculados a esa transformación.¹⁸ La misma tendencia se nota en empresas de servicios como France Telecom,¹⁹ o “Pages jaunes”²⁰ (“páginas amarillas”), empresa que tenía como objeto la publicidad en forma de edición en papel de los profesionales (artesanos, comerciantes). La transformación del objeto (uso de una plataforma digital) fue vinculada a numerosos despidos, a una gestión agresiva de los recursos humanos, generando estrés, casos de acoso moral y aumento de suicidios registrados.

El derecho francés busca acompañar esos procesos de transformación. Por ejemplo, el artículo L1233-4 del Código de Trabajo Francés²¹ carga al

¹⁶ Definición europea de las competencias digitales: “La competencia digital implica el uso seguro, crítico y responsable de las tecnologías digitales para el aprendizaje, en el trabajo y para la participación en la sociedad, así como la interacción con éstas. Incluye la alfabetización en información y datos, la comunicación y la colaboración, la creación de contenidos digitales (incluida la programación), la seguridad (incluido el bienestar digital y las competencias relacionadas con la ciberseguridad) y la resolución de problemas”.

¹⁷ *Le Figaro*, 22 de mayo de 2017.

¹⁸ “Plusieurs suicides à la Poste révèlent un profond malaise”, *Journal Le Monde*, 17 de octubre de 2016.

¹⁹ “Treinta y cinco suicidios en dos años, desde 2008 hasta 2009”, *Le Figaro*, 7 de julio de 2016.

²⁰ “Mil puestos de trabajo suprimidos de los 4,500 existentes durante dos años (2018-19)”, *Le Figaro*, 13 de febrero de 2018.

²¹ Loi 2002-73, 17 de enero de 2002.

empleador con una obligación legal de capacitar y adaptar a sus empleados a las evoluciones de sus puestos de trabajo. Para asegurar que los empleados se beneficiaran de una capacitación permitiéndoles seguir ocupando sus puestos, las nuevas leyes de capacitación prevén la posibilidad por el trabajador de optar por una capacitación otorgándole nueva calificación. Además, el derecho francés lucha contra el acoso laboral (artículo L1152-1)²² que resulta de un *management* agresivo y reconoce que los suicidios vinculados a esas transformaciones tienen carácter profesional.²³

En segundo lugar, con el uso de las computadoras, o del GPS²⁴ nacen problemáticas relativas a la seguridad de las comunicaciones y de los datos; la necesidad de vigilar la conducta de los trabajadores para garantizar los intereses legítimos de la empresa; fomentar el teletrabajo y al mismo tiempo proteger a la vida personal y familiar del trabajador.

Todavía, el desafío más importante no sólo para Francia sino también por varios países europeos, es el tratamiento jurídico de las plataformas intermediarias y sus efectos sobre el empleo y las condiciones de trabajo.²⁵ La llamada “economía colaborativa” incluye varias formas de actividades que tan poco son todas “colaborativas”. Bajo esa denominación se encuentran plataformas que no tienen nada que ver con el trabajo como las plataformas de arrendamiento de pisos a precio bajo “AirB&B” o de transporte solidario “Blablacar”.²⁶ Este informe no se interesa por esas plataformas porque no hay vínculo con el trabajo. Las únicas plataformas que nos van a interesar aquí son las plataformas de empleo (*work platforms*) del tipo Uber (taxistas) o Deliveroo (repartidores de comida).

Por último, al nivel europeo, la Comisaría de Economía y Sociedad Digitales, parece preocupada porque la mayoría de los proveedores de servicios de intermediación en línea y de los motores de búsqueda no son europeos. De esa constatación surge una sospecha: los servicios de búsqueda o de intermediación podrían menos valorar a los productos y los servicios de las empresas europeas.

²² *Idem.*

²³ Cas. civ. 2, 22 de febrero de 2007, núm. 05-13.771.

²⁴ *Global Positioning System.*

²⁵ “Platform Work: Types and Implications for Work and Employment”, Eurofound, septiembre de 2018, disponible en: <https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/wpeft18004.pdf>.

²⁶ ¿En qué consiste esa plataforma de intermediación? Una persona que quiere viajar desde Lille (al norte de Francia) hasta Marsella (al Sur), una distancia de mil kilómetros que cuesta 165 euros de gasolina y peajes busca gracias a Blablacar a personas que quieren hacer la misma distancia el mismo día para compartir los gastos.

Este problema se propone resolverlo la Comisión al nivel europeo con una propuesta de reglamento.²⁷

III. NORMAS JURÍDICAS VIGENTES ANTE LA INCORPORACIÓN DE LA INDUSTRIA 4.0

Francia, como México, es un país de leyes. Sin embargo, cuando las leyes hacen falta, la jurisprudencia suele intervenir para cubrir momentáneamente el vacío. Algunas veces, la ley viene con prontitud para consagrar las sentencias judiciales y en otros casos para contrarrestar sus efectos.

1. *Las nuevas tecnologías y la protección de los derechos de los trabajadores ante la jurisprudencia nacional y europea*

Los elementos que se exponen a continuación se refieren en primer lugar a los efectos de las nuevas tecnologías sobre la supervisión de los trabajadores y, en segundo, a la calificación de los contratos entre trabajadores y plataformas de intermediación.

A. *Nuevas tecnologías y supervisión de los trabajadores*

Las nuevas tecnologías facilitan la supervisión del comportamiento de los trabajadores. Sin embargo, la jurisprudencia parece establecer un equilibrio entre los intereses legítimos de la empresa y el respeto de la vida privada del empleado.

a. *La geolocalización de los trabajadores*

La geolocalización impone una intrusión a la esfera íntima de los trabajadores. Sin embargo, según la Corte Suprema de lo Social,²⁸ la práctica de la geolocalización no es ilícita *per se* desde el momento que el empleador hace una declaración previa a la agencia nacional competente (Comisión Nacional de Información y Libertades, CNIL) e informa a los empleados del uso de esa medida para localizarles. Todavía, para seguir siendo lícita,

²⁷ COM (2018) pp. 238 y ss., “Propuesta de reglamento sobre el fomento de la equidad y la transparencia para las empresas que utilizan servicios de intermediación en línea”.

²⁸ Cass. Soc., 20 de diciembre de 2017, núm. 16-12.569.

esa supervisión por geolocalización debe justificarse por un interés legítimo de la empresa.

Según la Corte Suprema del Estado,²⁹ el uso de un sistema de geolocalización para controlar los horarios del trabajo de un empleado, no es lícito cuando es posible controlarlos por otros medios menos intrusivos, aunque sean menos eficaces.³⁰

b. *El uso del correo electrónico*

Según la Corte Suprema de lo Social,³¹ el empleado tiene derecho, incluso durante el tiempo y dentro de su lugar de trabajo, al respeto de su intimidad y vida privada. Éstas imponen en particular el secreto de sus correspondencias. Por lo tanto, el empleador no puede, sin violar esa libertad fundamental, leer los mensajes *personales* emitidos o recibidos gracias al computador puesto a su disposición por su trabajo *incluso en caso de prohibición del uso extra-profesional de la computadora*.

Sin embargo, los archivos informáticos constituidos gracias a la computadora puesta a su disposición por su trabajo *son presumidos de carácter profesional*, de manera que el empleador tiene el derecho de abrirles incluso en ausencia del trabajador, a no ser que el trabajador los haya identificado como personales.³²

En juicio de fecha 12 enero 2016, el Tribunal Europeo de los Derechos Humanos, ha juzgado “que no es abusivo por un empleador de verificar que sus asalariados se consagran a sus tareas profesionales durante su tiempo de trabajo”.³³

Sin embargo, en el mismo caso judicial, la gran sala del mismo Tribunal estableció siete criterios de legalidad de los sistemas de vigilancia de los trabajadores: *a)* información previa y completa en cuando a la naturaleza del sistema; *b)* marco de la vigilancia (no demasiado extendida); *c)* motivos legítimos justificándola; *d)* posibilidades de obtener el mismo resultado por medios menos intrusivos; *e)* consecuencias de la vigilancia por el trabajador; *f)* garantías ofertas al asalariado, y *g)* acceso a un recurso judicial.³⁴

²⁹ CE, 15 de diciembre de 2017, núm. 403776.

³⁰ Por ejemplo, parece lícita la geolocalización de los conductores de camiones por el cálculo de su duración del trabajo (con uso del tacógrafo digital inteligente).

³¹ Cass. Soc., 2 de octubre de 2001, núm. 99-42.942.

³² Cass. soc., 4 de julio de 2012, núm. 11-12.502.

³³ CEDH, *Barbulescu vs. Romania*, núm. 61496/08.

³⁴ CEDH, 5 de septiembre de 2017, *Barbulescu vs. Rumania* (Gran Sala).

B. *El contrato entre trabajadores y plataformas digitales*

En su mayoría, los trabajadores de esas plataformas se presentan, según cláusula de su contrato, como independientes. En cuanto a la plataforma digital, ésta se presenta como intermediaria entre los clientes (consumidores) y los prestadores de servicio (taxistas o repartidores de comida). Entonces, los trabajadores de plataformas intermediarias no tienen derecho al salario mínimo, al horario máximo (48 horas), a las garantías del despido; a los seguros frente a los accidentes de trabajo o de desempleo y pagan ellos mismos sus cuotas sociales. Para poder beneficiarse del estatuto más favorable de los asalariados, algunos trabajadores de plataformas intermediarias piden ante la Justicia la reclasificación de sus contratos pasando de prestación de servicios independientes a contratos de trabajo.

La Corte de Justicia de la Unión Europea ha decidido en una sentencia del 20 de diciembre de 2017,³⁵ que Uber no era un puro intermediario respecto a los trabajadores y debía considerarse jurídicamente como prestador de servicios “de transporte”. En otros términos, desde el momento que la CJUE califica a Uber como empresa de transporte, eso podría significar más adelante el reconocimiento de una relación de trabajo (contrato de trabajo) entre ella y los taxistas, siempre y cuando la Corte de Luxemburgo no excluya aquella posibilidad.

A nivel nacional, la Corte suprema de lo social no ha tenido hasta ahora la ocasión de pronunciarse sobre la naturaleza del contrato que une al conductor Uber o al joven llevando comida con su bicicleta por cuenta de Deliveroo.

Sin embargo, los jueces franceses no están obligados por la calificación elegida por las partes contratantes.³⁶ El contrato de trabajo es un concepto de orden público. Entonces, lo que las partes en un contrato han llamado “contrato de intermediación por una prestación de servicios”, el juez puede recalificarlo en contrato de trabajo, bajo la condición que establece la subordinación jurídica del trabajador a la plataforma digital. La subordinación jurídica se define como el poder del empleador a dar direcciones sobre las condiciones de ejecución de la prestación de trabajo (horarios, lugar,

³⁵ CJUE, 20 de diciembre de 2018, *Elite Taxi vs. Uber System España*, C-434/15.

³⁶ Cour cass. Ass. Plén. 4 mars 1983, D. 1983, p. 381, concl. Cabannes; D. 1984 IR, 164, obs. Béraud. “La existencia de una relación de trabajo no depende de la voluntad expresada por las partes ni siguiera de la denominación dada a su contrato, pero sí de las condiciones de hecho bajo las cuales se ejerce la actividad de los trabajadores” (la traducción es nuestra).

tareas); proporcionar los medios de la ejecución; controlar el trabajo y sancionar las faltas de los trabajadores.³⁷

En uno de los pocos casos ya conocidos, el tribunal de trabajo (Conseil des Prud'hommes) de París,³⁸ recalificó la relación entre un conductor/taxista y la plataforma digital *LeCab* en contrato de trabajo a causa de una cláusula de exclusividad de prestaciones de servicios por cuenta de la sociedad *LeCab*. El tribunal ha juzgado que la existencia de una cláusula de exclusividad ha sido bastante para comprobar ausencia de independencia por parte del trabajador.

En otro caso, la Corte de Apelación de París³⁹ ha rechazado lo contrario, a través de la demanda de los repartidores de comida “Take Eat Easy”, por haber establecido que fueron libres de organizar su trabajo y sobre todo sus horarios.

Dados los recursos de casación iniciados, según informes, tendremos dentro poco una decisión de la Corte Suprema de lo Social.

2. *La protección de los derechos de los trabajadores ante la digitalización de sus tareas por la ley*

La revolución digital, aunque sea significativa en Francia, no se considera una amenaza desde el punto de vista jurídico. Desde 2008 la ley ha intervenido en varias ocasiones y con diversos motivos y pretextos para adaptar el derecho del trabajo y la seguridad social a las nuevas formas de empleo surgidas de la revolución digital. Seguro que hay todavía situaciones más difíciles por reglamentar.

En primer lugar, vamos a estudiar las reformas de derecho de trabajo ante de la digitalización, y en segundo las reformas de la seguridad social frente al fenómeno de plataformas de intermediación.

A. *Reformas del derecho del trabajo ante la digitalización de las tareas*

Esas reformas incluyen: a) el tratamiento jurídico del teletrabajo; b) la introducción de un derecho a la desconexión; c) la protección de los denunciantes de actos ilícitos (*wiki-leaks*), y d) la llamada responsabilidad social de las plataformas de intermediación.

³⁷ Cass. Soc., 13 de noviembre de 1996, Sociétés Générales, núm. 94-13.187.

³⁸ CPH, 20 de diciembre de 2016, núm. 14/11-044.

³⁹ CA París, Pôle 6, Ch.2, 20 de abril de 2017, núm. 17/0511.

a. *El teletrabajo*

La ley del 22 de marzo de 2012⁴⁰ incorporó en el Código del Trabajo el acuerdo nacional interprofesional del 19 julio de 2005,⁴¹ incorporando a su vez en el derecho francés el acuerdo del marco europeo del 16 de julio de 2002 sobre el teletrabajo.⁴² Esa ley (la de 2012) fue revisada últimamente por el Decreto-Ley núm. 2017-1387 del 22 de septiembre de 2017.⁴³ En el marco jurídico francés, el patrón queda responsable del material electrónico. En general los juristas franceses son hostiles a prácticas como la de “bring your own device”, usada con frecuencia por las culturas jurídicas anglosajonas. Así, el patrón es propietario del material electrónico, y no sólo por su compra sino también por su instalación y la formación necesaria de su uso.

Desde septiembre de 2017, la práctica de teletrabajo en una empresa dada está arreglada por un acuerdo colectivo de nivel de empresa o a falta de ello por una decisión unilateral del empresario bajo la condición de consultar previamente al Consejo Social y Económico de la empresa. Así, la reforma de 2017 consagra el principio de la uniformidad de las condiciones del recurso al teletrabajo. Por ejemplo, el teletrabajador beneficia de un periodo de prueba de modo que si las condiciones de teletrabajo no le convienen puede volver a trabajar dentro de la empresa dando un preaviso previsto por el acuerdo colectivo.

Además, la ley profundiza la protección de la vida privada del empleado en la medida que prevé la determinación por convenio colectivo de los horarios durante los cuales el empresario puede contactar a su empleado.

Con el fin de asegurar que el teletrabajador respete sus horarios, el acuerdo colectivo puede introducir medidas de supervisión. Sin embargo, según la ley esas medidas deben satisfacer algunos criterios. Las medidas de supervisión deben estar adecuadas y proporcionadas al objetivo; el empleador debe informar al teletrabajador de antemano de la puesta en marcha de las medidas de supervisión y el Consejo Social y Económico de la empresa debe estar consultada previamente a la puesta en marcha.

⁴⁰ Loi 2012-387 du 22 mars 2012 relative à la simplification du droit et à l’allègement des démarches administratives, *JORF*, núm. 71, 23 de marzo de 2012, p. 5226.

⁴¹ Accord interprofessionnel, 19 de julio de 2005, sur le télétravail.

⁴² Association Française du Télétravail et des Téléactivités, *Accord-cadre européen sur le télétravail du 16 juillet 2002*, Francia, 2005, disponible en: <http://www.aftt.asso.fr/accord-cadre-europeen-sur-le-teletravail-du-16-juillet-2002>.

⁴³ Ordonnance núm. 2017-1387, 22 de septiembre de 2017, relative à la prévisibilité et la sécurisation des relations de travail, *JORF*, núm. 223, 23 de septiembre de 2017.

Por último, el Decreto-Ley del 22 de septiembre de 2017⁴⁴ presume que el accidente que ocurre en el lugar determinado por el ejercicio del teletrabajo y durante los horarios del teletrabajo es un accidente de trabajo (artículo L.1222-9 del Código del Trabajo Francés).

b. *El derecho a desconectarse*

El Decreto-Ley núm. 2017-1385⁴⁵ del 22 de septiembre de 2017 (artículo 7o.) prevé que cada empresa de más de 50 empleados debe iniciar una negociación sobre la regulación del uso de los medios digitales para asegurar al trabajador el respeto de su tiempo de descanso (11 horas al día, y 35 horas por semana), de vacaciones y de su vida privada y familiar. A falta de acuerdo, el patrón propone medidas para asegurar una formación adecuada al uso razonable de los medios de comunicación digitales (artículo L.2242-17, al.7 del C. Trav.)

c. *La protección de los denunciantes de actos ilícitos (wiki-leaks)*

Con el tratamiento digitalizado de los documentos o de datos es mucho más fácil por un empleado no sólo de darse cuenta sino también de comprobar la existencia de actos ilícitos por parte de su jerarquía/empresa (ilícitos o delitos fiscales y otros). La Ley 2016-1691 del 9 de diciembre de 2016,⁴⁶ define al denunciador y protege su anonimato bajo sanciones penales (dos años de encarcelamiento y 30,000 euros). En cuanto al Código del Trabajo, éste también protege al denunciante ante los actos discriminatorios como el despido causado por la denuncia (artículo L1132-3-3 C. Trav.).

⁴⁴ El Decreto-Ley núm. 2017-1387, 22 de septiembre de 2017, fue ratificado por la Loi 2018-217, 29 de marzo de 2018, “ratifiant diverses ordonnances prises sur le fondement de la loi 2017-1340 [15 de septiembre de 2017] d’habilitation à prendre par ordonnances les mesures pour le renforcement du dialogue social”, *JORF* núm. 76, 31 de marzo de 2018.

⁴⁵ Ordonnance 2017-1385, 22 de septiembre de 2017 relative au renforcement de la négociation collective, *JORF*, núm. 223, 23 de septiembre de 2017.

⁴⁶ Loi núm. 2016-1691, 9 de diciembre de 2016 relative à la transparence, à la lutte contre la corruption et à la modernisation de la vie économique, *JORF* núm. 0287, 10 de diciembre de 2016.

d. *La “responsabilidad social” de las plataformas de intermediación*

La Ley núm. 2016-1088 del 8 de agosto de 2016⁴⁷ introduce en el Código de Trabajo un título IV de la séptima parte, intitulado “trabajadores usando una plataforma de intermediación” y un capítulo II, llamado “responsabilidad social de las plataformas digitales”. Según el artículo L.7341-1 del Código de Trabajo Francés, el ámbito de aplicación de ese capítulo se extiende a los *trabajadores independientes* quienes, por el ejercicio de sus actividades profesionales, recurren a los servicios de una o más plataformas de intermediación bajo la condición que esas plataformas establezcan las características de la prestación de servicio proporcionado y su precio.

La terminología usada nos deja en un estado de perplejidad. En primer lugar, desde el momento que la plataforma establece unilateralmente las características de la prestación de servicio proporcionado y sobre todo su precio, la existencia de un contrato de trabajo está más que probable. Sin embargo, la ley indica que su contenido se aplica únicamente a los trabajadores independientes. En segundo lugar, el uso del término “responsabilidad social” parece extraño porque la responsabilidad social implica un carácter más bien voluntario. Si la ley introduce algunos incentivos respecto a la cobertura contra riesgos como los accidentes del trabajo, también introduce verdaderas obligaciones jurídicas.

Lo que debería tranquilizarnos todavía es que la dicha ley no introduce una presunción de que los trabajadores de plataformas digitales no son asalariados. De manera más neutral inicia un régimen especial que, según ella, se aplica sólo a los trabajadores que prestan sus servicios bajo condiciones de independencia. Entonces, la dicha Ley no excluye que un trabajador de plataforma puede ser asalariado y beneficiar de la totalidad de protecciones proporcionadas por el Código del Trabajo.

En lo que se refiere a su contenido, empezamos nuestro análisis por la parte más parecida a un principio de responsabilidad social. Según el artículo L7242-2 del Código de Trabajo, si el trabajador suscribe voluntariamente un seguro contra el riesgo de los accidentes de trabajo, la plataforma debería hacerse cargo de las cuotas hasta el límite de un techo. Todavía, la ley alienta la suscripción de un contrato colectivo para todos los trabajadores.⁴⁸

⁴⁷ Loi núm. 2016-1088, del 8 de agosto de 2016 relative au travail, à la modernisation du dialogue social et à la sécurisation des parcours professionnels, *JORF* núm. 0184, 9 de agosto de 2016.

⁴⁸ Así, la plataforma Deliveroo ha declarado en septiembre de 2017 haber concluido con la compañía de Seguros AXA un contrato colectivo de cobertura de salud por sus 7,500 “usuarios”, *La Tribune*, 7 de septiembre de 2017.

Sin embargo, no todos los trabajadores de plataformas digitales son cubiertos por esa nueva protección potencial. Según el artículo D.7342-1, sólo los trabajadores que han ganado gracias a la intermediación de la plataforma, al menos 13% del techo de la seguridad social, es decir al menos 5,165.16 euros al año, pueden pedir a la plataforma el reembolso de sus cotas.

Así se ve el carácter incitativo y no obligatorio de la cobertura de salud y de accidentes del trabajo.

En segundo lugar, la Ley núm. 2016-1088 del 8 de agosto de 2016 garantiza a los “usuarios” de plataformas intermediarias, un verdadero derecho a la formación profesional continua. En efecto, según el artículo L.7342-3 “La plataforma se hace cargo de la aportación necesaria a esa formación”. Así, los “usuarios” se benefician de una validación de su experiencia y la plataforma los acompaña y les indemniza.

En tercer lugar, los usuarios de plataformas digitales tienen derecho de organizar sindicatos (artículo L. 7342-6). Aquella norma no era necesaria, dado que el derecho de organizar sindicatos con toda libertad es garantizado por la Constitución,⁴⁹ pues el artículo L. 7342-5 del C. Trav. prevé que, si los trabajadores independientes de plataformas digitales rechazan colectivamente prestar sus servicios a causa de reivindicaciones profesionales, ese movimiento de rechazo, excepto abuso, no genera responsabilidad contractual ninguna, y no constituye motivo justificativo para terminar la relación con la plataforma o penalizar el trabajador de otra manera. Por consiguiente, la Ley de 2016 garantiza a los trabajadores independientes de plataformas digitales el derecho de huelga.

En cambio, dicha Ley no prevé nada sobre el derecho de los trabajadores independientes de plataformas digitales a una remuneración decente aunque sea la principal causa del recurso a la huelga. Tampoco prevé algo en el caso de la cesación de la actividad de la plataforma o de las causas justificativas para terminar la colaboración con un trabajador independiente de plataforma digital.

En julio de 2018, dentro del marco del proyecto de ley sobre la libertad de elegir su futuro profesional, un relator especial del gobierno propuso una enmienda al proyecto de la ley con referencia a los trabajadores de plataformas. Según la propuesta que finalmente fue rechazada,⁵⁰ las plataformas podrían iniciar unilateralmente y de manera voluntaria un estatuto privado con previsiones sobre las condiciones de intermediación aplicadas; la no

⁴⁹ Artículo 6o. del Preámbulo de la Constitución del 27 octubre de 1946.

⁵⁰ Assemblée Nationale, *Amendements*, Francia, disponible en: <http://www.assemblee-nationale.fr/15/amendements/1019/AN/2072.asp>.

exclusividad de la prestación de servicios; las modalidades permitieron a los trabajadores asegurarse un salario decente, una formación adecuada y una protección contra los riesgos de su actividad; derechos de información y del diálogo en caso de modificación de sus condiciones de prestación de servicios; garantías en caso de ruptura de la relación de trabajo con la plataforma.

A cambio, la enmienda precisaba que la puesta en marcha de ese estatuto privado voluntario no debería permitir el establecimiento de la subordinación jurídica de los trabajadores a las plataformas intermediarias. En otros términos, la enmienda, a diferencia de la ley de 2016, pretendía excluir la existencia de un contrato del trabajo. Para evitar su adopción, los trabajadores de Uber Eats, Deliveroo, Foodora, Glovo y Stuart se metieron en huelga durante la última semana de la copa del mundo de fútbol.

B. Los trabajadores de plataformas digitales y la seguridad social

Los trabajadores de plataformas digitales no son necesariamente informales. Pueden ser cubiertos por la seguridad social bajo el régimen de la autoempresa.⁵¹ Dado que las reformas de los últimos 20 años buscan unificar los regímenes de los trabajadores independientes y de los asalariados, las reformas recientes aseguran aproximadamente las mismas prestaciones que las de los asalariados; mejores condiciones frente a las transiciones (de régimen a régimen) gracias a la portabilidad de sus derechos a la capacitación profesional y a la jubilación, así como a una cobertura tanto voluntaria contra los accidentes del trabajo, como obligatoria aunque financiada por el Estado (impuestos): el desempleo.

a. La microempresa: marco jurídico privilegiado de cobertura social de los trabajadores de las plataformas digitales

Según el derecho francés, todos los residentes del territorio tienen la misma cobertura básica de salud (tratamiento médico, medicina y gastos de hospitalización) y de familia aunque no tengan ninguna actividad profesional.⁵²

⁵¹ Lhernould Jean-Philippe, “Digital Age, Employment and Working Conditions of Selected Types of Platform Work, National Context Analysis France”, Eurofound 2018, disponible en: <https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/wpef18054en.pdf>.

⁵² Loi 2016-1827, 23 de diciembre de 2016 de financement de la sécurité sociale pour 2017, *JORF*, núm. 299, 24 de diciembre de 2016.

En otros términos, los trabajadores de plataformas no registrados como independientes no son excluidos de las prestaciones de salud.

Sin embargo, parece que en su mayoría los trabajadores de plataformas digitales son registrados como trabajadores independientes, y específicamente como microempresarios. El régimen de la microempresa ha sido introducido por la Ley del 4 de agosto de 2008.⁵³ Este régimen bajo límite máximo de volumen de negocios (33,200 euros como máximo en el sector de los servicios) presenta ventajas y por eso atrae sobre todo a los jóvenes: sencillez de la creación de la empresa; declaración en línea de ingresos y pago liberatorio de impuestos y cuotas sociales proporcionadas a los ingresos; dispensa del impuesto sobre sociedades; dispensa del IVA (valor añadido).

Así, las cuotas de un microempresario son de 22.7% de sus ingresos trimestrales mientras que los asalariados pagan 25% a los que se añaden las cuotas del empresario cuyo nivel alcanza 20 a 40% del salario bruto.

Además, en caso de incapacidad temporal (enfermedad), el microempresario tiene derecho a un ingreso de sustitución bajo dos condiciones acumulativas: un periodo de seguro previo de un año e ingresos de 3,900 euros mínimo durante el mismo periodo. Esa condición de seguro previo pareciera al principio demasiado largo, dado que los asalariados necesitan sólo la mitad (seis meses de seguro previo), pero la condición de ingresos es razonable dado que los asalariados necesitan declarar un mínimo de 10,028.20 euros en seis meses.

La renta de jubilación puede ser muy baja dado que proviene directamente de los ingresos del micro empresario y del volumen de trimestres de seguro. Además, para asegurarse cuatro trimestres de cobertura, un micro empresario debe declarar al menos 12,000 euros de ingresos al año, lo que puede parecer poco pero que no lo es para algunos trabajadores de plataforma.

El presidente Macron ha anunciado para 2019 la reforma de las rentas de jubilación con el fin de unificar los regímenes y asegurar que los cambios de actividad o de sector no impactarán el importe de la pensión de jubilación.

La ley sobre el financiamiento de la seguridad social para 2018⁵⁴ ha organizado la absorción del régimen de los independientes por el régimen general, lo que muestra una voluntad de unificación no sólo de la gestión, sino

⁵³ Loi 2008-776, 4 de agosto de 2008 de modernisation de l'économie, *JORF*, núm. 0181, 5 de agosto de 2008, p. 12471.

⁵⁴ Loi 2017-1836, 30 de diciembre de 2017, de financement de la sécurité sociale pour 2018, *JORF*, núm. 305, 31 de diciembre de 2017.

también de las prestaciones con el fin de reducir el abismo que separa los dos regímenes. Sin embargo, ese cambio importante supondrá seguramente el aumento de las cuotas o la disminución de las prestaciones.

b. *La cuenta personal de actividad*

Los trabajadores de las plataformas son en su mayoría jóvenes o tienen ya una actividad complementaria de asalariado o de funcionario y buscan con esa actividad mejorar sus perspectivas profesionales o sus ingresos. Además, su generación tiene conciencia que a diferencia de sus antepasados necesitarán más o menos con frecuencia adaptarse a las evoluciones del mercado del trabajo. Dentro de ese marco, la Ley del 8 de agosto de 2016 ha introducido el principio de una “cuenta personal de actividad” que debería permitir a los trabajadores acumular derechos para asegurar una transición suave de un régimen a otro. Esa cuenta reúne la cuenta personal de formación, la cuenta personal de penosidad y la cuenta de compromiso ciudadano.

En efecto, cada trabajador, no sólo asalariado sino también funcionario independiente desde el 1o. de enero de 2018,⁵⁵ acumula derechos a la formación continua (500 euros al año). Esos derechos que aumentan cada año hasta un techo (5,000 euros) *son vinculados a la persona del trabajador y no a la empresa empleadora*. Entonces, le persisten al trabajador cuando cambia de empresa o de régimen (por ejemplo, si el trabajador de plataforma pasa de una actividad independiente a una actividad asalariada o lo contrario).

Asimismo, la cuenta de penosidad toma en cuenta las condiciones del trabajo para disminuir por ejemplo los trimestres necesarios para la jubilación o para aumentar los derechos de formación con el propósito de proporcionar al trabajador nuevas capacidades en un sector menos peligroso.

Por último, la tercera cuenta toma los compromisos ciudadanos (por ejemplo, la participación a una asociación que promueve los derechos humanos) para proporcionar derechos de formación complementarios.

Así, los trabajadores de plataformas digitales se benefician también de ciertos derechos permitiéndoles adaptarse a las transiciones profesionales.

⁵⁵ Décret núm. 2016-1999, 30 de diciembre de 2016, relatif à la mise en œuvre du compte personnel d'activité pour les travailleurs indépendants, les membres des professions libérales et des professions non salariées, leurs conjoints collaborateurs et les artistes auteurs *JORF*, núm. 304, 31 de diciembre de 2016.

c. La reforma del paro a favor de los independientes

El artículo 51 de la Ley del 5 de septiembre de 2018 sobre la libertad de elegir su futuro profesional,⁵⁶ extiende el ámbito del subsidio de desempleo a los trabajadores independientes y a los microempresarios. Entonces, teóricamente los trabajadores de plataforma registrados como tales, también se beneficiarán del subsidio de paro en el caso de cesación de sus actividades por la cuenta de la plataforma. En efecto, dicha Ley se refiere a una indemnización de los independientes por cesación de actividad. Así, los trabajadores independientes y los microempresarios podrán beneficiarse de un subsidio de inactividad bajo condiciones que quedan por determinar. Aunque el contenido de su decreto de aplicación no sea seguro al momento de escribir esas líneas, parece que el gobierno tiene la intención de exigir: dos años de ejercicio previo y al menos 10,000 euros de ingresos al año. Según un autor⁵⁷ esas exigencias son bastante elevadas dado que 80% de los microempresarios tienen ingresos inferiores a 10,000 euros al año y 41% de ellos cesan su actividad en menos de dos años.

A diferencia del subsidio de paro de los empleados que tiene carácter de seguro y dependen de sus ingresos previos, el subsidio destinado a los independientes, consistirá en una suma fija (se habla de 800 euros al mes) durante seis meses. Su financiamiento será garantizado por el Estado por medio de los impuestos y supondrá la liquidación judicial previa de la microempresa. Además, los microempresarios por los cuales la micro empresa es sólo una actividad secundaria, serán en principio excluidos del campo de esa medida.

IV. PROPUESTAS DE REFORMAS JURÍDICAS Y PROYECTOS

Los autores que tratan de enfrentar los desafíos vinculados a las nuevas formas del trabajo digitalizado, reconocen que parte del problema no puede resolverse a nivel nacional ni siquiera europeo. En efecto, cuando las plataformas digitales no tienen sede social en Francia o en Europa, es difícil, mejor dicho imposible, forzar la aplicación de la legislación nacional. Entonces, lo primordial es considerar mecanismos supranacionales: europeos y, aún mejor, mundiales.

⁵⁶ Loi núm. 2018-771, 5 de septiembre de 2018, pour la liberté de choisir son avenir professionnel, *JORF*, núm. 205, 6 de septiembre de 2018.

⁵⁷ Robert, Eve, "Quelle assurance chômage pour les travailleurs indépendants?", *Dx. Soc.*, julio de 2018, p. 614.

1. *Propuesta de un reglamento europeo sobre las plataformas intermediarias: una exigencia por mayor transparencia*

Entre otras funciones, la Comisión Europea tiene que garantizar la implementación de las normas europeas sobre todo las de competencia en el sector digital. Dentro del marco de ese papel, se adoptó en 2016 —frente a Amazon— una decisión por la que se hacían jurídicamente vinculantes los compromisos ofrecidos respecto de los problemas de competencia preliminares relativos a varias cláusulas de sus acuerdos de distribución con las editoriales de libros electrónicos.⁵⁸ En junio de 2017, la Comisión aprobó una multa muy significativa contra Google con el motivo de que aquella empresa había abusado de su posición dominante otorgando una ventaja ilícita a su propio servicio de comparación de precios en sus resultados de búsqueda general.⁵⁹

Frente al problema de la competencia de colosales empresas digitales no europeas (en su mayoría estadounidenses, Google, Amazon, Intel, Android) que abusan de su posición dominante frente a las empresas usuarias europeas, la Comisión hizo en abril de 2018 una propuesta de reglamento para fomentar la equidad y la transparencia en beneficio de las empresas que utilizan servicios de intermediación en línea y con el propósito de evitar la fragmentación del mercado único digital provocada por la existencia de un mosaico de normas nacionales.⁶⁰

Según los fundamentos de esa propuesta: “Las plataformas y los motores de búsqueda permiten a las empresas europeas llegar a los consumidores, pero hay que asegurarse de que no abusen de su poder para perjudicar a las empresas usuarias”.

Las principales medidas contenidas que pueden beneficiar igualmente a los trabajadores de plataformas, son las siguientes: los proveedores de servicios de intermediación en línea tendrán que garantizar la accesibilidad de sus condiciones de servicio para los usuarios profesionales; determinarán las causas por las que se podría retirar o suspender de una plataforma a un usuario profesional y respetarán un plazo mínimo y razonable de preaviso

⁵⁸ European Commission, “Pratiques anticoncurrentielles: la Commission ouvre une procédure formelle d’examen concernant les accords de distribution de livres numériques d’Amazon”, 2015, disponible en: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-15-5166_fr.htm.

⁵⁹ El 27 de junio de 2017, la Comisión impuso a Google una multa de 2.42 miliares de euros, disponible en: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-17-1784_fr.htm.

⁶⁰ COM (2018)238 final, “Propuesta de reglamento sobre el fomento de la equidad y la transparencia para las empresas que utilizan servicios de intermediación en línea”, 26 de abril de 2018.

antes de introducir modificaciones en dichas condiciones. Si un proveedor de servicios de intermediación en línea suspende o revoca, total o parcialmente la oferta de una empresa usuaria, tendrá que especificar los motivos. Además, los proveedores de tales servicios habrán de formular y publicar la política general sobre el tratamiento que dan a sus propios bienes o servicios frente a los ofrecidos por sus usuarios profesionales. Por último, tanto los servicios de intermediación en línea como los motores de búsqueda en línea deberán establecer los criterios generales que determinen la forma de clasificar los bienes y servicios en los resultados de búsqueda.

Esas medidas de carácter proteccionista serán difícilmente eficaces desde el punto de vista jurídico dado que algunos Estados miembros de la Unión Europea, como Irlanda, han rechazado ejecutar las sentencias de la Comisión contra Apple, para no perder los beneficios de una relación privilegiada con esa empresa.⁶¹

Sin embargo, si el nivel europeo no es el nivel de regulación más adaptado por su carácter regional, una iniciativa más amplia al nivel de la ONU o de la OIT podría alentar la puesta en marcha dentro de las empresas más poderosas de la era digital de una política activa de responsabilidad social al fin de asegurar a los trabajadores digitales condiciones de trabajo y de salarios más dignos.

2. Debate sobre el tratamiento jurídico de las nuevas formas de trabajo vinculadas a la digitalización de las economías francesa y europea

Como resultado de lo anterior, la digitalización de la economía pone en duda el perímetro del derecho del trabajo, es decir el concepto mismo del asalariado y por consiguiente el ámbito de aplicación del derecho del trabajo. El debate procura responder a una pregunta: ¿cómo proteger a los trabajadores de plataformas si no son asalariados? A esa pregunta varias respuestas son propuestas en Francia.

⁶¹ El 4 de octubre de 2017, la Comisión Europea incorporó una acción contra Irlanda por su rechazo de ejecutar la sentencia con la cual la Comisión ordenó que ese país recuperara los 13 millones de euros de crédito de impuestos ilícitos que había otorgado a esta empresa, disponible en: <https://fr.reuters.com/article/businessNews/idFRKCN1C916Z-OPRBS>.

A. *La extensión del campo del derecho del trabajo*

Numerosos autores proponen la extensión del perímetro del concepto del trabajador asalariado.⁶² Esa solución necesitaría abandonar o al menos adoptar el criterio de la subordinación jurídica, dado que las nuevas formas de trabajo digital implican más independencia desde el punto de vista de los horarios, del lugar del trabajo o de los medios de producción. La mayoría de esos autores, proponen la sustitución del criterio de la subordinación jurídica por el criterio de la subordinación o de dependencia económica. Así, sería asalariado el trabajador que depende desde el punto de vista económico de la empresa que constituye su principal o único cliente. Esa propuesta ha sido ya consagrada de manera implícita por algunas sentencias de la Corte Suprema.⁶³

Sin embargo, no parece adecuada en el contexto de la pluriactividad en la medida que el trabajador de plataforma puede combinar su actividad digital con otra, por ejemplo puede ser al mismo tiempo asalariado, funcionario o puede trabajar de manera simultánea para más de una plataforma.

Entonces, aunque que el criterio de subordinación jurídica parece más o menos obsoleto, lo de la dependencia económica necesita afinarse. Así, se podría proponer que en lugar de concentrar su atención a la persona del trabajador, sería mejor concentrarse en la persona del empleador que más bien se definiría como el que determina (más o menos unilateralmente) las condiciones de la prestación del trabajo y sobre todo del precio. Por lo tanto, sería su posición dominante dentro de la relación de trabajo que impondría su más grande responsabilidad y sus obligaciones jurídicas.

B. *La asimilación de los trabajadores de plataformas a los asalariados*

Otra solución sería, sin reconocer a los trabajadores de las plataformas digitales el carácter de empleado (asalariado), asimilar su régimen parcialmente al de los asalariados. La propuesta de la directiva europea relativa al derecho de los trabajadores de disfrutar de una información clara, precisa y transparente sobre sus condiciones del trabajo,⁶⁴ sin calificar a los trabajadores de

⁶² Barbara, E., "Proposition pour une nouvelle définition du contrat de travail", *Sem. Soc. Lamy*, núm. 1767, 2017; Bossu, B., "Quel contrat de travail au XXIe siècle?", *Dr. Soc.*, 2018, p. 232; Pasquier, T., "Sens et limites de la qualification de contrat de travail", *RDT*, 2017, p. 95.

⁶³ Cass. Soc, 19 de diciembre de 2000, *Labbane vs. Soc. Bastille Taxi et autre*, Bull.civ. V, núm. 437; Cass. soc 3 de junio de 2009, núm. 08-40.981.

⁶⁴ COM (2017) 797 final. "Unas condiciones laborales transparentes y previsible en la Unión Europea", 21 de diciembre de 2017.

plataformas de asalariados, extiende su campo de aplicación a ellos. Así, la propuesta de la directiva impone sobre la plataforma intermediaria la obligación de informar a sus trabajadores sobre: la duración y las condiciones de su periodo de prueba; su derecho a capacitación; los horarios de trabajo extraordinarios y su remuneración; las condiciones de determinación de los calendarios de trabajo variables, *a fin de tener en cuenta la creciente prevalencia de tipos de organización del trabajo como los contratos de trabajo ocasional o de cero horas, o el trabajo en la economía colaborativa*; o el sistema o sistemas de seguridad social que reciben las cotizaciones.

Así, la asimilación propone a los trabajadores digitales una protección fragmentada que podría todavía mejorar poco a poco.

C. *El régimen intermediario*

Una tercera solución sería aplicar a los trabajadores de plataformas intermediarias, un régimen propio a la imagen del régimen de la para-subordinación italiana o española.⁶⁵ La Ley francesa de 2016 sobre la “responsabilidad social” de las plataformas habría marcado el paso hacia la creación de ese tipo de régimen intermediario. Sin embargo, la ley francesa tampoco tiene una orientación muy clara porque confunde obligaciones jurídicas (como la de la capacitación y el respeto del derecho de la huelga) e incitaciones que no tienen naturaleza obligatoria, como la del seguro respecto a los accidentes del trabajo. La enmienda rechazada de 2018 que buscaba profundizar el carácter voluntario de la responsabilidad social muestra que actualmente el gobierno se está alejando de la solución de un régimen intermediario.

D. *La creación de un régimen único de la actividad profesional*

Bajo la influencia del trabajo seminal del profesor A. Supiot, *Más allá del empleo*, de 1999, revisado en 2016,⁶⁶ Francia ha iniciado, a más o menos largo plazo, un proceso de fusión de los regímenes, hasta ahora distintos, de los asalariados e independientes con el propósito de poner en marcha un régimen único, el de la “actividad profesional”. Ese régimen común para todas

⁶⁵ Perulli, A., *Le travail économiquement dépendant/ Parasubordination: les aspects juridiques, sociaux et économiques*, 2003, disponible en: http://www.social-law.net/IMG/pdf/parasubordination_report_fr.pdf.

⁶⁶ Supiot, A., *Au delà de l'emploi*, Flammarion, 2016; Reynaud, E. y Supiot, A., *Protección social y trabajo decente, nuevas perspectivas para las normas internacionales de trabajo*, La Ley, 2006.

las actividades profesionales ambiciona garantizar a todos los trabajadores, incluso a los de las plataformas digitales intermediarias, una cobertura social completa y continua sin interrupciones o pérdida de derechos cuando el individuo cambia de régimen o acumula regímenes distintos. El derecho de la seguridad social resulta un proyecto ambicioso no sin algunas desventajas.

En efecto, la universalidad de las prestaciones supone ineluctablemente su reducción y su financiamiento por la imposición. En cambio, el derecho de trabajo no parece seguir el mismo proyecto. Su ámbito de aplicación sigue siendo estricto no incluyendo las actividades más o menos independientes que no corresponden al concepto del trabajador asalariado.

V. CONCLUSIONES

En Francia, la revolución industrial 4.0 no está considerada, desde el punto de vista social, como una ruptura con el pasado sino más bien como un desafío y una oportunidad. Así, los últimos 20 años, Francia ha desarrollado varios mecanismos para enfrentar la digitalización de su economía. La eficacia de esas reformas queda evidentemente todavía por comprobar. Sin embargo, debemos subrayar que tanto la ley laboral y de la seguridad social como la jurisprudencia se están progresivamente adaptando a los desafíos de la digitalización. Eso muestra el dinamismo del derecho francés a pesar de la crisis financiera y aunque las reformas de la seguridad social y del derecho de trabajo no persiguen siempre los mismos objetivos, lo que falta es coherencia.

Sin embargo, de lo anterior surgen algunas pistas de reflexión y de acción para el futuro. Al nivel nacional parece necesario adaptar el perímetro y ámbito de aplicación del derecho de trabajo con el fin de extenderlo a las relaciones de trabajo con aquellas empresas digitales que determinan solas, o casi, las condiciones y el precio de la prestación. Esa medida procuraría a los trabajadores de plataformas una protección más amplia e impediría los fraudes tanto del punto de vista de la ley laboral como de la seguridad social.

En segundo lugar, parece no solo útil, sino también más pragmático desarrollar el diálogo y la responsabilidad social dentro de las empresas proveedoras de servicios de búsqueda o de intermediación con el trabajo de-

cente⁶⁷ como guía. En efecto, dado que las empresas de la era digital no están confinadas por las fronteras geográficas y su ámbito de acción no coincide con la aplicación de una legislación nacional, la solución más pragmática para asegurar una protección común aunque no suficiente por todos los trabajadores —sin tomar en cuenta su lugar de trabajo—, sería fomentar la sumisión voluntaria de esas empresas, con el apoyo de la OIT y de la ONU, a los principios del trabajo decente.

En efecto, hay que subrayar que los problemas vinculados a los trabajadores más vulnerables de la era digitalizada, no pueden ser resueltos al nivel nacional, ni siquiera regional, sino más bien al nivel internacional. Así, las medidas nacionales o regionales presentadas aquí sólo constituyen algunas oportunidades para imaginar soluciones adecuadas a nivel global.

VI. FUENTES DE INVESTIGACIÓN

1. *Bibliografía*

HEYER, E. *et al.*, *Une autre voie est possible, le modèle social français n'est pas mort*, Flammarion, 2018.

LOKIEC, P., *Il faut sauver le droit du travail*, Odile Jacob, 2015.

REYNAUD, E. y SUPIOT, A., *Protección social y trabajo decente, nuevas perspectivas para las normas internacionales de trabajo*, La Ley, 2006.

SUPIOT, A., *Au delà de l'emploi*, Flammarion, 2016.

2. *Hemerografía*

BIDET, A. y PORTA, J., “Le travail à l'épreuve du numérique”, *RDT*, 2016.

BONICI, C., “Les chauffeurs Uber, Canuts du XXI siècle?”, *RECMA*, núm. 346, 2017.

BOSSU, B., “Quel contrat de travail au XXIe siècle?”, *Dr. Soc.*, 2018.

⁶⁷ El trabajo decente se ha convertido en un objetivo universal y ha sido integrado en las más importantes declaraciones de derechos humanos, las resoluciones de la ONU y los documentos finales de las principales conferencias, incluyendo el artículo 23 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos (1948), la Cumbre Mundial sobre desarrollo social (1995), el Documento de la Cumbre Mundial (2005), el segmento de alto nivel de ECOSOC (2006), la segunda década de las Naciones Unidas para la erradicación de la pobreza (2008-2017), la Conferencia sobre el Desarrollo Sostenible (2011) y la Agenda 2030 para desarrollo sostenible de las Naciones Unidas (2015), disponible en: <http://www.ilo.org/global/topics/decent-work/lang-es/index.htm>.

- DESBARATS, I., “Quel statut social pour les travailleurs des plateformes numériques? La RSE en renfort de la loi”, *Dr. Soc.*, 2011.
- DURANT, P., “Naissance d’un droit nouveau: du droit du travail au droit de l’activité professionnelle”, *Dr. Soc.*, 2010.
- DRENAO, M., “L’impact du numérique en entreprise. Réflexions autour des relations individuelles de travail”, *RJS*, 2017.
- FABRE, A. y ESCANDE-VARNIOL, M-C., “Le droit du travail peut-il répondre aux défis de l’Ubersiation?”, *RTD*, 2017.
- FROUIN, C., “L’entreprise face au numérique: incidences de la loi Travail et de la loi pour une République numérique”, *Gaz. Pal.*, núm. 10, 7 de marzo de 2017.
- GOMES, B., “Le crowdworking: essai sur la qualification du travail par intermédiation numérique”, *RTD*, 2016.
- ISIDORO, L., “L’universalité en droit de la protection sociale, des usages aux visages”, *Dr. Soc.*, 2018.
- JEAMMAUD, A., “Uber, Deliveroo: requalification des contrats ou dénonciation d’une fraude à la loi? ”, *Sem. Soc. Lamy*, núm. 1780, 2017.
- JULIEN, M. y MAZUYER, E., “Le droit du travail à l’épreuve des plateformes numériques”, *RDT*, 2018.
- LECLERC, O. *et al.*, “La dépendance économique en droit du travail: éclairages en droit français et en droit comparé”, *Rev. Trav.*, 2010.
- LEDERLIN, E., “Le travail numérique à l’épreuve du droit social: l’appréciation du lien de subordination selon le principe de réalité”, *JCPS*, núm. 47, 2015.
- LOISEAU, G., “La qualité de salarié refusée aux travailleurs à la tâche des plateformes numériques”, *Comm. Com. Electr.*, núm. 71, 2017.
- LOISEAU, G., “Le mystère contractuel des relations triangulaires impliquant une plateforme de mise en relation en ligne”, *Comm. Com. Electr.*, núm. 61, 2016.
- ROBERT, E., “Quelle assurance chômage pour les travailleurs indépendants?”, *Dr. Soc.*, julio de 2018.
- TEISSONNIERE, J-P., “Lorsque l’employeur est un algorithme, la subordination est violente”, *Sem. Soc. Lamy*, núm. 1767, 2017.
- VAN DEN BERGH K., “Plateformes numériques de mise au travail: mettre fin à une supercherie”, *Rev. Trav.*, 2018.

3. Otras fuentes

- AMAR, N. y Vioslat, J-L., “Les plateformes collaboratives, l’emploi et la protection sociale”, *Rapport de l’IGAS*, 2016.

- CONSEIL, D'ETAT, "Puissance publique et plateformes numériques: accompagner l'uberisation", *Etude Annuelle*, 2017.
- GALLOIS, Louis, *Pacte pour la compétitivité de l'industrie française*, 2012.
- METTLING, B., "Transformation numérique et vie au travail, à l'intention de la Ministre du Travail, de l'Emploi, de la formation professionnelle et du dialogue social", septiembre de 2015.
- MONTEL, O., "L'économie des plateformes: enjeux pour la croissance, le travail, l'emploi et les politiques publiques", *Dares Document d'Étude*, núm. 213, agosto de 2017.
- TERASSE, P., "Rapport sur le développement de l'économie collaborative, Hôtel Matignon", febrero de 2016.

ITALIA Y LA INDUSTRIA 4.0

Massimo CERMELLI*
Aida LLAMOSAS**

SUMARIO: I. *Introducción*. II. *La industria 4.0*. III. *Industria 4.0 en Italia*. IV. *Conclusiones*. V. *Fuentes de investigación*.

I. INTRODUCCIÓN

El proceso de globalización es un fenómeno que se ha producido de forma internacional alterando todas las certezas que se tenían hasta el momento, convirtiéndose en un revulsivo para la creación de un nuevo orden, a nivel mundial, y una nueva estructura social.

Habitualmente suele señalarse la década de los años setenta del siglo XX, cuando comenzó el proceso de globalización, lo conocemos hoy día, puesto que fue en ese momento en el que, de forma progresiva, fueron incrementándose los flujos de bienes, servicios, dinero, personas e ideas entre los países, dando comienzo a una creciente interdependencia económica, política, tecnológica y cultural entre naciones e instituciones internacionales.

Cabe mencionar que entre el 15 y 17 de noviembre de 1975, hace poco más de 40 años, en la ciudad francesa de Rambouillet, tuvo lugar la primera cumbre del G6. En esta reunión extraoficial participaron los jefes de los países industrializados más ricos del mundo de aquel momento: Francia, Alemania Occidental, Italia, Japón, Reino Unido y Estados Unidos. Esta fecha, en la que los “potentes” del planeta de aquel momento se reunieron

* Doctor en economía; profesor en la Deusto Business School, Universidad de Deusto, España.

** Doctora en derecho; profesora en la Facultad de Derecho, Universidad de Deusto, España.

cerca de París, suele hacerse coincidir con el comienzo del proceso que hoy en día se conoce bajo el nombre de globalización.

Hasta aquel entonces, la política había sido el principal actor capaz de marcar los fines de las distintas naciones mientras que la economía, al servicio de la política, había proporcionado a esta última los medios más eficientes para lograrlos. Según Lionel Robins, de hecho “la economía es la ciencia que analiza el comportamiento humano como la relación entre unos fines dados y medios escasos que tienen usos alternativos”.¹

Pero a partir de ese año, la economía empieza a marcar los fines mientras que la política parece proporcionarle los medios. En este complejo escenario de inversión de fines y medios entre la política y la economía tuvo lugar la génesis de la globalización.

La necesidad de mayor cooperación y coordinación económica, y por ende política, entre las grandes potencias económicas mundiales da el pistoletazo de salida a este proceso de globalización, que supone la integración de distintos mercados, con la consecuente convergencia de las preferencias de los consumidores/compradores mundiales, y de los procesos y actividades productivas permitiendo la minimización de costes y la maximización de la calidad de los bienes y servicios.

Las distintas dimensiones que presenta este proceso hace que no pueda darse una definición expresa y cerrada al respecto, pero han sido numerosos autores los que han intentado aproximarse a este concepto.

El profesor Mittelman entiende la globalización como “una fase del capital cuyo linaje ha unido distantes sociedades en un mismo sistema; se puede ver como una dialéctica de continuidades y discontinuidades; y se puede conceptuar como una utopía de mercado en el sentido de que representa condiciones ideales que nunca han existido”.²

Como puede verse, este autor focaliza su atención principalmente en el capital, al que otorga el papel de unir diversas sociedades, sin añadir ningún tipo de elemento social.

Por su parte, el profesor Cerdas hace referencia a la globalización como “el acelerado proceso de cambio, que, a nivel mundial, se ha venido desarrollando en todos los ámbitos del quehacer humano, pero muy particularmente en lo referente a lo militar, lo económico, el comercio, las finanzas, la información, la ciencia, la tecnología, el arte y la cultura”.³

¹ Robins, Lionel, *An Essay on the Nature and Significance of Economic Science*, Londres, Mac Millan or Co-Limited, St. Martin's Street, 1932.

² Mittelman, James, *Globalization: Critical Reflections*, Estados Unidos, Lynne Rienner, 1996.

³ Cerdas, Rodolfo, *América Latina, globalización y democracia*, Costa Rica, FLACSO, 1997.

Asimismo, Bodemer entiende que

existen dos vertientes de interpretación del fenómeno de la globalización, una versión pesimista y una optimista. Para los pesimistas, la globalización es la encarnación del mal, es la constatación de las profecías de Marx y Hilferding, es decir, del predominio del capital, el imperialismo y el poder de una minoría sobre las mayorías. Por tanto, esta perspectiva percibe a la globalización como la causante de la competencia de localización, la desocupación creciente y la incapacidad de la acción estatal para proveer seguridad ante los riesgos sociales.⁴

Hirsch, añade algunos elementos más, puesto que

la globalización, es así, algo más que un concepto científico. De cierta manera, hoy en día es un fetiche. Es decir, la palabra se utiliza con frecuencia sin ser entendida en detalle, significando muchas veces lo opuesto pero teniendo algo en común: describe algo así como un poder oculto que agita al mundo, que determina toda nuestra vida y que nos domina cada vez más. Sea como sea, prácticamente no existe en la actualidad un problema social, ninguna catástrofe y ninguna crisis, que no pudiera ser relacionada con la globalización. Al mismo tiempo, se enlazan con ello tremendas esperanzas en un mundo unido, seguro, pacífico; hasta se considera la posibilidad de un gobierno democrático mundial. Es también bastante amplia la red de conceptos ideológicos relacionados con la globalización, es, así, algo más que un concepto científico.⁵

Dependiendo de la óptica o disciplina desde la que se estudie este fenómeno, las definiciones pueden variar, lo que por otro lado resulta más que comprensible en un proceso tan complejo como lo es éste.

La globalización ha obligado a replantearse el papel y la hegemonía de los Estados en el orden mundial, y eso al mismo tiempo ha hecho que las relaciones entre los mismos hayan cambiado.

Si bien con anterioridad las naciones no necesitaban tener mucha relación entre sí o al menos dicha relación no era demasiado fluida, ahora resulta absolutamente imposible que un país no estreche los lazos tanto con los países de su entorno como con aquellos que se encuentran en el otro lado del planeta.

⁴ Bodemer, Klaus, “La globalización: un concepto y sus problemas”, *Nueva Sociedad*, núm. 156, 1998.

⁵ Hirsch, Joachim, “¿Qué es la globalización?”, *Cuadernos del Sur*, núm. 24, 1997.

Anteriormente, los hechos que se producían en un Estado eran considerados un asunto interno de ese país que no tenían repercusión en el devenir del resto de Estados; con el proceso de globalización, sin embargo, cualquier acontecimiento puede tener alcance para el resto de países del mundo, de tal forma que, si antes China entraba en recesión no repercutía sobre el resto de las economías mundiales, o al menos no respecto de aquellas con las que China no tenía relaciones comerciales, ahora esto ha cambiado, y lo que ocurre al otro lado del planeta nos afecta en un espacio de tiempo ciertamente breve.

Además, es necesario poner de relevancia el hecho de que los propios Estados han cedido gran parte de su protagonismo a las empresas y los sujetos económicos, ampliando de ese modo los actores partícipes en las relaciones internacionales creando una red de interdependencias que no ha parado de crecer. Kiss y Shelton recuerdan a este respecto que “la transformación del sistema internacional sucedió en el siglo XX con la emergencia de actores no estatales, incluyendo las organizaciones no gubernamentales, las compañías multinacionales y los individuos”.⁶

El Estado deja de ser el protagonista absoluto en las relaciones internacionales, de tal forma que una empresa puede llegar a tener más poder en el contexto global que el propio Estado.

Los problemas han pasado de ser locales o nacionales a ser globales, lo que ha obligado a los Estados a tener que dar una respuesta conjunta.

En cualquier caso, y a pesar de los distintos enfoques que pueden darse en torno a este fenómeno, es necesario señalar que principalmente, la globalización se ha entendido como un proceso de carácter económico.

Han desaparecido las fronteras en los mercados, los bienes y servicios se mueven a lo largo del mundo sin prácticamente ningún tipo de restricción y los mercados nacionales han desaparecido para darle la bienvenida al mercado global, lo que a su vez ha permitido la creación de una serie de nuevas estructuras económicas y financieras más flexibles y adaptables.

La estructura del sistema económico mundial se ha ido redefiniendo, y esa transformación se entiende como un elemento clave para los cambios producidos en el ámbito social, tanto en el nivel internacional como en el entorno nacional y regional.

La creación de un mercado mundial ha hecho que se supriman las barreras ampliando las posibilidades de consumo, de tal forma que las empre-

⁶ Kiss, Alexandre y Shelton, Dinah, *Guide to International Environmental Law*, Nueva York, Martinus Nijhoff Publishers, 2007.

sas han pasado de competir en un mercado local a un mercado global con todas las ventajas e inconvenientes que eso supone.

La descentralización productiva se ha convertido en una de las nuevas formas de gestionar las empresas, la feroz competencia del mercado y la necesidad de tener que adecuarse al mismo ha hecho que las empresas tengan que buscar una ventaja competitiva para sobrevivir y conseguir alcanzar mayores cuotas de mercado.⁷

Algunas han optado por invertir en innovación mejorando de forma continua sus procesos, productos y servicios, mientras que otras han optado por aprovechar las ventajas que les ofrecían los países en vías de desarrollo, en forma de costes de producción más bajos.

Pero todo este fenómeno y esta apertura de los mercados no podría haberse dado sin un factor fundamental, como son las nuevas tecnologías.

Al día de hoy, nadie duda del enorme impacto que las nuevas tecnologías han tenido prácticamente en todos los rincones del mundo y en todos los aspectos de la vida cotidiana.⁸

Si bien hasta hace unas décadas todo lo relacionado con el mundo tecnológico parecía un ámbito al alcance de unos pocos, en la actualidad estos instrumentos se encuentran presentes en todas las actividades que llevamos a cabo facilitando nuestras acciones diarias.

Esta revolución tecnológica ha supuesto un revulsivo en nuestra forma de vida modificando nuestro comportamiento y obligándonos a un renovamiento constante para poder comprender y participar de los cambios que se están produciendo en todos los ámbitos de la sociedad.

⁷ En este mismo sentido se pronuncia la autora Hernández García, cuando menciona que “en los últimos tiempos, una de las técnicas que se vienen utilizando en las empresas, al objeto de lograr mayor competitividad y mejorar la calidad y el precio de sus productos, es la descentralización productiva, que origina simultáneamente una expansión de su dimensión productiva y un adelgazamiento en sus estructuras. Así, se quiere lograr una mayor cuota de mercado (expansión de la dimensión empresarial) y a la vez conseguir tales resultados con una minoración en las plantillas de trabajadores propios (adelgazamiento de estructuras). Entre las posibles opciones empresariales: contratar plantilla o dar a hacer fuera de la empresa, los empresarios se están decantando principalmente por la segunda opción, a través de diversos métodos de descentralización”. Hernández García, Cristina, “La descentralización productiva en las empresas”, *Boletín ICE Económico*, núm. 2785, 2003.

⁸ Menciona a este respecto Luis Hortolano que “sus impactos se extienden a todos los aspectos de la vida; desde el cambio cultural, al de las organizaciones sociales (en especial al mundo de la organización de la empresa), aunque tampoco escapan a sus impactos el ámbito de la política y de las relaciones de poder”. Luis Hortolano, José Manuel, “El impacto social de las nuevas tecnologías”, *Revista Latina de Comunicación Social*, núm. 24, 1999.

Las innovaciones tecnológicas han propiciado una mejora de la calidad de vida y una rápida transmisión de la información a lo largo y ancho del planeta.

A día de hoy la información no conoce fronteras y todo aquello que ocurre en un lugar remoto del mundo puede tener un importante impacto en el lado opuesto del planeta.

La agilidad de estas herramientas ha propiciado que se difuminen las barreras del tiempo y el espacio, de tal forma que los contenidos fluyan de manera casi perfecta sin limitaciones y sin coste alguno.

En cualquier caso, esto no sólo ocurre con la información, sino que los bienes, servicios y personas también han encontrado las vías para moverse rápidamente.⁹

Cierto es que en los últimos tiempos parecen haberse creado ciertas barreras en este sentido con medidas restrictivas de algunos gobiernos en lo que se refiere a los bienes y servicios y una gran crisis migratoria en lo que se refiere al tránsito de personas, pero ello no ha minimizado, en absoluto, la repercusión del binomio globalización-tecnología, especialmente porque el avance de esta última parece no conocer límites.

La primera revolución industrial se produjo en el siglo XVIII, cuando James Watt inventó la máquina de vapor, lo que supuso un cambio económico considerable al adquirir la industria un mayor protagonismo frente a la agricultura y la artesanía.

Ya en el siglo XX, la aparición del gas, del petróleo y el motor eléctrico supuso una segunda revolución industrial incrementándose, notablemente, la productividad.

Es a finales del siglo XX cuando las nuevas tecnologías propiciaron la tercera revolución industrial, alterando todos los ámbitos, creando nuevas estructuras económicas, laborales y sociales.

El desarrollo ha seguido su curso y las nuevas tecnologías no han dejado de reinventarse dando lugar al fenómeno que estamos viviendo en la actualidad y que ha sido denominado como industria 4.0.

⁹ Efectivamente, así lo confirma Vega Vega al entender que “las bases sobre las que se articula el intercambio de bienes y servicios han de adaptarse a las exigencias institucionales e imperativos sociales impuestos por los nuevos hechos económicos y la evolución de los fenómenos tecnológicos que nos proporciona el desarrollo social”. Vega Vega, José Antonio, “Mercado digital único y consumidores”, *Revista de Estudios Económicos y Empresariales*, núm. 27, 2015.

II. LA INDUSTRIA 4.0

El término fue acuñado en la Feria de Hanover en 2011 y hace referencia a una nueva forma de entender los medios de producción. Se trata de un conjunto de innovaciones tecnológicas (*big data*, inteligencia artificial, robótica...) que está cambiando los procesos de fabricación, la forma de hacer negocios, relacionarse y trabajar.

No cabe duda de que se trata de una oportunidad para las empresas que ven cómo los procesos de digitalización van a permitir adquirir una mayor productividad a menores costes, lo que a su vez supondrá una mayor competitividad.¹⁰

Sin duda esto puede entenderse como una noticia muy positiva para el mundo empresarial que ve cómo cada día deben luchar para poder competir en un mercado globalizado en constante cambio y con retos y renovaciones continuas.

El modelo de fabricación cambia, por lo que las empresas, si quieren continuar existiendo, deberán adaptarse a dichos cambios, pero para ello será necesario invertir en nuevos procesos y sobre todo formar a los trabajadores para que éstos puedan responder exitosamente a las nuevas exigencias que se les plantean.

En cualquier caso, la formación de los trabajadores en esta materia no sólo supondría una ventaja para la propia entidad. Ciertamente contar con unos trabajadores con alta cualificación redundaría en beneficio de la empresa, puesto que se presupone que llevarán a cabo su trabajo de forma eficaz aportando sus habilidades al proceso de producción.

Sin embargo, en la actualidad, y en el entorno de la industria 4.0, este proceso de formación no sólo resultará necesario para que un empleado concreto pueda seguir llevando a cabo sus quehaceres diarios en la empresa enfrentando una nueva forma de hacer las cosas, sino que además el hecho de que esta persona no obtenga unas determinadas competencias podría hacer que pierda su trabajo.

Asimismo, la velocidad a la que avanza este proceso no permite contar con espacios de tiempo demasiado largos, ya que los cambios deben hacerse cuanto antes. Las empresas tienen que modificar sus modelos de producción y lo deben hacer rápido si no quieren perder sus cuotas en los mercados. Ello, a su vez, supondría que los propios trabajadores deberían

¹⁰ “Informe sobre la digitalización de economía”, *Cauces: Cuadernos del Consejo Económico y Social*, núm. 36, 2017.

adaptarse en breves espacios de tiempo, lo que no siempre resulta fácil atendiendo a las diversas características de los empleados.

Efectivamente, no se trata de una cuestión baladí, porque la industria 4.0 ha introducido en el mundo de las relaciones laborales un nuevo sujeto que puede suponer una amenaza para el trabajo, tal y como lo hemos conocido hasta el momento: los robots.

Un estudio llevado a cabo por la consultora PwC pone en evidencia que en un futuro no muy lejano el 34% de los empleos correría el riesgo de ser automatizado siendo los trabajos para los que se requiere una menor calificación aquellos que se verán más amenazados.¹¹

Si atendemos a las características del sector, los más afectados serían la industria, el transporte y la logística, mientras que el ámbito de la educación será uno de los menos perjudicados.

La duda que se plantea es la siguiente: si los robots van a cubrir los puestos de trabajo que actualmente desempeñan los trabajadores, ¿qué va a ocurrir con éstos?

1. *El impacto de la industria 4.0 en el ámbito laboral*

En el contexto actual, en el que acabamos de salir de una larga crisis económica, que dio comienzo en 2008, hablar de pérdidas de puestos de trabajo genera no poca inquietud, más aún cuando en los últimos años, todos los gobiernos de la eurozona, con mayor o menor éxito, han llevado a cabo políticas para recuperar los puestos de trabajo perdidos con la recesión.

Pues bien, enfrentarse a una nueva crisis en la que numerosos trabajadores pueden verse sin una actividad remunerada que les permita cubrir sus necesidades no parece un horizonte deseable.

Sin embargo, no puede establecerse un binomio entre la robotización y el desempleo, puesto que sería una reflexión simplista que no estaría teniendo en cuenta el hecho de que si bien muchos empleos, como los conocemos hoy en día, desaparecerán, pero con las nuevas herramientas tecnológicas se crearán nuevas ocupaciones hasta el momento desconocidas.

Es el caso de las nuevas plataformas de trabajo que han surgido al amparo de la denominada *gig-economy*.

¹¹ *Will Robots Really Steal our Jobs?, An International Analysis of the Potential Long Term Impact of Automation*, Price Waterhouse Cooper, United Kingdom, 2018.

La *gig-economy* hace referencia a un modelo de externalización productiva que, como su propio nombre indica, hace referencia a “pequeños encargos”, creando una nueva forma de prestación de servicios.¹²

La dinámica consiste en dividir el trabajo en pequeñas tareas que son individuales entre sí, y de corta duración. Eso permite que las diversas tareas puedan ser externalizadas provocando que múltiples trabajadores puedan llevarlas a cabo.

Todo ello se gestiona a través de diversas plataformas virtuales que consiguen reunir un número suficiente de trabajadores para garantizar que el servicio pueda cubrirse en todo momento si existe una demanda.

Per todo ello no sería posible sin el uso de las nuevas tecnologías que permiten contratar a estos trabajadores en el mismo momento en el que se les necesita, esto es, no se trata de llevar a cabo una contratación para que una persona desarrolle una actividad determinada, más o menos duradera en el tiempo, sino que se trata de conectar, de forma ágil, a dos personas: una que demanda un servicio concreto y otra que está dispuesta a ofrecérselo en el momento que se le requiera.

Una vez finalizado el servicio ofrecido, la relación entre ambas partes se extingue sin que haya continuidad de la misma, de tal forma que si el cliente vuelve a solicitar el mismo servicio puede que sea ese mismo trabajador el que se lo preste o cualquiera de los otros trabajadores que se encuentran en esa plataforma.

Ciertamente, desde un punto de vista meramente mercantilista, se trata de una transacción prácticamente impecable puesto que estas plataformas enlazan, de forma inmediata la oferta y la demanda.

Desde el punto de vista de la empresa, esta nueva forma de prestar servicios es muy beneficiosa. Las empresas contratan en función de la producción, pero la velocidad a la que se mueven los mercados hace que las necesidades cambien de forma drástica, lo que implica que, si bien en un momento concreto para poder dar respuesta a la demanda es necesario contar con un número determinado de trabajadores en la plantilla, en poco tiempo puede ser posible que dichos empleados no resulten necesarios.

Si bien es cierto que el derecho del trabajo, a través de sus diversas modalidades contractuales, ofrece diversas soluciones para enfrentar estas

¹² Howe nos recuerda que “este nuevo modelo de negocio ha sido llamado por la doctrina estadounidense como la «uber economy», «gig economy» o «crowdwork offline» específico. El crowdwork consiste en tomar una prestación de un servicio, tradicionalmente realizada por un trabajador, y descentralizarla hacia un indefinido y, normalmente, gran número de personas en forma de llamamiento o convocatoria”. Howe, Jeff, *The Rise of Crowdsourcing*, Wired, 2016.

situaciones, no es menos cierto que dotar de mayor flexibilidad a las relaciones laborales es, desde hace décadas, una de las reivindicaciones recurrentes del ámbito empresarial.

Una mayor flexibilidad propiciaría que las contrataciones se alineasen con las necesidades reales de los mercados agilizando de ese modo las entradas y salidas del mercado de trabajo.

La *gig-economy* encaja perfectamente en el paradigma previamente descrito: los trabajadores únicamente son contratados y prestan sus servicios cuando existe una demanda, de tal forma que si los clientes no solicitan sus servicios los trabajadores no serán llamados, no prestarán sus servicios y por lo tanto no recibirán ninguna contraprestación.

El problema que surge con estas nuevas fórmulas que se plantean al interno del concepto de la industria 4.0 es: ¿qué ocurre con los trabajadores? ¿Van a verse mermados sus derechos en pro de una mayor competitividad? ¿Es necesario crear nuevas tutelas en este sentido?¹³

Efectivamente, la industria 4.0 va a traer consigo numerosas oportunidades, pero también notables amenazas para los trabajadores, que van a ver cómo su situación se va a precarizar si el legislador no incluye nuevas tutelas en este sentido.¹⁴

El empleo precario está vinculado con la adopción de contratos atípicos de trabajo, donde los factores de protección al trabajador no suelen ser los mismos que los de un trabajador fijo y con un contrato por tiempo indeterminado.¹⁵

En este sentido algunos economistas, como Krugman, señalan que la contratación temporal incide de forma directa en el nivel de productividad

¹³ A este respecto se pronuncian los autores Tiraboschi y Seghezzi cuando mencionan que “resulta, efectivamente, impensable mantener que una transformación tan profunda de las técnicas de producción no vaya a influenciar, de algún modo, a los trabajadores, puesto que los mismos representan uno de los factores necesarios para que el proceso productivo pueda llegar a buen fin”. Tiraboschi, Michele y Seghezzi, Francesco, “Il piano nazionale Industria 4.0: una lettura lavoristica”, *Labour & Law Issues*, núm. 2, vol. 2, 2016.

¹⁴ En cualquier caso, y como pone de manifiesto Todolí Signes, “habrá que plantearse la posibilidad de que la protección requerida por este nuevo tipo de prestadores de servicios sea diferente a la de los trabajadores subordinados teniendo que diversificar el tipo de tutelas ofrecidas por el ordenamiento laboral”. Todolí Signes, Adrián, “La regulación especial del trabajo en la Gig-Economy”, *Redes.com: Revista de Estudios para el Desarrollo Social de la Comunicación*, núm. 17, 2017.

¹⁵ Como señala Gomes Redinha, “los empleos precarios, a su vez, aparecen marcados por una menor responsabilidad social del empleador para con el empleado y también con el Estado, con el apoyo del ordenamiento jurídico laboral en la tarea de determinar y regular la relación atípica de empleo”. Gomes Redinha, María Regina, *A relação laboral fragmentada. Estudo sobre o contrato temporário*, Coimbra, 1995.

y eso, a su vez, afecta a la competitividad de la empresa, lo que se traduce en un menoscabo para la economía en general.¹⁶

Efectivamente, la precariedad laboral incide de forma directa no sólo en el ámbito del mercado de trabajo sino que también tiene importantes repercusiones en el ámbito social puesto que implica una gran incertidumbre respecto del futuro¹⁷ y provoca injusticia y pobreza.

El hecho de que las figuras que surgen de la industria 4.0 sean numerosas y tan diversas entre sí, hace difícil que puedan darse unas indicaciones comunes al respecto y, además, la falta de regulación ha hecho que, al no existir unos derechos y obligaciones mínimos, el establecimiento de las condiciones de trabajo quede en manos de los sujetos contratantes.

Si bien, en principio esto no debería ser un problema, puesto que se presupone la autonomía de la voluntad de las partes, de sobra es conocido el factor del desequilibrio que existe entre el empresario y el trabajador.

El trabajador, como parte más débil en la relación laboral, ve mermada su capacidad de negociación frente a un empresario que puede imponer las condiciones que estime oportunas sabiendo que si las mismas no son aceptadas por un trabajador concreto, actualmente existe en el mercado laboral una gran masa de personas dispuestas a trabajar.

Y es que la crisis y las altas tasas de desempleo han propiciado que para asegurarse una actividad con la cual puedan subsistir, los trabajadores estén dispuestos a aceptar salarios y condiciones mucho más bajos que antaño. Se trata de renunciar a ciertos derechos para garantizar el empleo.

La industria 4.0 va a suponer que en muchos casos los trabajadores, por razón de la naturaleza del propio trabajo, no se hallen vinculados a una empresa, sino que trabajen para varias organizaciones cuando exista una demanda.

Los trabajadores serán contratados única y exclusivamente en el momento en el que haya demanda y por el tiempo estrictamente necesario para llevar a cabo el encargo que el cliente ha solicitado, por ello recibirá una compensación económica puntual, pero sin ningún tipo de continui-

¹⁶ Krugman, Paul, "The Age of Diminishing Expectations", *The Washington Post Company*, 1994.

¹⁷ Entiende Rivas que "un empleo provisional es posible soportarlo cuando hay una perspectiva de un futuro estable y duradero para uno mismo o para su familia, mereciendo la pena esforzarse y luchar; no obstante, cuando lo que se dibuja es la provisionalidad como condición de vida, pierde sentido cualquier esfuerzo y sacrificio". Rivas, Ana María, "Del trabajo como valor de inscripción social al trabajo como factor de desestructuración social: el caso de los trabajadores y trabajadoras desplazados por la deslocalización industrial dentro del Estado español", *Cuadernos de Relaciones Laborales*, núm. 2, 2004.

dad. Esto es, el trabajador queda a merced de las imposiciones del mercado sin contar con unos mínimos de seguridad respecto a su empleo.

En caso de que no hubiese demanda, estas personas se verían abocadas a la inactividad, lo que al mismo tiempo supondría no cobrar prestaciones.

Igualmente, esta nueva forma de prestar servicios haría que las contribuciones al sistema de seguridad social quedasen en entredicho, puesto que la flexibilización que supone esta fórmula hace que resulte necesario replantearse los paradigmas establecidos hasta ahora.

2. *El trabajo como elemento para el desarrollo humano*

Para avanzar, de forma global, en todas estas cuestiones y ofrecer soluciones que miren al futuro, es necesario tener en cuenta un nuevo parámetro: el desarrollo humano.

Al hablar de industria 4.0 hablamos de desarrollo tecnológico, industrial y por supuesto económico, pero no podemos dejar de lado y olvidar uno de los factores más importantes y que más afectados se está viendo por esta nueva revolución, como es la persona.

Es necesario focalizar la atención no sólo en el desarrollo económico, sino también en el desarrollo humano, porque de lo contrario correríamos el riesgo de encaminarnos hacia un nuevo sistema de producción que deje de lado las necesidades de los seres humanos.

El desarrollo humano es un concepto ciertamente extenso que va más allá de los simples indicadores económicos.

El Informe Anual sobre Desarrollo Humano que elabora Naciones Unidas desde 1990 lo define como “la posibilidad que tienen (o deberían tener) todos los seres humanos para alcanzar sus objetivos, progresar y desarrollarse en todas sus facetas. Esto es, el crecimiento en aquello que le es propio”.

Debe tenerse en cuenta que todas las actividades, en un sentido u otro, en una medida u otra, promueven el desarrollo de la persona. Los conocimientos que ésta adquiere suponen un enriquecimiento y condicionan la forma de razonar y de actuar del ser humano.

Así, nos recuerda Amartya Sen que “una concepción satisfactoria del desarrollo debe ir mucho más allá de la acumulación de riqueza y del crecimiento del producto nacional bruto y de otras variables relacionadas con la renta. El desarrollo tiene que ocuparse más de mejorar la vida que llevamos y las libertades que disfrutamos”.¹⁸

¹⁸ Sen, Amartya, *Desarrollo y libertad*, Planeta, 2000.

La falta de una educación digna impide a las personas acceder a un empleo, limita su capacidad para decidir, tomar decisiones y participar de la vida pública, en definitiva, supone la ausencia total de libertad para escoger la forma de vida y les deja desprovistos de dignidad.

Una sociedad en la que sus ciudadanos encuentran impedimentos para su desarrollo personal no puede avanzar, ni puede mantener los valores de justicia y libertad. Es necesario que el Estado y sus instituciones promuevan las fórmulas necesarias y eliminen las barreras para que las personas puedan avanzar.

Efectivamente, no resulta fácil encontrar un modelo económico que sea capaz de generar riqueza, distribuir la misma de forma equitativa y que al mismo tiempo contribuya al desarrollo humano de las personas

Por tanto, libertad y educación se convierten en dos pilares fundamentales; entroncando con ello existe un tercer concepto íntimamente ligado que al día de hoy es uno de los factores primordiales en el desarrollo del ser humano: el trabajo.

En este sentido, en 2015, en el marco del 25o. aniversario de la publicación, por parte del Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo del Informe sobre Desarrollo Humano, se puso de manifiesto la importancia del trabajo como elemento clave.¹⁹ Por ello resulta interesante llevar a cabo un análisis de las cuestiones más esenciales de este ámbito.

El trabajo, y quizás sea esta la apreciación más obvia, es la forma que tienen las personas para ganarse la vida y adquirir todos aquellos bienes que son necesarios para su propia supervivencia y la de su familia, pero no sólo eso, puesto que supone un elemento que va mucho más allá, como se irá viendo en las siguientes líneas.

El Informe sobre Desarrollo Humano establece una distinción entre el trabajo y el empleo, poniendo de manifiesto que el concepto de trabajo resulta más amplio que el del empleo.

El fundamento de esta distinción se basa en el hecho de que en el empleo no se toman en consideración otro tipo de actividades que resultan relevantes desde el punto de vista del desarrollo humano, como puede ser el trabajo voluntario.

Aunque si bien esta diferenciación resulta cierta, en lo aquí nos atañe no resulta fundamental, puesto que nos centraremos en aquellas actividades que entran en el ámbito de regulación del derecho del trabajo por cumplir

¹⁹ Informe sobre Desarrollo Humano. Trabajo al servicio del desarrollo humano, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Humano, Nueva York, 2015.

con sus características propias, esto es: que el trabajo sea personal, retribuido y que se preste en régimen de dependencia y ajenidad.

El hecho de que el trabajo se lleve a cabo en régimen de dependencia y ajenidad supone que el trabajador ha de encontrarse en la esfera organicista y rectora de otra persona, esto es, el empresario, y que la propiedad de los frutos que se derivan de su trabajo pertenece a aquél.

Por ello, todas las actividades que no cumplan dichos requisitos quedarán al margen, sin olvidar el papel fundamental que las mismas tienen de cara al desarrollo humano.

En cualquier caso, es necesario clarificar que la relación entre el desarrollo humano y el trabajo no es una relación directa, esto es, no todo trabajo contribuye, de forma directa, al desarrollo humano, es más, algunos tipos de trabajo incluso pueden obstaculizar el mismo.

Para que el trabajo pueda contribuir al desarrollo de las personas es necesario que cumpla una serie de condiciones, pero sobre todo tiene que ser un empleo estable y digno.

Un mercado laboral que crece con una base inestable como la actual, no puede avanzar hacia un futuro en el que se pueda hacer frente a los nuevos desafíos tecnológicos y económicos.

Llegados a este punto, la cuestión que se nos plantea es ¿cómo podemos afrontar el fenómeno de la industria 4.0 y sus nuevas formas de empleo creando un sistema de relaciones laborales sólido que no sólo permita el crecimiento económico, sino que también lo haga desde el respeto a los derechos de los trabajadores y la sostenibilidad del sistema de bienestar?

III. INDUSTRIA 4.0 EN ITALIA

Italia es un país con una gran tradición industrial y las empresas manufactureras han representado, aun hoy, el motor del crecimiento y el desarrollo del país, erigiéndose como uno de los pilares del crecimiento económico.

Sin embargo, la industria 4.0 ha sido el fenómeno que ha vuelto a poner sobre la mesa la necesidad de configurar nuevos planes de política industrial que permitan al país afrontar, de forma satisfactoria, los retos que se están planteando en este ámbito.

Siendo así, el gobierno italiano, el 21 de septiembre de 2016, en Milán, y con la presencia del presidente del Consejo de Gobierno, Matteo Renzi,

y del ministro del Desarrollo Económico, Carlo Calenda, presentó el Piano Nazionale Industria 4.0.²⁰

Un ambicioso proyecto que tiene como objetivo ser el trampolín de las empresas italianas hacia el futuro, aprovechando las oportunidades que brinda la industria 4.0 para relanzar el sector manufacturero en el mundo, modernizando el tejido industrial, siendo para ello imprescindible la integración de la digitalización y las nuevas tecnologías.

Así, el gobierno italiano tomó en consideración los principales programas de industria 4.0 que se habían puesto en marcha en el mundo. Pueden mencionarse tres: Estados Unidos, Francia y Alemania.

En el caso de Estados Unidos, las líneas principales de este proyecto se resumen en las siguientes:

- 1) Networking entre los institutos de excelencia los grandes grupos privados y las universidades para la difusión tecnológica.
- 2) Promoción y financiación tanto por parte del gobierno como de los entes público-privados.
- 3) Ayudas públicas para los proyectos de investigación.

En el caso de Francia:

- 1) El establecimiento de un plan para la reindustrialización y la inversión en tecnologías industria 4.0 promovido principalmente por el gobierno del país.
- 2) La creación de incentivos fiscales para llevar a cabo inversiones de carácter privado.
- 3) La concesión de préstamos con condiciones muy beneficiosas para las pequeñas y medianas empresas.
- 4) Créditos para la investigación.
- 5) Financiación para proyectos relativos a la industria 4.0.

En el caso de Alemania:

- 1) La creación de un plan de acción a nivel federal con la participación de los grandes actores industriales y tecnológicos.
- 2) Concesiones fiscales para que las *start-up* tecnológicas puedan llevar a cabo inversiones.
- 3) Financiación para las empresas y los centros de investigación.

²⁰ Ministero dello Sviluppo Economico, *Piano Nazionale Industria 4.0*, Italia, 2016.

En el caso italiano, el plan nacional contó con la participación de diversos entes tanto públicos como privados, estableciendo colaboraciones entre los organismos públicos, las empresas, las organizaciones sindicales, los centros de investigación y las universidades.

Efectivamente, el sistema industrial italiano cuenta con importantes polos tecnológicos y centros de investigación especializados en el desarrollo y la innovación; asimismo, la sinergia de éstos con el resto de los actores puede contribuir a una implantación de la industria 4.0 muy satisfactoria, otorgando a estas entidades un papel protagonista.

Además, es necesario tener en cuenta que el tejido industrial italiano está compuesto principalmente por pequeñas y medianas empresas. Si bien resulta cierto que este tipo de empresas, por su propia naturaleza, encuentra mayores problemas para financiar los costes generados por los procesos de digitalización, no es menos cierto que el tamaño de las mismas facilita el proceso de implantación de las nuevas tecnologías y la formación de los propios trabajadores, y al ser más bajo el número de empleados que deben recibir formación resulta más simple involucrar a los mismos en el procedimiento, así como llevar a cabo un seguimiento de las destrezas adquiridas, individualizando, de forma rápida, los fallos o errores que pueden darse para subsanarlos con mayor rapidez.

Partiendo de esta base, el gobierno italiano se ha fijado unas directrices clave que son las premisas que deben guiar este proceso:

- 1) Aumentar el gasto público en relación con la innovación, el desarrollo y la investigación.
- 2) Incentivar las inversiones privadas en materia de tecnologías 4.0.
- 3) Asegurar que se cuenta con las infraestructuras de red necesarias.
- 4) Fomentar la financiación de la investigación industria 4.0 a través de *clústeres* y programas de doctorado.
- 5) Desarrollar las competencias y los factores habilitantes 4.0 en las universidades y los centros de formación.

Y para la materialización de todo ello se han creado cinco grandes bloques de actuación, los cuales se analizarán a continuación.

1. *Crédito fiscal*

El objetivo de esta medida es estimular el gasto privado en investigación y desarrollo para, de ese modo, innovar tanto en los procesos como en los productos, garantizando así la competitividad de las empresas.

De esta manera, se reconoce un crédito fiscal del 50% reconocido hasta un máximo anual de 20 millones al año.

Dicha medida será aplicable para todos aquellos gastos que se lleven a cabo en el periodo comprendido entre 2017 y 2020, pudiendo ser beneficiarios todos aquellos sujetos titulares de empresas, entidades no comerciales y redes de empresas, independientemente del tamaño de la empresa y del sector económico en el que operan.

También quedarían incluidas las empresas con residencia en el extranjero siempre y cuando las mismas cuenten con una organización estable en el territorio italiano y lleven a cabo actividades relacionadas con la investigación y el desarrollo.

2. *Híper depreciación y súper amortización*

La finalidad de esta medida no es otra que la de incentivar a las empresas que invierten en bienes materiales, inmateriales e instrumentales y que resulten útiles para la digitalización de los procesos productivos, ya sean de nueva adquisición o a través de un contrato de leasing.

3. *Bienes instrumentales*

Esta medida, que también ha sido denominada como “Nuova Sabatini”, hace referencia a las facilidades puestas en marcha, por parte del Ministerio de Desarrollo Económico, para facilitar el acceso al crédito de las pequeñas y medianas empresas con el objetivo de aumentar la competitividad del sistema productivo dado que, como ya se ha mencionado, el tejido industrial italiano está formado principalmente por Pymes.

4. *Patent box*

Se trata de un incentivo fiscal (reducción en 50% de la alícuota) cuyo objetivo no es otro que hacer que el mercado italiano resulte atractivo para llevar a cabo inversiones nacionales y extranjeras de larga duración.

5. *Start-up y PYMES innovativas*

La finalidad es “proteger” este tipo de empresas desde el comienzo hasta el final de su actividad.

Para ello se han implantado diversas medidas como la creación de una nueva modalidad de constitución digital, acceso prioritario al Fondo de Garantía de las PYMES, *crowdfunding* para acceder a nuevos capitales de riesgo, posibilidad de cesión de una parte de las pérdidas, etcétera.

6. *La creación de un fondo de garantía*

Creación de un fondo que permita ampliar la posibilidad de crédito aquellas empresas que tengan dificultades por no contar con las garantías suficientes.

7. *Potenciar el capital de las empresas*

Incentivar el reforzamiento patrimonial de las empresas a través de capitales propios para de esa manera conseguir entidades equilibradas y competitivas.

8. *Favorecer las diversas formas de participación de los trabajadores en la empresa y favorecer medidas para incrementos salariales*

Pues bien, parece que todas estas medidas puestas en marcha por el gobierno italiano han comenzado a dar sus frutos porque según un estudio llevado a cabo por *Il Sole 24 Ore*, el principal periódico económico financiero del país, el 83% de las empresas artesanales conoce las ventajas que ofrece el Plan Industria 4.0, el 50% ya ha llevado a cabo inversiones en este ámbito y el 78% de las microempresas se han mostrado interesadas en adquirir nuevas tecnologías.²¹

Si bien desde un punto de vista económico-industrial puede decirse que el Plan Industria 4.0 está caminando con éxito hacia sus objetivos, ¿podemos decir lo mismo en el ámbito de las relaciones laborales? ¿Qué ha ocurrido en este plano?

²¹ “Una Pmi evoluta su due investe nelle tecnologie smart”, *24 Ore*, Italia, 2018, disponible en: http://www.ilsole24ore.com/art/impresa-e-territori/2018-03-19/una-pmi-evoluta-due-investe-tecnologie-smart-225431.shtml?uuid=AEIjMIDE&refresh_ce=1.

Ya se ha mencionado previamente que esta cuarta revolución industrial no es ni mucho menos la primera que el mundo conoce, pero hay un elemento que la diferencia de las anteriores.

Hasta el momento las innovaciones tecnológicas siempre habían supuesto una mejora para el hombre (aunque éste no lo viera así, dando paso a movimientos contrarios a los avances de la innovación, por ejemplo el ludismo) haciendo que su actividad fuese más productiva. Pero en el momento actual, la innovación es tal que no sólo va a suponer una mejora de la actividad del hombre, sino que en muchos casos va a sustituirlo por completo.

Pero eso no significa que el concepto de industria 4.0 deba entenderse como un elemento negativo o asociarse a una regresión en el ámbito de las relaciones laborales, sino simplemente una oportunidad que debe aprovecharse y gestionarse.²²

Una de las cuestiones primordiales es la formación. En un doble sentido. Formación para todas aquellas personas que aún no han entrado a formar parte del mercado de trabajo y formación para todas aquellas personas que ya se encuentran al interno del mismo.

En cuanto al primer grupo resulta evidente que las nuevas formas de trabajo que se están introduciendo en las relaciones laborales va a requerir de nuevos profesionales con una específica formación y destrezas que hasta el momento son desconocidas.

Por ello, resultará necesario incidir en el aprendizaje de estos futuros empleados, ya que de nada servirán todos los avances económicos y tecnológicos, y la creación de nuevos empleos, si no existen personas con las habilidades necesarias para desarrollar los mismos.

Además, existe otro grupo de trabajadores, muy numeroso, que tampoco puede dejarse de lado, son aquellas personas que actualmente se encuentran prestando sus servicios en un mercado laboral en plena evolución. Resulta posible que muchas de estas personas no cuenten con una formación

²² La idea de que el desarrollo tecnológico es un fenómeno incontrolado e incontrolable, un destino al que todos nos vemos obligados, es una cómoda modalidad para no interesarse por los procesos que estamos viviendo. Así como lo es negar que la propia tecnología es la que ha permitido en los últimos decenios una mejora de la calidad del trabajo y de la productividad de las empresas, creando, al mismo tiempo, nuevos trabajos. Se calcula que en 27 países europeos la digitalización ha producido 11.6 millones de puestos de trabajo añadidos entre 1999 y 2010. Esto también ha supuesto la desaparición de otros puestos de trabajo en un fenómeno que es de sustitución y transformación, y no de pura destrucción. Senato della Repubblica Italiana, “Impatto sul mercato di lavoro della quarta rivoluzione industriale”, 11a. Commissione Lavoro e Previdenza Sociale.

específica en nuevas tecnologías, pero es más que probable que sus puestos de trabajo se vean modificados por las mismas.

Es por ello que estos trabajadores, para hacer frente a los cambios producidos, necesiten adquirir destrezas y competencias específicas que hagan posible que puedan desarrollar su trabajo en condiciones de absoluta normalidad a pesar de las modificaciones.

Efectivamente, esta formación no sólo redundaría en beneficio de la propia empresa sino también de los trabajadores, ya que aumentaría la empleabilidad, puesto que atendiendo al futuro y las nuevas formas de prestación de servicios que se están creando, una persona que no cuenta con la suficiente formación en innovación tecnológica parece estar condenada a llevar a cabo trabajos de menor cualificación, y por tanto con unas condiciones laborales más bajas.

Resulta necesario tomar en cuenta que el mercado laboral actual reclama, cada vez más, una mayor flexibilidad y se han agilizado las entradas y salidas del mercado laboral, por ello una mayor formación de los trabajadores puede redundar en mayores posibilidades de encontrar un nuevo empleo en caso de perder el actual.

Y es que resulta un hecho contrastado que la temporalidad en la contratación es una realidad que *va in crescendo*.

De acuerdo con un informe llevado a cabo por la Comisión de Trabajo y Seguridad Social del Senado,

el número de los contratos temporales ha crecido de forma amplia a partir del año 2000 habiendo alcanzado en el año 2015 la media europea del 14% sobre el total. A ello hay que añadirle la circunstancia de que en los últimos años se ha reducido, notablemente, la duración media de los contratos indefinidos. Siendo así, los datos a nivel europeo demuestran que, de forma especial, para las nuevas generaciones de trabajadores, la tendencia a la transición entre contratos indefinidos, es frecuente. En 1995, el 29% de los trabajadores de entre 25 y 39 años tenían un tiempo de permanencia media en su puesto de trabajo de 10 años, mientras que en 2015 este porcentaje se ha reducido al 18%.

El problema que se presenta es el siguiente: ¿cómo podemos aunar las necesidades actuales de los mercados con la necesaria protección de los derechos de los trabajadores?

La industria 4.0 está obligando a todos los actores a un replanteamiento de los paradigmas actuales del derecho del trabajo.

La empresa jerarquizada en la que todos los empleados desarrollan la actividad profesional en un mismo espacio y bajo la dirección de un empre-

sario ha comenzado a desaparecer, y muchos de sus rasgos más característicos, como la estricta organización y la rigidez se han diluido para dar paso a nuevas formas de gestión, adquiriendo el trabajo una nueva configuración.

Las innovaciones de carácter tecnológico han permitido enlazar, de una forma prácticamente impecable, las herramientas de trabajo con las herramientas de control, provocando que el empresario tenga a su disposición una serie de nuevos instrumentos que le permiten de forma más fácil, eficaz e imperceptible llevar a cabo su poder de dirección.

La empresa, sin duda alguna, ha dado numerosos pasos hacia adelante, pero ¿ha conseguido el derecho del trabajo dar respuesta a los interrogantes planteados?

Ciertamente, las empresas como entes vivos se han adaptado a las necesidades de los mercados internacionales, introduciendo modificaciones en su funcionamiento, pero uno de los grandes problemas a los que se han enfrentado es a una regulación laboral demasiado rígida que nos les permitía llevar a cabo los cambios necesarios.

No puede negarse que la legislación laboral italiana es severa en lo que se refiere a la relación entre los trabajadores y los empresarios, no concediendo demasiado margen de maniobra a las partes para hacer frente a los eventuales cambios que pueden darse en el día a día. Efectivamente, se trata de garantizar que los empresarios no puedan hacer un uso torticero de la legislación en beneficio propio, y atentando contra los derechos de los trabajadores, arguyendo que el mercado les obliga a ello.

Más que nunca es necesario encontrar un equilibrio entre la flexibilidad para que las empresas puedan actuar en los cambiantes mercados, y la seguridad, reconociendo en favor de los trabajadores una serie de garantías mínimas que les permitan llevar a cabo su trabajo en condiciones de dignidad.

Estamos viviendo una etapa nueva, y al tratarse de un fenómeno tan reciente resulta comprensible que desde el punto de vista del derecho del trabajo aún no se hayan hecho grandes avances, pero es necesario tratar esta cuestión y perfilar los pasos que van a darse en este sentido con el fin de evitar que la falta de una regulación concreta pueda crear inseguridad jurídica, desequilibrios y situaciones de desprotección para los trabajadores.

Cabe mencionar que la reforma llevada a cabo en 2015 por el entonces presidente del gobierno, Matteo Renzi, que vino a denominarse *Jobs Act*, ya intentó dar algunos pasos para dotar al sistema de relaciones laborales de mayor agilidad.²³

²³ Decreto Legislativo, 4 de marzo de 2015, núm. 23, *Gazzetta Ufficiale*, núm. 54, 6 de marzo de 2015.

Una reforma que enfrentó a dos colectivos: aquellos que entendían que las medidas eran necesarias para flexibilizar una legislación obsoleta y los que entendían que la nueva normativa no hacía sino empeorar las condiciones de los trabajadores dejándoles en una situación aún más vulnerable.²⁴

Una de las medidas más significativas fue la creación de un nuevo contrato a tutelas crecientes en el que los derechos de los trabajadores iban en aumento en paralelo con la duración del propio contrato. Si bien, de esa forma la relación entre el empresario y el trabajador se volvía más flexible e incentivaba a los empresarios a llevar a cabo más contrataciones, al mismo tiempo se generaba un efecto negativo relacionado con la indemnización en los casos de despido, puesto que la cuantía de la misma se calculaba con base en la duración del contrato, dejando en evidencia que los trabajadores de nueva o reciente contratación quedaban más expuestos a posibles despidos.

Todo ello puso en evidencia, una vez más, la necesidad de buscar fórmulas que encontrasen un equilibrio entre la flexibilidad y la protección de los trabajadores, para evitar la precarización de las relaciones laborales en pro de la flexibilidad.

La Ley núm. 81 del 22 de mayo de 2017²⁵ también intervino estableciendo, en su artículo 18, medidas concretas en referencia al *lavoro agile* o teletrabajo, marcando unas pautas y unos derechos en favor de aquellos trabajadores que llevaban a cabo su prestación desde un lugar distinto del centro de la empresa y sin quedar sujetos a un horario concreto.

Se trataba de dar reconocimiento a una modalidad de trabajo que rompería con los parámetros de espacio y tiempo conocidos hasta el momento en el ámbito laboral, reconociendo en favor de los empleados unos derechos mínimos.

²⁴ En este mismo sentido se manifiesta Passarotto cuando menciona que “esta reforma ha creado un continuo conflicto entre aquellos que la entendían como una medida necesaria para modernizar el país y quienes la consideraban como un daño para los trabajadores, que verían cómo se les iban a arrebatar derechos conquistados a lo largo de los últimos decenios. Analizando la reforma se puede observar cómo la misma tenía aspectos positivos y negativos, aunque el debate político se haya concentrado en los aspectos más extremos, ya que algunos ponían de manifiesto que la reforma sería la solución a muchos de los grandes problemas italianos, mientras que la otra parte únicamente ponía en evidencia la pérdida de derechos de los trabajadores”. Passarotto, Pietro, *L'industria 4.0 e gli effetti sul lavoro*, Università degli Studi di Padova, 2016-2017.

²⁵ Legge núm. 81, 22 de mayo de 2017, “Misure per la tutela del lavoro autonomo non imprenditoriale e misure volte a favorire l'articolazione flessibile nei tempi e nei luoghi del lavoro subordinato”, *Gazzetta Ufficiale*, núm. 135, 13 de junio de 2017.

El 12 de julio de 2018, el Consejo de Ministros aprobó un Decreto-Ley con disposiciones urgentes para la dignidad de los trabajadores y de las empresas, denominado *Decreto Dignita*.²⁶ En el mismo se asumen iniciativas como la limitación a las renovaciones de los contratos por tiempo definido, evitando de ese modo que la concatenación de diversos contratos temporales sea infinita, condenando así a los trabajadores a situaciones de precariedad constante, o estableciendo limitaciones a la deslocalización de las empresas beneficiarias de ayudas.

IV. CONCLUSIONES

Como puede verse, el legislador italiano no resulta ajeno a los problemas que se están planteando actualmente, y en los últimos años ha tratado de llevar a cabo medidas en este sentido, intentado combatir la precariedad y dando lugar —en la normativa— a nuevas formas de trabajo ligadas a las nuevas tecnologías.

Sin embargo, esto no es suficiente. Es necesario que el legislador busque nuevas fórmulas para poder dar encaje a los nuevos desafíos laborales que está planteando la industria 4.0.

Resulta cierto que la amplitud de este fenómeno dificulta enormemente la posibilidad de dar una respuesta unitaria desde el punto de vista laboral, pero no resulta menos cierto que es posible establecer algunas pautas.

Por ello es imprescindible fijar derechos mínimos para los trabajadores de la industria 4.0 que respeten, en cualquier caso, la obligación de establecer tiempos de descanso, la limitación de la jornada laboral diaria, la recepción de un salario digno y el reconocimiento de derechos de representación.

Pero tomando en cuenta la multitud de variables que pueden darse a este respecto y el peligro de no dar respuesta a las mismas a través de una normativa generalista de mínimos, es necesario poner el foco de atención en la negociación colectiva y en los convenios colectivos.

Los convenios colectivos deben erigirse como una herramienta fundamental para que las empresas puedan adaptar a sus necesidades la normativa vigente sin que por ello se corra el riesgo de rebajar las garantías para con los trabajadores.

Siendo así, a través de la legislación se garantizaría el respeto a unos mínimos que redundaría en beneficio de los trabajadores, y se vería que cues-

²⁶ Decreto-Legge 12 de julio de 2018, “Disposizioni urgente per la dignità dei lavoratori e delle imprese”, *Gazzetta Ufficiale*, núm. 161, 13 de julio de 2018.

ciones vitales como la retribución y los tiempos de descanso quedarían fuera de los procesos de negociación con el empresario, pero al mismo tiempo la negociación colectiva y los convenios propician un acercamiento mayor a todas las particularidades que pueden darse a este respecto en las relaciones laborales, otorgando mayor flexibilidad en favor de la empresa.

V. FUENTES DE INVESTIGACIÓN

1. *Bibliografía*

- BODEMER, Klaus, “La globalización: un concepto y sus problemas”, *Nueva Sociedad*, núm. 156, 1998.
- CERDAS, Rodolfo, *América Latina, globalización y democracia*, Costa Rica, FLACSO, 1997.
- GOMES REDINHA, María Regina, *A relação laboral fragmentada. Estudo sobre o contrato temporário*, Coímbra, 1995.
- HERNÁNDEZ GARCÍA, Cristina, “La descentralización productiva en las empresas”, *Boletín ICE Económico*, núm. 2785, 2003.
- HIRSCH, Joachim, “¿Qué es la globalización?”, *Cuadernos del Sur*, núm. 24, 1997.
- HOWE, Jeff, *The Rise of Crowdsourcing*, Wired, 2016.
- KISS, Alexandre y SHELTON, Dinah, *Guide to International Environmental Law*, Nueva York, Martinus Nijhoff Publishers, 2007.
- KRUGMAN, Paul, “The Age of Diminishing Expectations”, *The Washington Post Company*, 1994.
- LUIS-HORTOLANO, José Manuel, “El impacto social de las nuevas tecnologías”, *Revista Latina de Comunicación Social*, núm. 24, 1999.
- MITTELMAN, James, *Globalization: critical reflections*, Estados Unidos, Lynne Rienner, 1996.
- PASSAROTTO, Pietro, *L'industria 4.0 e gli effetti sul lavoro*, Università degli Studi di Padova, 2016-2017.
- RIVAS, Ana María, “Del trabajo como valor de inscripción social al trabajo como factor de desestructuración social: el caso de los trabajadores y trabajadoras desplazados por la deslocalización industrial dentro del estado español”, *Cuadernos de Relaciones Laborales*, núm. 2, 2004.
- ROBINS, Lionel, *An Essay on the Nature and Significance of Economic Science*, Londres, MacMillan or Co-Limited-St. Martin's Street, 1932.
- SEN, Amartya, *Desarrollo y libertad*, Planeta, 2000.

TIRABOSCHI, Michele y SEGHEZZI, Francesco, “Il piano nazionale Industria 4.0: una lettura lavoristica”, *Labour & Law Issues*, núm. 2, vol. 2, 2016.

TODOLÍ SIGNES, Adrián, “La regulación especial del trabajo en la Gig-Economy”, *Redes.com: Revista de Estudios para el Desarrollo Social de la Comunicación*, núm. 17, 2017.

VEGA VEGA, José Antonio, “Mercado digital único y consumidores”, *Revista de Estudios Económicos y Empresariales*, núm. 27, 2015.

2. Otras fuentes

SENATO DELLA REPUBBLICA ITALIANA, “Impatto sul mercato di lavoro della quarta rivoluzione industriale”, 11a. Commissione Lavoro e Previdenza Sociale.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS, Informe sobre Desarrollo Humano, Trabajo al Servicio del Desarrollo Humano, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Humano, Nueva York, 2015.

MINISTERIO DELLO SVILUPPO ECONÓMICO, “Piano Nazionale Industria 4.0”, Italia, 2016.

MINISTERIO DELLO SVILUPPO ECONÓMICO, “Informe sobre la digitalización de economía”, *Cauces: Cuadernos del Consejo Económico y Social*, núm. 36, 2017.

MINISTERIO DELLO SVILUPPO ECONÓMICO, *Will Robots Really Steal our Jobs? An International Analysis of the Potential Long Term Impact of Automation*, Price Waterhouse Cooper, United Kingdom, 2018.

LA INDUSTRIA 4.0 Y SU IMPACTO EN EL SISTEMA DE SEGURIDAD SOCIAL EN COLOMBIA

Marta Elisa MONSALVE CUÉLLAR*

SUMARIO: I. *Introducción.* II. *Contextualización.* III. *La industria 4.0 en Colombia.* IV. *Algunos problemas nacionales antes de la transición a la industria 4.0.* V. *Política actual en materia de protección a los trabajadores como consecuencia de la implementación de la industria 4.0.* VI. *Propuestas de solución a algunos problemas nacionales actuales.* VII. *Conclusiones.* VIII. *Fuentes de investigación.*

I. INTRODUCCIÓN

En Colombia, los distintos gobiernos han emprendido bastantes esfuerzos con el objetivo de lograr una inclusión de los avances tecnológicos de la industria 4.0 a la dinámica nacional, y que gracias a esto se puedan materializar acciones enfocadas en la ampliación de la protección de los derechos de las personas. Uno de los mayores ejemplos de esta situación se encuentra en la creación de la Unión de Gestión Pensional y Parafiscales (UGPP), encargada de gestionar los aportes a pensiones y parafiscales de los colombianos, para lo cual utiliza tecnología de punta, habilitando el pago de estos aportes mediante métodos digitales.

II. CONTEXTUALIZACIÓN

Desde el inicio de la historia de la humanidad, se han presentado distintos problemas cuyas soluciones han ido mejorando con el devenir de los días, permitiendo de esta forma que el nivel de vida de las personas vaya mejorando, también que su vida sea más longeva y que aspectos tan impor-

* Doctora en derecho; especialista en seguridad social, derecho laboral, normas internacionales del trabajo y derechos humanos. Docente-investigadora en la Universidad La Gran Colombia.

tantes como la salud sean asumidos como prioritarios, enfocando innumerables esfuerzos para proteger este derecho tan necesario en la vida humana.

De esta forma, desde el advenimiento de las actuales formas de Estado, enfocadas en garantizar una serie de derechos prestacionales, que tienen como beneficiarios a las personas humanas, ha tomado más fuerza el concepto de seguridad social,¹ buscando proteger a los individuos de una sociedad en tres esferas principales, a saber: en el ámbito del derecho a la salud y la importancia que éste tiene en el desarrollo de una vida digna de las personas, pues no es posible llevar un adecuado nivel de vida acorde a la dignidad humana, sin que esté mediado por unas condiciones de salud idóneas de esa persona, lo cual sólo puede ser garantizado si existe un sistema preparado para atender las contingencias que se puedan presentar en este sector.

El segundo aspecto que abarca la seguridad social, al menos en el sistema colombiano, hace referencia a los riesgos laborales que se encuentran acordes al espíritu de la seguridad social, que es brindarle protección a las personas en casos de incontingencias que puedan afectar sus vidas; de forma específica en este escenario, se toman en consideración las situaciones relacionadas con la prestación de esa labor y a los riesgos inherentes a la misma, pues en muchas ocasiones, debido al peligro que allí se origina, se debe crear una especie de fondo, con el cual se garantice la integridad de los trabajadores cuando se vean inmiscuidos en esos escenarios desafortunados, pero permitiendo, a través de un aporte que realiza el empleador, que se tenga un “seguro”, el cual sea redimible en favor del trabajador en caso de la ocurrencia de un evento que afecte su salud y que éste haya sido con ocasión a su trabajo como regla general.²

Sin embargo, el sistema de riesgos laborales no está centrado en forma exclusiva en la atención de los accidentes laborales o de las enfermedades laborales, sino que también pretende actuar de forma temprana frente a los efectos negativos que éstas puedan acarrear en contra de la población trabajadora; de forma simultánea se busca prevenir, proteger y atender todas esas situaciones “que pueden ocurrirles con ocasión o como consecuencia del trabajo que desarrollan”,³ para lo cual se configura un sistema donde

¹ La autora se acoge a la definición dada por la Organización Internacional del Trabajo, que al tenor literal reza: “es la protección que una sociedad proporciona a los individuos y los hogares para asegurar el acceso a la asistencia médica y garantizar la seguridad del ingreso, en particular en caso de vejez, desempleo, enfermedad, invalidez, accidentes del trabajo, maternidad o pérdida del sostén de familia”.

² De esta forma se encuentra establecido en el Decreto Ley 1295 de 1994, la Ley 776 de 2002 y la Ley 100 de 1993, que regulan esta materia en múltiples formas.

³ Ley 100 de 1993, numeral 11 del artículo 139.

confluyen entidades públicas y privadas, normas y procedimientos para beneficiar a los trabajadores.

Así, se llega al tercer aspecto que hace parte del sistema de seguridad social, que es el relacionado con las pensiones y la forma en la que pueden ser garantizadas en Colombia. Desde su consolidación, el sistema de pensiones ha sido establecido para garantizar a la población un espectro de contingencias por situaciones como la vejez, la invalidez o la muerte, con la posibilidad de que estas personas, o sus beneficiarios, adquieran una prestación económica de forma periódica que les sirva de sustento para lidiar con esa situación imprevista.⁴

En esos términos se ha estructurado, a grandes rasgos, el sistema de seguridad social en Colombia, sin embargo, en su funcionamiento, está empezando a tener una serie de cambios positivos que tienen su razón de ser en la innovación y desarrollo tecnológico que se está produciendo a nivel mundial, como sería el caso de la generación de las planillas para el aporte a la salud y a la pensión, como parte del sistema de seguridad social, la implementación de la UGPP que se destaca por el alto nivel tecnológico que aplica en los procesos que desarrolla y, también, por el mejoramiento que ha tenido Colpensiones como Empresa Industrial y Comercial del Estado, ranqueada actualmente como la segunda mejor empresa pública de Colombia.⁵

Es destacable que a pesar de los escollos que se han presentado en la materialización de esos cambios, de un sistema algo rezagado a uno con un nivel tecnológico elevado, éstos se están produciendo en un lapso bastante corto, donde se ha facilitado la adquisición de herramientas tecnológicas y su acceso en el mercado no se encuentra restringido, al contrario, cada vez la abundancia de los productos es mayor y los precios más asequibles,

⁴ Ministerio de Salud y Protección Social, *Sistema General de Pensiones*, 2018, disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/proteccionsocial/Paginas/Sistema-general-de-Pensiones.aspx>.

⁵ Lo cual es consecuencia de lo que se ha establecido como uno de los aspectos principales a tratar en la 19a. Reunión Regional Americana organizada por la OIT, donde se destaca que: “La revolución digital de las últimas décadas, cuyo nivel de incidencia sobre la actividad humana y económica ha venido creciendo a ritmos exponenciales, es una de las grandes propulsoras de las transformaciones en todos los ámbitos: la forma en que la humanidad produce, trabaja, se educa, vive e interactúa”, OIT, “19a. Reunión Regional Americana. Preparando el futuro del trabajo que queremos: la economía digital y las habilidades y competencias laborales”, disponible en: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_norm/---relconf/documents/meetingdocument/wcms_644639.pdf.

buscando que las empresas le den la utilidad que necesitan a los mismos, y posteriormente el Estado continúe con ese mismo ejemplo.⁶

Siendo una de las principales razones de este cambio sustancial, el advenimiento de un nuevo gobierno en Colombia que, a pesar de llevar poco tiempo en ejercicio, menos de tres meses, ha podido dilucidar las principales problemáticas que están afectando al país; por ejemplo, la nueva ministra de las TIC's, Silvia Constain, se ha referido en repetidas ocasiones al retraso aproximado de diez años que tiene su sector, lo cual va a constituir uno de sus principales desafíos para su periodo al frente de esa cartera; a lo anterior, se le deben sumar los beneficios que se pueden evidenciar en empresas públicas tan importantes como Colpensiones, en las que según el doctor Ernesto Benavides, antes el trámite para otorgar una pensión se demoraba tres años y actualmente este término se ha reducido a un par de meses debido a la implementación tecnológica dentro de la entidad.

Con base en los argumentos esbozados, se puede denotar la importancia que tiene para una sociedad la implementación de un adecuado sistema de seguridad social, ya que su consolidación está antecedida por una constante lucha por parte de los trabajadores, quienes consiguieron la materialización de unas entidades internacionales que se unieron a los esfuerzos que estaban emprendiendo por mejorar su situación, como ocurrió con la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la Asociación Internacional de Seguridad Social (AISS), la Organización Iberoamericana de Seguridad Social (OISS) y la Conferencia Interamericana de Seguridad Social (CISS),⁷ entre otras, con lo cual lograron estipular la seguridad social como un derecho humano,⁸ que es una clara muestra del interés de la comunidad internacional, tanto de organizaciones internacionales como de Estados, para trabajar en pro del mejoramiento de la seguridad social, que debe ser complementado con los avances tecnológicos tan importantes que están teniendo lugar en el mundo, debido a la industria 4.0 que está en auge.

⁶ Cabe resaltar que, en opinión de la autora, el proceso debería darse de forma inversa, es decir, que inicie por parte del Estado y que posteriormente sea el sector privado el que se anime a continuar con esas iniciativas, sin embargo, es más fácil el acceso en este último que en las instancias estatales.

⁷ "Seguridad social para todos", *¿Qué es la Seguridad Social?*, 2018, disponible en: <http://www.seguridadsocialparatodos.org/node/1>.

⁸ Como lo establece la Declaración Universal de Derechos Humanos en el artículo 22: "Toda persona, como miembro de la sociedad, tiene derecho a la seguridad social, y a obtener, mediante el esfuerzo nacional y la cooperación internacional, habida cuenta de la organización y los recursos de cada Estado, la satisfacción de los derechos económicos, sociales y culturales, indispensables a su dignidad y al libre desarrollo de su personalidad".

III. LA INDUSTRIA 4.0 EN COLOMBIA

Este proceso de industrialización y desarrollo de nuevas tecnologías, que conllevan a implementarlas en los diferentes sectores, fue iniciado desde la revolución industrial, con la creación de la máquina de vapor y la línea de producción, las cuales fijaron el parámetro inicial para que las empresas empezaran a mejorar sus niveles de calidad y de rapidez en la fabricación de determinados productos, sin embargo, no se respetaban los derechos laborales, por lo cual muchas personas fallecían debido a las inhumanas condiciones de trabajo, las bajas condiciones de salubridad y las inacabables jornadas laborales.

Debido a la manifestación e interés de los trabajadores de mejorar su situación, se produjeron infinidad de movimientos sociales que conllevaron a que el Estado y los empleadores empezaran a tratar de forma más justa a sus trabajadores, robusteciendo las alternativas para protegerlos y los sistemas estructurados para lograr tal cometido, escenario donde fue posible crear el sistema de seguridad social como un conjunto de normatividades, con aspectos diferenciados pero complementarios, para proteger los derechos laborales.

Tanta importancia tiene el tema de la seguridad social, que desde su nacimiento se han emprendido esfuerzos para mejorar los aspectos que allí se encuadran, siendo una iniciativa de los Estados modernos, pues en ellos radica la obligación de prestar esos servicios, de garantizar esos derechos fundamentales a través de la creación de un sistema prestacional que permite prestar de forma idónea y oportuna lo relacionado con la salud, la pensión y los riesgos laborales.⁹

Todos esos cambios decantan en el día de hoy, donde se evidencia que los avances tecnológicos están permeando todos los sectores de la sociedad colombiana, pero ¿qué implicaría la materialización de la industria 4.0, o cuarta revolución industrial, en Colombia? Básicamente, está enfocado en lograr la aplicación de la inteligencia artificial, los robots colaborativos, la nanotecnología y el mundo digital a las fábricas, cambiando la forma en la que se producen los diferentes productos y servicios, pero repercutiendo de forma simultánea en las relaciones laborales, pues en primera instancia muchos trabajadores van a ser remplazados por robots u otra clase de

⁹ Como ejemplo de esto se puede mencionar el caso colombiano, donde el artículo 46 de la Constitución Política de 1991 establece un mandato en cabeza del Estado, de prestar la seguridad social como un servicio público de carácter obligatorio, direccionándola, coordinándola y controlando las características que lo rodean.

herramientas,¹⁰ y los cargos que aún seguirán existiendo tendrán una naturaleza distinta a la que está vigente actualmente.¹¹

Lo anterior implica conocer el origen del concepto de industria 4.0, el cual radica en el gobierno alemán, que buscaba describir un nuevo concepto de fábrica, en el que los procesos fueran llevados a cabo de forma autónoma e interconectada mediante la participación del Internet industrial de las cosas, coadyuvando a la flexibilización e individualización de los procesos de fabricación, pero con grandes consecuencias en el mundo laboral.¹²

En esta época de grandes avances tecnológicos, se hace común recurrir a referencias como la robotización avanzada con la utilización de los drones y los *smart materials*,¹³ y otras denominaciones que serían extrañas en caso de ser empleadas en otros escenarios; empero, se ha generalizado un propósito común de la humanidad, al buscar medidas de protección en favor del medio ambiente, reduciendo los estragos que los humanos causamos con nuestro estilo de vida al mismo y, sobre todo, que permitan que la tecnología siga cambiando las relaciones sociales y entre ellas el derecho, que debe estar a tono con todas las nuevas relaciones que se generan dentro de las empresas, con los trabajadores y los sistemas de protección de los derechos laborales de estos últimos, como sería el caso de la seguridad social.

Pero esta clase de planteamientos no son recientes, al contrario, varios sectores de la academia se han estado manifestando al respecto para alertar a la humanidad para asumir ese nuevo rol social, ya que, “Estamos al borde de una revolución tecnológica que modificará fundamentalmente la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos. En su escala, alcance y complejidad, la transformación será distinta a cualquier cosa que el género

¹⁰ Tanto así, que se estima la desaparición de unos 400,000 puestos de trabajo, lo cual generará la necesidad de crear un número aproximado de 600,000 nuevos empleos, se insiste en el concepto de trabajo y no de puestos de trabajo precisamente por las nuevas formas en las que puede ser ofertado, y también por las cambiantes características que implica realizarlo.

¹¹ Bocanegra Gutiérrez, Joan H., “Manufactura colombiana, de la luz a la red”, *Revista Digital Reportero Industrial*, 2017, disponible en: <http://www.reporteroindustrial.com/temas/Manu-factura-colombiana,-de-la-luz-a-la-red+119763>.

¹² *Idem*.

¹³ “Smart materials”, definidos como materiales inteligentes que pueden cambiar sus propiedades bajo ciertas circunstancias: “Smart materials are designed materials that have one or more than one properties that can be significantly changed in a controlled fashion by external way stimuli, such as stress, temperature, moisture, pH, electric or magnetic fields”. Beedri, Niyamat, *Smart Materials*, 2017, disponible en: https://www.researchgate.net/post/What_is_the_definition_of_term_smart_materials.

humano haya experimentado antes...”,¹⁴ afirmó Klaus Schwab en uno de los textos más importantes sobre este tema, pues le ha otorgado una profundidad y un desarrollo destacable a un tópico que es de interés global.

A pesar de esas particularidades, existen sectores donde se han potenciado este tipo de iniciativas, que han conllevado a un desarrollo exitoso y a un mejoramiento de la calidad de vida de las personas, pues con la implementación de los avances de la industria 4.0 en Colombia, se ha mejorado la rapidez en la producción, los controles de calidad, el cumplimiento de los requerimientos de los clientes y la innovación y producción de nuevos productos a menor costo y con materiales mucho más amigables con el medio ambiente.

Lo anterior se puede evidenciar en el papel tan importante que está teniendo un invento denominado impresoras 3D, con las cuales se han podido crear varios productos en un tiempo más corto y con especificaciones técnicas que son propias para un caso específico, esto quiere decir que a través de este mecanismo se está garantizando la creación de un producto idóneo para una circunstancia tan propia como sería la medicina, pues no se puede desconocer que la mencionada herramienta ha sido usada para la reconstrucción de órganos en los hospitales más avanzados del mundo, en casos donde conseguir un donante se dificulta y la premura de realizar este ejercicio no puede ser soslayada, porque en caso contrario se pondría en peligro la vida de una persona.

Otro de los efectos que ha producido la industria 4.0 en Colombia es el cambio de concepción de los futuros profesionales acerca de las carreras por las cuales van a optar, pues ya es una realidad que existen muchas profesiones que van a ser revaluadas e incluso eliminadas, ya que tal labor la podría ejercer de forma similar un robot o alguna clase de herramienta propia del desarrollo tecnológico del momento, empezando por aspectos que sean muy mecánicos y que sólo demanden la contratación de información o la materialización de un resultado específico, siempre que ciertas circunstancias preestablecidas concurren en determinado evento.¹⁵

En consonancia con lo anterior, uno de los ejemplos más importantes de éxito en la materialización de la industria 4.0 en Colombia, aconteció en el Hospital Pablo Tobón Uribe, donde se presentó una aplicación para teléfonos inteligentes que permitía a los usuarios y personas interesadas en

¹⁴ Schwab, Klaus Martin, *La cuarta revolución industrial*, Debate, 2018.

¹⁵ Por lo cual se ha establecido el peligro que corren profesiones con objetos de estudio estáticos, por ejemplo las relacionadas con la contaduría, la informática y la programación, entre otras.

los servicios médicos, acceder a un portafolio de servicios para evitar que tuvieran que acudir directamente al centro médico, gastando dinero, tiempo y muchas veces exponiendo la vida de los mismos pacientes para realizar consultas que pueden ser respondidas en debida forma en otra clase de formato.¹⁶

Lo que de forma simultánea implicó un gran impacto para el sistema de seguridad social en salud, ya que una de las principales complicaciones que actualmente existen en esta materia es la dificultad para tener una cita médica, la falta de medicamentos idóneos, las constantes e interminables filas que deben hacer los usuarios cada vez que requieren de un tratamiento o un procedimiento determinado, entre otros problemas que existen; sin embargo, con esa clase de iniciativas se puede avanzar enormemente en la solución de ciertos problemas, usando de aliada a la industria 4.0.

En complemento de lo anterior, existe otro aspecto que está íntimamente ligado con la industria 4.0 y su impacto en Colombia, que es el relacionado con el cambio en la regulación laboral y en los roles que antes se tenían definidos dentro de la misma, pues como es conocido, en el derecho laboral antiguo, se podía hablar de forma claramente diferenciada entre empleador y trabajador, establecer cuáles eran sus características, sus obligaciones y demás aspectos que los definían como tales; empero, actualmente eso cambió, gracias a lo que se denomina *Blockchain*, consistente en vincular trabajadores que se gestionan de forma inteligente y que, al mismo tiempo, pueden denotar aspectos como el nivel de cumplimiento de las obligaciones contraídas por el trabajador, la idoneidad del mismo al desempeñar su función, incluso puede estar habilitado para lograr una desvinculación laboral.¹⁷

Con base en lo anterior, se evidencia la ruptura de la tradicional concepción del trabajador y del empleador en el cumplimiento de sus roles, con lo cual se abre el debate acerca del mecanismo adecuado para otorgarle derechos a esos trabajadores, pues también las formas de vinculación laboral son nuevas figuras dentro del derecho colombiano, por lo que obliga al Congreso de la República, en ejercicio de sus funciones, a que tome en consideración esas aristas, antes inexploradas en el sistema jurídico colombiano, que le demandan el respeto de los derechos de los trabajadores y la garantía de sus condiciones laborales.¹⁸

¹⁶ Arias Jiménez, Ferney, *Empresas colombianas en cuarta revolución industrial*, 2018, disponible en: <http://www.elcolombiano.com/negocios/industria-4-0-avances-en-colombia-BM8781641>.

¹⁷ “El trabajo en plataformas digitales e industria 4.0”, *Revista Portafolio Digital*, 2018, disponible en: <http://www.portafolio.co/economia/empleo/el-trabajo-en-plataformas-digitales-e-industria-4-0-516975>.

¹⁸ *Idem*.

Escenarios que ya han tenido que ser desarrollados de forma adecuada por otros sistemas jurídicos pertenecientes al derecho europeo, como son los casos de Reino Unido y España, quienes aceptaron y convalidaron la tesis establecida por el Tribunal Superior Laboral del Estado de California, Estados Unidos, quien le reconoció sus derechos laborales a una conductora que estaba trabajando con la plataforma Uber, por lo cual esta última tuvo que hacerse cargo de las obligaciones propias a su cargo, que derivan de un contrato laboral.

A estos ejemplos se le debe sumar lo acontecido en Francia, con la reforma laboral que se planteó en 2016, que señalaba la obligación en cabeza de las plataformas digitales, de la responsabilidad social de éstas, obligando de forma consecuente a que los empleadores afilien a sus trabajadores a un seguro que los ampare de accidentes de trabajo, como es el caso de las Aseguradoras de Riesgos Laborales (ARL).¹⁹

Es de resaltar que los gobiernos han empezado a mostrar gran interés en establecer de forma clara las políticas públicas necesarias para permitirle el ingreso a la industria 4.0, sobre todo porque tiene un segundo beneficio en la reducción de la desigualdad, ya que las personas que no cuentan con tanta capacidad económica igualmente, debido a los bajos precios que se están adoptando para los robots y otras herramientas tecnológicas del siglo XXI, pueden adquirir uno de estos elementos y ser parte de la dinámica actual, con lo que se están demostrando los avances de Colombia en la protección de esa clase de derechos humanos.

Es importante que se sigan manteniendo las estrechas relaciones y los efectos que de ella se derivan entre el sector empresarial y las entidades públicas, sobre todo para que estas últimas reciban capacitaciones e información valiosa que pueda ser usada para mejorar el trámite interno que tienen las entidades del Estado y que se destaquen por ser muy buenas empresas, cumpliendo altos niveles de calidad y de respeto por los derechos de todos los ciudadanos que acudan a sus instalaciones y que de forma simultánea garanticen el cumplimiento de las disposiciones laborales de las personas que se encuentran vinculadas trabajando en alguna entidad pública.

Lo anterior se ve complementado, debido al auge que están teniendo las nuevas formas de contratación que van ligadas con los cambios e implementación de la industria 4.0 en Colombia, tanto así que actualmente *en Colombia, están vinculadas a modalidades de trabajo a través de plataformas digitales entre 20,000 y 25,000 personas, de las cuales cerca del 45% considera este trabajo como*

¹⁹ *Idem.*

su actividad principal,²⁰ creando una nueva figura, distinta a las demás previamente existentes, pero que no puede escapar del ámbito de regulación del Estado y del derecho laboral, pues no es concebible dejar desprotegida a estas personas cuando a gritos reclaman una atención por parte de las entidades competentes para el caso.

De tal forma, se evidencia el gran impacto que están teniendo los avances tecnológicos en distintos escenarios de la vida de las personas y en el Estado en general, para lo cual se tiene que seguir trabajando y entregando herramientas idóneas encaminadas a lograr la protección de los derechos laborales, de índole individual o colectivo, que necesitan toda la atención de la sociedad y que si se adoptan de la manera adecuada, pueden conllevar a grandes beneficios para los sectores industriales y productivos de Colombia, activando de forma consecuente la economía nacional, pero enfocada a darle cumplimiento a los mandatos internos e internacionales en materia de derecho laboral, bajo la guía de la Organización Internacional del Trabajo.

IV. ALGUNOS PROBLEMAS NACIONALES ANTES DE LA TRANSICIÓN A LA INDUSTRIA 4.0

Pese a los conceptos e intenciones referenciadas con anterioridad, una cosa se puede evidenciar en el aspecto teórico y las iniciativas que se están abriendo paso en el sector industrial colombiano, y otra muy distinta la que material y realmente se puede constituir, ya que existen bastantes sectores de estudiosos que han denotado una ambición demasiado grande por parte de la comunidad internacional, donde no se toma en consideración las particularidades propias de cada sector industrial del respectivo Estado, por esa razón, se debe hacer un análisis más crítico de estos aspectos, ya que se tiene en Colombia, en palabras de Serrano: “muchas plantas de manufactura que tienen 60 o 40 años. En las visitas que realizamos se evidencia que sus procesos productivos cuentan con equipos desactualizados, por lo cual no hemos conseguido desarrollar la tercera etapa de automatización”.²¹

De lo cual se destaca que el proceso no se puede lograr de forma espontánea, que se necesitan muchos cambios y reformas en el sector industrial y sobre todo que existen etapas de estas grandes revoluciones a las cual aún las empresas colombianas, o al menos el grueso de ellas, no han llegado,

²⁰ *Idem.*

²¹ Citado en Bocanegra Gutiérrez, Joan H., “Manufactura colombiana...”, *cit.*

pero sí se les está conminando a que pasen a una estructura automatizada, con implementación de robots y otras herramientas inteligentes, sin tener la estructura idónea para hacerlo, ni mucho menos la capacitación para manejarlo, *grosso modo*, se está pretendiendo, en palabras de Barrera: “Queremos algo imposible: saltar de la industria 1.0 a la 4.0”.²²

Para evidenciar aún más la problemática que se presenta, puede acudirse a los estudios realizados por distintos sectores industriales en el país, donde se resalta la lejanía de la industria 4.0 y su efectiva aplicación, pues a través del método de comparación con otros Estados es claro que también hay falta de apoyo al sector industrial y que se necesita más desarrollo del mismo, sustentando tales cifras en que para el caso alemán, el sector empresarial genera aproximadamente 30% del Producto Interno Bruto del país, mientras que en Colombia este porcentaje se reduce de forma abismal, sólo al 0.3% de ese mismo rubro para 2017, resaltando el necesario mejoramiento que necesita el sector industrial, pero dificultando que se pase de un desarrollo precario del mismo a la materialización de una gran industria automatizada, con procesos ágiles, precisos y de alto nivel de calidad en los productos y servicios ofrecidos al público.²³

El panorama es alentador en la medida en que el sector industrial se ha vuelto uno de los más importantes dentro de la economía colombiana, debido al crecimiento tan elevado que está teniendo y que denota que los esfuerzos emprendidos en esta materia están dirigidos al camino correcto, pero que deben ser potenciados, ya que se necesita aumentar las exportaciones de productos, la facilidad en los procesos, las condiciones para la creación y el mejoramiento de las empresas de forma simultánea, respetando las garantías laborales existentes e incluso incrementándolas con el fin de garantizar mayor nivel de contratación de las personas, con más garantías en que puedan desempeñar su labor.²⁴

Sin embargo, para lograr este cometido se debe ser consciente de la existencia de varios problemas que dificultan materializar este objetivo de forma rápida, siendo uno de ellos la gran cantidad de procesos de manufactura que aún se encuentran en las cadenas de producción de la industria colombiana, que no sólo implican una demora adicional en la fabricación de un producto o servicio, sino que se les asigna una función adicional pues deben ser los operadores de las máquinas que cuentan con cierto nivel de

²² *Idem*.

²³ Redacción Weidmuller, “Industria 4.0, una realidad aún lejana en Colombia?”, Colombia, ACIS, 2018, disponible en: <http://www.acis.org.co/portal/content/industria-40-%C2%BFuna-realidad-a%C3%BA-lejana-en-colombia>.

²⁴ *Idem*.

automatización, entonces existe una mezcla de procesos avanzados en índole tecnológica, aunque simultáneamente encontramos otros que son muy artesanales, evitando que exista una debida intercomunicación en el proceso, donde el escenario ideal está caracterizado por la presencia de maquinaria en constante comunicación con las demás para conocer el estado de la labor que le compete a cada una.²⁵

Si bien es cierto que se han modernizado algunos procesos, también lo es que existe mora en el mejoramiento de aspectos como el control de materias primas, la demanda de los clientes, la facturación, entre otros, lo que afecta la rapidez con la cual se puede crear determinado bien o servicio, ya que mientras el proceso de creación se realiza de forma automática y muy breve, otros aspectos se siguen manejando como la vieja industria los hacía y no se recurre a los grandes avances tecnológicos en la materia, generando, por parte de Serrano, el siguiente diagnóstico: “[la] industria en Colombia son compañías con pisos de planta automatizados, pero donde el proceso productivo en su conjunto no lo está, porque aún no se involucra el control de materias primas, la demanda de los clientes, incluso, la facturación”.²⁶

Sin embargo, se podría pensar que para lograr esta clase de avances se deben emprender procesos realmente complejos y costosos que terminen por mejorar toda la compañía en su conjunto; empero, no es tan grande la tarea a realizar. Como primera medida, asegura Cabrera Martínez, se debe analizar la vasta y abundante cantidad de datos existentes en contraste con las herramientas informáticas, los cuales son proporcionados por el producto inteligente; segunda, se deben estudiar éstos en conjunto con los datos recogidos de la maquinaria y los clientes, los cuales van a mostrar de forma veraz y certera los puntos en los cuales se tiene que mejorar alguna clase de proceso dentro de la empresa y permitirá, en última instancia, poner a tono a la industria colombiana con las grandes compañías a nivel mundial.²⁷

Desafortunadamente, para lograr ese objetivo tan loable, se deben romper una serie de paradigmas que no son útiles para el sector empresarial colombiano, que es una de las principales causas que dificultan el proceso de innovación, encontrando allí el infundado temor por las cosas nuevas que se puedan generar en las empresas colombianas, pudiendo hacer una comparación con la situación que ocurre en las aulas de clase, tanto en colegios como en universidades, donde los estudiantes se inclinan de forma constante por cosas nuevas que puedan ayudar a su aprendizaje y al mun-

²⁵ Citado en Bocanegra Gutiérrez, Joan H., “Manufactura colombiana...”, *cit.*

²⁶ *Idem.*

²⁷ Redacción Weidmuller, “Industria 4.0...”, *cit.*,

do, mientras que los empresarios están arraigados a las costumbres iniciales con las cuales empezaron sus negocios, sin interesarse verdaderamente por proyectos innovadores; como lo cuenta Gamboa:

En Colombia, el tema de la innovación creo está medio confundido, porque cuando nosotros hablamos con algunas empresas sobre esto, la pregunta recurrente es quién más lo está haciendo, solicitan casos de referencia, pero la cuestión es que si alguien más lo está haciendo ya deja de ser innovador.²⁸

De forma concomitante, existe bastante preocupación social frente a la desaparición de una cantidad considerable de puestos de trabajo, ocupados actualmente por trabajadores que obtuvieron el reconocimiento de sus derechos y garantías laborales, pero que no podrán seguir siendo beneficiarios debido a la desaparición de sus labores.

Pero no sólo es la desaparición de ese puesto de trabajo, sino que también debe ser tratado en debida forma lo relacionado con la aparición de nuevos trabajos, nuevas carreras profesionales y más tecnología, con lo cual necesariamente se tendrá que llegar a la construcción de normas protectoras de esas nuevas relaciones laborales que deberán ser adecuadas para ese contexto, llegando incluso a ser considerada la alternativa de crear un nuevo derecho laboral como derecho fundamental y que tenga todas sus características, pues los sujetos tendrán que adaptarse a una demanda constante de invención y creación, que son cualidades propias del hombre, producto de su inteligencia y racionalidad, que lo diferencian de los demás seres de la naturaleza.

Las anteriores exigencias y propuestas tienen cabida debido al rezago del sistema de seguridad social, en comparación con los acontecimientos actuales que determinan la realidad de las relaciones laborales en Colombia, como país que está incursionando en la implementación de la industria 4.0. Es de recordar que el sistema de seguridad social fue creado para la protección del trabajador y sus familias bajo los principios de la solidaridad y la universalidad, que ha sido tan importante a nivel mundial, pues con esto se ha podido ayudar a materializar un piso de protección en pro del trabajador y de sus más cercanos familiares, pero que actualmente no puede ser desarrollado de forma adecuada debido a las problemáticas previamente enunciadas, como la falta de aporte al sistema, la renuencia de las entidades públicas y privadas para reconocer los derechos pensionales de los benefi-

²⁸ Bocanegra Gutiérrez, Joan H., “Manufactura colombiana...”, *cit.*

ciarios, la desconfianza a la administración de justicia el desconocimiento de los derechos laborales, entre otros.

Empero, no sólo existe responsabilidad de las entidades públicas en los problemas que se están presentando dentro del sistema de seguridad social y la poca innovación que en ese sector se presenta, sino también desde el sector privado; o sea que se deben implementar iniciativas que permitan adoptar los nuevos avances tecnológicos para que éstos posteriormente sean trasladados al sector público, pues como quedó previamente establecido, es más fácil iniciar este proceso desde las empresas privadas ya que sus procedimientos son menos engorrosos y desgastantes para el Estado en general, cosa que no ocurre con el sector público.²⁹

Con lo anterior, no sólo habrían beneficios para el sector público que posteriormente va a tomar ejemplo de las buenas prácticas adoptadas en el sector privado, sino que también estos últimos van a denotar una mejoría en sus negocios y en el rendimiento de sus respectivas empresas, pues al implementar los últimos avances tecnológicos, los procesos internos de fabricación o de producción van a reducir el tiempo que demandan y los estándares de calidad que manejan, para volverlos más competitivos en relación con los parámetros internacionales del sector, permitiéndole competir en los mejores escenarios tanto internos como externos.³⁰

Siendo así, el Estado en su conjunto, escenario donde confluyen los actores públicos y privados, debe buscar la materialización y unificación de las políticas públicas relacionadas con la implementación de la industria 4.0, ya que se trata de un asunto que debe tener carácter prioritario en la agenda de cualquier gobierno, pero de forma lamentable se ha convertido en un elemento para conseguir adeptos a determinadas campañas y a ciertos movimientos, que no pasan más allá de una simple iniciativa esporádica que no genera los efectos esperados al tratar de mejorar la calidad de la industria en Colombia.

²⁹ Como ejemplo de lo anterior se puede vislumbrar el tema de la contratación, que para el sector privado consiste simplemente en determinar el objeto a contratar, buscar la persona para desempeñar esa actividad, fijar las condiciones e iniciar con la ejecución del contrato; contrario a lo que ocurre en materia de contratación pública, donde se debe adelantar un proceso licitatorio con bastantes fases que lo componen, con tiempos muy largos para realizar las mismas, y observando aspectos prestablecidos, que a pesar de estar fijados con el objetivo de garantizar el interés general, muchas veces resultan siendo la forma en la que se posibilita la contratación ilegal y los casos de corrupción.

³⁰ “Industria 4.0: la gran apuesta por el desarrollo económico”, *Revista Portafolio Digital*, Colombia, 2018, disponible en: <http://www.portafolio.co/opinion/otros-columnistas-1/industria-4-0-la-gran-apuesta-por-el-desarrollo-economico-analisis-513182>.

O la otra situación que se puede presentar es que determinado gobierno tenga un legítimo interés en desarrollar y mejorar la competitividad empresarial del sector privado, pero debido al corto tiempo que pueden estar dirigiendo ese sector, no se puede conseguir el resultado esperado, dependiendo de forma exclusiva de los vaivenes del precio del petróleo, que ha sido la primordial fuente de recursos del Estado por décadas, sin brindarle un sostenimiento adecuado a las finanzas nacionales ni una política pública seria y a largo plazo de mejoramiento industrial.³¹

Las repercusiones de esas problemáticas en el sistema de seguridad social colombiano no dan espera, pues con la poca cantidad de empresas, tanto del sector privado como público, donde efectivamente se están cumpliendo las exigencias de la industria 4.0, debido al desconocimiento y la poca regulación respecto a las características laborales de estas nuevas relaciones de trabajo, se presenta una ausencia de protección social en favor de las personas que tienen alguna clase de vínculo con plataformas digitales, lo cual a todas luces constituye un problema que debe ser atendido de forma rápida y diligente, para impedir que esto decante en una situación peor hacia los trabajadores.

Tanta importancia tiene este tema, que el Parlamento Europeo, en conjunto con la Universidad de Leeds, realizaron un estudio que sirve de fundamento para la mencionada situación y que adicionalmente da cuenta que: “hasta el 70% de los trabajadores de la economía de plataformas afirmó no tener acceso a sistemas básicos como las prestaciones por embarazo, asistencia infantil y vivienda”,³² es decir, que están existiendo sectores y países donde existe un sistema de seguridad social robusto y bien desarrollado, por lo extrañas y nuevas que resultan esas relaciones laborales, aún no se tiene bien definido el parámetro para tratarlas y continuar garantizando los derechos laborales de los trabajadores.

Se suma a lo anterior un problema relacionado con el sistema de seguridad social, que apunta a la disminución sustancial de los aportes que están ingresando a las arcas públicas, como consecuencia de la poca confianza que existe en el sistema, así como por la concepción errada que se tiene de la inutilidad del mismo, lo que conlleva a que los trabajadores busquen la forma de disminuir el dinero que están destinando a salud, pensión y riesgos laborales, para que éstos sean invertidos en otros aspectos, sin darle la posibilidad a las entidades públicas y privadas de prevenir y estar preparadas para atender las contingencias que se puedan presentar en la vida del tra-

³¹ *Idem.*

³² *Idem.*

bajador, que consiste en la finalidad del sistema para garantizar una protección en favor de éstos, cuando situaciones imprevistas los aquejen y puedan afectar la prestación de las labores que ellos realizan.³³

No siendo esto suficiente, también es necesario mencionar que existe otra problemática adicional, atinente a la innumerable cantidad de empleos informales que se han creado, debido a distintos factores que afectan las vacantes laborales que se generan en el país, por ejemplo, el salario mínimo, el encarecimiento de los productos, el alto costo de vida en las principales ciudades del territorio colombiano, el nivel elevado de migración que ofrece sus servicios a un costo más barato del que regularmente se tendría que pagar, entre otros, que influyen asimismo en el nivel de cotización que ingresa al sistema de seguridad social, el cual no puede cumplir su función sin los ingresos económicos de los asociados, que deberían ser progresivos y constantes, pero que al contrario se han vuelto esporádicos y mínimos en su valor.

Lo que tiene que ser analizado también desde la perspectiva legislativa, ya que en 1993 se creó en Colombia el *nuevo* sistema de seguridad social y que actualmente no responde a las necesidades de los colombianos y tampoco es armónico en relación con los avances tecnológicos, pero a pesar de esto el legislador colombiano ha pretendido subsanar esos vacíos que se presentan mediante la promulgación de la Ley 1122 de 2007,³⁴ enfocada de forma primordial al sector salud, pero que posteriormente fue complementada por la Ley 1438 de 2011,³⁵ las cuales permiten la modernización de

³³ Lo que muchas veces también depende del tipo de contrato que tenga el trabajador, pues es un asunto no menor, que se está aumentando el número de contratos de prestación de servicios que no tienen naturaleza laboral y, por lo tanto, no crean tantos beneficios para los trabajadores como sí lo hace uno que esté amparado en la normatividad laboral, aspecto que depende de los empleadores y de los trabajadores, quienes por disminuir costos recurren a estas maniobras evasivas de sus obligaciones.

³⁴ “Por la cual se hacen algunas modificaciones en el Sistema General de Seguridad Social en Salud y se dictan otras disposiciones”. Y que busca reformar aspectos relacionados con la “dirección, universalización, financiación, equilibrio entre los actores del sistema, racionalización, y mejoramiento en la prestación de servicios de salud, fortalecimiento en los programas de salud pública y de las funciones de, inspección, vigilancia y control y la organización y funcionamiento de redes para la prestación de servicios de salud”. Conforme al artículo 1o. de la Ley 1122 de 2007.

³⁵ “Por medio de la cual se reforma el Sistema General de Seguridad Social en Salud y se dictan otras disposiciones” buscando fortalecer aspectos propios del sistema de salud colombiano, relacionado con la estrategia de atención primaria en salud, con el objetivo de permitir “la acción coordinada del Estado, las instituciones y la sociedad para el mejoramiento de la salud y la creación de un ambiente sano y saludable, que brinde servicios de mayor calidad, incluyente y equitativo, donde el centro y objetivo de todos los esfuerzos sean los residentes en el país”. Conforme al artículo 1o. de la Ley 1438 de 2011.

este sistema que debe cubrir de forma efectiva los objetivos para los cuales fue creado.

Con base en los argumentos esbozados, se evidencia que, para el caso colombiano, existe una cantidad considerable de problemáticas que confluyen para conformar el gran problema que está teniendo la implementación de la industria 4.0, tanto en el sector público como en el privado, y lo relacionado con la seguridad social, que tiene un aspecto en común con la mencionada clase de industria, en la medida que ahora se generan vínculos laborales con plataformas virtuales y allí no se está garantizando en debida forma la seguridad social. Por lo tanto, es necesario trabajar en conjunto con todos los sectores influyentes en el país, para conseguir una solución efectiva y concertada a estos problemas, los cuales merecen una solución integral, como lo demanda la naturaleza del asunto.

V. POLÍTICA ACTUAL EN MATERIA DE PROTECCIÓN A LOS TRABAJADORES COMO CONSECUENCIA DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA INDUSTRIA 4.0

Desde que se inició el proceso de apertura de fronteras comerciales en Colombia, se han presentado distintas concepciones acerca de los problemas que se han venido ocasionando con la implementación de las mencionadas políticas públicas en materia de industria, que muchas veces no han obedecido a factores objetivos de mercado y de competitividad de las empresas nacionales en los mercados extranjeros, sino que, por el contrario, ha existido una parcialización de la información que buscaba sólo el favorecimiento de unos cuantos a costa de muchos perjuicios para los colombianos.³⁶

Sin embargo, en 2015 se propuso una alternativa que, en concepto de la autora, vale la pena destacar, relacionada con una política económica que también propendía por el desarrollo y mejoramiento del sector industrial en el país, la cual se destacaba, en primera medida, por hacer uso de un lenguaje mucho más técnico y acorde con la situación actual y al desarrollo académico en esa área del saber, siendo denominada Política de Desarrollo Productivo, pero que no obedecía a algo caprichoso de los creadores de esa propuesta, sino que estaba enfocado en ampliar ese concepto y volverlo más incluyente, pues era urgente la participación de todas las actividades y sectores de la economía, como los servicios, las TIC's y el turismo, que antes

³⁶ “Colombia alista política para incentivar a la industria”, *Revista Dinero*, Colombia, 2015, disponible en: <https://www.dinero.com/edicion-impresa/negocios/articulo/colombia-alista-politica-para-incentivar-industria/215357>.

eran relegados a pesar de su importancia para la generación de empleo y el acrecentamiento de las arcas públicas.

El mencionado proceso estuvo siendo dirigido por la entonces ministra Cecilia Álvarez, quien con su real saber y entender, estuvo trabajando de forma armónica con distintos sectores del gobierno, pero en complemento con el sector privado y las asociaciones empresariales más fuertes de Colombia, donde se encuentra la Andi,³⁷ Confecámaras³⁸ y el Consejo Privado de Competitividad³⁹ para construir un documento —Conpes— de política de desarrollo productivo, atacando de forma directa lo relacionado con la productividad, la sofisticación y la diversificación que necesita el sector empresarial, sobre todo en una economía tan diversa como es la global, donde no se puede permitir que las empresas colombianas sean consideradas poco competitivas y con bajos estándares de calidad en materia de sus procedimientos y funcionamiento interno.⁴⁰

Es importante resaltar que la mencionada iniciativa sólo es una parte de los esfuerzos que se han venido realizando por potencializar la industria colombiana, lo que ha decantado en grandes beneficios para los empresarios colombianos y para el país en general, quien está recibiendo ingresos adicionales por la exportación de una mayor cantidad de productos y servicios, pero que siguen manteniendo un alto nivel de calidad para los compradores; tanto así, que los principales reportes internacionales han sido uniformes en destacar el mejoramiento en la competitividad del país; por ejemplo, en el Reporte Global de Competitividad, Colombia subió cinco puestos respecto al anterior informe, y la victoria más grande fue haber sobrepasado economías como la peruana, la brasileña, entre otras, lo que indica que los esfuerzos que se están realizando están en la dirección correcta.⁴¹

Pero no sólo en el mencionado aspecto se notó una gran mejoría, sino que también en la organización interna del país hubo un acrecentamiento de la capacidad de los departamentos para elevar sus niveles de producción de bienes y servicios, lo cual constituyó un gran avance y aspecto de motivación para los dirigentes políticos de esos territorios, pues allí es donde se evidencia la armonización y el empeño nacionales dedicados para mejo-

³⁷ Asociación Nacional de Empresarios de Colombia.

³⁸ Confederación Colombiana de Cámaras de Comercio.

³⁹ Caracterizada por ser una organización sin ánimo de lucro de Colombia, conformadas por grupos de grandes empresas y algunas universidades que se encargan de su financiamiento.

⁴⁰ “Colombia alista política para incentivar a la industria”, *cit.*

⁴¹ *Idem.*

rar aspectos industriales del país, de forma interna y en la imagen internacional.⁴²

Empero, tal es el escenario idóneo para exponer los graves e inquietantes problemas que se presentan en materia pensional en Colombia, pues la población de la tercera edad está viéndose vulnerada en sus derechos como consecuencia de un sistema que no es suficiente para la protección de sus derechos, sino que por el contrario está produciendo un menoscabo de los mismos al no ser sostenible en relación con los aportes que está recibiendo y las pensiones que debe pagar, aunado a la gran brecha existente en materia del salario de los colombianos, que toma importancia por ser uno de los criterios que define el monto de la pensión o el de los aportes que deben realizar los ciudadanos, y que, además, carece de la cobertura que se necesita en un sistema serio de seguridad social;⁴³ por lo tanto, se debe emprender una serie de iniciativas que eviten el agravamiento de este problema, que en última instancia afectaría de forma masiva a millones de colombianos, como lo ha venido realizando la UGPP en su notable y destacada labor en contra de la elusión, evasión e indebido pago de los rubros relacionados con pensiones y parafiscales.

VI. PROPUESTA DE SOLUCIÓN A ALGUNOS PROBLEMAS NACIONALES ACTUALES

Existen sobre la mesa varias opciones para solucionar los problemas que se están presentando en relación con el derecho laboral y la industria 4.0 en Colombia, las cuales varían dependiendo de la persona que los ha presentado y en aspectos de fondo que deben ser tenidos en cuenta para analizarlas en conjunto y crear una solución ecléctica al problema; por parte del gobierno, se ha establecido que debe crearse una política pública integral que abarque todos los aspectos que están siendo afectados por los fenómenos previamente analizados, sin limitarse al crecimiento del sector tecnológico de forma aislada, sino que, por el contrario, este desarrollo debe ir ligado con otros planes de ampliación y mejoramiento que se están llevando a cabo en Colombia enfocados al mismo resultado.⁴⁴

⁴² *Idem.*

⁴³ Sánchez Torres, Roberto Mauricio, “La crisis del sistema pensional colombiano. Análisis de la cobertura y críticas a las fallidas reformas”, *Revista Ensayos de Economía*, 2006, pp. 135-164.

⁴⁴ “Industria 4.0: la gran apuesta...”, *cit.*

Siendo consecuentes con esa tónica, continúa la propuesta, se requiere que los avances tecnológicos permeen todos los demás sectores económicos, dirigiendo las políticas educativas planteadas hasta el momento para capacitar a las personas que van a manejar las innovaciones tecnológicas y que, de esta forma, se pueda contar con el talento humano calificado para cumplir las exigencias que la industria 4.0 demanda. En el aspecto ambiental, se debe resaltar la importancia que está teniendo actualmente a nivel mundial, el cuidado del medio ambiente y del desarrollo sostenible, aspecto que puede ser fortalecido mediante los avances tecnológicos que están teniendo lugar, que en muchas ocasiones permiten la creación de nuevos materiales para construir o fabricar, que sean más amigables con la naturaleza o, también, enfocando esos esfuerzos en el aprovechamiento de nuevas fuentes de energía que no generen un impacto negativo en las condiciones ecológicas.⁴⁵

Asimismo, debe ser complementada con una política de comercio e industria adecuada para ponderar los intereses que están en juego, propendiendo por el aprovechamiento de las facilidades de manejo de mercancía, transporte e integración regional que están teniendo lugar a nivel mundial, posibilitando que se mejore la infraestructura física vigente para facilitar el traslado de bienes y servicios, así como la producción de los mismos; buscando, de forma simultánea, que las empresas nacionales se vean beneficiadas con los nuevos avances tecnológicos y que haya más desarrollo en el sector industrial colombiano, pues tiene mucho potencial que no ha sido explotado de la forma adecuada y que podría estar generando más réditos para las finanzas del Estado.⁴⁶

A esta propuesta de solución debe ser sumada la introducción de sistemas de alta tecnología tendentes a controlar la evasión y elusión de los aportes para el financiamiento de la seguridad social, así como los sistemas de prevención que han llevado a la creación de entidades como la UGPP⁴⁷ en Colombia y el fortalecimiento de Colpensiones, que actualmente se encuentran liderando sus respectivos sectores, siendo destacadas por la buena labor que realizan a diario en beneficio de los trabajadores, entidades que a pesar de su actual nivel, pueden mejorar aún más y debe ser un punto en la agenda del gobierno nacional.

No se puede olvidar que la UGPP está encargada de la gestión pensional y las contribuciones en materia de parafiscales, siendo competente para adelantar acciones de determinación y cobro respecto a las omisiones

⁴⁵ *Idem.*

⁴⁶ *Idem.*

⁴⁷ Unidad Administrativa Especial de Gestión de Pensiones y Parafiscales en Colombia.

e inexactitudes que lleven a actuaciones persuasivas por parte de las administradoras de fondos de pensiones o de los aportantes, para lo cual cuentan con sistemas muy sofisticados de última tecnología que permiten, mediante el cruce de cuentas, fiscalizar esos mecanismos elusivos o evasivos que afectan grandemente la sostenibilidad de los sistemas de protección social y solucionar uno de los principales problemas que se presenta en el sistema colombiano.

Para todas estas gestiones de la UGPP, ha sido necesaria la implementación de altas tecnologías correspondientes a esta revolución 4.0 que están permitiendo la efectividad del sistema de fiscalización y cruces, evitando así la evasión y elusión que tanto afectan a la sostenibilidad de la protección social, hecho que se ha querido destacar en este trabajo como uno de los logros de esta época de la cuarta revolución, que a su vez está beneficiando a muchos trabajadores que pueden garantizar sus condiciones laborales.

VII. CONCLUSIONES

Ese cambio radical en el trabajo, en su forma de realizarlo y como es concebido, es el que impondrá la construcción de un nuevo derecho protector del derecho fundamental del trabajo, no ya desde la actividad realizada por una persona natural en la totalidad de los casos, sino la del trabajo como una transformación de materia prima y, ante todo, producto de la innovación y la creatividad de los más preparados.

Frente a este nuevo paradigma del trabajo, la seguridad social tendrá que adaptarse a estas nuevas formas de trabajo, mismas que ocuparán menos mano de obra, pero más trabajo intelectual, donde los riesgos laborales serán diversos y que podrían presentarse como siniestros, los cuales deben ser definidos y regulados adecuadamente, así como los nuevos medios de protección, que serán completamente diferentes a los actuales, para poder cumplir las variadas necesidades humanas y las formas en las que se presenten.

También se tendrá que crear un nuevo derecho de la seguridad social; desde ahora se hace un llamado a los especialistas del tema, no sólo a los abogados, por ser el derecho una ciencia interdisciplinaria puede tener variada participación, que orienten sus investigaciones a un campo donde serán necesarios muchos análisis y estudios para adaptar los sistemas a este mundo nuevo que está siendo explorado gracias a los avances tecnológicos de alto impacto en el país, la región y el mundo.

Se afirma, a modo de conclusión, que el verdadero reto está para los sistemas de formación que no parecen estar muy conscientes del papel protagónico que les corresponde y que los obligará necesariamente a revisar sus mallas académicas y planes de estudio, para formar profesionales que participen abiertamente en esta revolución 4.0, de la cual los estudiantes en primer lugar forman parte muy importante, y los docentes como orientadores de su proceso de formación tienen que tener las herramientas adecuadas para mostrarles los nuevos caminos que se están generando por todos los cambios sociales a nivel mundial.

Lo anterior permite denotar que el objetivo de la industria 4.0 es representar el paradigma del trabajo en su contexto de constante cambio y evolución, pues se entiende que no se hará solo una referencia a la implementación de una teoría científica o de un paradigma tecnológico, frente a un fenómeno socioeconómico desde el punto de vista del trabajo; por el contrario, ese proceso indica todo un entramado de modificaciones y adecuaciones integrales que permitan una armonización de estas herramientas tecnológicas en la vida de cada persona, aumentando la participación y la inclusión social de las mismas.

Por lo tanto, la seguridad social y la protección social frente a estos cambios fundamentales en el mundo del trabajo tendrán que adecuarse a su función de protección y propender por la construcción de un sistema tuitivo de seguridad, que abarque otra clase de riesgos no provenientes de la actividad del individuo como ser humano, sino de una serie de aparatos creados por las tecnologías nuevas y avanzadas que están cambiando la forma de concebir el mundo y las relaciones que allí se generan, sin olvidar la necesaria participación social e integralidad que deben establecerse como pilares en la implementación de la tecnología.

Estas necesarias modificaciones que debe tener el sistema de seguridad social deben ser aplicadas con carácter urgente a sectores tan importantes como el de la salud y las pensiones, sobre todo teniendo en cuenta que desde 2007,⁴⁸ gracias a la jurisprudencia de la Corte Constitucional, este derecho tiene un rango fundamental, es decir, que la protección que ostenta debe ser mucho más diligente y que su importancia dentro del sistema jurídico es innegable; por otro lado, las pensiones encuentran su razón de ser en una cantidad innumerable de derechos, dentro los cuales se encuentra la vida digna, el mínimo vital, el libre desarrollo de la personalidad e incluso la salud, con lo cual se establece la estrecha relación entre esos derechos y la

⁴⁸ Esto fue como consecuencia de la sentencia T-016 de 2007 de la Corte Constitucional, M. P. Humberto Antonio Sierra Porto.

necesaria participación activa del Estado para conseguir su efectiva protección y prestación, en consonancia con los últimos avances tecnológicos que facilitan el cumplimiento de tan importante labor.

VIII. FUENTES DE INVESTIGACIÓN

1. Bibliografía

MONSALVE, M., *El futuro del trabajo*, Editores Cuenca, 2017.

OPPENHAIMER, A., *Crear o morir*, Nomos Impresores, 2016.

SCHWAB, K., *La cuarta revolución industrial*, Debate, 2018.

SEGHEZZI, F., *La nuova grande trasformazione. Lavoro e persona nella quarta rivoluzione industriale*, University Press, 2017.

2. Otras fuentes

ARIAS JIMÉNEZ, F., “El colombiano”, *Empresas colombianas en cuarta revolución industrial*, 30 de mayo de 2018, disponible en: <http://www.elcolombiano.com/negocios/industria-4-0-avances-en-colombia-BM8781641>.

ASAMBLEA GENERAL DE LA ONU, Declaración Universal de los Derechos Humanos, 10 de diciembre de 1948, disponible en: <http://www.un.org/es/universal-declaration-human-rights/>.

BOCANEGRA GUTIÉRREZ, J., “Reportero industrial”, obtenido de *Manufactura colombiana, de la Luz a la Red*, junio de 2017, disponible en: <http://www.reporteroindustrial.com/temas/Manufactura-colombiana,-de-la-luz-a-la-red+119763>.

BORISOV, Z., *Diccionario de economía política*, 2009, disponible en: <http://mijangos.byethost5.com/biblioteca/001diccionario.pdf>.

“Colombia alista política para incentivar a la industria”, *Revista Dinero*, 2015.

“El trabajo en plataformas digitales e industria 4.0”, *Revista Portafolio*, 9 de mayo de 2018, disponible en: <http://www.portafolio.co/economia/empleo/el-trabajo-en-plataformas-digitales-e-industria-4-0-516975>.

“Industria 4.0: la gran apuesta por el desarrollo económico”, *Revista Portafolio Digital*, 11 de enero de 2018, disponible en: <http://www.portafolio.co/opinion/otros-columnistas-1/industria-4-0-la-gran-apuesta-por-el-desarrollo-economico-analisis-513182>.

“Ministerio de Salud y Protección Social”, *Sistema General de Pensiones*, 30 de septiembre de 2018, disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/proteccion-social/Paginas/Sistema-general-de-Pensiones.aspx>.

“Organización Internacional del Trabajo”, *Hechos concretos sobre la seguridad social*, s. f., disponible en: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/publication/wcms_067592.pdf.

Redacción Weidmuller, “Industria 4.0 una realidad aún lejana en Colombia?”, Colombia, ACIS, 2018, disponible en: <http://www.acis.org.co/portal/content/industria-40-%C2%BFuna-realidad-a%C3%BA-lejana-en-colombia>.

SÁNCHEZ TORRES, R., “La crisis del sistema pensional colombiano. Análisis de la cobertura y críticas a las fallidas reformas”, *Revista Ensayos de Economía*, 2006.

“Seguridad social para todos”, *¿Qué es la seguridad social?*, 30 de septiembre de 2018, disponible en: <http://www.seguridadsocialparatodos.org/node/1>.

TERCERA PARTE

MÉXICO Y SUS PROBLEMAS EN RELACIÓN
CON LA INDUSTRIA 4.0

LA INDUSTRIA 4.0 Y LOS SINDICATOS

Carlos REYNOSO CASTILLO*

SUMARIO: I. *Introducción*. II. *Los efectos en general*. III. *Los efectos en los derechos laborales*. IV. *Conclusiones*. V. *Fuentes de investigación*.

I. INTRODUCCIÓN

La evolución del derecho siempre ha estado ligada y a veces determinada por la evolución de las sociedades y sus economías; la necesidad de contar con reglas y normas funcionales para una conveniente convivencia en comunidad, exigen la existencia de arreglos necesarios para su funcionamiento y progreso. Si bien algunas escuelas jurídicas reclaman la conveniencia de estudiar las normas jurídicas como parte de un sistema donde el derecho sólo debe verse a sí mismo, hoy en día estar atentos al contexto en el cual éste nace y se transforma, parece una necesidad imprescindible en todos los campos de acercamiento a lo jurídico, desde la doctrina, el patrocinio de intereses, las políticas públicas, el foro, la judicatura, etcétera.

La historia del derecho da cuenta de la integración de las grandes familias jurídicas y su conformación en sistemas jurídicos nacionales que comparten rasgos regionales y “familiares”, aunque en estos tiempos pareciera que se asiste a importantes transformaciones donde los conceptos tradicionales que permitían ubicar y caracterizar algunos sistemas jurídicos particulares han dejado de ser funcionales para los escasos comparatistas y los aficionados al estudio del derecho más allá de su país. El cambio y las transformaciones parecieran ser la divisa a considerar hoy en día al abordar cualquier institución o rama jurídica.

En efecto, el cambio es algo que forma parte del derecho; sin embargo, algunas ramas parecieran tener una evolución más rápida que otras, por la

* Profesor de Derecho del trabajo en la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, Ciudad de México, y asesor en materia laboral.

simple razón que su objeto de estudio cambia y se transforma de manera vertiginosa, mostrando al marco normativo insuficiente, rebasado o francamente obsoleto, perdiendo de esta manera funcionalidad o incluso su razón de ser. Pareciera ser este el caso del derecho del trabajo, para el cual su objeto de regulación principal como lo es el trabajo, así como los actores involucrados con el mismo, han ido mutando muy rápidamente y de manera acelerada en los años recientes, dejando a la legislación laboral rezagada y en muchas ocasiones inoperante y disfuncional.

La “relación laboral” como concepto básico en el mundo jurídico del trabajo tiene, como decían los clásicos, elementos subjetivos, es decir las personas involucradas: trabajador y patrón o empleador, y elementos objetivos como es el trabajo personal subordinado realizado en condiciones de ajenidad, además del salario. Esta idea y concepto inicial, cuya evolución jurídica en los últimos cien años, de la mano de la doctrina, ayudaron a precisar y depurar conceptos básicos necesarios para ir construyendo el edificio autónomo normativo e institucional del derecho del trabajo. Sin embargo, en muy pocos años ese derecho del trabajo pasó de surgir y consolidarse como una estructura básica en las sociedades modernas a dudarse de su pertinencia e incluso subsistencia. Esta es quizá la encrucijada en la que se encuentra hoy esta novel rama del derecho, en donde las ideas tradicionales y los conceptos básicos ayudan a contar su historia, pero ya no ayudan a regular y dar cuenta de las nuevas formas de trabajo y su organización.

El contexto en el cual pretende aplicarse hoy el derecho del trabajo ha sufrido cambios muy importantes. Si bien una de las aspiraciones en los albores del siglo XX, era que en esta rama del derecho fuera ampliando y expandiendo su campo de aplicación incluyendo de manera creciente en su seno a un cada vez mayor contingente de personas que fueran objeto de las bondades protectorias de la normativa laboral, esta aspiración pareciera hoy nostálgica cuando se advierte una tendencia que pareciera ir en sentido contrario.

Hay que recordar que fue el trabajo en la industria en donde estaría una de las motivaciones para el surgimiento de las normas laborales, y sería en ese “terreno” en el que se centrarían sus esfuerzos de desarrollo; pero sería precisamente en ese espacio en donde se irían dando cambios muy trascendentes en las formas de trabajo y su organización. Desde diferentes disciplinas como la sociología, la administración de empresas, la antropología, la economía, entre otras, se ha tratado de contar la historia de esos cambios en la industria, dando cuenta de su evolución, mientras que en materia jurídica los cambios no parecen haberse dado con la misma velocidad.

Hoy se habla de la industria 4.0 como una forma de caracterizar una manera particular y diferente de organización de los procesos productivos que impacta no sólo aspectos objetivos sino también subjetivos del mundo del trabajo, y donde parecieran cumplirse los presagios de Rifkin sobre el fin del trabajo.¹ En el fondo pareciera actualizarse, una vez más, como en cada revolución industrial e innovación en los procesos productivos,² la confrontación entre empleo versus tecnología; por ahora queda la duda que alimenta el debate sobre si estamos ante una reedición de esa discusión acaecida en las revoluciones industriales precedentes, o si se trata de una etapa con tintes más catastrofistas que las anteriores. Lo cierto es que en la mayoría de los países, y México no escapa a ello, una vez más la irrupción de una nueva forma de producir, como la que ahora nos ocupa, pareciera mostrar las limitaciones no solamente del marco jurídico, sino también de un actor importante en los modelos de relaciones laborales como lo son los sindicatos, lo cual hace ver muchas veces a estas organizaciones como entes prescindibles y obsoletos, idea ésta que desde sus orígenes ha acompañado a sus detractores y adversarios.³

Tratar de dimensionar con claridad las diferentes manifestaciones y efectos que está teniendo la industria 4.0 en las relaciones laborales y sus actores, forma parte de los aspectos que se discuten aún en la doctrina; sin embargo, resulta necesario tratar de avanzar en el análisis sobre las implicaciones jurídicas que este tipo de fenómenos nos está presentando.

Y es precisamente en este aspecto, cuyos impactos han sido ampliamente explorados,⁴ que el presente trabajo busca centrar su atención tratando, en una primera aproximación, de ver la manera como estos cambios están impactando a los trabajadores y de modo concreto a sus organizaciones gremiales o sindicatos, con especial referencia al caso mexicano.

La manera como en este trabajo se pretende abordar el tema consiste en desarrollarlo en dos partes: una primera dedicada a pasar revista a los efectos que de manera general se advierten en el derecho del trabajo y en particular en materia de principios generales de dicho derecho y en los de-

¹ Rifkin, J., *El fin del trabajo. Nuevas tecnologías contra puestos de trabajo: el nacimiento de una nueva era*, México, Paidós 1996.

² Bergeron, L. et al., *La época de las revoluciones europeas 1780-1884*, México, Siglo XXI, 1976, p. 21.

³ Trejo Delarbre, R., “Sindicatos desprevenidos ante los cambios de la economía”, *Sindicalismo y democracia*, México, SNTE, Encuentro Internacional, vol. IV, 1992, p. 153.

⁴ Cfr. Global Challenge Insight Report, “The Future of Jobs, Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution”, disponible en: www3.weforum.org/docs/WEF_Future-of-Jobs.pdf.

nominados derechos individuales de los trabajadores. Una segunda parte en la cual se estudian los impactos que la industria 4.0 tiene en materia de derechos colectivos, concretamente en el tema de sindicalización, la contratación colectiva y la huelga. Uno de los objetivos de este trabajo es ofrecer una propuesta analítica a partir de la cual se puedan abordar los diferentes aspectos e implicaciones que la industria 4.0 estaría teniendo en los sindicatos. Finalmente se presentan una serie de conclusiones en las que se hacen notar los diversos retos y desafíos que el tema tiene.

Si bien el tema de la industria 4.0 es de gran actualidad, existe poca bibliografía que lo aborde desde la óptica estrictamente jurídica, por lo menos en México; esto se debe, entre otras razones, a que la doctrina especializada se encuentra ocupada y entretenida en dar cuenta de las maneras como el modelo laboral mexicano y su derecho del trabajo están cambiando en los últimos años en donde sendas reformas legales y constitucionales parecieran avizorar un cambio importante en la evolución del modelo laboral mexicano.

En efecto, en los últimos años parecieran sucederse etapas importantes en la evolución de la legislación laboral mexicana. Hay que recordar que el constitucionalismo social iniciado en 1917 permitió contar con un importante sustento y fundamento para luego desarrollar una codificación reglamentaria en 1931, una precisión y referencia constitucional para la burocracia en 1962 y más tarde en 1970 una nueva actualización sobre aspectos sustantivos de la relación laboral y una modificación en 1980 en los temas adjetivos. Pero sin duda los cambios recientes a las normas del trabajo tienen otra connotación, por ejemplo la modificación al artículo 1o. constitucional en virtud del cual se coloca, desde 2011, a los derechos humanos como el eje articulador de todo el sistema jurídico mexicano está irradiando a todas las ramas del derecho incluyendo al derecho del trabajo; asimismo, la reforma a la Ley Federal del Trabajo de 2012, en virtud de la cual se hicieron diversas modificaciones y adiciones “flexibilizadoras” a las relaciones laborales, así como la reforma constitucional de 2017 en materia de justicia laboral, muestran cómo el modelo laboral mexicano se encuentra en plena evolución. Pero más allá de la historiografía jurídica que se pueda exponer, es conveniente advertir las razones que estuvieron detrás de los importantes cambios en cada uno de esos momentos históricos, y en cada uno de ellos hay cierta motivación derivada de los cambios que estaban experimentando los procesos productivos; en qué medida esas razones determinaron la adiciones y modificaciones a la legislación laboral, no se puede hacer, pero no hay duda de que en algo son causantes de los cambios. Esta afirmación, que bien pudiera ser objeto de una investigación específica

aparte, permite considerar a los cambios en los elementos objetivos de las relaciones laborales como teniendo alguna influencia en las normas laborales. Esta idea puede ser importante si consideramos que la industria 4.0 está influyendo en los contornos que la legislación laboral presenta en los últimos años en los sectores en que es más tangible su presencia. Aquí, por legislación laboral habrá de entender e incluir, no sólo a las normas heterónomas, sino también a las autónomas.

Hay que recordar que una buena parte de la doctrina jurídica, por lo menos en materia laboral, se ha ido construyendo a partir del análisis y descripción de los cambios y evolución que se dan en su cuerpo normativo, y en sus diferentes fuentes formales, de tal suerte que el análisis atiende básicamente en la descripción de los alcances y efectos que los cambios normativos van teniendo; a pesar de que existen también, pero en menor medida, estudios sobre prospectiva jurídica y “futurismo” legal. De esta manera, la doctrina se nutre sobre todo de la evolución objetiva del sistema jurídico y no de aquellos cambios que aún no se positivizan, y este es precisamente el marco dentro del cual habría que estudiar el impacto de la industria 4.0 en el mundo y particularmente en México, en donde el derecho del trabajo y con él la doctrina especializada, generalmente van en la búsqueda de “atrapar” e incluir en su campo de aplicación y estudio fenómenos y situaciones novedosas aun no reguladas.

Estas razones son algunas por las que buena parte de los comentarios que se hacen en este trabajo tienen un alto contenido especulativo, ya que se basan en inferencias y deducciones abstractas, o bien se acude a fuentes de otras áreas de investigación. En efecto, el escaso desarrollo teórico del tema se ha venido dando más bien en estudios de otras áreas de las ciencias sociales como la sociología, la antropología, estadística y no precisamente en el área jurídica. Estamos conscientes de las limitaciones que un jurista tiene al tratar de incursionar en terrenos propios de la investigación empírica, sin embargo, será necesario, en esta u otra etapa de la investigación, ilustrar varias de las afirmaciones y conceptos de este trabajo con casos concretos para apreciar cómo los sindicatos están viendo los impactos de la industria 4.0.⁵

⁵ Con motivo de la presente investigación se elaboró una encuesta que se aplicaría a una muestra de varios sindicatos en México, entre los cuales estaban el Sindicato de Trabajadores de la UNAM, Sindicato de Telefonistas de la República Mexicana, Sindicato Único de Trabajadores de Nissan Mexicana, Sindicato de Trabajadores de la Industria Química, Petroquímica, Carboquímica y Similares y Conexos de la República Mexicana, entre otros treinta casos. La encuesta planteó preguntas concretas que buscaban conocer la posición, opinión y estrategia de los sindicatos mexicanos frente a la industria 4.0. Lamentablemente ninguno de los sindicatos a los cuales se envió dicha encuesta la respondió.

Un apunte conveniente, como parte de las premisas para abordar el tema, es que la industria 4.0 bien puede ser vista como una etapa en la evolución de los procesos productivos, en cuanto a su modernización y adaptación a las necesidades de los mercados en un país como México; esta etapa si bien hoy aparece como algo novedoso e impactante, en términos de las implicaciones que a diferentes niveles está teniendo, tiene antecedentes desde hace varios años y estudiados profusamente con términos y expresiones como la “reestructuración” o “reconversión industrial” en México.⁶ Asimismo, estos cambios tanto los presentes como los pasados, no se han presentado de manera homogénea en toda la economía o industria nacional, sino que se trata de procesos que se han venido dando con diferentes velocidades y donde se puede advertir la existencia de sectores de la economía con un amplio desarrollo y modernización, mientras que otros aparecen rezagados. Esta situación diversa y heterogénea es importante por lo menos tenerla presente, ya que no es un elemento o factor que se tenga en cuenta al realizar un análisis jurídico laboral, ya que la norma en tanto que universal y abstracta no toma en cuenta la diversidad de actores y espacios de la economía en donde se pretende aplicar, pero que, para el tema que nos ocupa, el considerar y tomar en cuenta aquella diversidad puede ayudar a entender cuál ha sido la actitud y posición de los sindicatos frente a esos procesos de modernización, en función del tipo de sindicalismo existente en esos también diversos sectores de la economía. Según algunos estudios, existen en México industrias que son ejemplares en la implementación de avances tecnológicos en áreas específicas como la industria automotriz, la aeronáutica y la eléctrica-electrónica,⁷ o bien ciertas regiones del país en donde a nivel estatal ya se viene trabajando activamente en el tema en coordinación con las universidades locales, como en el caso de Nuevo León.⁸ En la mayoría de estos casos, la desaparición de puestos de trabajo ha sido importante, pero variable según los sectores de la economía y las regiones de que se hable.

Algunas opiniones del gobierno mexicano señalan que para poder insertar al país en esta industria es necesario contar con servicios e infraestructura de las tecnologías de información y comunicación en las empresas y que la misma población tenga acceso al Internet. Asimismo, se puede

⁶ Garza Toledo, E. de la, “El nuevo patrón de relaciones laborales en México”, en Barbosa, F. y Garza Toledo, E. de la (coords.), *Modernización y sindicatos*, México, UNAM-III, 1993, p. 12.

⁷ Cfr. Cluster industrial, disponible en: <https://clusterindustrial.com.mx/post/3498/mexico-referente-de-la-industria-4.0>.

⁸ Cfr. Reportero industrial, “Nuevo León, camino hacia una economía 4.0”, disponible en: <http://www.reporteroindustrial.com/temas/Nuevo-Leon,-camino-hacia-una-Economia-40+123983>.

advertir, de manera general, que se avanza hacia la construcción de una estrategia pública del gobierno federal en esta materia.⁹

En el caso concreto, por ejemplo, del acceso al Internet, en México la cobertura ha sido exponencial; para muchos hoy en día el mundo se divide entre los que están conectados a la red y aquellos que no lo están, creando una dualidad que tiene diversos efectos, algunos de ellos traducidos en inequidad e injusticias, que han tenido ya su réplica en el ámbito legal, al considerar que el acceso al Internet constituye un derecho que debe cuidarse, fomentarse y reconocerse a los más altos niveles normativos, incluso constitucionales. De esta manera, la construcción de un “derecho al acceso” avanza con rapidez, no sólo por su reconocimiento internacional como derecho humano, sino también por su reconocimiento en 2013, por la Constitución mexicana en el artículo 6o., en donde se anota que el Estado garantizará el derecho de acceso a las tecnologías de la información y comunicación, así como a los servicios de radiodifusión y telecomunicaciones, incluido el de banda ancha e Internet.

De esta manera, en un mundo que se transforma de manera vertiginosa, en sus formas de producir y de comunicarse, frente a esta situación el sindicato aparece desfasado y la mayoría de las veces carente de propuestas ante lo que para muchos trabajadores son hoy sus “nuevas necesidades”, entre las que están precisamente su “derecho al acceso”.¹⁰

Sobre el concepto e importancia de la “industria 4.0”, cabe anotar que ésta parece haber sido un concepto creado en Alemania para referirse a una

⁹ “Para nuestro país, la digitalización de las industrias es un paso muy importante. Un ejemplo es el Mapa de Ruta de Industria 4.0, promovido e impulsado desde la Secretaría de Economía. Este Mapa analiza las características del sector manufacturero en México, estrategias alrededor del mundo, así como las tendencias más importantes en esta materia. Por otro lado, identifica las principales acciones que pudieran implementarse, con énfasis en nuevas tecnologías, educación, economía digital, así como en proyectos estratégicos”.

“Se ha llevado a cabo un ejercicio de priorización de las tecnologías identificadas en dicho Mapa de Ruta y se han creado políticas públicas enfocadas en tecnologías vinculadas a plataformas digitales; Bigdata/análisis de datos e Internet de las cosas”.

“Por su parte, la Secretaría de Economía, a través del Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (Prosoft) y la innovación, promueve la adopción de herramientas tecnológicas consideradas en el modelo de la industria 4.0, mediante la generación de centros de innovación industrial (CII) en diversas entidades del país como Aguascalientes, Baja California, Chihuahua, Ciudad de México, Colima, Jalisco, Nuevo León, Querétaro y Tamaulipas”, disponible en: <https://www.gob.mx/se/articulos/se-lleva-a-cabo-el-evento-industria-4-0-retos-para-mexico?idiom=es>.

¹⁰ Cabe señalar que poco a poco este derecho aparece como una reivindicación de los trabajadores frente a sus patrones, dando lugar a acuerdos con los trabajadores interesados o sus sindicatos.

industria moderna con un alto grado de automatización y un uso intensivo de tecnologías de la información. Si bien existe gran diversidad de definiciones de la “industria 4.0”, también hay cierto consenso en el sentido de que se trata de un concepto que busca enfatizar la génesis y desarrollo que ha tenido la industria en la historia, al indicar que ha habido por lo menos tres revoluciones que han marcado la organización de los procesos productivos en las industrias,¹¹ y que son: una primera con la industria que usó el vapor como insumo de las máquinas; una segunda en la cual se dio la producción en masa de los productos, mientras que hubo una tercera en la que sería la electrónica y las tecnología la base de su funcionamiento, mientras que la cuarta revolución se caracteriza por contar con una organización de los procesos productivos totalmente informatizados y el uso intensivo y amplio de la Internet, las redes y los sistemas, en donde hay una amplia conexión entre los sistemas, los procesos productivos y sus componentes.

Hay quienes consideran que un elemento importante y característico de la industria 4.0 es la flexibilidad de los procesos productivos, así como la individualización de éstos. Flexibilidad en cuanto que no se trata de procesos productivos totalmente rígidos, sino que su adaptación a nuevas y variantes necesidades sería algo normal en los mismos; la individualización, relacionada como lo flexibilidad, en cuanto a que los productos, ya no producidos en masa, pueden ser objeto de precisiones y características muy *particulares* en su elaboración.¹²

Por otra parte, con relación a la importancia de la industria 4.0, los datos parecieran mostrar un crecimiento de la industria de las tecnologías de la información, las cuales van en aumento, y su impacto en el PIB es cada vez mayor.¹³ De igual manera, el uso extensivo de la tecnología en los pro-

¹¹ Bergeron, L. *et al.*, *La época de las revoluciones europeas 1780-1884*, México, Siglo XXI, 1976, pp. 8 y ss.

¹² Algunos sitios con información empresarial señalan una serie de características más concretas y específicas de la industria 4.0, como serían las siguientes: “reconfigurabilidad” como adaptación al cambio; digitalización de procesos; “smartización” como el aprendizaje de otras experiencias y respuesta a situaciones imprevistas; sistemas *ciberfísicos*, *big data*, analítica predictiva; “cloud computing” u ofrecimiento de servicios de computación con el uso del Internet, robótica colaborativa, realidad aumentada, visión artificial, fabricación aditiva, etcétera; conceptos, términos e ideas todos ellos que forman parte de una realidad en los nuevos procesos productivos, frente a los cuales el derecho generalmente aparece ajeno. Cfi: Huerta Rodríguez, I., “Características y tecnologías de la industria 4.0”, disponible en: <http://www.nube.villanett.com/2016/12/01/caracteristicas-industria-4-0/>.

¹³ “El uso de las tecnologías de la información en nuestro país (México), data de la década de los setenta, no obstante, diversos factores han ido creando condiciones favorables para el crecimiento del sector: el impulso a la formación de capital humano con orientación a tecnologías de la información: la adopción de las pequeñas y medianas empresas de sistemas

cesos productivos se encuentra relativamente localizado en algunos sectores de la economía como la manufactura y en procesos de automatización robótica.

La información sobre la implementación de nuevas tecnologías en los procesos productivos en la industria mexicana estaría en aumento; según se puede leer en la página oficial del gobierno, México se ha convertido en el tercer exportador de tecnologías de la información, en el segundo destino de inversión en software, en un gran exportador de servicios en tecnologías de la información sólo superado por India y Filipinas, y que por sí sola en 2014 esta industria contribuyó con 4.1% del PIB.¹⁴

Según puede advertirse, la llegada de la industria 4.0 es un hecho, aunque en diferentes intensidades en varios países e incluso a diferentes velocidades al interior de un mismo país, todo lo cual está teniendo impactos en diferentes niveles como económico, social, político, de organización y gestión empresarial, etcétera; sin embargo, interesa por ahora centrarse en los efectos que está teniendo en materia laboral.

II. LOS EFECTOS EN GENERAL

Un primer ángulo desde el cual es conveniente acercarse para entender los impactos que está teniendo la industria 4.0, es preguntarse si estos cambios tienen alguna implicación en los principios generales del derecho del trabajo. La pregunta es pertinente ya que se podría considerar que no se trata solamente de afectaciones a algunos conceptos o instituciones laborales específicas, sino que se estarían afectando fundamentos importantes del edificio normativo laboral.

Cabe recordar que los principios generales son directrices e ideas básicas y fundamentales a partir de las cuales se cimienta, construye e integra todo un sistema jurídico, o una rama del derecho en particular; en el caso concreto del derecho del trabajo, sus principios generales están arraigados en su historia, son muestra de sus aspiraciones y, en buena medida, reflejan

computacionales; el rápido crecimiento del uso de comunicaciones electrónicas; y la cercanía geográfica con el principal consumidor de software del mundo (Estados Unidos). Estos factores han permitido un acelerado crecimiento del sector de tecnologías de la información en México. El crecimiento promedio anual de servicios de tecnologías de la información fue de 6.5 del PIB entre 2002 y 2006, mientras que el total de la economía lo hizo al 2.8% para el mismo periodo”. Disponible en: https://prosofi.economia.gob.mx/imagenesmaster/Estudios20prosofi/BREF_02.pdf.

¹⁴ Disponible en: <https://www.gob.mx/se/articulos/conoce-mas-sobre-la-industria-de-las-tecnologias-de-la-informacion-y-la-comunicacion-tics-en-mexico>.

la intención de construir todo un edificio normativo que encarne un proyecto de justicia social. En ese sentido, la evolución de la industria y con ella las relaciones de producción que pretende regular, han venido a dificultar la concreción de dichos principios generales en la medida que las condiciones y el contexto en el cual pretende aplicarse el derecho del trabajo han cambiado.

Entre esos principios y rasgos históricamente explicados, por ahora sólo nos referiremos a dos de ellos, uno que podríamos considerar con una connotación estática del derecho del trabajo en atención a que se refiere a una idea que debe permearlo todo; y otro con rasgo dinámico, ya que se refiere a cómo esta disciplina jurídica ha de ir evolucionando al paso del tiempo. En el primer caso está la idea de considerar que el trabajo es un derecho y también un deber social; esta “fórmula” surgida en el concierto internacional de mediados del siglo pasado significa, entre otras cosas, que el hombre como elemento de una sociedad, tiene derechos y obligaciones, y que por un lado se le puede exigir que lleve a cabo una vida útil y honesta, y por otro lado, él puede reclamar a esa sociedad de la que es parte, la seguridad de una existencia que respete la dignidad humana, esto significa además “la obligación de la sociedad de proporcionar a los hombres la oportunidad de desarrollar sus aptitudes” o, como se puede leer en la Carta de la Organización de Estados Americanos, “que el hombre tiene derecho a alcanzar su bienestar material y su desarrollo espiritual”.¹⁵ De esta manera, en la búsqueda de esos ideales, el trabajo juega un papel determinante como medio para alcanzarlos; de tal manera que si una sociedad no puede o cada vez es menos capaz de proporcionar suficiente trabajo para alcanzar aquellos ideales, estamos ante un alejamiento de este principio, por lo menos en la manera en que se concibió durante el siglo XX. La industria 4.0, en este caso pareciera ser un factor que estaría alejando al derecho del trabajo de concretar estas aspiraciones que formaron parte de su basamento fundatorio, no sólo en cuanto a la disminución cuantitativa del trabajo, sino también cualitativamente. Esta idea, por ahora sólo esbozada, exigiría en un futuro próximo llevar a cabo un replanteamiento y revisión del derecho del trabajo, en este caso, desde sus cimientos.

En segundo lugar, tenemos otro de los rasgos fundamentales que se atribuyeron al derecho del trabajo, a saber, su “fuerza expansiva”.¹⁶ En efecto, en una visión aspiracional atribuida a gran parte de los grandes laboristas

¹⁵ Cueva, Mario de la, *El nuevo derecho mexicano del trabajo*, 6a. ed., México, Porrúa, vol. I, 1980, pp. 107 y ss.

¹⁶ *Ibidem*, p. 92.

del siglo XX, el derecho del trabajo fue visto como un derecho inconcluso, pero que contenía las bases e instituciones no sólo para revolucionar el sistema de fuentes del derecho hasta entonces reconocido por el derecho privado, sino para permitir la extensión y ampliación creciente de sus destinatarios, así como la calidad y cantidad de los derechos reconocidos; para ello estaban no sólo las reglas en materia de interpretación e integración del derecho como el principio de que en caso de duda debía de aplicarse la norma más favorable para el trabajador, sino también instituciones reconocidas en el derecho colectivo como la contratación colectiva por medio de la cual el derecho del trabajo presentaba su perfil solidario, clasista y reivindicador, al poder por la vía de su organización gremial lograr cada día más y mejores derechos frente al patrón. Esta visión nostálgica de las normas del trabajo, hoy pareciera lejana en el tiempo, pero en el caso de la industria 4.0, pareciera ser un espacio de su franca negación en razón de que aquellos derechos y prestaciones que formaban el núcleo obligacional entre trabajador y patrón, o no existe o simplemente se presenta de manera diferente, frente a lo cual hablar ahí del carácter expansivo, en sus dos sentidos, en cuanto a los derechos y en cuanto a su campo de aplicación, pareciera un contrasentido.

Las implicaciones de la industria 4.0 van más allá de cuestionar los rasgos y principios fundatorios del derecho del trabajo, ya que trascienden hasta poner en duda la pertinencia de sus conceptos básicos. Así, tenemos que esta industria ha venido a transformar los diferentes aspectos que tradicionalmente permiten identificar, por ejemplo, una relación de trabajo; en este caso tenemos que el patrón aparece hoy como un concepto difuso y plural, en la medida que resulta difícil su identificación e incluso su ubicación en el tiempo y en el espacio, elementos estos últimos que el derecho sustantivo, pero sobre todo el adjetivo, señalan como condiciones necesarias para avanzar en el reclamo de derechos laborales; por su parte, en estos casos, el trabajador ha dejado de ser en muchos casos, la persona que era objeto de beneficios en función de su presencia y permanencia en un centro de trabajo; de igual manera, el nexo que tradicionalmente unía a un patrón con un trabajador, como los es la ajenidad o la subordinación, en este tipo de industrias asume características significativamente diferentes; en ocasiones, la relación entre las partes se presenta y concreta mediante el uso de tecnologías de la información, las cuales aparecen como espacios virtuales de convergencia para dar instrucciones, por un lado, y recibir resultados, por el otro.

Este espacio virtual de encuentro escapa para efectos de su conceptualización, a todos los términos y abstracciones que históricamente habría usado el derecho del trabajo. Sin embargo, uno de los retos que se tienen en-

frente es el tratar de construir alguna categoría jurídica que permita rescatar del derecho del trabajo la necesidad de contar con un nexo obligacional, como premisa para la aplicación del estatuto jurídico laboral, prescindiendo de todos los otros factores y elementos objetivos que le eran necesarios para constatar su existencia.

En tal sentido y como un atrevimiento para presentar aquí un primer “boceto” de esa necesaria y urgente construcción conceptual, es que podríamos hablar de la existencia de una *ciberdinación*,¹⁷ como un primer trazo de construcción abstracta, en la cual no sólo se intentaría enfatizar el “espacio virtual” en el cual se presentan hoy los servicios, sino también donde los elementos objetivos de la relación de trabajo podrían ser, en el mejor de los casos, sólo indicios o presunciones de la existencia de un trabajo subordinado, pero donde la aplicación de las normas laborales, las actuales o futuras, dependerían más bien de la constatación de la existencia de los efectos tangibles de la relación entre las partes. Estos efectos tangibles serían, por un lado, la necesidad que, de diferentes maneras, una parte presenta su requerimiento, necesidad u oferta de servicios y, por otro lado, la atención y satisfacción que la otra parte hace de esas necesidades. La satisfacción de esas necesidades coincidentes en un espacio virtual permitiría intentar la construcción de un marco jurídico que se traduzca en derechos y obligaciones que el Estado tendría de reconocer y hacer respetar.

Esta situación y panorama conceptual complejo es particularmente importante tratándose del ejercicio de los derechos colectivos de los trabajadores, ya que el régimen jurídico de los sindicatos, desde su nacimiento formal, y su actuación interna y externa, han tenido como base la existencia demostrable y tangible de trabajadores, entendidos en su acepción tradicional, como se encuentran reconocidos en la legislación laboral; de tal manera que al no presentarse uno o varios de los elementos del concepto trabajador, el sindicato carece de la “célula” básica y primaria que le da razón a su existencia legal; de esta manera, la industria 4.0 pudiera estar contribuyendo al vaciamiento del sindicato como ente defensor y promotor de condiciones y prestaciones laborales de trabajadores cuya ausencia es mayor.

¹⁷ “Ciberdinación” es un palabra compuesta, derivada por un lado de “Cybernetic” en inglés; “cibernética” en español, término este último que, según la Real Academia de la Lengua, indica relación con redes informáticas y que, según nosotros, evoca la idea de los espacios virtuales en donde hoy se dan buen aparte de las comunicaciones en el mundo; y de otro, de la palabra “subordinación”, con la cual históricamente, por lo menos en México desde 1970, se identifica al nexo que une a un trabajador con un patrón por motivos del trabajo, y que ha servido para asignar derechos y obligaciones en materia laboral.

Asimismo, hay que recordar que en materia jurídica una de las fuentes de las obligaciones entre las personas es el consentimiento entre ellas; y en el caso concreto de las relaciones laborales el marco jurídico del “consentimiento” ha tenido una evolución interesante pasando de considerar y reconocer que hay consentimiento ahí cuando el mismo se ha expresado en un acto jurídico determinado, como sería un contrato de trabajo, a reconocer, en el último cuarto del siglo pasado, la existencia de un consentimiento tácito e implícito cuando hay evidencia de que las partes se conducen como si lo hubiera. Hoy en día podríamos estar en una tercera etapa en la evolución del “consentimiento” en materia laboral, al aceptar que puede haber otras maneras y medios de expresarlo, por ejemplo, vía electrónica.¹⁸ Esta situación tiene una serie de implicaciones no sólo en el caso de acreedores y deudores en materia laboral, sino también tratándose de la defensa de los derechos de los trabajadores por parte de un sindicato, ya que se va nutriendo de manera acelerada un contingente de personas cuya “formalización” en tanto acreedor de derechos, no pasó y no se dio por los mecanismos tradicionales de expresión de su consentimiento y el de su contraparte; de esta manera, lo que podríamos denominar el “consentimiento virtual” como fuente de obligaciones, aparece hoy como una idea exótica frente a la cual el mundo jurídico lo trata de encuadrar y rescatar para sí, mientras que para los sindicatos, en su mayoría, les resulta ajeno y distante.

III. LOS EFECTOS EN LOS DERECHOS LABORALES

Los efectos que la industria 4.0 ha venido teniendo en diversos ámbitos, pueden asimismo ser identificados en los campos tradicionales en los que se ha dividido el derecho del trabajo, como son en materia individual y colectiva.

¹⁸ Algunos autores señalan con razón que entre las muchas cosas que han cambiado con la irrupción de las TIC's y el Internet está la manera en que se puede presentar el consentimiento entre las partes en un acto jurídico: “En nuestro país, el reconocimiento jurídico formal de este entorno digital se dio desde el momento en que se reformaron el Código Civil para el Distrito Federal en Materia Común y para toda la república en Materia Federal, el Código de Comercio, el Código Federal de Procedimientos Civiles y hasta la Ley Federal de Protección al Consumidor del 29 de mayo de 2000. El principio introducido por esta reforma fue que el consentimiento puede expresarse de la manera tradicional (verbal o escrita) y de una nueva forma que es por medios electrónicos”. *Cfr.* Rostro, J. L., *El derecho del trabajo en la era de Internet*, México, JPSA, 2013, p. 24.

1. *Efectos en los derechos individuales*

La mayoría de las piezas de la construcción de los conceptos básicos del derecho individual del trabajo parecieran estar destinadas a cambiar, tanto en el acceso al empleo como en la salida de éste; hoy en día asistimos a la creciente aparición de relaciones laborales con características especiales que vienen a cuestionar las características tradicionales con base en las cuales se construyó el derecho del trabajo.¹⁹

Así, tenemos por ejemplo diversos impactos en el acceso al empleo, en donde ha habido importantes cambios en la tipología de los contratos individuales. En efecto, hay que recordar que en diferentes momentos de la evolución de las normas del trabajo, el acceso al empleo de una persona se formalizaba por medio de la suscripción de un contrato de trabajo, de tal manera que se fue desarrollando un esquema de contrataciones individuales dando lugar a una tipología de contrataciones individuales, que si bien buscaban desde sus orígenes alejarse de las reglas básicas de los contratos en materia civil (autonomía de la voluntad de las partes, por ejemplo), permitieron contar con varias modalidades contractuales que establecían como prioridad la permanencia de los trabajadores en sus puestos de trabajo, de esta manera en la mayoría de los países latinoamericanos, los códigos de trabajo incluyeron varios tipos de contratos individuales, en los cuales la modalidad principal sería la contratación por tiempo indeterminado y sólo por excepción algunas otras modalidades; pero en todos los casos la variante que servía de guía para el diseño del modelo contractual era el tiempo y la duración de las relaciones laborales.

Toda esta concepción y regulación de la permanencia de las relaciones de trabajo y la vinculación de los trabajadores a las empresas, permitió desarrollar en la doctrina especializada teorías tan importantes como la de la estabilidad en el empleo, la cual permitió la construcción de todo un aparato conceptual así como instituciones jurídicas encaminadas a dotar a los trabajadores de derechos y expectativas de los mismos en cuyos cimientos estaba la continuidad de la relación laboral y con ello la permanencia del trabajador en un centro de trabajo. Esta situación es importante para la organización gremial, ya que los sindicatos construyeron a lo largo del siglo XX, estructuras jurídicas y políticas que tenían a la base precisamente el ideal del trabajador estable y permanente en los centros de trabajo, mien-

¹⁹ Algunas de las características propias de las relaciones laborales en este nuevo contexto es que son temporales, interoperables, se da la ubicuidad, transfronterizas, multidireccionales, instantáneas, la intangibilidad, las firmas electrónicas son comunes, en ocasiones se da una convergencia electrónica, etcétera. *Cfr.* Rostro, J. L., *El derecho del trabajo...*, cit., p. 34.

tras que hoy la industria 4.0 muestra cómo el ingreso y salida de sus trabajadores es parte de su “normalidad”, quitándole de esta forma al sindicato uno de los factores que permitían su existencia.

Hoy en día tenemos diferentes opiniones que señalan en apariencia que estamos evolucionando hacia un nuevo concepto de estabilidad en el empleo, ya que ésta está más ligada a la denominada “empleabilidad” de los trabajadores, es decir, la permanencia de un trabajador en su empleo está más cerca de cierta idea de su “pertinencia” en los procesos productivos, en donde la flexibilidad, por ejemplo en materia de contratación individual, no necesariamente se ve como algo negativo.²⁰ El diseño del modelo sindical, tenía a la estabilidad en el empleo como un elemento clave en el reclutamiento de adeptos, seguidores y afiliados, porque la lucha obrera gremial tenía también entre sus márgenes y destinatarios precisamente a los trabajadores permanentes.

Asimismo, a partir del análisis que ha tenido la regulación de la duración y permanencia de las relaciones laborales en varios sectores de trabajadores, pareciera que se avanza hacia una nueva visión de la estabilidad en el empleo, tal vez ya no ubicada en un centro de trabajo específico, sino en una estabilidad centrada en el desarrollo del trabajador en una rama de la industria y en la economía toda, en donde las garantías y los derechos van más allá de una a empresa determinada.

Cabe anotar que desde los años ochenta del siglo pasado, este modelo de contratación individual ha venido “flexibilizándose”, para ampliar el catálogo de modalidades contractuales, dando lugar a figuras que poco a poco se van alejando de la regla general de contratación por tiempo indeterminado. Esta situación es importante porque el diseño de las estructuras de organización colectiva como los sindicatos, partían y aun hoy en día así es, de que la contratación individual era básicamente indeterminada, lo cual permitiría que los trabajadores pudieran, dada su larga estancia en el centro de trabajo, establecer estrategias de acción y defensa a largo plazo. De hecho, la evolución reciente en los modelos legales de contratación individual en varios países empieza a dar muestra de cambios en donde las modalidades tradicionales de contratación individual parecieran resultar cada vez más insuficientes para atender las necesidades de las empresas. Si bien no se cuenta por ahora con estudios que muestren en qué medida la diversificación en los modelos de contratación individual ha afectado a los sindicatos, lo cierto es que el “atractivo”, para ambas partes, trabajador

²⁰ Padulla, Martín, “¿Qué significa trabajo estable en el siglo XXI?, disponible en: <http://staffingamericalatina.com/que-significa-trabajo-estable-en-el-siglo-xxi/>.

y sindicato, disminuye si se trata de una persona con una contratación de duración determinada.

En el caso mexicano, las reformas de 2012 en materia de contratación individual pueden ser vistas como una muestra de estos cambios. En efecto, hay que recordar que el antiguo modelo que privilegiaba a la contratación por tiempo indeterminado, con sus limitadas excepciones de tiempo determinado, dio lugar a la ampliación del catálogo contractual permitiendo ahora que los contratos puedan estar sujetos a un periodo de prueba o a un periodo de capacitación inicial, aparte del posible contrato por horas y la contratación por temporada, además de haber reconocido la figura de la subcontratación u *outsourcing*; todo ello relegando el viejo principio de la estabilidad en el empleo.

De igual manera, es conveniente anotar los cambios que también se han venido dando en el objeto de los contratos individuales. Como es sabido, uno de los temas centrales que debe quedar clara y expresamente señalado en un contrato individual son las tareas que el trabajador va a realizar; por ejemplo, hay que recordar que en el caso de México el actual artículo 20 señala que entre los datos que debe contener un contrato de trabajo, son las tareas que se van a realizar, las cuales deben de señalarse, dice la Ley, con la mayor precisión posible, con lo cual al paso de los años se han venido dando muchas controversias para saber si lo ordenado por el patrón estaba o no expresamente señalado en el contrato de trabajo. Cabe señalar que sobre este punto la reforma laboral de 2012 incorporó una posible solución, al establecer en el nuevo artículo 56-bis, que los trabajadores podrán desempeñar labores o tareas conexas o complementarias a su labor principal. En este asunto, buena parte de la actuación de los sindicatos se concentra en defender que las tareas asignadas a los trabajadores, ya sea de manera directa y expresamente en sus contratos individuales, o de manera indirecta en los tabuladores, catálogos de puestos, manuales de procedimientos y cualquier otro documento, no sean modificadas o alteradas; tan es así, que la legislación laboral y la jurisprudencia han considerado que una modificación unilateral de las tareas pactadas con un trabajador puede ser equiparada a un despido injustificado con las diferentes consecuencias que esto conlleva. Sin embargo, esta manera histórica de abordar el tema de la definición de las tareas que debe llevar a cabo un trabajador también está destinada a cambiar con la industria 4.0, en la cual pareciera que se necesitan trabajadores cuyas tareas y funciones deben ser menos rígidas y más flexibles, de tal manera que los trabajadores tengan mayor margen de adaptación a los procesos de trabajo.

Por otra parte, en lo relacionado con las prestaciones de los trabajadores, hay que recordar que, en su mayoría, estarían asociadas a una relación de trabajo donde el trabajador era beneficiario; las mismas fueron diseñadas a partir de un modelo de relación laboral en el cual la antigüedad y la permanencia de la relación de trabajo eran importantes y protegidas no sólo por la normativa del trabajo, sino también por las mismas relaciones económicas; de esta manera, algunos conceptos asociados a la antigüedad tenían sentido (primas, bonos compensaciones, vacaciones, etcétera). Asimismo, la duración de la presencia física de los trabajadores en el centro de trabajo es aún un elemento que permite cuantificar prestaciones para los trabajadores, es el caso del salario, las horas extras, por ejemplo; mientras que en la industria 4.0 las cosas parecieran avanzar en otra dirección y en otra lógica en donde premisas como éstas estarían destinadas a cambiar, ya que al desaparecer o variar la permanencia indefinida del trabajador como base de su relación laboral o la presencia continuada en un lugar determinado, los derechos asociados a esa nueva relación también estarían variando, así lo muestran algunos estudios de caso en algunos países en donde temas como la formación y la especialización de los trabajadores asumen una relevancia particular y significativa, no sólo para las empresas, las cuales buscan una fuerza de trabajo más calificada, sino incluso para los mismos trabajadores, quienes pueden competir en mejores condiciones en los nuevos mercados de trabajo.²¹

En otros temas como la jornada y la duración del trabajo, la industria 4.0 plantea una nueva manera de abordarlos. En este aspecto la estrategia de los sindicatos históricamente había estado centrada en la reducción del tiempo de trabajo, de hecho, muchos contratos colectivos o incluso legislaciones en los que se había podido disminuir los límites máximos de la duración de las jornadas de trabajo, se vieron como un triunfo sindical. En este caso, la construcción de un concepto de jornada de trabajo y las protecciones y derechos asociados a la misma, resultarían irrelevantes en la industria 4.0 en donde estos conceptos se estarían difuminando para dar lugar a una nueva y diversa concepción de la duración cotidiana del tiempo y lugar de trabajo.

²¹ Cfi. *Economía digital, su impacto sobre las condiciones de trabajo y empleo*, disponible en: <https://universoabierto.org/2018/02/08/economia-digital-su-impacto-sobre-las-condiciones-de-trabajo-y-empleo/> (fecha de consulta, 11 de abril de 2018). Este trabajo presenta una relevancia en la medida que se trata de un análisis multidisciplinario resultado de una investigación llevada a cabo en empresas europeas del sector tecnológico, en particular en España, y en donde se busca identificar las transformaciones que experimentan las condiciones de empleo y trabajo.

Otros temas asociados al anterior y que forman parte de amplios debates en otras latitudes, como en España y Francia, y apenas abordados en Latinoamérica, son los relativos al derecho a la desconexión, por un lado,²² y el derecho a la conciliación entre la vida familiar y la vida profesional, por otro.²³ En el caso de México, la inclusión del teletrabajo en la reforma a la Ley Federal del Trabajo de 2012 dentro del capítulo del trabajo a domicilio (artículo 311), se presenta como un primer intento para acercarse a nuevas modalidades de trabajo a distancia con el uso de las nuevas tecnologías del cual la industria 4.0 hace un uso intensivo. En estos casos, una vez más la participación de los sindicatos se muestra ausente para tratar de entender y proteger a los nuevos teletrabajadores, por ejemplo, por la vía de la contratación colectiva.

Pero, por otra parte, es también interesante constatar los impactos que se vienen dando en las reglas de ruptura de la relación laboral; en efecto, buena parte de los estudios sobre la industria 4.0 señalan que el uso extensivo de robots y computadoras se traducirá en una eliminación de puestos de trabajo.²⁴

2. *Efectos en los derechos colectivos*

Pero los efectos de la industria 4.0 no sólo se vienen dando en materia sindical desde la evolución de los derechos individuales, sino también en otras manifestaciones de las relaciones laborales. Al igual que en otros ámbitos del derecho del trabajo, los impactos que la industria 4.0 está teniendo en materia de derechos colectivos es innegable. Hay que recordar que la organización de los trabajadores y la construcción de un marco jurídico que la

²² Con base en la Ley 2016-1088 de agosto de 2016, en vigor en 2017, en Francia se reconoció, bajo ciertas modalidades, el derecho de los trabajadores a “desconectarse” de los dispositivos móviles con la finalidad de que se les respete plenamente su tiempo de descanso y vacaciones.

²³ Uno de los países en los cuales la legislación ha venido avanzando en este tema es España, en donde reformas de los últimos años (por ejemplo, Real Decreto ley 3/2012) han incorporado nuevas reglas, por ejemplo, en materia de permiso de lactancia, reducción de la jornada, vacaciones en caso de maternidad, etcétera.

²⁴ De acuerdo con ciertos estudios como el llevado a cabo por el Foro Económico Mundial a principios de 2016 (Futuro del Empleo), se estima que entre 2015 y 2020 la automatización y la digitalización podrían llevar a la pérdida de 7.1 millones de empleos, sobre todo de tipo administrativo, aunque también implicaría la creación de dos millones de otros empleos en áreas como la computación, la ingeniería y las matemáticas. Cfr. “Manufactura. El nuevo empleo de la revolución 4.0”, disponible en: <http://www.manufactura.mx/industria/2018/01/24/el-nuevo-empleo-de-la-revolucion-40>.

proteja, surgió teniendo también un modelo de relaciones de producción en donde se presentaban ciertos factores como la concentración de un gran número de trabajadores en un momento y lugar determinados, lo que permitía “centralizar” la defensa de los intereses de éstos, la afiliación al sindicato estaba diseñada a partir de compromisos contractuales de exclusividad de los sindicatos en los procedimientos de ingreso a la empresa (por ejemplo, vía las conocidas cláusulas de exclusión), el patrimonio sindical estaba alimentado básicamente y predominantemente a partir de las cuotas de los afiliados así como las aportaciones de la empresa, ambos conceptos teniendo en su base la cantidad de los trabajadores miembros del sindicato. Asimismo, la ubicación física y geográfica de los trabajadores en una ciudad, provincia o país determinó un marco legal nacional adecuado a esa condición.

Hoy, la industria 4.0 pareciera ir en sentido contrario a esas premisas a partir de las cuales se construyó el concepto de sindicato; fenómenos como la descentralización y la deslocalización asumen un grado superlativo en el caso de la industria 4.0, ya que, a la disminución drástica de la plantilla de trabajadores, hay que agregar que éstos pueden estar vinculados a un proceso productivo, pero en diferentes espacios físicos, incluso remotos unos de otros, con lo cual las tareas tradicionales del sindicato se complican. De esta manera, en un mundo ahora interconectado, en la denominada “nueva economía del conocimiento”, se presentan características como el hecho de que se desplace a los “trabajadores tradicionales”.

Hay que recordar que la organización gremial surgió con la finalidad de dignificar y mejorar las condiciones de vida y en particular del trabajo de los trabajadores; esa aspiración sigue vigente a pesar de la evolución de la industria, de ahí que la existencia y razón de ser de los sindicatos siguen siendo válidas. Ahí donde hay personas que prestan su esfuerzo para otras a cambio de ingresos que les permiten subsistir, ahí su organización y defensa, así como las normas para ello, aparecen como necesarias.

El sindicato concentra su fortaleza en buena medida a partir de la premisa de que los trabajadores, seres humanos, son necesarios para el desarrollo de los procesos productivos, y es por esto que aparecen procesos donde el factor humano es prescindible parcial o totalmente, y entonces el sindicato pareciera vaciarse de los intereses que patrocinaba.

En la medida que los derechos colectivos, sindicalización, contratación colectiva y huelga, fueron ideados teniendo como premisas la existencia de un tipo de relación laboral y cierto tipo de actores y partes en la misma; por obvias razones, al variar las premisas sobre las cuales se construyó el esquema tanto de organización como de actuación y defensa de los trabajadores, pareciera que el mismo habrá de tener afectaciones. Algunos ejemplos iden-

tificados en experiencias norteamericanas y europeas, muestran cómo estos “nuevos trabajadores” vienen avanzando en la búsqueda de nuevas maneras de organización y defensa.²⁵ Asimismo, algunos expertos han dicho que estos nuevos trabajadores “...no tienen elementos de referencia que les sirvan para unirse a otros con el fin de organizarse y actuar en defensa de sus intereses”, es decir, son personas que adolecen de una “falta de identidad laboral”,²⁶ con lo cual las tareas de organización y de acciones gremiales, propias de un sindicato, se dificultan.

A estas consideraciones, en el caso mexicano, vale la pena agregar una relativa al nacimiento y evolución del sindicalismo, el cual tal y como se ha dicho en varias ocasiones, es un sindicalismo que en su mayoría es parte de la herencia de un modelo político gestado en las primeras décadas del siglo pasado; se trata de un modelo sindical en el cual sin duda están presentes las preocupaciones normales y tradicionales sobre la defensa de sus agremiados, pero también está presente su papel en cuanto a su “significación política”,²⁷ sobre todo a partir de la Revolución mexicana a inicios del siglo XX, en donde las representaciones de los trabajadores jugarían un papel no sólo gremial y profesional, sino también político en la construcción del México del siglo pasado; papel este último que en muchas ocasiones sería el más relevante y prioritario en su actuación. Este es un elemento que sin duda juega un papel importante en un análisis integral del sindicalismo mexicano, en particular de su posición y actitud frente a fenómenos como el de la industria 4.0, ya que muchas veces sus estrategias están determinadas, o por lo menos matizadas, por su relación con el poder político en general y por el gobierno en turno en particular, más que en su actuación de defensores de sus agremiados.

²⁵ “Si el concepto de trabajador cambia por motivo del cambio de la forma de realizar la prestación productiva propia de un tiempo de digitalización, parece claro que es también necesaria una reflexión sobre las formas o herramientas de protección o auto-defensa de los nuevos trabajadores, especialmente el desarrollo de las formas de organización de los mismos en las nuevas plataformas digitales, el espacio y los nuevos contenidos de la negociación colectiva y el modo de ejercer el derecho de huelga en la era digital. Movimientos como Alt-Labor en los Estados Unidos, la experiencia alemana de *Verdi* como organización de defensa de los *freelancers* o la creación de una web como *Turkopticon* para los trabajadores de Amazon Mechanical Turk, pueden servir como ejemplo de nuevas formas de organización y defensa de esta nueva clase de trabajadores, aunque sea realmente complicado hacerlo por el individualismo y la falta de una identidad profesional sólida presentes en casi todos ellos”. Véase *Economía digital, su impacto sobre las...*, *cit.*

²⁶ Rodríguez, Luz, “Sindicalismo y revolución tecnológica”, disponible en: https://www.infolibre.es/noticias/luces_rojas/2018/02/28/sindicalismo_revolucion_tecnologica_77634_1121.html.

²⁷ Trejo Delarbre, R., “Sindicatos desprevénidos...”, *cit.*, p. 155.

La industria 4.0 bien pudiera ser vista como una etapa en el desarrollo económico y productivo de un país, que tiene diferentes manifestaciones y modalidades en función de los sectores de la economía que se hable. En ese sentido, y con independencia del grado de implementación de este tipo de industrias en ciertos sectores, también la posición de los sindicatos, en caso de que existan, serían diversos y no necesariamente homogéneas en el país. Así, algunos autores señalan que en el periodo del denominado “desarrollo estabilizador” que permitió estabilidad inflacionaria, crecimiento sostenido y control de las variables económicas, en los inicios de la segunda mitad del siglo pasado; entre las características de las relaciones laborales estaban la tutela del Estado de los trabajadores, su control organizativo, una protección limitada del empleo y salario, y una escasa intervención de los sindicatos en aspectos tecnológicos y en la organización del trabajo.²⁸ Por ejemplo, en los años ochenta del siglo pasado asistimos en México a un importante cambio tecnológico concentrado en ramas de la manufactura, sobre todo en grandes empresas básicamente exportadoras. En ese panorama destaca el “sector electrónico de alta tecnología”.²⁹ Cabe recordar que ya en esos años estaba en el centro del debate la necesidad de “actualizar” la legislación laboral, en donde al igual que en otras ocasiones el sector empresarial señalaba la necesidad de modificar la legislación laboral como una condición para modernizar la economía nacional,³⁰ de esta manera, los cambios que desde entonces se vendrían proponiendo y, en su momento, adoptando estarían ampliamente influenciados por ese modelo de relaciones laborales predominante en México, en donde por extensión, la posición y actitud de los sindicatos frente a la industria 4.0 está, en buena medida, determinado o por lo menos influenciado por ese modelo.

Por otra parte, en materia de contratación colectiva los efectos de la industria 4.0 habría que tratar de identificarlos a partir, por lo menos, de dos ángulos; por un lado, en cuanto a los aspectos de forma de la negociación de los contratos colectivos, es decir el proceso y mecanismos propios de la

²⁸ Garza, E. de la, *Reestructuración productiva y respuesta sindical en México*, México, UAM-IE-UNAM, 1993, p. 74.

²⁹ *Ibidem*, p. 120.

³⁰ “A partir del reconocimiento de «incompatibilidades» entre el viejo modelo de relaciones laborales heredado de la Revolución y las exigencias de la modernización económica puesta en marcha por las dos últimas administraciones [refiere a los años ochenta], el debate en esa oportunidad se orientó a esclarecer aquellos aspectos de la legislación vigente y de la práctica que recae en torno a ella. Que deberían experimentar modificaciones encaminadas a superarlas”. Cfr. Bensusán, G. y García, C. (coords.), *Modernidad y legislación laboral*, México, Fundación Ebert Stiftung-UAM, 1989, p. 10.

negociación colectiva, y por otro en cuanto a los impactos en el fondo de la contratación, es decir, los contenidos y las temáticas de la contratación colectiva propiamente dicha.

Por lo que se refiere a los aspectos de forma, cabe recordar que en la legislación laboral mexicana, a semejanza de como ocurre en otros países, no incluye y no ha desarrollado una regulación específica sobre el proceso de negociación de un contrato colectivo; cómo negociar, dónde negociar, qué principios y reglas deben respetarse en el desarrollo de una negociación, son cuestionamientos que no tienen respuesta en el marco jurídico vigente; sin embargo, cabe señalar que las autoridades administrativas del trabajo, tanto a nivel federal (Secretaría del Trabajo y Previsión Social) como a nivel local (secretarías del Trabajo en cada estado de la república), tiene competencias genéricas para intervenir en el desarrollo de las negociaciones colectivas. Estas competencias tienen que ver más bien con la figura de facilitadores que deben de asumir los funcionarios “conciliadores” en estas dependencias públicas; la intervención que se llega a dar en estos casos no necesariamente es vinculante, ni obligatoria para las partes de la negociación porque no está prevista con este carácter en la legislación administrativa que regula su actuación.

Sin embargo, en la práctica podemos encontrar una amplia diversidad sobre la forma y modalidades que asume esta intervención del gobierno, desde una participación discreta en donde sólo se conmina a las partes para que lleven a buen término su proceso de negociación colectiva, hasta verdaderas intervenciones verticales presionando a las partes para que lleguen a un acuerdo. Este panorama en donde no hay una regulación amplia y clara sobre el papel que han de jugar las autoridades en una negociación colectiva, se presta constantemente a malas interpretaciones y malos entendidos que en algún momento deberán de eliminarse a partir de incorporar a la legislación laboral un marco legal mínimo sobre el tema.

En lo relativo a los temas involucrados en la contratación colectiva, la Ley Federal del Trabajo en México señala en su artículo 391 que un contrato colectivo podrá contener varios temas, como su campo y ámbito de aplicación, lo relacionado con las jornadas de trabajo, los días de descanso, y vacaciones, lo relativo a la capacitación de los trabajadores, así como lo relacionado con las comisiones paritarias que las partes deseen integrar, etcétera. Esta lista temática es enunciativa y permite que las partes puedan agregar otros temas si así lo acuerdan. Y es precisamente con este último fundamento que algunos contratos colectivos, al paso de los años, y en sectores muy localizados de la actividad económica, han venido enriqueciendo la temática abordada por los contratos colectivos y en muchos casos am-

pliando de manera significativa los derechos que la legislación laboral establece para los trabajadores. Sin embargo, hay que advertir que la mayoría del cuerpo obligacional contenido en un contrato colectivo está destinado y beneficia al trabajador que forma parte de una relación laboral o un contrato de trabajo entendido e identificado de manera tradicional, es decir, con una jornada, un lugar de adscripción, etcétera, de tal manera que cuando se trata de personas o trabajadores que no reúnen las características “normales” de un trabajador, el contrato colectivo muestra abiertamente sus limitaciones, y tal es el caso de la industria 4.0, donde el contrato colectivo en cuanto acto jurídico, bilateral, reconocido como fuente formal del derecho laboral, pareciera inoperante. Esto no ha impedido que en casos excepcionales el actuar de los sindicatos por la vía de la contratación colectiva hayan intentado incorporar derechos para trabajadores que escapan a la forma tradicional en que laboran.³¹

En el pasado reciente, la flexibilidad de los contratos colectivos ha estado determinada por, entre otras cosas, la estrategia que el sindicato ha asumido frente a esos procesos (llegando a acuerdos o rechazando esa posibilidad);³² en este caso, si bien podría haber una percepción generalizada de aceptación a los ajustes a los procesos productivos, con base en la tradición sindical mayoritaria corporativa en el país, habría que ver la casuística. Así, algunos estudios dan cuenta de cómo en la década de los ochenta del siglo pasado se dio un importante proceso de “flexibilización”, con diferentes grados de intensidad de los contratos colectivos en sectores como el automotriz y el de la maquila de exportación, donde los sindicatos aceptaron, a veces sin participación alguna, cambios en la ejecución de la relación laboral cotidiana de los trabajadores (horarios, subcontrataciones, etcétera), o bien casos como el de las paraestatales Pemex y el de la entonces Aeroméxico, en donde se limitó o eliminó cualquier participación de los sindicatos en la definición y

³¹ Algunos expertos señalan, al referirse al caso español, que uno de los temas que estarían destinados a transformarse es el relativo a la formación laboral (capacitación y adiestramiento en México) como una obligación a cargo del empleador, y normalmente parte de los temas de la contratación colectiva, ya que es muy probable que la misma ya no se limite a facilitar conocimientos técnicos y capacidades profesionales, sino que se ampliaría muy probablemente a técnicas de la información y comunicación. Cfr. García Muñoz, M. y Salvador Pérez, F., “El derecho a la formación laboral en nuevas tecnologías: una aproximación en el ordenamiento español”, *Revista Internacional y Comparada de Relaciones Laborales y Derecho del Empleo*, núm. 1, vol. 6, enero-marzo de 2018, disponible en: http://ejls.adapt.it/index.php/rlde_adapt/issue/view/57.

³² Garza, E. de la, *Reestructuración productiva y respuesta...*, cit., p. 123.

posible acuerdo sobre la implementación de cambios a los procesos productivos.³³

En cualquier circunstancia, las temáticas y contenidos de los contratos colectivos habrán de ser impactados por la industria 4.0 y posiblemente nuevas temáticas como la salud de los trabajadores por el uso intensivo de nuevas tecnologías habrá de llevar a nuevos reclamos en los centros de trabajo, amén de los impactos en la seguridad social. En todo este proceso de cambio y concepción de lo que es, de lo que puede o debe contener un contrato colectivo, la participación de los sindicatos será crucial y determinante, en la medida que el gremio tome conciencia de su nuevo papel en procesos productivos y las relaciones derivadas de los mismos.³⁴

Finalmente cabe anotar que en materia de huelga, ésta se presenta en plena evolución en un contexto de implementación de la industria 4.0, donde el análisis que se haga del tema puede ser ambivalente, ya que por una parte la concepción de este importante derecho humano, expresión de la acción colectiva, pareciera esfumarse al tener dificultades para llevarse a cabo en un contexto tradicional de fuente de trabajo, mientras que, por otro lado, la esencia misma de la huelga, como acto legalizado de defensa de los trabajadores, traducido en la interrupción de las labores, podría tener otro significado y otras maneras de manifestarse en un contexto de alta tecnificación.

IV. CONCLUSIONES

El sindicalismo y con él los sindicatos enfrentan una crisis desde hace tiempo,³⁵ no sólo por la disminución importante de su membresía, y su fal-

³³ Garza, E. de la, “El nuevo patrón de relaciones laborales en México”, *cit.*, p.19.

³⁴ Para algunos autores la contratación colectiva en el contexto de la industria 4.0 podría ayudar para articular mecanismos que permitan la implementación de los nuevos procesos productivos, tratando de lograr la menor afectación a los trabajadores. *Cfr.* Moreno Díaz, J. M., “La negociación colectiva como medio fundamental de reconocimiento y defensa de las nuevas realidades derivadas de la industria 4.0”, *Revista Internacional y Comparada de Relaciones Laborales y Derecho del Empleo*, núm. 1, vol. 6, enero-marzo de 2018, disponible en: *file:///C:/Users/Carlos%20Reynoso/Downloads/557-1159-1-PB.pdf*.

³⁵ Ya desde 1989, uno de los más destacados laboristas latinoamericanos como Héctor Hugo Barbagelata hablaba del cambio tecnológico como una de las causas de la crisis de las organizaciones de trabajadores, que se estaba traduciendo en la incapacidad de los sindicatos para “ajustarse a los nuevos tiempos y dar nuevas propuestas para la solución de los problemas”. *Cfr.* X Congreso Iberoamericano de Derecho del trabajo y de la Seguridad Social (Anales), “El futuro del derecho del trabajo, Montevideo”, 1989, p. 28; *cfr.* Dávalos,

ta de influencia en la determinación de los derechos y prestaciones de los trabajadores, sino por su alejamiento de las bases a las que se suponen se deben; la irrupción de la tecnología y en particular de la industria 4.0 ha venido a desnaturalizar a los sindicatos, ya que los aleja de los terrenos, contexto, premisas y conceptos a partir de los cuales se construyó durante el siglo XX su papel en los sistemas de relaciones de producción en el mundo; lo cual en alguna medida explica, dicen algunos expertos, su reacción tardía ante el fenómeno de las transformaciones del trabajo.³⁶ Algunos expertos que explican la situación del sindicalismo contemporáneo, atribuyen su actual debilidad al hecho de que los cambios llevados en muchas economías en los últimos años privilegiaron el individualismo en la relación de trabajo, en detrimento de la dimensión colectiva propia y hasta natural en otras épocas.³⁷

Frente a esta situación son varios los desafíos que se tienen en frente, por ahora anotemos dos: uno de ellos se encuentra en el terreno conceptual, ya que, como se anotaba en este trabajo, buena parte de los conceptos básicos con los cuales el derecho del trabajo nació y se consolidó durante el siglo XX (patrón, trabajo, subordinación, contrato de trabajo, contrato colectivo, reglamento interior de trabajo, huelga, entre otros), fueron asimismo conceptos y cimientos sobre los cuales la organización gremial de los trabajadores construiría su desarrollo, y que hoy en día en un contexto de cambios radicales, como es el caso de la industria 4.0, dichos conceptos tendrán que ser revisados, revisitados y eventualmente modificados o sustituidos a partir de nuevas maneras de pensar la organización y defensa de los trabajadores. En efecto, las respuestas que de manera general han ofrecido los sindicatos en este contexto muestran una ausencia de nuevas y creativas propuestas conceptuales a partir de las cuales se pudiera articular una estrategia de defensa.

Otro desafío tiene que ver con los principios que justificaron y dieron origen al surgimiento del mismo derecho del trabajo, destacando entre ellos el principio protectorio. Cabe recordar que en el siglo XIX y a inicios del

J. (coord.), *El derecho del trabajo ante el siglo XXI*, México, UNAM, Conferencias magistrales en homenaje al Mtro. Mozart Víctor Russomano, 1989.

³⁶ Raso Delgue, J., “América Latina: el impacto de las tecnologías en el empleo y las reformas laborales”, *Revista Internacional y Comparada de Relaciones laborales y Derecho del Empleo*, núm. 1, vol. 6, enero-marzo de 2018, p. 13, disponible en: http://ejcls.adapt.it/index.php/rilde_adapt/issue/view/57.

³⁷ Albuquerque, R., “El sindicalismo contemporáneo ante la globalización y la revolución tecnológica”, disponible en: <https://rafaelalbuquerque.com/2017/02/14/el-sindicalismo-contemporaneo-ante-la-globalizacion-y-la-revolucion-tecnologica/> y *la revolución tecnológica*.

XX la legislación laboral encontró una de sus más importantes justificaciones para su nacimiento y consolidación, a saber, que sus instituciones y conceptos aparecieron como un acto de rebeldía frente al omnipresente derecho privado en el cual los aspectos humanos y sociales no formaban parte de su construcción e interpretación, en ese contexto el derecho del trabajo se presentó como una manera de incorporar a las normas jurídicas las inequidades y desigualdades, como parte de un proyecto político e incluso filosófico que hoy en día pareciera olvidarse.

Para algunos sectores, la eventual eliminación de puestos de trabajo que irremediamente pareciera traer la industria 4.0 va de la mano con la creación de nuevos puestos pero con otras características y necesidades: técnicos, electrónica, robótica, Internet, etcétera, con lo cual el papel del sindicato se tendría que revitalizar y renovar al tener que atender las nuevas necesidades y exigencias de una nueva generación de trabajadores, de tal manera que la actuación de los sindicatos no desaparece pero se transformará hacia nuevas maneras de asumir la defensa de sus agremiados, esto supone una profunda reflexión al interior del sindicalismo sobre su papel presente y futuro. Esto lleva a pensar que los sindicatos en el nuevo contexto de la industria 4.0 tendrán una agenda renovada, con temas ligados por ejemplo a la seguridad e higiene en el trabajo, la jornada de trabajo, el salario, etcétera.

En esa necesidad de reinventarse, los sindicatos habrán de buscar nuevas estrategias de lucha; hay quienes ya hablan incluso de un “sindicalismo virtual”, para referirse a estrategias de organización y protesta con el uso de las nuevas tecnologías de la información.³⁸

Pero la irrupción de las nuevas tecnologías y sus impactos trascienden el ámbito laboral y van más allá a terrenos como el de la educación, la cual habrá de llevar a la necesidad de diseñar políticas públicas educativas que

³⁸ Las nuevas maneras de defenderse de los trabajadores han venido apareciendo en los últimos años, es el caso por ejemplo de los “raiders por derechos” en algunas ciudades de Europa, que son estos repartidores de bienes que se han empezado organizar incluso de manera virtual con el uso de plataformas para reclamar más y mejores protecciones y derechos.

Por otra parte, cabe señalar que a nivel internacional existen ya algunas manifestaciones que muestran cómo algunas organizaciones sindicales están analizando y debatiendo su posición frente a los cambios que implica la industria 4.0, en buena parte de ellas se reclama la necesidad de que los sindicatos sean tomados en cuenta, a nivel de empresa, a nivel regional, a nivel de políticas públicas, etcétera, en la toma de decisiones sobre la implementación de estos cambios en los procesos productivos; un ejemplo de ello son los acuerdos y estrategia de acción adoptados en la Conferencia Mundial de la Industrial Global Union sobre industria 4.0, disponible en: <http://www.industrial-union.org/es/la-industrial-establece-estrategias-para-industria-40>.

atiendan la formación de trabajadores y profesionistas para los cuales su participación en los procesos productivos sería también diferente.

Como puede advertirse, los retos que plantea la industria 4.0 son grandes, no sólo para los actores del mundo del trabajo como los sindicatos, los cuales necesitan urgentemente avanzar en la reflexión y estrategias que les permitan entender y enfrentar de manera creativa estos desafíos, en ello les va su subsistencia.

V. FUENTES DE INVESTIGACIÓN

1. *Bibliografía*

- BARBOSA, Fabio y GARZA, E. de la, *Modernización y sindicatos*, México, IIE-UNAM, 1993.
- BENSUSÁN, G. y GARCÍA, C. (coords.), *Modernidad y legislación laboral*, México, Fundación Ebert Stiftung, UAM, 1989.
- BERGERON, L. *et al.*, *La época de las revoluciones europeas 1780-1884*, México, Siglo XXI, 1976.
- DÁVALOS, J. (coord.), *El derecho del trabajo ante el siglo XXI*, México, UNAM, 1989.
- GARZA, E. de la, *Reestructuración productiva y respuesta sindical en México*, México, IIE-UAM-UNAM, 1993.
- ROSTRO J. L., *El derecho del trabajo en la era de Internet*, México, JPSA, 2013.
- TREJO DELARBRE, R., “Sindicatos desprevenidos ante los cambios de la economía”, *Sindicalismo y democracia. Encuentro internacional*, México, SNTE, vol. IV, 1992.

2. *Otras fuentes*

- ALBURQUERQUE, R., “El sindicalismo contemporáneo ante la globalización y la revolución tecnológica”, disponible en: <https://rafaelalburquerque.com/2017/02/14/el-sindicalismo-contemporaneo-ante-la-globalizacion-y-la-revolucion-tecnologica/>
- CLUSTER INDUSTRIAL, disponible en: <https://clusterindustrial.com.mx/post/3498/mexico-referente-de-la-industria-4.0>.
- Economía digital. Su impacto sobre las condiciones de trabajo y empleo*, disponible en: <https://universabierto.org/2018/02/08/economia-digital-su-impacto-sobre-las-condiciones-de-trabajo-y-empleo/>.

- HUERTA RODRÍGUEZ, I., “Características y tecnologías de la industria 4.0”, disponible en: <http://www.nube.villanett.com/2016/12/01/caracteristicas-industria-4-0/>.
- GARCÍA MUÑOZ, M. y PÉREZ, Salvador, “El derecho a la formación laboral en nuevas tecnologías: una aproximación en el ordenamiento español”, *Revista Internacional y Comparada de Relaciones Laborales y Derecho del Empleo*, núm. 1, vol. 6, enero-marzo de 2018, disponible en: http://ejcls.adapt.it/index.php/rldc_adapt/issue/view/57.
- GLOBAL CHALLENGE INSIGHT REPORT, “The Future of Jobs, Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution”, disponible en: www3.weforum.org/docs/WEF_Future-of-Jobs.pdf.
- “Manufactura. El nuevo empleo de la revolución 4.0”, disponible en: <http://www.manufactura.mx/industria/2018/01/24/el-nuevo-empleo-de-la-revolucion-40>.
- MORENO DÍAZ, J. M., “La negociación colectiva como medio fundamental de reconocimiento y defensa de las nuevas realidades derivadas de la industria 4.0”, *Revista Internacional y Comparada de Relaciones Laborales y Derecho del Empleo*, núm. 1, vol. 6, enero-marzo de 2018, disponible en: <file:///C:/Users/Carlos%20Reynoso/Downloads/557-1159-1-PB.pdf>.
- PADULLA, Martín, “¿Qué significa trabajo estable en el siglo XXI?”, disponible en: <http://staffingamericalatina.com/que-significa-trabajo-estable-en-el-siglo-xxi/>.
- RASO DELGUE, J., “América Latina: el impacto de las tecnologías en el empleo y las reformas laborales”, *Revista Internacional y Comparada de Relaciones Laborales y Derecho del Empleo*, núm. 1, vol. 6, enero-marzo de 2018, p. 13, disponible en: http://ejcls.adapt.it/index.php/rldc_adapt/issue/view/57.
- REPORTERO INDUSTRIAL, “Nuevo León camino hacia una Economía 4.0”, disponible en: <http://www.reporteroindustrial.com/temas/Nuevo-Leon,-camino-hacia-una-Economia-40+123983>.
- RODRÍGUEZ, Luz, “Sindicalismo y revolución tecnológica”, disponible en: https://www.infolibre.es/noticias/luces_rojas/2018/02/28/sindicalismo-revolucion-tecnologica_77634_112_1.html.

LOS JÓVENES Y SU INSERCIÓN EN LA INDUSTRIA 4.0

María Ascensión MORALES RAMÍREZ*

SUMARIO: I. *Introducción*. II. *Industria 4.0: transición de la escuela al trabajo*. III. *Contexto nacional juvenil*. IV. *Los caminos a seguir*. V. *Conclusiones*. VI. *Fuentes de investigación*.

I. INTRODUCCIÓN

El mundo está cambiando de forma rápida y es cada vez más complejo, producto del avance y convergencia de las tecnologías, las cuales están teniendo un impacto multifacético al cambiar la producción, el consumo, el transporte, la forma de vivir y relacionarse en un mundo digital e hiperconectado. Por ende, está transformando el trabajo, los empleos, las formas de realizarlos y el entorno laboral. Si bien estas implicaciones son ya una realidad, se intensificarán en las próximas décadas.

El cambio tecnológico, así como uno de sus conceptos, la “industria 4.0”, además de estar adquiriendo relevancia, están planteando desafíos en todos los ámbitos y, de forma específica, en la inserción y participación de los jóvenes en la sociedad actual.

El tema de educación en relación con el trabajo es de una gran visión, porque los dos conceptos gozan de un grado amplio en cuanto a sus objetivos, lógicas y dinámicas. A lo largo de la historia, la relación entre estos dos ámbitos ha sido compleja y cambiante, porque dicho vínculo se encuentra condicionado por el contexto económico, político y social. En efecto, las tendencias demográficas, los cambios en el mundo del trabajo y las crisis económicas han tenido expresiones particulares y complejas para la población juvenil. En la actualidad, un alto porcentaje de jóvenes mexicanos no

* Doctora en derecho. Profesora de Derecho del trabajo y la seguridad social en la Facultad de Derecho de la Universidad Nacional Autónoma de México.

pueden insertarse al mercado laboral y la participación de otros tiende a caracterizarse por signos de precariedad, inestabilidad y desprotección.¹

Así, ante los cambios que se avecinan y en un marco de reflexión resulta importante identificar los aspectos en los que impactará la industria 4.0, en esta, de por sí difícil, transición de la escuela al trabajo.

En atención a ello, el presente ensayo, en primer lugar, da cuenta de las corrientes sobre la industria 4.0; en segundo, expone las profesiones, competencias y tipo de formación que se perfilan para dicha industria. Posteriormente, contrasta el contexto nacional juvenil para evidenciar si el vínculo educación-trabajo podrá asumir los retos de la nueva era industrial, qué acciones se han realizado y cuáles serán necesarias para hacerle frente de manera significativa y lograr la incorporación de los jóvenes al mercado laboral en las mejores condiciones.

II. INDUSTRIA 4.0: TRANSICIÓN DE LA ESCUELA AL TRABAJO

1. *Concepto*

El concepto de “industria 4.0” y su estrategia fueron presentados en la Feria de Hanover en Alemania en 2011, producto de un grupo de trabajo que entregó sus recomendaciones al gobierno en 2012, para hacer referencia a la dimensión digital de las estructuras industriales del futuro (fábricas inteligentes adaptadas rápidamente y en forma autónoma a las necesidades del mercado con el objetivo de integrar a clientes y proveedores, así como producir pequeñas series personalizadas en poco tiempo).²

Sin embargo, para describir este cambio tecnológico, se utilizan también otros términos: *Industrial Internet* (Estados Unidos de América), *Made in China 2025* (China), Internet de las cosas,³ economía digital, nueva era de la automatización industrial, digitalización, informatización, segunda era de las máquinas⁴ y cuarta revolución industrial,⁵ entre otros.

¹ Saravi, Gonzalo, “Desigualdad en las experiencias y sentidos de la transición escuela-trabajo”, *Papeles de Población*, núm. 59, vol. 15, 2009.

² Schroeder, Wolfgang, *La estrategia alemana 4.0: el capitalismo renano en la era de la digitalización*, Madrid, Friedrich-Ebert Stiftung, 2017, p. 17.

³ Krull, Sebastián, *El cambio tecnológico y el nuevo contexto del empleo. Tendencias generales en América Latina*, CEPAL, 2016, p. 7.

⁴ Término empleado por Brynjólfsson, Erik y McAfee, Andrew, *The Second Machine Age. Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*, W. W. Norton & Company, 2014.

⁵ La primera revolución industrial del siglo XVIII se basó en la introducción de equipos de producción mecánicos impulsados por agua y energía de vapor. La segunda revolución

El motor de la industria 4.0 es la tecnología y tiene como características: la *información digital*, la *automatización* de los procesos, la *interconexión inteligente* de productos, la *conectividad* de la cadena de valor gracias a las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC's) y el *acceso digital al consumidor*.⁶ Esto es, flexibilidad en el proceso de producción a la medida de cada cliente, más velocidad para reducir el tiempo necesario para colocar el producto en el mercado y mayor eficiencia, gracias al análisis de datos que permiten la digitalización y el Internet de las cosas. No obstante, su alcance es más amplio como consecuencia de su interrelación con tecnologías físicas, digitales y biológicas.⁷

Los elementos principales de la industria 4.0 son la individualización, la descentralización y la creación de redes. La primera hace referencia a la optimización y personalización de los productos, en escala masiva para producirlos a través de procesos flexibles y la integración de los miembros de la cadena de suministros en la cadena de valor. La descentralización se refiere al modo de organización productiva en la cual se encarga a terceros ciertas operaciones del proceso productivo. Tal característica permite la producción masiva de productos individualizados. La creación de redes es referente a todas las relaciones entre factores que interactúan para la creación de un ambiente 4.0, dentro de las cuales pueden situarse las universidades, instituciones técnicas y formativas, ya que en ellas se prepara la nueva fuerza de trabajo y es necesario que se relacionen con las empresas a través de modelos como el de Triple Hélice que será comentado más adelante.⁸

2. Posiciones ideológicas

La literatura en la materia plantea que la Industria 4.0 generará cambios en todos los campos, con grandes consecuencias. Al respecto pueden identi-

industrial surgió a finales del siglo XIX e inicios del siglo XX, la cual se caracterizó por la producción en masa, a causa de la división de tareas y el uso de la energía eléctrica. En ella, tuvo gran influencia las ideas de Frederick W. Taylor en donde se incrementó la producción con una reducción de la cualificación de los trabajadores. La tercera revolución se ubica a partir de la década de 1960 y se basa en el uso de la electrónica y las tecnologías de la información para promover la producción automatizada. Se le conoce como la revolución digital: computación, informática personal (1970-1980) e Internet (1990).

⁶ Schoeder, Wolfgang, *La estrategia alemana 4.0...*, cit., pp. 3 y 4

⁷ Schawab, Klaus, *La cuarta revolución industrial*, México, Debate, 2017, p. 14.

⁸ Fernando Franco, David, *Utilización del Modelo de Triple Hélice para el desarrollo de nuevos sectores productivos en el contexto de la Industria 4.0*, Trabajo final de Master, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad del País Vasco, 2015, p. 5.

ficarse tres corrientes ideológicas: determinismo tecnológico, mercado perfecto y matizada.

a) Determinismo tecnológico.⁹ Para esta posición, la industria 4.0 implicará: cambios radicales a gran velocidad, amplitud y profundidad, los cuales se producen simultáneamente; diversificación de los campos a los cuales se aplica; reducción de costos de producción; surgimiento de profesiones más calificadas;¹⁰ ocupaciones con mayor grado de complementariedad con la robotización y/o la digitalización; y eliminación progresiva de ocupaciones con labores repetitivas, poco calificadas y fácilmente susceptibles de ser automatizadas o reemplazables por robots, principalmente en la industria manufacturera y en los servicios.¹¹

b) Mercado perfecto. Esta postura supone que la oferta y la demanda compensarán la creación y destrucción de los empleos. Señala que los debates sobre los impactos adversos de la industria 4.0, específicamente en el mundo laboral son muy parecidos a los debates que habían sucedido en los siglos XIX y XX, esto significa que las preocupaciones no son nuevas.¹² A través de las revoluciones industriales anteriores, la historia ha demostrado que, tras las perturbaciones iniciales, el cambio tecnológico genera mejoras en la calidad del trabajo y no provoca forzosamente una pérdida en la cantidad global de empleos. Así, sostiene que la tecnología destruye profesiones, pero no la oportunidad de trabajar, porque los empleos seguirán existiendo, aunque las habilidades requeridas para desempeñarlos serán diferentes y, en algunos casos, incluirán un conocimiento más o menos profundo de alguna de las nuevas disciplinas. Asimismo, esta postura afirma que algunas de las nuevas profesiones, simplemente se especializarán, actualizarán o se transformarán a partir de alguna ya existente,¹³ por ejemplo: de los matemáticos surgen los científicos de datos; de los ingenieros informáticos los ingenieros multimedia o expertos en UX; de las relaciones públicas los responsables de comunicación, entre otros.

c) Matizada. Esta postura asume que a pesar del escenario incierto, las consecuencias dependerán de las dinámicas macroeconómicas, de los factores políticos e institucionales que incluyen la acción del Estado; las institu-

⁹ Brynjólfsson, Erik y McAfee, Andrew, *The Second Machine Age...*, cit.

¹⁰ Lo empleos crecerán en los campos de la investigación, el desarrollo y el apoyo relativo a las nuevas tecnologías.

¹¹ Transporte, ventas, trabajos en oficinas y áreas administrativas, entre otras.

¹² Krull, Sebastián, *El cambio tecnológico y el nuevo...*, cit., p. 10.

¹³ Morrón, A., "Will the Fourth Industrial Revolution come to Spain?", *CixaBank Monthly Report MR02*, vol. 398, pp. 36 y 37, citado por Pernías Peco, Pedro A., "Nuevos empleos, nuevas habilidades: ¿estamos preparando el talento para la cuarta revolución industrial?", *La Economía Digital en España*, ICE, núm. 898, septiembre-octubre de 2017, p. 59.

ciones públicas; el sistema educativo; las formas de organización del trabajo; la regulación laboral existente; la organización sindical y la capacidad de crear espacios de negociación colectiva y diálogo social.¹⁴

3. Vinculación escuela-trabajo

Independientemente de la postura que sea aceptada acerca de la industria 4.0, lo cierto es que el cambio tecnológico implicará modificaciones profundas en la educación y el mundo laboral por la rapidez de las transformaciones que involucra en todos los ámbitos de la vida humana,¹⁵ en la generación, aplicación y vigencia de los conocimientos¹⁶ y la incertidumbre como algo cotidiano.

En este marco, la industria 4.0 demanda también una educación 4.0 que forme al profesional de hoy y del mañana, la cual puede caracterizarse bajo los aspectos siguientes: el desarrollo de nuevas profesiones; el fomento de determinadas competencias; un perfil más técnico procedente de formación profesional dual o de educación universitaria en colaboración con las empresas, principalmente en los centros de innovación y desarrollo, y aprendizaje continuo.

A. Profesiones de la industria 4.0

Las nuevas profesiones de la industria 4.0 estarán ligadas a la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, en donde cobran gran importancia los sistemas ciberfísicos (CPS; objetos industriales conectados con sensores y actuadores),¹⁷ los informáticos, los robóticos, la gestión de datos, la seguridad informática, entre otros. Así, pueden citarse como ejemplos de profesiones, las siguientes:¹⁸

¹⁴ En esta postura se concentra la CEPAL, *Brechas, ejes y desafíos en el vínculo entre lo social y lo productivo*, Santiago, ONU, 2017; OIT, *El futuro del trabajo que queremos*, Ginebra, 2017.

¹⁵ Mayor acceso a bienes, servicios e información en tiempo real a través del Internet o plataformas digitales.

¹⁶ Los conocimientos avanzan a ritmos acelerados, se generan y transfieren en diversos espacios: universidades, centros de investigación, empresas y organismos de la sociedad civil.

¹⁷ Los CPS pueden aplicarse en múltiples sectores, como la fabricación, la energía, la salud, el transporte, las ciudades inteligentes, etcétera.

¹⁸ Schawab, Klaus, *La cuarta revolución industrial*, cit.; Cabarcos, Rafael y Ponz, Carlos S., "Ganar mayor resiliencia: de la integración con la tecnología al cambio radical del modelo económico y social: retos de futuro para España en el albor de la 4a. Revolución Industrial", Instituto Español de Estudios Estratégicos, agosto de 2017, disponible en: www.revista-rio.org/index.php/revista-rio/article/view/215; Kahale Carrillo, Djamil Tony, "La formación (española

- Técnicos o ingenieros en robótica
- Técnicos o ingenieros en mecatrónica
- Técnicos superiores de animación 3D
- Programadores de plataformas de Internet de las cosas o en la nube
- Técnicos en tecnologías de la información
- Curaduría digital de contenidos
- Expertos en ciberseguridad
- Expertos en macrodatos (big data)¹⁹
- Nanotecnología
- Estadísticos
- Pilotos de drones
- Telecirujanos
- Arquitectos de realidad aumentada

Igualmente, la educación tendrá que fortalecer las profesiones que permanecerán. Éstas son aquellas que involucran la interacción humana y la creatividad: trabajadores sociales, sicólogos, terapeutas, médicos, enfermeras y todas aquellas relacionadas con la salud, así como las que involucren tareas manuales y no rutinarias.²⁰

B. Competencias

La industria 4.0 requerirá un creciente flujo de profesionistas con altos niveles de preparación, quienes además de contar con las capacidades específicas del campo profesional correspondiente, necesitarán adquirir y fortalecer habilidades multidimensionales que permitan a los trabajadores del futuro mantener su pertinencia en el mercado del trabajo; desenvolverse y adaptarse de manera exitosa en un entorno laboral en continua evolución, o emprender proyectos independientes.²¹ Tales competencias son nombradas de modos diversos,²² entre otros, los siguientes:²³

a) Competencias cognitivas transversales. Son aquellas que se desarrollan en todos los campos de conocimiento. Consisten en habilidades: digitales (manejo de las tecnologías de la información y la comunicación),

e italiana) en la Industria 4.0”, *Labour Law Issues*, LLI, núm. 2, vol. 2, 2016, disponible en: <https://www.forbes.com.mx/que-nueva-habilidades-requeriran-las-nuevas-profesiones/>.

¹⁹ Con capacidad para coleccionar, almacenar y analizar grandes cantidades de datos para identificar ineficiencias y cuellos de botella en la producción.

²⁰ Schawab, Klaus, *La cuarta revolución industrial...*, cit., p. 63.

²¹ Estas competencias deben ser fomentadas y adquiridas desde los niveles básicos de la educación, como elementos nucleares de los alumnos para generar los mayores beneficios en términos del futuro desarrollo profesional.

²² El término “competencias” es empleado en el ámbito educativo y el laboral. En el primero, se denominan competencias de conocer, hacer, ser y convivir; en el segundo, competencias transferibles y técnicas.

²³ Pernías Peco, Pedro A., “Nuevos empleos, nuevas habilidades: ¿estamos preparando el talento para la cuarta revolución industrial?”, cit.

trabajar con datos y tomar decisiones basadas en ellos, resolver problemas complejos (debido a la automatización); procedimentales (comunicación, escuchar ideas de otros); tener un pensamiento crítico (cuestionamiento original de las ideas mediante la aplicación del método científico, lo que incluye la formulación de hipótesis y la experimentación); pensamiento computacional,²⁴ (forma de razonamiento que utiliza herramientas y métodos propios de la computación para solucionar problemas de cualquier tipo, reformular un problema aparentemente difícil en uno que sabemos resolver, tal vez por reducción, integración, transformación o simulación); pensamiento matemático, pensamiento algorítmico-codificación conectada, pensamiento heurístico-aproximación/imaginación (relacionado con la resolución de problemas a partir de escasa información, con escenarios no muy claros), pensamiento de diseño-disrupción/*hackeo*, pensamiento creativo e innovador-prospectiva²⁵ y conocimiento de lenguas extranjeras.

b) Competencias intra e interpersonales.²⁶ Consisten en actitudes y habilidades para socializar, trabajar en equipo, liderar, pasión por el cambio, inteligencia emocional,²⁷ enseñar a otros, persuadir, autoaprendizaje, resiliencia (capacidad de adaptación a las nuevas circunstancias y retos actuales, sobre todo en un entorno de evidencia en constante cambio), generar redes y comunicación asertiva, creatividad, emprendimiento, administrativas,²⁸ entre otras. Este tipo de habilidades son llamadas competencias blancas (*soft skills*)²⁹ y son un complemento clave de las habilidades que necesita la digitalización del trabajo y la industria 4.0.

²⁴ En 2006, Janet Wing desarrolló el concepto de pensamiento computacional, *cfr.* “*Computational Thinking*”, *Communications of the Association for Computing Machinery (ACM)*, vol. 49, pp. 33-35, citado por Pernías Peco, Pedro A., “Nuevos empleos, nuevas habilidades: ¿estamos preparando el talento para la cuarta revolución industrial?”, *cit.*, p. 66.

²⁵ Forbes, “¿Qué nuevas habilidades requerirán las nuevas profesiones?”, *Forbes*, 2017, disponible en: <https://www.forbes.com.mx/que-nueva-habilidades-requeriran-las-nuevas-profesiones/>.

²⁶ OIT, *El futuro del trabajo que queremos: un diálogo global*, Ginebra, 2017, p. 13. Pernías Peco, Pedro A., “Nuevos empleos, nuevas habilidades: ¿estamos preparando el talento para la cuarta revolución industrial?”, *cit.*, p. 73.

²⁷ La inteligencia emocional permite ser más innovador, capacita para ser agente del cambio, involucra autoconocimiento, autorregulación, motivación, empatía, ser más ágil y flexible.

²⁸ Competencias que resulten difícil de automatizar y brinden la flexibilidad para transitar de un trabajo a otro.

²⁹ Weller, Jürgen. “La inserción laboral de los jóvenes: características, tensiones y desafíos”, *Revista de la CEPAL*, 2007.

En suma, la industria 4.0 requiere competencias para aplicar el conocimiento en nuevos contextos, así como aquellas que no pueden ser desarrolladas por los robots.

C. *Formación técnico-profesional/formación dual*

La formación técnico-profesional o formación dual será clave en la industria 4.0 porque permitirá adquirir las competencias para hacer frente a las nuevas características de los puestos de trabajo y las nuevas necesidades de calificación asociadas a los procesos de cambio tecnológico, dada su cercanía con las empresas y sus demandas, además de ser un sistema con más de un siglo de probada eficacia en la empleabilidad de los jóvenes.³⁰

El modelo dual forma alumnos en profesiones y oficios a través de la participación de forma coordinada por parte de la escuela, la empresa y el gobierno. El alumno recibe la formación teórica en la escuela y la práctica en el lugar de trabajo. Los contenidos de la formación son determinados conjuntamente por el gobierno, las instituciones y los representantes de las organizaciones empresariales. Conlleva una doble tutoría. El tutor de empresa organiza el aprendizaje y define objetivos y el tutor de la escuela es un orientador e integrador que acompaña al estudiante y a la empresa para mantener el lazo entre la experiencia profesional del aprendiz en la empresa y el programa formativo. El financiamiento del sistema es compartido entre el gobierno y los empleadores. Las calificaciones se otorgan a través de exámenes escritos y prácticos preparados y evaluados por examinadores externos. Tras obtener el título, los alumnos pueden solicitar trabajo a su empleador o a otra empresa.³¹

³⁰ El sistema de formación dual tiene sus orígenes en los gremios de artesanos de la Edad Media, que se desarrollaron prácticamente en el centro de Europa basados en la idea de “aprender haciendo” bajo la supervisión de un maestro. El sistema fue adaptándose a lo largo de los siglos XIX y XX, para posteriormente ceder su lugar a la combinación del ámbito educativo con el productivo. Cfr. Adimad, *Formación profesional sistema dual. Análisis, reflexión y propuesta para un debate*, Madrid, 2012.

³¹ Cfr. Organización Internacional del Trabajo, *La crisis del empleo juvenil: un llamado a la acción*, Ginebra, 2012; OIT, *Resolución relativa al empleo de los jóvenes: vías para acceder a un trabajo decente*, Ginebra, 2005. OIT, *Tendencias mundiales del empleo juvenil. Una generación en peligro*, Ginebra, 2013; R. Comisión Europea, “Formación profesional dual: Un futuro laboral para los jóvenes”, *Actualidad y Prensa Noticias*, 7 de junio de 2013; Tiraboschi, Michel, “Young People and Employment in Italy: The (Difficult) Transition from Education and Training to the Labour Market”, *The International Journal of Comparative Labour Law and Industrial Relations*, Países Bajos, núm. I, vol. 22, 2006; Tiraboschi, Michel (coord), *Out Unemployment y Joblessness (Causes, consequences, Responses)*, Adapt Labour studies Book, UK; T. E., *Modelo de for-*

Los conocimientos teóricos y prácticos son indispensables para el desempeño en el mundo laboral al permitir a los jóvenes la primera experiencia de trabajar y, con ello, asumir las responsabilidades que conlleva la vida profesional; además, tienen como finalidad elevar la productividad y competencia en la empresa. Así, la experiencia laboral mediante la formación de los alumnos ligada al mercado de trabajo puede promover la empleabilidad de los jóvenes al insertarse en nichos específicos de la industria 4.0.³²

D. Instituciones de educación superior 4.0

La industria 4.0 demanda de las universidades e instituciones de educación superior alianzas con las empresas para diseñar programas formativos especializados que respondan a los cambios tecnológicos, a las nuevas profesiones y competencias, a proyectos y aplicaciones reales para un mundo real.³³ Para ello, requieren:³⁴

- Aumentar carreras de licenciatura y posgrado en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas de calidad y competitivas internacionalmente.
- Alinear las competencias y estándares del currículo con la realidad del mercado y la transformación digital: diseño curricular abierto, flexible, interdisciplinario, modular, innovador, articulado y reconfigurable con acreditación internacional, que permita formar trabajadores altamente calificados capaces de superar los retos tecnológicos.
- Implementar nuevos modelos de formación activos, centrados en el estudiante y con un enfoque de calidad e innovación permanente (creatividad e innovación), en donde el aprendizaje se dé en múltiples espacios: vinculado a las unidades productivas, a los espacios sociales y a la solución de los problemas en el entorno, esto es, un

mación profesional dual, Madrid, CC00 Enseñanza, núm. 328, 2011; Morales Ramírez, María Ascensión, “Sistema de aprendizaje dual: ¿una respuesta a la empleabilidad de los jóvenes?”, *Revista Latinoamericana de Derecho Social*, México, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, núm. 19, julio-diciembre de 2014, pp. 87-110.

³² CEPAL, *Brechas, ejes y desafíos en el vínculo entre lo social y lo productivo*, Santiago, ONU, 2017, pp. 68 y 69.

³³ Máxime que las universidades y centros de investigación han dejado de tener el monopolio de los conocimientos y la innovación.

³⁴ Cataldi, Zulma y Dominighini, Claudio, “La generación millennial y la educación superior: Los retos de un nuevo paradigma”, *Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales*, Buenos Aires, vol. 12 (19), 2015, pp. 14-21.

aprendizaje basado en proyectos y con experiencia de emprendimientos reales.

- Introducir la tecnología como herramienta habilitadora y transformadora del aprendizaje.
- Asumir el nuevo rol del profesor universitario como mentor y coach educativo.
- Combinar la formación en línea y presencial.
- Impulsar la investigación y la innovación con apoyos público-privados, como soporte de la formación y con estándares de competencia internacional.
- Introducir y/o consolidar el Modelo Triple Hélice,³⁵ caracterizado por alianzas estratégicas entre universidades, gobiernos y sectores productivo³⁶ y la cultura de la innovación en todos los ámbitos del quehacer académico, que fomente entre otros; el desarrollo de ecosistemas de plataformas digitales; el emprendimiento tecnológico y el ámbito socioproductivo (creación de empleo y riqueza).

E. *Aprendizaje continuo (a lo largo de la vida)*

Los cambios tecnológicos, y en especial los que se avecinan a partir de la industria 4.0, caracterizados por una cultura de constante innovación y reinención, demandan y demandarán procesos formativos que acompañen a las personas durante toda su vida activa. Así, a la formación continua le corresponderá un papel importante para responder, por un lado, a los cambiantes requisitos tecnológicos y, al mismo tiempo, garantizar la adaptabilidad y potenciar las oportunidades laborales de los trabajadores.

Una vez descritas las bases mínimas demandadas por la industria 4.0 a la relación escuela-trabajo, procede entrar al análisis del ámbito real en el caso nacional.

³⁵ Etzkowitz, Henry, *La Triple Hélice: universidad, industria y gobierno. Implicaciones para las políticas y la evaluación*, Estocolmo, Instituto de Ciencias Políticas, 2002.

³⁶ El modelo fue planteado por Loet Leydesdorff y Henry Etzkowitz para impulsar la innovación y por lo tanto el desarrollo, mediante las relaciones e interacciones de la universidad y demás productores de conocimiento científico (como la primera aspa), las empresas e industria (segunda aspa) y el gobierno o administración pública (tercera aspa). Se parte de la premisa de que la innovación no surge de forma aislada, por tanto, el modelo facilita la planificación pública de acciones y toma de decisiones en la industria, en la educación y en la investigación.

III. CONTEXTO NACIONAL JUVENIL

El país se encuentra en una situación un poco desalentadora para encarar a la industria 4.0. A nivel general, por las condiciones de pobreza, desigualdad y exclusión social, en forma particular, por la situación juvenil actual, en un contexto de bajo crecimiento económico.

La Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo reportó en el cuarto trimestre de 2017 que los jóvenes entre 15-29 años sumaban 31.03 millones,³⁷ los cuales representaban el 25% de la población total. De esta cantidad, el 50.9% eran mujeres y el 49.1% eran hombres.³⁸ Tal grupo social enfrenta graves problemas en su transición escuela-trabajo.

1. *Sistema educativo*

El sistema educativo presenta diversas problemáticas, sin embargo, tres son especialmente relevantes:

A. *Rezago educativo*

Este fenómeno ha sido uno de los problemas históricos del país. La Encuesta Intercensal 2015³⁹ señaló que 1.2% de los jóvenes no tenían estudios y 1.6% tenían tres o menos años de escolaridad, lo que significaba 2.8% de analfabetas funcionales.⁴⁰ El rezago educativo es mayor en las entidades federativas más pobres,⁴¹ situación que impide el acceso a niveles superiores de educación. En 2015, el promedio de años de escolaridad de la población de 15 años y más fue de 9.2 años equivalente a la educación básica, ello a pesar de los avances habidos.

³⁷ En México, de acuerdo con artículo 2o. de la Ley de la Juventud, la población juvenil comprende a aquellos entre 12 y 29 años (37.5 millones, esto es, el 31% de la población total), sin embargo, es a partir de los 15 años que la Ley Federal del Trabajo permite laborar, por ello, para efectos del empleo juvenil los estudios se concentran en la población de 15 a 29 años.

³⁸ INEGI, *Estadísticas a propósito del Día Internacional de la Juventud*, México, INEGI, 2017.

³⁹ INEGI, *Encuesta Intercensal EIC 2015*. Base de datos, México, 2016.

⁴⁰ La UNESCO ha definido el analfabetismo funcional como la incapacidad de un individuo para utilizar su capacidad de lectura, escritura y cálculo de forma eficiente en las situaciones habituales de vida; es decir, personas que aun sabiendo leer y escribir frases simples, no poseen las habilidades necesarias para desenvolverse tanto personal como profesionalmente.

⁴¹ Chiapas, Veracruz, Michoacán, Oaxaca, Guerrero y Puebla.

La cobertura en el nivel medio y superior aún es baja. En cuanto a la educación superior, el país se ubica en una situación de atraso de 37.3% frente a países que han superado por mucho el umbral de 50%. Además, tal cifra está por debajo del promedio en América Latina, que en 2015 fue de 43%.

B. *Calidad educativa*

La realidad juvenil muestra que el proceso de enseñanza- aprendizaje no ha sido de calidad, porque los jóvenes no adquieren las competencias que les permitan insertarse en el mundo laboral de la forma más adecuada o para desarrollar emprendimientos independientes con preparación y no por necesidad.

Si bien existe un sistema de evaluación y acreditación del sistema educativo, los datos atienden más a indicadores de insumos y procesos y no de resultados e impactos en la mejora de la calidad. Con relación a la evaluación y acreditación de las instituciones de educación superior, sólo el 16% (458) de éstas tienen acreditado al menos un programa ante organismos reconocidos por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior; 43.1% (1'677,596) de los alumnos se encuentran inscritos en programas de calidad y 17.3% (4,593) programas cuentan con un reconocimiento de calidad vigente. En el posgrado, sólo el 11.2% (157) de las que imparten este nivel cuentan con un programa de calidad del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt).⁴²

C. *Financiamiento*

La inversión pública (federal y estatal) en educación superior es muy baja; 0.91% del Producto Interno Bruto (PIB). La inversión en ciencia y tecnología, es de 0.54% del PIB, porcentaje muy por debajo del promedio de los países de la OCDE (entre 2.3 y 4.25%), así como en comparación con Brasil, Argentina y Costa Rica.⁴³ Asimismo, es mínima la vinculación con el sector productivo en actividades de investigación e innovación (una de cada cuatro empresas participan con alguna institución educativa).

⁴² ANUIES, *Visión y acción 2030. Una propuesta de la ANUIES para la renovación de la educación superior en México. Diseño y concertación de políticas públicas para impulsar el cambio institucional*, Documento de Trabajo 1.0., México, 2017, pp. 63-66.

⁴³ Conacyt, *Informe general del estado de la ciencia, la tecnología y la innovación*, México, 2011, pp. 27 y 28.

Se carece de un marco jurídico vigente en materia de educación superior y ciencia y tecnología, pues el actual se encuentra disperso, es impreciso e insuficiente.⁴⁴ Igualmente, la asignación no cuenta con una visión de largo plazo. Dicha asignación es incierta porque se carece de la certeza de la continuidad, aunado a ello, los montos aprobados en el Presupuesto de Egresos de la Federación anualmente no corresponden al crecimiento de la matrícula y tampoco reflejan la operación real de las instituciones, porque con dicho financiamiento se cubren también los salarios del personal y gastos de operación.⁴⁵

2. Empleo

Enfrentar el rezago educativo conlleva a la creación de oportunidades de un empleo digno. En este rubro, en 2017 la Población Económicamente Activa juvenil se conformaba por 16.4 millones, la cual puede clasificarse en tres grupos críticos:

- a) Ocupados. 15.4 millones de jóvenes tenían empleo (9.7 millones hombres y 5.67 millones mujeres). El 60% de este grupo (9.2 millones) se ubicaba en empleos informales, inserto en ramas de actividad y en empresas asociadas a sectores de baja productividad, con mínimas remuneraciones (uno y hasta dos salarios mínimos), desprotección social e inestabilidad. Usualmente se ubican en este tipo de empleos los jóvenes de ingresos más bajos y con menos niveles de escolaridad,⁴⁶ aunque también se encuentran en este fenómeno jóvenes con estudios de nivel medio superior y superior (dependientes y por cuenta propia),⁴⁷ en algunos casos, a pesar de contar con competencias mayores a las exigidas para desempeñar el trabajo.⁴⁸ Esta situación va delineando la trayectoria de vida y laboral de los jóvenes.

⁴⁴ ANUIES, *Visión y acción 20130...*, cit., p. 85.

⁴⁵ *Ibidem*, p. 90.

⁴⁶ Esta desigualdad se recrudece por situación socioeconómica, de género, étnico-raciales y territoriales y que enraizan a lo largo del ciclo de vida.

⁴⁷ Imjuve, *Panorama de la ocupación juvenil en México*, Gobierno de la República, Sedesol, año 1, núm. 4, octubre-diciembre de 2017.

⁴⁸ Entre más elevado es el grado de estudios, menos probabilidades tienen de encontrar empleo acorde a su formación profesional.

- b) Desempleados. Novecientos setenta mil jóvenes se encontraban en esta situación, empleados.⁴⁹ En este grupo se ubicaron a jóvenes con nivel profesional, carrera técnica, bachillerato y secundaria, de los cuales el 19.8% carecía de experiencia laboral, requisito exigido por el sector productivo, además de una serie de competencias que este grupo social no posee.
- c) Sin estudios y sin trabajo. Nueve por ciento de los hombres y 35% de mujeres se ubican en esta condición.⁵⁰ Dentro de este grupo, suele incluirse a jóvenes dedicados a los quehaceres del hogar o a cuidados de terceros (preferentemente mujeres).

La realidad antes descrita sobre los niveles educativos y las posibilidades de inserción laboral juvenil exhiben la débil relación escuela-trabajo. Quienes logran concluir la educación obligatoria e ingresan a una institución de educación superior se enfrentan al reto de permanecer y terminar satisfactoriamente sus estudios; sin embargo, el título profesional no asegura una incorporación adecuada al trabajo, con derechos laborales y de seguridad social y pesa sobre ellos la amenaza del desempleo, porque en muchos de los casos carecen de las habilidades o competencias demandadas por el sector productivo. Lo anterior afecta la calidad del empleo, los ingresos y la movilidad laboral. Tal situación revela, por un lado, que el currículo de las universidades no corresponde a la demanda que causa el cambio tecnológico y, por otro, el bajo crecimiento económico del país no genera oportunidades de empleo para los jóvenes.

3. Acciones emprendidas

A pesar del panorama lamentable, descrito anteriormente, a través del transcurso del tiempo se han realizado diversas acciones, aunque con avances lentos hasta el momento, entre otras, las siguientes:

A. Formación profesional dual

En 2013 se implantó el Modelo Mexicano de Formación Dual en el bachillerato tecnológico y profesional técnico, como prueba piloto y en 2015 se

⁴⁹ Imjuve, *Panorama de la ocupación...*, cit., p. 12.

⁵⁰ El Banco Mundial en su estudio, *Nimís en América Latina*, detalla que en México hay 4.2 millones de jóvenes en esa condición.

formalizó tal modelo.⁵¹ A la fecha se imparte en 104 planteles educativos⁵² de 15 entidades federativas y participan 400 empresas de la Confederación Patronal de la República Mexicana (Coparmex). En la actualidad el modelo opera en 13 carreras de tipo industrial y de servicios.⁵³

<i>Carreras industriales</i>	<i>Carreras de servicios</i>
1. Electromecánica	1. Hospitalaria turística o servicios de hospedaje o servicios de hotelería
2. Máquinas herramienta	2. Alimentos y bebidas o preparación de alimentos y bebidas
3. Mecatrónica	3. Contabilidad
4. Transformación de plásticos	4. Telecomunicaciones
5. Autotrónica	5. Administración o procesos de gestión administrativa; ventas, logística o administración de recursos humanos
6. Mantenimiento industrial	6. Informática o programación; soporte y mantenimiento de equipo de cómputo.
	7. Autotransporte

En la implementación del modelo se fijaron como metas: contar con 10,000 estudiantes en 2018, lograr un alcance nacional y mayor participación de las empresas de todos los sectores productivos del país.

En noviembre de 2017 se incorporó la asignatura “digitalización e industria 4.0” dentro de los programas del modelo, así como la carrera “Ingeniería industrial” como parte de un pacto entre México y Alemania y con el apoyo de la empresa Siemens. También se creó un programa piloto en los planteles del Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica para certificar a jóvenes en competencias digitales con el propósito de identificar las más demandadas por el sector productivo y así desarrollar e implementar

⁵¹ El 11 de junio de 2015 se publicó en el *Diario Oficial de la Federación*, el Acuerdo Secretarial número del 6 de junio de 2015, por el que se estableció la formación dual como una opción educativa del tipo medio superior, SEP-Conalep, *Modelo mexicano de formación dual*, México, 2013, disponible en: www.conalep.edu.mx/academia/Documents/mmfd/prntcn_mmfd.pdf.

⁵² En planteles del Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (Conalep), de los Centros de Educación Científica Tecnológica (CECYTES), de los Centros de Estudios Tecnológicos Industrial y de Servicios (CETIS), dependientes de la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI) y de la Dirección General Educación Tecnológica Agropecuaria (DGETA).

⁵³ SEP, *Información de la Subsecretaría de Educación Media y Superior de la SEP*, disponible en: http://www.sems.gob.mx/es_mx/sems/avances_ubicacion_mmfd.

programas puntuales que permitan cerrar la brecha entre oferta y demanda e impactar en la empleabilidad y la competitividad de los jóvenes.⁵⁴

Sin embargo, el modelo enfrenta la estigmatización y aún no se percibe si responde a la demanda de las empresas en las áreas estratégicas del país. Igualmente, el modelo enfrenta como una dificultad el hecho de que en México el 90% son pequeñas y medianas empresas. Por lo tanto, es necesario evaluarlo para corregir o afianzar el rumbo a seguir en la vinculación escuela-trabajo y, en su caso, reconocer y promover su dimensión real, con toda la transversalidad necesaria.

B. Educación superior

Este nivel educativo experimentó múltiples cambios que abarcan diversos aspectos, entre otros, los siguientes:⁵⁵

- Crecimiento de la matrícula: 4'430,249 estudiantes: 134 mil nuevas plazas escolares al año.
- Procesos de diversificación de instituciones: universidades e instituciones federales; universidades públicas estatales; institutos tecnológicos coordinados por el Tecnológico Nacional de México; universidades tecnológicas; universidades politécnicas; universidades interculturales; instituciones para la formación de profesionales de la educación básica; centros públicos de investigaciones y otras instituciones públicas.⁵⁶
- Desconcentración y descentralización de opciones de acceso al sistema: modalidad escolarizada, mixta, abierta y a distancia tanto en licenciatura como en posgrado.
- Evaluación del desempeño individual e institucional.
- Enfoque de evaluación y criterios de acreditación.⁵⁷

⁵⁴ Se conformó el Comité de Certificación de Competencias Digitales con la participación del Consejo Coordinador Empresarial, BSA y CONOCER, representantes de la Subsecretaría de Educación Media Superior de la Secretaría de Educación Pública, Conalep, Dirección General de Centros de Formación para el Trabajo (DGCFT), Universidad del Valle de México (UVM), CANIETI y AMITI, International Youth Foundation y México Exponencial Autodesk Adobe, Dell y Microsoft y la Embajada de Estados Unidos de América.

⁵⁵ ANUIES, *Visión y acción 2030...*, cit., p. 34.

⁵⁶ Aunque se carece de un sistema funcional que articule los distintos tipos de instituciones de educación superior, de una oferta claramente articulada y diferenciada, reglas, incentivos y apoyos comunes, una visión y programa de largo plazo.

⁵⁷ Ha comprendido la evaluación de programas, académicos, estudiantes, instituciones y procesos de gestión.

- Implantación de nuevos esquemas y modalidades de gobierno y gestión.
- Presencia de la inversión privada.
- Desarrollo de alianzas entre universidades, empresas y entidades gubernamentales o ciudadanas.
- Internacionalización del currículo y la movilidad de estudiantes y profesores.
- Generalización de plataformas de aseguramiento de la calidad.
- Flexibilización del currículo universitario.
- Desarrollo de modelos educativos centrados en el aprendizaje y orientados hacia la adquisición de competencias profesionales.

Igualmente, en muchas instituciones de educación superior ya se imparten algunas carreras ligadas a la industria 4.0 (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), por ejemplo, sistemas de información, sistemas biomédicos, nanotecnologías, tecnologías, biotecnología, ingenierías en robótica, informática, mecatrónica, computación, sistemas inteligentes, entre otros. Sin embargo, los porcentajes de dichas profesiones y la matrícula aún son bajos, particularmente con respecto a la participación de las mujeres.

Así, en las universidades e instituciones de educación superior técnicas pueden observarse carreras nuevas de la industria 4.0, así como algunas carreras clásicas que se están orientando bajo el enfoque de actividades en un ambiente de cuarta revolución industrial: la Universidad Nacional Autónoma de México imparte carreras como ingeniería biomédica, ingeniería mecatrónica, nanotecnología y tecnologías para la información en ciencias; la Universidad Autónoma de Zacatecas imparte las carreras de ingeniería en electrónica industrial con orientación en robótica y sistemas digitales⁵⁸ y la carrera de ingeniería en tecnologías computacionales con orientación en Internet de las cosas⁵⁹ (IoT).

La Universidad Autónoma de Aguascalientes describe las competencias que tendrá un “ingeniero en tecnologías inteligentes”: fundamentos matemáticos y teóricos de las ciencias de la computación, de inteligencia artificial e industria de *software*, a través de la concepción y creación de ambientes, facilidades y aplicaciones innovadoras de la computación, la construcción de *software* de base y de aplicaciones, elaboración de teorías y prácticas de modelos de realidades complejas y emprendimiento a fin de dar soluciones

⁵⁸ Universidad Autónoma de Zacatecas, disponible en: <http://campusjalpa.uaz.edu.mx/itc>.

⁵⁹ Universidad Autónoma de Aguascalientes, disponible en: http://www.uaa.mx/direcciones/dgdp/catalogo/fciencias_basicas/ing_computacion_inteligente.pdf.

computacionales eficientes a problemas reales y complejos; asimilar y adaptar nuevas tecnologías”,⁶⁰

También existen convenios celebrados por las universidades con las diversas cámaras industriales para formar recursos humanos especializados en temas de vanguardia tecnológica, aunque todavía son muy pocos. Igualmente, las cámaras industriales tienen algunos programas aplicables a los jóvenes como el de la Red de Centros de Formación e Innovación de la Cámara Nacional del Cemento (Canacem) en el que participan el gobierno, las empresas e instituciones de educación superior para la formación de profesionistas con conocimientos actuales y en paralelo el desarrollo de conocimiento tecnológico en la materia.⁶¹ La Cámara Nacional de la Industria Textil (Canaintex) imparte cursos en la misma línea, como “Lectura Be Fashion/able: Solución Integral 4.0”,⁶² que si bien no son exclusivamente para los jóvenes, pueden ser aprovechados por ellos y también por los trabajadores activos. La Cámara de la Industria Editorial Mexicana (CANIEM) cuenta con el Centro de Formación Profesional que es único en América Latina y cuenta con cursos de formación y actualización.⁶³

La Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información (CANIETI) incluso cuenta con becas para que los estudiantes mexicanos sean preparados para cursar programas de posgrado en áreas relacionadas con las tecnologías más innovadoras y de mayor vanguardia de nuestro sector, como son: Internet de las cosas, Internet móvil, Análisis de big data, Automatización del trabajo basado en conocimiento, Computación en la nube, Robótica avanzada, Vehículos autónomos, Impresión 3D, etcétera.⁶⁴

⁶⁰ CANACEM, disponible en: http://www.alianzafidem.org/centros_formacion.html.

⁶¹ CANAINTEX, disponible en: <http://www.canaintex.org.mx/curso/>.

⁶² CANIEM, disponible en: <http://www.caniem.com/es/capacitacion>.

⁶³ CANIEM, disponible en: <http://www.caniem.com/es/capacitacion>.

⁶⁴ CANIETI, disponible en: <http://www.canieti.org/servicios/ProgramaTexasCANIETI.aspx>.

Tabla 1. Profesiones industria 4.0 en México

<i>Universidad</i>	<i>Carreera</i>	<i>Matrícula</i>
Universidad Nacional Autónoma de México	Ingeniería en sistemas biomédicos	Sin datos
	Ingeniería eléctrica y electrónica	1,594 hombres y 177 mujeres
	Ingeniería mecatrónica	21 hombres y 27 mujeres
	Ciencias de la computación	670 hombres y 119 mujeres
	Informática	462 hombres y 171 mujeres
	Nanotecnología	Ingreso indirecto
	Tecnologías	Ingreso indirecto
	Tecnologías para la información en ciencias	8 hombres y 6 mujeres (primer ingreso)
Instituto Politécnico Nacional	Ingeniería en robótica industrial	1,228 hombres y 199 mujeres
	Ingeniería en informática	1,380 hombres y 373 mujeres
	Ingeniería en sistemas computacionales	2,493 hombres y 411 mujeres
	Ingeniería en biotecnología	303 hombres y 260 mujeres
	Ingeniería mecatrónica	1,201 hombres y 110 mujeres
	Ingeniería en control y automatización	1,901 hombres y 303 mujeres
Universidad Autónoma Metropolitana	Tecnologías y sistemas de información	190 hombres y 52 mujeres
	Ingeniería electrónica	1,236 hombres y 64 mujeres
	Ingeniería en computación y telecomunicaciones	No hay información
	Ingeniería biomédica	403 hombres y 262 mujeres
	Computación	377 hombres y 306 mujeres
	Ingeniería en computación	1,059 hombres y 219 mujeres
	Ciencias de la informática	No existe información de la matrícula
Universidad Autónoma de la Ciudad de México	Ingeniería de <i>software</i>	581 hombres y 219 mujeres
	Ingeniería en sistemas electrónicos industriales	592 hombres y 158 mujeres
	Ingeniería en sistemas energéticos	156 hombres y 80 mujeres

<i>Universidad</i>	<i>Carrera</i>	<i>Matrícula</i>
Universidad Autónoma de Aguascalientes	Ingeniería en computación inteligente	159 hombres y 34 mujeres
	Ingeniería en sistemas computacionales	456 hombres y 111 mujeres
	Informática y tecnologías computacionales	No existe información de la matrícula
	Ingeniería industrial estadística	112 hombres y 82 mujeres
	Ingeniería en energías renovables	76 hombres y 44 mujeres
	Ingeniería robótica	200 hombres y 39 mujeres
	Ingeniería en manufactura y automatización	68 hombres y 19 mujeres
Universidad Autónoma de Baja California	Ciencias computacionales	73 hombres y 15 mujeres
	Ingeniería en computación	952 hombres y 191 mujeres
	Ingeniero en mecatrónica	930 hombres y 133 mujeres
	Nanotecnología	33 hombres y 54 mujeres
	Ingeniero aeroespacial	No existen datos
Universidad Autónoma de Baja California Sur	Administración de tecnologías de la información	No existen datos
	Ingeniería en desarrollo de <i>software</i>	No existen datos
	Ingeniería en tecnología computacional	232 hombres y 27 mujeres
Universidad Benito Juárez	Ingeniería en innovación tecnológica	No existen datos
	Computación	113 hombres y 33 mujeres
Universidad del Carmen	Ingeniería en computación	29 hombres y 8 mujeres
	Ingeniería en sistemas computacionales	164 hombres y 51 mujeres
	Ingeniería en mecatrónica	177 hombres y 25 mujeres
Universidad Autónoma de Coahuila	Ingeniería en tecnologías de la información y comunicaciones	1,737 hombres, más 364 mujeres
	Ingeniería en sistemas computacionales	308 hombres y 168 mujeres
Universidad Autónoma de Colima	Ingeniería en mecatrónica	212 hombres y 38 mujeres
	Ingeniería en tecnologías electrónicas	29 hombres y 6 mujeres
	Ingeniería en sistemas electrónicos y telecomunicaciones	57 hombres y 2 mujeres
Universidad Juárez del Estado de Durango	Químico biotecnólogo	58 hombres y 83 mujeres
	Ingeniería en sistemas computacionales y administrativos	90 hombres y 31 mujeres

LOS JÓVENES Y SU INSERCIÓN EN LA INDUSTRIA 4.0

<i>Universidad</i>	<i>Carrera</i>	<i>Matrícula</i>
Universidad de Guadalajara	Ingeniería en computación	1,606 hombres y 253 mujeres
	Ingeniería biomédica	88 hombres y 64 mujeres
	Informática	1,010 hombres y 219 mujeres
	Ingeniería en nanotecnología	330 hombres y 96 mujeres
	Ingeniería mecatrónica	694 hombres y 59 mujeres
	Ingeniería en electrónica y computación	408 hombres y 97 mujeres
	Ingeniería en alimentos y biotecnología	154 hombres y 263 mujeres
Universidad de Guanajuato	Computación	246 hombres y 65 mujeres
Universidad Autónoma de Guerrero	Ingeniería en computación	350 hombres y 144 mujeres
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo	Sistemas computacionales	121 hombres y 51 mujeres
	Ingeniería en computación	127 hombres y 36 mujeres
	Ingeniería en automatización industrial	75 hombres y 9 mujeres
	Ingeniería de <i>software</i>	63 hombres y 26 mujeres
	Tecnologías de la información	No hay información
	Ingeniería en nanotecnología	24 hombres y 8 mujeres
Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo	Ingeniería en electrónica	234 hombres y 28 mujeres
	Ingeniería en computación	262 hombres y 46 mujeres
	Ingeniería en innovación tecnológica de materiales	No existe información
Universidad Autónoma del Estado de Morelos	Ingeniería en robótica y sistemas de manufactura industrial	No existe información
	Tecnología con áreas terminales en física aplicada y electrónica	No existe información
	Diseño molecular y nanoquímica	No existe información
Universidad Autónoma de Nuevo León	Ingeniería aeronáutica	1737 hombres y 364 mujeres
	Ingeniería en electrónica y automatización	963 hombres y 77 mujeres
	Ingeniería mecatrónica	3,490 hombres y 380 mujeres
	Ingeniería en tecnología de <i>software</i>	1,263 hombres y 225 mujeres
	Seguridad de tecnologías de la información	400 hombres y 101 mujeres
	Biotecnología genómica	416 hombres y 458 mujeres

<i>Universidad</i>	<i>Carrera</i>	<i>Matrícula</i>
Universidad Autónoma de Querétaro	Ingeniería en <i>software</i>	312 hombres y 47 mujeres
	Administración en tecnologías de la información	23 hombres y 8 mujeres
	Ingeniería en nanotecnología	127 hombres y 46 mujeres
	Ingeniería en automatización	297 hombres y 70 mujeres
Universidad Autónoma de San Luis Potosí	Ingeniería en computación	255 hombres y 53 mujeres
	Ingeniería en informática	212 hombres y 65 mujeres
	Ingeniería en sistemas inteligentes	30 hombres y 23 mujeres
	Ingeniería en electricidad y automatización	No existe información
Universidad de Sonora	Ingeniería en tecnología electrónica	146 hombres y 12 mujeres
	Ciencias de la computación	109 hombres y 13 mujeres
	Ingeniería en sistemas de información	512 hombres y 62 mujeres
	Ingeniería mecatrónica	1,029 hombres más 293 mujeres
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco	Ciencias computacionales	No existe información
	Ingeniería en sistemas computacionales	43 hombres y 14 mujeres
	Ingeniería en informática administrativa	178 hombres y 194 mujeres
	Sistemas computacionales	363 hombres y 127 mujeres
	Tecnologías de la información	19 hombres y 23 mujeres
Universidad Autónoma de Tamaulipas	Ingeniero en sistemas computacionales	773 hombres y 219 mujeres
	Ingeniero en sistemas de producción	114 hombres y 73 mujeres
Universidad Veracruzana	Tecnologías computacionales	145 hombres y 33 mujeres
	Ingeniería de <i>software</i>	159 hombres y 23 mujeres
	Ingeniería eléctrica	944 hombres y 130 mujeres.
	Ingeniería en electrónica y comunicaciones	199 hombres y 52 mujeres
	Ingeniería en biotecnología	90 hombres y 193 mujeres
	Ingeniería en tecnologías computacionales	99 hombres y 33 mujeres
	Ingeniería informática	142 hombres y 30 mujeres
	Ingeniería mecatrónica	262 hombres y 48 mujeres
Redes y servicios de cómputo	102 hombres y 34 mujeres	

<i>Universidad</i>	<i>Carrera</i>	<i>Matrícula</i>
Universidad Autónoma de Yucatán	Ingeniería en biotecnología	100 hombres y 76 mujeres
	Ingeniería mecatrónica	256 hombres y 32 mujeres
	Ingeniería en computación	134 hombres y 21 mujeres
	Ingeniería de <i>software</i>	200 hombres y 30 mujeres
Universidad Autónoma de Zacatecas	Ingeniería en electrónica industrial con orientación en robótica y sistemas digitales	No existe información
	Ingeniería en tecnologías computacionales con orientación en Internet de las cosas (IoT)	No existe información

FUENTE: Elaboración propia. Páginas web de las instituciones de educación superior. Datos de matrícula obtenidos del *Anuario ANUIES 2017*.

IV. LOS CAMINOS A SEGUIR

El escenario descrito en este trabajo sobre la transición escuela-trabajo obliga a considerar medidas, estrategias y políticas adecuadas a efecto de evitar consecuencias aún más indeseables para la juventud. Las medidas tienen que verse desde diversos ángulos, no únicamente los de la política industrial y tecnológica para satisfacer los requerimientos de la industria 4.0, sino también respecto de la inclusividad e integración, esto es, desde las oportunidades educativas y laborales, para que quienes nacen en hogares pobres puedan mejorar su situación económica y, con ello, romper con el ciclo vicioso de que el origen social determina el destino de una persona.⁶⁵

Los cambios en el sistema educativo tienen que ir acompañados de la ampliación de oportunidades de trabajo decente, porque de poco sirve formar a los jóvenes si el mercado de trabajo no tiene la capacidad para absorberlos (especialmente a aquellos en situación de pobreza, vulnerabilidad o que viven en zonas remotas).

Actores en distintos niveles e instancias nacionales e internacionales se han pronunciado por transformar las circunstancias de los jóvenes con una visión integral.⁶⁶ Lo anterior significa que están identificados los problemas a resolver y las posibles soluciones.

⁶⁵ Un estudio del Centro de Estudios Espinoza Iglesias mostró que, aunque se tenga talento y hagan el mejor esfuerzo por superarse, es poco probable que las personas pobres salgan de su situación de desventaja: 70 de cada 100 nacen en el quintil más bajo y no lograrán salir de su condición de pobreza.

⁶⁶ Organismos internacionales: ONU (*Agenda 2030 para el desarrollo sostenible*); UNESCO (*Conferencias mundiales de educación superior*); CEPAL (*Brechas, ejes y desafíos en el vínculo entre lo social*

El Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) ha señalado como asuntos relevantes que requieren atención: el fortalecimiento de las escuelas normales para la formación inicial de los maestros; el fortalecimiento de los centros escolares, la evaluación y revisión de planes de estudio, la investigación educativa, la participación de los padres de familia, la equidad de los servicios educativos (comunidades en situación de desventaja), la educación, productividad y trabajo (dotar de las competencias para el trabajo y la vida), autonomía de la educación; las condiciones materiales, los problemas de gobernabilidad en el sistema educativo, financiamiento de la educación y la base única de información oficial.⁶⁷

La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) ha propuesto cinco ejes de transformación para fortalecer la educación superior:

- 1) Mejor gobernanza para el desarrollo del sistema de educación superior (marco normativo y un sistema nacional de educación superior).
- 2) Ampliar la cobertura con equidad y calidad; reducir la deserción y ampliar la oferta en las diversas modalidades educativas, o sea mejorar en forma continua la calidad de la educación superior.
- 3) Crear un sistema nacional para la evaluación y acreditación de este nivel e impulsar su internacionalización.
- 4) Promover la responsabilidad social: para fortalecer la calidad y pertinencia de sus funciones, ampliar su contribución al desarrollo regional y participar en una sociedad más próspera, democrática y justa.
- 5) Reconocer mediante una política de Estado el carácter estratégico de la educación superior, la ciencia, la tecnología y la innovación, con una visión de mediano y largo plazo.⁶⁸

La *Agenda 2030 para el desarrollo sostenible* considera diversos objetivos con relación a la educación:

- Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.
- Asegurar el acceso en condiciones de igualdad para todos los hombres y las mujeres a una formación técnica, profesional y superior de calidad, incluida la enseñanza universitaria.

y lo productivo); OIT (*El futuro del trabajo que queremos*) y Banco Mundial (*Aprender para hacer realidad la promesa de la educación*).

⁶⁷ INEE, *Educación para la democracia y el desarrollo de México*, México, INEE, 2018.

⁶⁸ ANUIES, *Visión y acción 2013...*, cit.

- Asegurar el acceso igualitario a todos los hombres y mujeres a una formación técnica, profesional y superior de calidad, incluida la enseñanza universitaria.
- Eliminar las disparidades de género en la educación y garantizar el acceso en condiciones de igualdad de las personas vulnerables, incluidas las personas con discapacidad, los pueblos indígenas y los niños en situaciones de vulnerabilidad, a todos los niveles de la enseñanza y la formación profesional.
- Proporcionar las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento.
- Aumentar sustancialmente el número de becas en todos los niveles educativos incluidos la formación profesional y programas técnicos, científicos, de ingeniería y de tecnología de la información y las comunicaciones; reducir sustancialmente la proporción de jóvenes que no están empleados y no cursan estudios ni reciben capacitación: contar con un sistema de evaluación y acreditación que se enfoque en el proceso de enseñanza aprendizaje, esto es, en los resultados e impacto para asegurar una educación de calidad.
- Aumentar la investigación científica y la innovación con gasto público y privado.

Como puede apreciarse a partir de las propuestas descritas anteriormente, hay claridad sobre los rubros importantes a atender: igualdad de oportunidades, rezago educativo, calidad de la educación; financiamiento de la educación superior con mayor presupuesto y visión de largo plazo e incrementar la inversión en ciencia, tecnología e innovación a fin de destinarla a los proyectos con mayor potencial de crecimiento. Adicionalmente, resulta importante:

- Fortalecer y consolidar la formación dual como opción para facilitar transiciones tempranas y efectivas al trabajo, principalmente para estudiantes de menores ingresos. También resulta relevante aumentar la vinculación con el sector productivo, utilizando prospectivas del mercado laboral para orientar la oferta educativa hacia la demanda de dicho sector tanto local y regional como nacionalmente.
- Promover la participación de las mujeres en las profesiones asociadas a ciencia, ingeniería y matemáticas, a fin de reducir la brecha de género, empoderar a la próxima generación en estos campos y evitar reproducir los roles tradicionales.

- Regular desde los ámbitos educativo y laboral las diversas formas de adquisición de experiencia laboral antes de concluir los estudios (pasantías, prácticas profesionales y la formación dual) porque se carece de una normativa integral al respecto, que permita establecer las bases mínimas para proteger al estudiante de posibles desviaciones o abusos de un trabajo encubierto.
- Celebrar convenios a nivel de instituciones, empresas y sindicatos para garantizar que las competencias adquiridas correspondan a aquellas solicitadas por el sector productivo y, por ende, que el empleo que se oferte sea de calidad.

Por último, toda vez que existen los diagnósticos y las posibles soluciones, resta actuar, esto es, ponerlas en práctica con miras a que la transición escuela-trabajo sea socialmente justa y respetuosa de los derechos fundamentales, particularmente de los derechos laborales y de seguridad social. Esto es, buscar la dimensión social del cambio tecnológico para influir en su camino. Todo lo anterior en el marco de un crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, con pleno empleo y productivo y trabajo decente para todos, como está señalado en el objetivo 8 de la *Agenda 2030 del desarrollo sostenible*.

V. CONCLUSIONES

En la actualidad, la relación educación-trabajo como vehículo para el progreso personal y social se encuentra seriamente cuestionada por el alto porcentaje de jóvenes mexicanos sin poder insertarse en el mercado laboral. Asimismo, esta condición exhibe un marco institucional inadecuado para enfrentar a la industria 4.0.

Es el momento de tomar las medidas necesarias, porque de no hacerlo las consecuencias serán mayores. La inserción de los jóvenes en la industria 4.0 requiere mejorar la educación en todos sus niveles para generar los beneficios en términos de desarrollo profesional posterior, resolver el problema del abandono escolar a temprana edad, aportando el valor añadido a la fuerza de trabajo que demanda la industria 4.0. De especial importancia resulta inspirar a la próxima generación de mujeres líderes en ciencia y tecnología.

Ante la nueva era industrial y tecnologías avanzadas e inteligentes, se requieren también marcos jurídicos inteligentes. Por el lado del sector educativo, hacer realidad el 1.5% del PIB para la educación y el 2.5% a la

ciencia, tecnología e innovación. Por el lado del empleo, contar con una regulación adecuada de los mecanismos de adquisición de experiencia laboral, previas al egreso: pasantías o contratos de prácticas profesionales y la formación dual, bajo un régimen de alternancia de la actividad laboral retribuida, en una empresa con actividad formativa en el sistema educativo, así como de los contratos a prueba y de capacitación previstas en la ley laboral, para que efectivamente incidan en el acceso al trabajo decente, en la productividad y, en consecuencia, en los salarios.

Se reconoce que la industria juega un papel central en la economía: es pieza clave de la investigación, la innovación, la productividad, la creación de empleo y las exportaciones. Por ello, en estos momentos se requiere una visión compartida por el gobierno, empresarios, universidades y centros de investigación, a fin de generar ecosistemas industriales 4.0 basados en personas y el talento 4.0 y para favorecer la innovación.

VI. FUENTES DE INVESTIGACIÓN

1. *Bibliografía*

- ADIMAD, *Formación profesional sistema dual. Análisis, reflexión y propuesta para un debate*, Madrid, 2012.
- ANUIES, *Visión y acción 2030. Propuesta de la ANUIES para la renovación de la educación superior en México. Diseño y concertación de políticas públicas para impulsar el cambio institucional*, México, 2017.
- BANCO MUNDIAL, *Informe sobre el desarrollo, mundial 2018: Aprender para hacer realidad la promesa de la educación*, Washington, Banco Mundial, 2018.
- BRYNJOLFSSON, Erik y MCAFEE, Andrew, *The Second Machine Age. Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*, W.W. Norton & Company, 2014.
- CABARCOS, Rafael y PONZ, Carlos S., “Ganar mayor resiliencia: de la integración con la tecnología al cambio radical del modelo económico y social: retos de futuro para España en el albor de la 4a. Revolución Industrial”, *Boletín del Instituto Español de Estudios Estratégicos*, agosto de 2017, disponible en: www.revista-rio.org/index.php/revista-rio/article/view/215.
- CEPAL, *Brechas, ejes y desafíos en el vínculo entre lo social y lo productivo*, Santiago, ONU, 2017.
- COMISIÓN EUROPEA, “Formación profesional dual: un futuro laboral para los jóvenes”, *Actualidad y Prensa Noticias*, 7, junio de 2013.

- CONACYT, *Informe general del estado de la ciencia, la tecnología y la innovación*, México, 2011.
- CHANG CASTILLO, Helene Giselle, “El Modelo de la Triple Hélice como un medio para la vinculación entre la universidad y la empresa”, *Revista Nacional de Administración*, México, núms. 85-94, enero-junio de 2010.
- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN, Acuerdo Secretarial núm. 6, junio de 2015, por el que se estableció la formación dual como una opción educativa del tipo medio superior, 11 de junio de 2015.
- ETZKOWITZ, Henry, *La triple hélice: universidad, industria y gobierno. Implicaciones para las políticas y la evaluación*, Estocolmo, Science Policy Institute, 2002.
- EULER, Dieter, *El sistema dual en Alemania. ¿Es posible transferir el modelo al extranjero?*, Alemania, Bertelsmann Stiftung, 2013.
- FERNANDO FRANCO, David, *Utilización del Modelo de Triple Hélice para el desarrollo de nuevos sectores productivos en el contexto de la Industria 4.0*, Trabajo terminal de Master, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad del País Vasco, 2015.
- GONZÁLEZ DE LA FE, Teresa, “El Modelo de Triple Hélice de relaciones universidad industria y gobierno: un análisis crítico”, *Revista ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, núm. 738, julio-agosto de 2009.
- IMJUVE, *Panorama de la ocupación juvenil en México*, Gobierno de la República, Sedesol, año 1, núm. 4, octubre-diciembre de 2017.
- INEE, *Educación para la democracia y el desarrollo de México*, México, INNE, 2018.
- INEGI, *Estadísticas a propósito del día internacional de la juventud*, México, INEGI, 2017.
- INEGI, “Encuesta intercensal EIC 2015”, Base de datos, México, 2016.
- KAHALE CARRILLO, Djamil Tony, “La formación (española e italiana) en la industria 4.0,” *Labour Law Issues*, LLI, núm. 2, vol. 2, 2016.
- KRULL, Sebastián, *El cambio tecnológico y el nuevo contexto del empleo. Tendencias generales y en América Latina*, Santiago, CEPAL, 2016.
- MARTÍN RIVERA, Jesús, “Los retos de la formación profesional: la formación profesional dual y la economía del conocimiento”, *Revista Internacional de Organizaciones*, núm. 17, diciembre de 2016.
- MORALES RAMÍREZ, María Ascensión, “¿Sistema de aprendizaje dual: una respuesta a la empleabilidad de los jóvenes?”, *Revista Latinoamericana de Derecho Social*, México, núm. 19, julio-diciembre de 2001.
- OCDE, *Educación y formación profesional en Suiza. Fortalezas, desafíos y recomendaciones*, 2010.
- OCDE, *Educación y formación profesional en Suiza. Fortalezas, desafíos y recomendaciones*, 2009.

- OIT, *El futuro del trabajo que queremos OIT*, Ginebra, 2017.
- OIT, *La crisis del empleo juvenil: un llamado a la acción*, Ginebra, 2012.
- OIT, *Resolución relativa al empleo de los jóvenes: vías para acceder a un trabajo decente*, Ginebra, 2005.
- OIT, *Tendencias mundiales del empleo juvenil. Una generación en peligro*, Ginebra, 2013.
- ONU, *Agenda 2030 y los objetivos de desarrollo sostenible. Una oportunidad para América Latina y el Caribe*, Santiago, 2018.
- PERNÍAS PECO, Pedro A., “Nuevos empleos, nuevas habilidades: ¿estamos preparando el talento para la cuarta revolución industrial?”, *La economía digital en España*, ICE, núm. 898, septiembre-octubre de 2017.
- RIEMER, Gerhard, “La formación profesional en Austria”, *Revista Europea. Formación profesional*, España, núm. 4, 1995.
- SARAVI, Gonzalo, “Desigualdad en las experiencias y sentidos de la transición escuela-trabajo”, *Papeles de Población*, núm. 59, vol. 15, 2009.
- SCHAWAB, Klaus, *La cuarta revolución industrial*, México, Debate, 2017.
- SCHROEDER, Wolfgang, *La estrategia alemana Industria 4.0: el capitalismo renano en la era de la digitalización*, Madrid, Friedrich-Ebert Stiftung, 2017.
- SEP y CONALEP, *Modelo mexicano de formación dual*, México, 2013, disponible en: www.conalep.edu.mx/academia/Documents/mmfd/prsnctn_mmfd.pdf.
- SEP y CONALEP, *Información de la Subsecretaría de Educación Media y Superior de la SEP*, disponible en: http://www.sems.gob.mx/es_mx/sems/avances_ubicacion_mmfd.
- T.E., *Modelo de formación profesional dual*, Madrid, CC00 Enseñanza, núm. 328 2011.
- TIRABOSCHI, Michel, “Young People and Employment in Italy: The (Difficult) Transition from Education and Training to the Labour Market”, *The International Journal of Comparative Labour Law and Industrial Relations*, Países Bajos, núm I, vol. 22, 2006.
- TIRABOSCHI, Michel, “El desempleo juvenil en tiempos de crisis ¿una advertencia a Europa (continental) para refundar el derecho del trabajo?”, *Revista General de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social*, núm. 31, 2012.
- TIRABOSCHI, Michel (coord.), *Out Unemployment and Joblessness (Causes, Consequences, Responses)*, Adapt Labour studies Book, UK, 2014.
- WELLER, Jürgen, “La inserción laboral de los jóvenes: características, tensiones y desafíos”, *Revista de la CEPAL*, 2007.
- ZULMA, Cataldi y DOMINIGHINI, Claudio, “La generación milenial y la educación superior. Los retos de un nuevo paradigma”, *Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales*, Buenos Aires, vol. 12(19), 2015.

2. *Otras fuentes*

CANACEM, disponible en: http://www.alianzaafudem.org/centros_formacion.html.

CANAINTEX, disponible en: <http://www.canaintex.org.mx/curso/>.

CANIEM, disponible en: <http://www.caniem.com/es/capacitacion>.

CANIETI, disponible en: <http://www.canieti.org/servicios/ProgramaTexasCA>
NIETI.aspx.

LA INCLUSIÓN SOCIAL EN EL TRABAJO DIGITAL LABORAL

Julio Ismael CAMACHO SOLÍS*

SUMARIO: I. *Introducción*. II. *El trabajo innovador*. III. *El trabajo digital*. IV. *Inclusión laboral vs. Exclusión laboral*. V. *La industria 4.0 y la seguridad social*. VI. *Derechos sociales emergentes*. VII. *Conclusiones*. VIII. *Fuentes de investigación*.

I. INTRODUCCIÓN

Los avances en la sistematización de la vida cotidiana, así como las comunicaciones innovadoras instantáneas que, intercaladas con los sistemas de información de hoy día determinados por el desarrollo tecnológico mundial, influyen sobre todo en diversos ámbitos de la sociedad en general y en particular en las relaciones de trabajo sean tradicionales, atípicas, informales o formales. Se han generado nuevas formas de relaciones laborales con una determinada característica que impacta en la organización y desarrollo del trabajo, por consiguiente quedan fuera del ámbito práctico los ordenamientos jurídicos que protegen los derechos de los trabajadores, los cuales dan certeza jurídica a la relación laboral. Lo que genera estar como sujeto vulnerable ante la desprotección jurídica de lo novedoso o actual de lo que se gesta en una sociedad productiva en constante evolución. Estas innovaciones para el trabajo —sean digitales de robotización— modifican dos dimensiones de la existencia humana, el tiempo y el espacio.

II. EL TRABAJO INNOVADOR

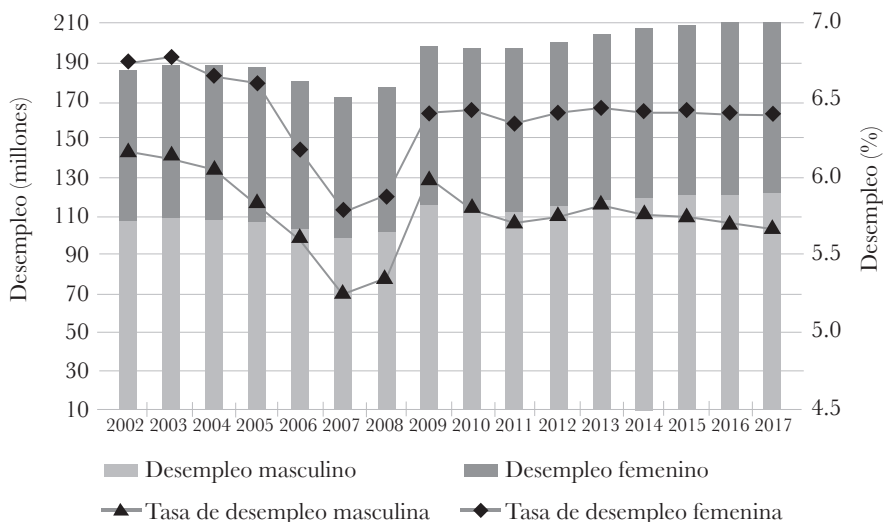
En la actualidad existen diversas modalidades de prestar el trabajo subordinado, que se encuadran en la legislación laboral vigente en nuestro país, de

* Doctor en derecho; académico investigador de la FCA C-I de la Universidad Autónoma de Chiapas; Investigador Nacional nivel II.

millones de personas empleadas, más allá de los otros grupos de trabajadores que se ubican fuera del ámbito formal del derecho del trabajo, que se insertan en la informalidad, este segmento empleado agrupa diversas modalidades en relación con actividades que tienen un denominador común, de estar al margen de las normas protectoras de lo laboral y la seguridad social.

En los últimos 10 años, la tasa de desempleo a nivel mundial ha aumentado 25%, vivimos en una sociedad mucho más rica, pero más pobre en el trabajo donde se están creando pocos puestos de trabajo para atender a una fuerza laboral en expansión, sobre todo para quienes son desplazados por los cambios estructurales de la globalización, la modernidad, la tecnología, la innovación, elementos que son determinados por nuevos procesos de trabajo de manera digitalizada.¹

Gráfica 1. Desempleo mundial femenino y masculino (2002-2017)



FUENTE: OCDE, tendencias de desempleo.

¹ En lo que respecta al indicador el derecho al trabajo, el Informe de Evaluación 2018 del Coneval, (Consejo Nacional de Evaluación) señala que aun cuando el porcentaje de la población desocupada descendió en el periodo 2010 a 2017, pasando de 5.3 a 3.3%, persisten situaciones de precariedad laboral por falta de seguridad social, incertidumbre en cuanto a la duración del empleo, bajos ingresos y ausencia de prestaciones, así como de una reiterada exclusión para el acceso al trabajo.

El desarrollo de las relaciones laborales ha transitado desde la era industrial, donde la mano de obra masiva trabajaba junto con las máquinas para producir bienes y servicios. En la era del acceso, como se considera la actual donde las máquinas inteligentes —en forma de *software* de ordenador, robótica, nanotecnología y biotecnología—, sustituyen progresivamente la mano de obra humana en la agricultura, la industria y el sector servicios. La actualidad social del mundo se mueve de forma gradual, pero firmemente hacia el uso de plataformas digitales.²

En la era digital, el trabajo no necesariamente genera piezas o productos tangibles, sino conocimiento, por lo que es mucho más difícil medir la productividad, las condiciones laborales cambian, se mueven y las necesidades se ajustan. La competitividad se ha vuelto voraz y busca caminos para encauzar los mecanismos de trabajo que le permitan lograr sus objetivos, las empresas comprimen la mano de obra para mantenerse vigentes del negocio.

En el inconsciente del imaginario colectivo, la tecnología es vista como algo sorprendente y pocas veces considerada factor de productividad, más bien se le ubica en el camino hacia la digitalización de todas las actividades productivas al menos del mundo del trabajo, sin dejar de soslayar el desarrollo cotidiano de las personas en la sociedad; se piensa que ciertos avances tecnológicos representan una seria amenaza para las aspiraciones de desarrollo de los actuales y futuros trabajadores, quienes tendrán que competir con nuevas habilidades mecánicas, sistematizadas, digitalizadas y artificiales.³

La reasignación de la mano de obra a los sectores laborales al creciente uso de tecnologías de información, es gradual y sostenido, manteniendo uniformidad ya que requiere en buena medida de mano de obra altamente capacitada, que no siempre o casi nunca perciben salarios adecuados, que con las innovaciones tecnológicas de hoy se notarán estas diferencias; incluso, con mayor diversificación estas mismas procuran incrementar la variable de valor con conocimiento en los productos y en la sociedad consumidora, lo que conlleva a que la empresa, patrón o centro de trabajo se conviertan en una unidad económica de la modernidad, la tecnología y el desarrollo.⁴

Hoy las nuevas tecnologías, al menos en teoría permiten la organización en forma sistemática y concentrada en el tiempo y en el espacio, la

² *Revista Universo del Capital Humano*, México, vol. 1, 2018, p.17.

³ González Gallardo, Hugo, “Inteligencia artificial: el futuro, ahora”, *Revista Universo del Capital Humano*, México, vol. 1, 2018, p. 62.

⁴ *Ibidem*, p. 63.

propia reestructuración de las organizaciones productivas obliga a ello, por lo menos la más notable que es de tratar de eliminar tiempos muertos dentro de las organizaciones, debido a disfunciones y obtener así niveles mucho más altos de productividad.⁵ Dichas tecnologías también han dado lugar a la creación de nuevas formas de trabajo, a través de plataformas de Internet, o el trabajo a pedido mediante aplicaciones por celular.

Las tecnologías digitales se han convertido en una fuerza poderosa para el desarrollo social y económico, que ofrecen beneficios sustanciales tanto para las personas como para la sociedad. La productividad laboral promedio de los países integrantes de la OCDE es de 50 puntos, México llega a los 20 puntos.⁶

Una de las causas a la que se atribuye la baja productividad es que el nivel educativo de la fuerza laboral mexicana es muy bajo con relación al resto de integrantes de la propia Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).⁷ Lo cual ocasiona que la baja productividad en México, también sea uno de los causantes de que disminuyen las contrataciones, así como de los salarios bajos, logrando de esta manera que la desregulación y la flexibilización de las normas laborales cumplan con la globalización económica y social dominante e imperante al que el Estado se adscribe y lo replica ordinariamente en el ámbito del trabajo, olvidando sin duda el objetivo primordial de oportunidad para el trabajo decente o digno.

Las organizaciones laborales determinadas por la tecnología están relacionadas presuntamente con el medio social a través de la misma tecnología, pero los problemas inherentes a la toma de decisiones originan tendencias que pueden resultar inestables al trabajo determinado por la tecnología que conlleva las siguientes determinaciones.⁸

⁵ Carrasco Fernández, Felipe, *Derecho del trabajo y nuevas tecnologías*, México, Porrúa, 2016, p. 5.

⁶ Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, *Compendio de indicadores de productividad 2018*, París, OECD Publishing, disponible en: <https://doi.org/10.1787/pdty-2018> (consultada el 4 de julio de 2018).

⁷ Para el ciclo 2016-2017, la tasa neta de escolarización alcanzó el 98.4 % para primaria y 86.2 % para secundaria, sin embargo el acceso efectivo a este derecho está determinado entre otros factores por la condición económica de las personas. Datos de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2016, identificaron a poco más de un millón de personas entre 3 y 17 años que viven en hogares con ingresos por debajo de la línea de bienestar mínimo (LBM) y no asisten a la educación básica.

⁸ Stanley, H., *El trabajo en las sociedades tradicional y moderna*, Buenos Aires, Amorrurtu Editores, 1970, p. 24.

- 1) El trabajo organizado implica dos conjuntos de coerciones, físicas y sociales, que se hallan en oposición básica entre sí.
- 2) Ningún sistema de trabajo puede adaptarse a las exigencias físicas y sociales al mismo tiempo.

Conclusión. El trabajo innovador bien organizado puede ser institucionalizado en cuatro formas distintas: 1) organizaciones determinadas por la producción, 2) organizaciones determinadas por la tecnología, 3) organizaciones determinadas socialmente, y 4) organizaciones pluralistas.

Cada una de esas cuatro características proporcionan a la organización para el trabajo la situación que refleja su propia existencia social.⁹

III. EL TRABAJO DIGITAL

En la actualidad los trabajadores ofrecen su trabajo en el mercado bajo serias condiciones de desventaja, exclusión, limitaciones, incompetencia, ignorancia, información errónea e incertidumbre, los empleadores no encuentran en el mercado de trabajo mejores condiciones asequibles de los trabajadores cuando se trata de localizar trabajadores disponibles para puestos que requieran determinadas habilidades digitales.

Una equiparación acertada de las capacidades individuales con los requisitos de las nuevas tecnologías o nuevas competencias se soslaya como requisito para acceder al trabajo, las cuales deberían mejorar la eficacia productiva e incrementar considerablemente la producción, desarrollo y riqueza nacional, basado en la fuerza laboral existente¹⁰

El escenario propio de la globalización se ha visto marcado por una apuesta radical en provecho de la competitividad, saldada en todas partes por un endurecimiento en las condiciones del trabajo asalariado. Las secuelas principales han asumido las formas de salarios más reducidos, jornadas laborales más prolongadas, derechos sociales en retroceso y precariedad generalizada.¹¹

Los problemas laborales de una sociedad para el trabajo resultan hasta cierto punto muy cambiantes, así como la incapacidad de trabajar y producir, a diferencia de los bajos niveles de salarios, que son la fuente principal de la pobreza en México. Lo importante en la fuerza de trabajo no es su tamaño en sí mismo, tomando en cuenta que nuestro país con una población

⁹ *Ibidem*, p. 31.

¹⁰ Lloyd Reynolds, *Economía laboral y relaciones de trabajo*, Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica, 1964, p. 21.

¹¹ García Canclini, N., *La globalización imaginada*, Buenos Aires, Paidós, 1999, p. 67

de más de cien millones de habitantes, donde el 40 % de la población forma parte de la fuerza de trabajo.

Robotización, digitalización, uberización, *gig economy* y *crowdworking*, por ejemplo, son términos que en muy poco tiempo se han incorporado en nuestro vocabulario para describir los cambios vertiginosos que se están produciendo en el mundo del trabajo y en todas las economías, donde la acción de trabajar será eficaz y eficiente, rápida e insertándose en la ruta de la productividad digital desde las más industrializadas a las menos desarrolladas.¹²

Los trabajadores del presente y del futuro son todos aquellos que, basados en su conocimiento polivalente, tienen máxima movilidad para llevarlo a cualquier lugar y ponerlo al servicio de cualquier empresa, sin ataduras fijas e inflexibles, además sin vínculos estables, de modo nómada o errante, por lo que el 45% de la población para 2022, será una sociedad nómada del conocimiento, convirtiendo este perfil profesional en el mayor segmento de la fuerza laboral.

De igual forma, las empresas basadas en su organización para el trabajo de manera vertical, darán pauta para la existencia del *crowdsourcing*, donde habrá turnos de trabajo, similares a las jornadas legales, que se desarrollara en plataformas digitales mediante la conexión a Internet. Lo nuevo ahora es la velocidad y el impacto de estos cambios por efecto simultáneo de la globalización y la digitalización. De ese mismo modo el *crowdfunding* será utilizado por empresas globales como acción corporativa, así como por el mercado global a través de una multitud de trabajadores que realizan como función obtener ingresos para las empresas virtuales a través del Internet.

El mercado también funciona bastante bien en cuanto a la determinación de niveles relativos de salarios para diferentes plantas, industrias, oficios, ocupaciones y regiones, por ello finalmente el mercado de trabajo es el único artificio que tenemos para clasificar a muchos millones de trabajadores con diversas habilidades e intereses entre una multitud de trabajos diferentes en la economía de mercado.¹³

Cuando resumimos nuestros conocimientos actuales sobre los efectos de la modernización, la globalización digital se manifiesta como el medio en general más constante para acumular aprendizaje, cuyo resultado es el de llegar a la trivial conclusión: los medios digitales como enlace y sus atributos específicos pueden tener un efecto positivo en el aprendizaje bajo

¹² Serrano Acitores, Antonio, *10 mejores másteres de derecho digital*, disponible en: <http://www.antonioserranoacitores.com/mejores-masteres-derecho-digital/> consultado 15 de mayo 2018.

¹³ Lloyd Reynolds, *Economía laboral y...*, cit., p. 31.

ciertas condiciones y pueden ser herramientas efectivas para propósitos de instrucción.¹⁴

Las tecnologías que ofrecen un acceso desde el hogar como sucede hoy día, son las que dan mayor flexibilidad al trabajador; las que sólo son accesibles desde los centros de trabajo, son sin duda las de menor flexibilidad, aquellas que obligan a los trabajadores a desplazarse.¹⁵

La introducción de tecnologías en los procesos de trabajo puede significar un cambio en la estructura organizacional de las empresas y centros de trabajo, la propia inercia de una organización puede ser un obstáculo infranqueable para el uso de cualquier tecnología como herramienta para el trabajo.¹⁶

Lo digital es un término asociado a la tecnología, aunque inicialmente se usaba para denotar todo lo referente a los dedos, se comenzó a utilizar cuando la ciencia tecnológica hizo su presencia en los diferentes campos en los que se le conoce. Lo importante entre las dos definiciones de digital que se conoce, podría ser la interacción que puede tener el ser humano con las computadoras o cualquier artilugio digital que comprenda una capacidad que sea aprovechada con los dedos.¹⁷

El único hombre educado para el trabajo es aquel que ha aprendido a aprender, el hombre que ha sabido adaptarse a los cambios, que ha llegado a darse cuenta que ningún conocimiento es seguro y comprende que solamente el proceso de saber buscar este conocimiento le dará seguridad.¹⁸

Lo anterior puede determinar que para los paradigmas del trabajo digital como aprendizaje significativo deber estar determinado por la habilidad, que es lo que permite hacer ciertas cosas, la motivación que determina lo que se hace y la actitud determina cuán bien se hace.¹⁹

Los empleos del presente actual, así como los del futuro cercano, requieren de una formación tecnológica, al menos los jóvenes necesitarán una sólida base teórica, una buena formación práctica y estar en contacto con el mundo del *hardware* y del *software*. Los trabajos manuales y repetitivos serán los que tendrán mayor probabilidad de ser remplazados por máquinas,

¹⁴ Escamilla de los Santos, José, *Selección y uso de tecnología educativa*, México, Trillas-ILCE-Edusat, 1998, p. 18.

¹⁵ *Ibidem*, p. 20

¹⁶ *Ibidem*, p. 22

¹⁷ Sistemas de información, *Definición de digital*, disponible en: <https://sistemasdeinformacion679.wordpress.com/2017/06/13/definicion-de-digital/>.

¹⁸ Garza Rosa, Leventhal Susana, *Aprender cómo aprender*, Mexico, Trillas, 1998, p. 11.

¹⁹ *Idem*.

aunque se producirá mediante un proceso constante con determinadas incertidumbres.²⁰

Al mismo tiempo, las nuevas formas de prestar el trabajo modificarán las actuales estrategias empresariales de deslocalización, ya que el trabajo automatizado incorpora una producción más barata y eficiente en el país de origen.

De acuerdo con el más reciente estudio de hábitos de usuarios de Internet en México de 2017, poco más de la mitad de los cibernautas (52%) permanece conectado las 24 horas del día. En promedio, cada usuario de Internet está en la red ocho horas con un minuto y 47 segundos al día.²¹

Nueve de cada 10 cibernautas tienen un teléfono inteligente; que seis de cada diez pagan un plan de datos y que ocho de cada diez se conectan desde su casa, así como enviar y revisar correos electrónicos es la segunda actividad más popular en Internet, sólo por debajo del acceso a las redes sociales.²²

Esta actualidad de desarrollar la forma de trabajar vía correo electrónico, como herramienta adicional, para simplificar actividades, incluso fuera de la jornada laboral, sin duda es la eficacia del control tecnológico, con ilimitadas formas, dando paso a una subordinación centralizada y objetiva, que deja rastro perenne y cibernético, incluso de manera automática.

De los países que integran la OCDE, México es en el que más horas se trabaja al año: 2 mil 255. El promedio de este club de naciones desarrolladas es de mil 763 horas.²³

El matrimonio entre *Big Data* y la robotización anuncia una nueva economía y, por tanto, un nuevo mundo del trabajo, todo se reconoce por los beneficios de este desarrollo, al mismo tiempo que se destaca su incertidumbre sobre el empleo.²⁴

La transformación digital no sólo está cambiando nuestra economía, sino también la naturaleza de los mercados de trabajo y la mano de obra.

²⁰ Confederación Sindical de Comisiones Obreras, *Crece el empleo en la industria, pero precario temporal, parcial y rotativo*, disponible en: <http://www.industria.ccoo.es>

²¹ Orihuela, Gabriel, “El derecho a desconectarse del trabajo”, *Revista electrónica MAGIS*, Guadalajara, ITESO, disponible en: <https://magis.iteso.mx/content/el-derecho-desconectarse-del-trabajo>.

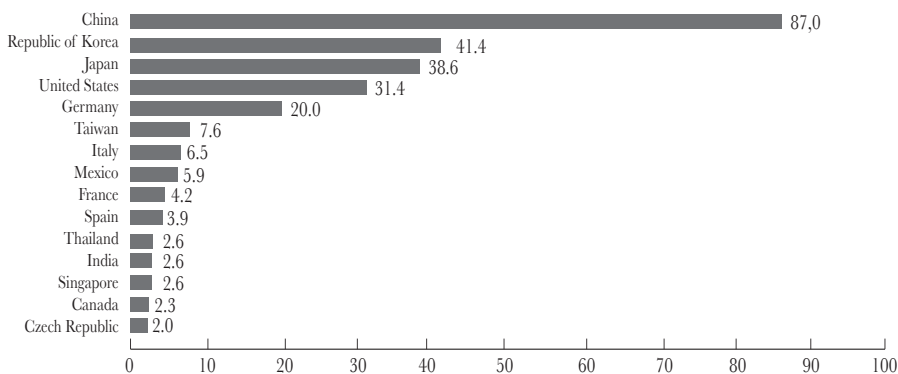
²² Oliete Vivas, Pablo, “Reivindicando el humanismo digital”, *El Economista*, México, Editorial Ecoprensa, disponible en: <http://www.economista.es/firmas/noticias/8997275/03/18/Reivindicando-el-Humanismo-Digital.html>.

²³ *Idem*.

²⁴ Rodríguez, María Luz, “Derecho para los trabajadores de las plataformas digitales”, *Agenda Pública*, disponible en: <http://agendapublica.elperiodico.com/derechos-los-trabajadores-las-plataformas-digitales/>.

La cuarta revolución industrial, la irrupción de los robots y la inteligencia artificial cambiaron el entorno del mercado laboral, lo que relativamente es significativo, como se ilustra en la siguiente gráfica:

Gráfica 2. Oferta anual de robots industriales por países en 2016
(en miles de millones)



FUENTE: Internacional Federation of Robotics, 2017.

En América Latina, la penetración de la robotización es aún limitada. Se estima que en la actualidad hay unos 28,000 robots, concentrados principalmente en México y en Brasil, sin embargo, viendo la rápida evolución a nivel mundial, es importante preguntarse cómo este proceso de cambio tecnológico puede impactar en la región; para ello es necesario considerar principalmente tres factores: la estructura productiva, el nivel de innovación y la situación del mercado de trabajo.²⁵

En México, casi de forma unánime, el desarrollo en el que se encuentra está considerado como una economía dual, con sectores modernos y otros tradicionales, es una economía donde 57% de la población no encuentra un empleo en el sector formal, es una economía donde menos del 20% de la fuerza laboral trabaja en el sector manufacturero.²⁶

A medida que se van consolidando los principios que regularon la nueva revolución industrial que estamos viviendo desde finales del siglo XX y hasta nuestros días, empiezan a entrecruzarse las tipologías de las nuevas for-

²⁵ Boza Martínez, Sofía, “Robotización en América Latina: tan lejos, tan cerca”, *Agenda Pública*, disponible en: <http://agendapublica.elperiodico.com/robotizacion-en-america-latina-tan-lejos-tan-cerca/>.

²⁶ Serrano, Julio, “Hacia la flexibilidad laboral”, *Milenio*, disponible en: <http://www.milenio.com/opinion/julio-serrano/apuntes-financieros/hacia-la-flexibilidad-laboral>.

mas de trabajar que tendrán mayoritariamente las empresas en el futuro y el perfil de trabajador apropiado para cubrir estas necesidades.²⁷

Pero los valores de digitalización y el cambio no se limitan al mundo del trabajo, sino que los procesos de cambio se entrelazan con todas las esferas de la sociedad, como los sistemas de seguridad social, la cultura, la educación, la seguridad ciudadana, las infraestructuras.

Esta realidad incorpora una sensible preocupación acerca de cómo puede afectar la competitividad de los mercados a las condiciones de trabajo, los niveles de empleo y la distribución de la renta como ingreso laboral, estas situaciones en la medida que se vayan consolidando tendrán un efecto significativo sobre del empleo remunerado, en la organización de trabajo y la financiación de los sistemas de seguridad social, así como sobre el papel y las tareas de los representantes de los trabajadores.²⁸

Los sistemas tradicionales de empleo se enfrentan a cambios profundos y de largo alcance, aunque la dirección, la velocidad y el alcance de los mismos logran un avance incontenible, lo que refleja una dualidad comparada con el trabajo habitual que escapa de tener incorporada alguna exigencia tecnológica para su desempeño de la misma actividad.²⁹

Conclusión. El formato para el trabajo digital de la nueva revolución industria 4.0, supondrá el fin de la necesidad de mantener las reglas de protección sociolaboral, menos trabajo humano y el poco que va quedando será más autónomo, conectado por aplicaciones informáticas por la vía de algoritmos; la realidad se muestra más ambivalente y evidencia cómo el trabajo digital y el trabajo analógico, tienen necesidades de protección social similares.

IV. INCLUSIÓN LABORAL VS. EXCLUSIÓN LABORAL

Estamos lejos de haber entendido el hecho de que el trabajo es lo que volvió humana a nuestra especie, la especie se extinguiría mucho más rápido sin trabajo que sin copulación. El trabajo sigue siendo la actividad primordial de la que depende el acceso del grueso de la humanidad a la satisfacción de las necesidades básicas.³⁰

Los aspectos que reflejan el escenario social de la industria 4.0 que se pueden alterar son: la tasa de desempleo, los salarios bajos, la alta desigualdad

²⁷ Grifol, Daniel, “¿Qué es un Knowmad?”, blog digital, disponible en: <http://danielgrifol.es/que-es-un-knowmad/>.

²⁸ Zygmunt, Bauuman y Leoncini, Thomas, *Generación líquida*, México, Paidós, 2018, p. 60.

²⁹ Murayama, Ciro y Gómez Tovar, Rosa, *El mercado de trabajo en México*, México, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2015, p. 30.

³⁰ Zygmunt, Bauuman y Leoncini, Thomas, *op. cit.*, p. 62.

y el miedo al futuro, donde el uso de las tecnologías de información y comunicación se deberán alinear con las competencias laborales en el corto plazo deberán contener; análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación.

La tecnología moderna ha llevado a la concentración del poder económico, político y al desarrollo de una sociedad gobernada por Estados totalitarios que disfrazan y hacen invisibles a las democracias, en una sociedad compuesta por individuos que puedan realizarse conforme a sus potencialidades y lograr sobre todo una vida feliz y fecunda.³¹

Pero aún más, la nueva producción global disminuye la importancia del trabajo manual, lo cual significa que el mundo laboral se está haciendo más abstracto, más inmaterial, ahora el valor se basa en la capacidad de ser accedido, hoy lo esencial no es dominar un territorio sino tener acceso a una red con conectividad.³²

Lo que derivado de manera inercial es que existe una exclusión social de nuevas clases sociales de índole mundial a mencionar:

- 1) La hiperclase, con todos los medios de conocimiento e información y la capacidad de manipulación.
- 2) Los nómadas de la miseria, millones de personas en la pobreza, obligadas a luchar para sobrevivir.
- 3) El resto es una gigantesca clase media que vivirá en la esperanza de alcanzar a la hiperclase.³³

Por ello, el valor propio del trabajo resulta secundario, reduce su importancia central, se traduce sólo como la generación de empleo que se deriva del crecimiento económico, pero resulta más básico aún encontrar caminos para construir verdaderos procesos de globalización digital con equidad, que debiera de garantizar un amplio respeto por el mínimo básico de normas de protección del trabajador.

La ciencia puede ser definida como la reducción de la multiplicidad a la unidad, durante el siglo pasado los sucesivos avances en tecnología han estado acompañados por correspondientes avances en organización, por ello la organización es indispensable, pues la libertad existe y tiene sentido únicamente de una comunidad autorregulada de individuos que cooperan libremente.³⁴

³¹ *Ibidem*, p. 67.

³² María y Campos, Mauricio de, “El gran desafío, construir un futuro común a partir de las coincidencias ciudadanas, no obstante las diferencias y las desigualdades”, *El financiero*, disponible en: <http://www.elfinanciero.com.mx/opinion/mauricio-de-maria-y-campos>.

³³ Gorostiaga, Xabier, *La nueva realidad*, Universidad Centroamericana, 2014, p. 67.

³⁴ *Idem*.

Los individuos han tenido que desindividualizarse, ya que los efectos deshumanizadores del exceso de organización están reforzados en la medida que se desarrollan las repercusiones de la población excesiva en el mercado de trabajo, la sustitución para subordinarse ante todos los fines por los medios. Una organización no es un ente consciente ni vivo; su valor es instrumental y derivativo, no es buena en sí misma; es buena únicamente en la medida en que promueve el bien de los individuos que son parte del conjunto colectivo.

A medida que adquirimos más experiencia en un área, obtenemos conocimientos más precisos y detallados, pero también nos volvemos menos flexibles en nuestro modo de pensar; la desindividualización, al reducir la conciencia de sí mismo, reduce también la accesibilidad a las normas de comportamiento. La gente considera que con tener Internet tenemos la ilusión de ser personas únicas y de ser capaces de gestionar el exceso de búsqueda del sentido de la vida.³⁵

Los seres humanos del siglo XXI son de dos mundos, el mundo en línea (*online*) y el mundo fuera de línea (*offline*), que insta e incita a construir nuestros modos y medios, valiéndose de estrategias, instrumentos ofrecidos por la tecnología informática.³⁶

La mayor parte de las investigaciones sociológicas al respecto muestran que la mayoría de los usuarios utilizan Internet, no tanto por la oportunidad de acceso como por la de salida, que resulta más atractiva para construirse en un refugio para derribar muros y abrir ventanas, para reservarse una zona de confort exclusiva.

En vez de servir a la causa de aumentar la cantidad y mejorar la calidad de vida de la integración humana, de la comprensión mutua, la cooperación y la solidaridad, la red ha facilitado prácticas de aislamiento, separación, exclusión, enemistad y conflictividad.³⁷

No es posible aumentar nuestra seguridad sin reducir nuestra libertad, ni aumentar nuestra libertad sin renunciar un poco a nuestra seguridad, la inteligencia como aquella capacidad del ser humano de adaptarse al ambiente, ya sea social o físico; cuanto más adaptado se está, más inteligente se es para los demás.³⁸

³⁵ Spitzer, Manfred, *Demencia digital*, México, Penguin Random House, 2018, p. 19.

³⁶ *Idem*.

³⁷ *Idem*.

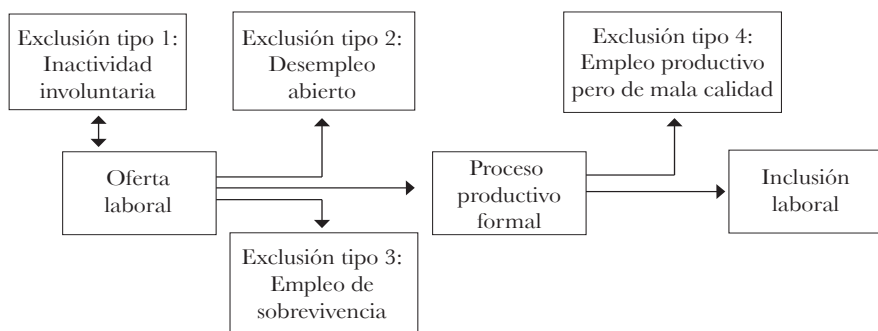
³⁸ Vergara, Carlos, "Piaget y las cuatro etapas del desarrollo cognitivo", *Actualidad en psicología*, disponible en: <https://www.actualidadenpsicologia.com/piaget-cuatro-etapas-desarrollo-cognitivo/>.

Como consecuencia natural, la educación de la mano de obra en México es un reflejo del analfabetismo: 33% de las personas con empleo tiene como máximo nivel la primaria; casi la mitad de ellos no la terminaron; otra tercera parte de la población ocupada tiene educación secundaria, la cual, incluso hoy día, ya no significa la culminación de la enseñanza obligatoria, que ya considera el bachillerato. Por último, 32.8% de los trabajadores tienen como nivel máximo de estudios la educación media y superior.³⁹

En México se encuentran registrados más de 119 millones de habitantes, entre los que 7.6 millones (un total del 6.4%) tienen discapacidad, cosa que en muchas ocasiones les impide conseguir un empleo.⁴⁰

De igual manera se considera que la falta de empleo refleja la exclusión social entendida de la manera siguiente: *a)* con discapacidad física, síquica o sensorial, en tanto que ello favorece su situación de exclusión social; *b)* con fracaso escolar: jóvenes con riesgo de exclusión social por sus dificultades escolares y que cursan programas de garantía social, de cualificación profesional inicial, de diversificación curricular, y cualquier otra oferta formativa que incluya la alfabetización digital.

Gráfica 3. Tipos de exclusión laboral



FUENTE: Elaboración propia con base en un estudio sobre Inclusión laboral, avances y retos, STPS, 2015.

³⁹ Las cifras se ubican entre el 21.4% con personas con primaria no terminada, el 23.2% cuentan con primaria terminada, el 34.2% se ubican en secundaria terminada y el 32.8 con nivel de estudios de educación media y superior. INEGI 2015, disponible en: www.inegi.org.mx/.

⁴⁰ Además de tener alguna discapacidad, las condiciones actuales del sector salud en atención a población abierta atendida, obstaculizan la cobertura universal y dificultan la utilización de los servicios por parte de la población, en particular de los más vulnerables, como se considera en general a las personas con discapacidad, que les imposibilita competir por algún empleo.

En el complejo campo de la inclusión laboral deberán estar por lo menos ajustadas a los siguientes aspectos a mencionar:

- a) Competencia profesional: conjunto de conocimientos y capacidades que permiten el ejercicio de la actividad profesional conforme a las exigencias de la producción y el empleo.⁴¹
- b) Habilidades específicas: conocimientos técnicos, actitudes y competencias demandadas por el ejercicio ocupacional en el mercado de trabajo.
- c) Capacidades: se denomina capacidad al conjunto de recursos y aptitudes que tiene un individuo para desempeñar una determinada tarea, en este sentido, esta noción se vincula con la educación, siendo esta última un proceso de incorporación de nuevas herramientas para desenvolverse en el mundo.⁴²
- d) Conocimientos: es un conjunto de información almacenada mediante la experiencia o el aprendizaje (*a posteriori*) o a través de la introspección (*a priori*). Al ser tomados por sí solos, poseen menor valor cualitativo.
- e) Actitudes: predisposición positiva o negativa hacia algo o alguien, se compone de tres partes, lo afectivo, cognitivo y conductual.⁴³

La capacidad de una persona se refiere a su capacidad para contraer obligaciones aplicadas a la legislación laboral, se convierte en una obligación para el empleador garantizar el mantenimiento de la capacidad de sus empleados para conservar un trabajo.⁴⁴

En los medios de comunicación y entre los académicos, el debate en torno a las plataformas digitales está centrado en discernir si los prestadores de servicios a través de ellas son trabajadores o son autónomos o independientes.⁴⁵

Para la Organización Internacional del Trabajo, las dimensiones centrales de la exclusión social son: la económica, la social y la institucional; esta última implica la no participación en el mercado de trabajo (inactividad), la falta de acceso al empleo (desocupación) y la imposibilidad de acce-

⁴¹ Verdugo Alonso, Miguel Ángel y Rodríguez Aguilera, Alba, *Valoración de la inclusión educativa desde diferentes perspectivas*, disponible en: http://sid.usal.es/idos/F8/ART10955/valoracion_inclusion_educativa.pdf.

⁴² *Idem*.

⁴³ Brogna, Patricia, *Adultez, trabajo y discapacidad*, México, Trillas, 2014, p. 58.

⁴⁴ Supiot, Alain, *El espíritu de Filadelfia. La justicia social versus el mercado total*, Scúl, 2010, p. 138.

⁴⁵ Rodríguez, María Luz, "Derecho para los trabajadores de las plataformas digitales", *cit.*

so a empleos de calidad, además de otras dimensiones como las condiciones que el mercado global del trabajo determinen como:

- 1) Sólo una parte de la población disfruta los beneficios de la generación de riqueza y bienestar, donde el empleo es la garantía de ello.
- 2) Los costos en términos del potencial de crecimiento económico, debido a la no incorporación de importantes segmentos de la población a los procesos productivos, lo que dan la exclusión social para el acceso al trabajo.

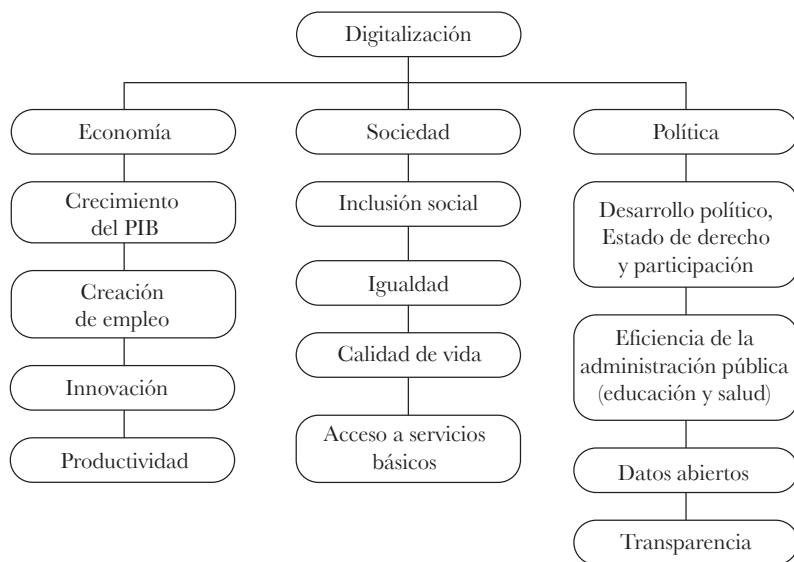
Por el otro lado, la creación de puestos de trabajo puede interpretarse como reflejo de la demanda de fuerza laboral de parte de las empresas que surge de sus planes de inversión o producción y, a nivel macro, como uno de los productos del crecimiento económico que incluya la alfabetización digital entendida como el conjunto acciones formativas dirigidas al desarrollo de habilidades técnicas, sociales y éticas relativas al uso de las Tecnologías de Información y Comunicación.⁴⁶

De la Estrategia Digital Nacional que contempla el Plan Sectorial de Desarrollo 2012-2018, se integra como premisa fundamental la digitalización de diversos servicios, para que la población transite en dicho sentido. Tomando en consideración a la gente que cuenta con empleo, lo que se convierte en una dualidad para el trabajo en la proyección de metas sexenales.⁴⁷

⁴⁶ Girardo, Cristina *et al.*, *Estrategias educativas y formativas para la inserción social y productiva*, Organización de Estudios Iberoamericanos (OEI), disponible en: https://www.oei.es/historico/etp/estrategias_educativas_insercion_productiva.pdf.

⁴⁷ Los datos de la ENOE están ajustados a las proyecciones demográficas del Consejo Nacional de Población (Conapo), 2010-2050, publicadas el 16 de abril de 2013.

Grafica 4. Marco estructural de la estrategia digital nacional⁴⁸



FUENTE: Disponible en: <https://www.gob.mx/mexicodigital/>.

Así, la inclusión digital, situada como elemento fundamental de los ámbitos de la justicia social y los derechos humanos, debe ser principalmente para fomentar nuevos espacios de tolerancia e integración, contrarrestar los intentos de personas y grupos que buscan imponer valores, costumbres o creencias, paradigmas en el mundo digital, en última instancia, afectan también a zonas no conectadas en la que se consideran que los siguientes conceptos son necesarios de tener en cuenta por la importancia que representan:

- 1) **Habilidad digital:** habilidades y conocimientos para el desarrollo personal en cualquier situación de la sociedad de la información y del conocimiento. Implica desde la capacidad para usar dispositivos digitales (computadoras, teléfonos inteligentes, entre otros) hasta hacer uso de Internet, de tal forma que puedan ser aprovechados en todas

⁴⁸ En el proceso del desarrollo de la Estrategia Digital Nacional del actual gobierno federal, tal como se esquematiza de manera ordenada y secuencial, se priorizan en orden de jerarquía la economía, la sociedad y las políticas públicas, se considera un cambio significativo cuyos resultados difícilmente se pueden constatar públicamente; como plan de acción está integrado; la realidad política y el desequilibrio social suponen otro contexto muy diferente, disponible en: <https://www.gob.mx/mexicodigital/>.

las actividades de las personas (sociales, en relación con el gobierno o económicas).

- 2) Inclusión digital: es la democratización del acceso a las Tecnologías de la Información y Comunicación de tal forma que toda la población pueda insertarse con éxito en la sociedad de la información y del conocimiento.
- 3) Sociedad de la información y el conocimiento: hace referencia a las transformaciones de la sociedad que comprende dimensiones éticas, sociales, políticas, económicas, entre otras, a causa de la adopción masiva de las TIC's.⁴⁹

La validez de la contratación laboral, donde se ubica la vulnerabilidad, la ignorancia y el desconocimiento como elemento contrario al acceso al empleo, se reafirma con el uso de la firma digital, que consiste en la utilización de un método de encriptación llamado asimétrico, de clave o llave pública. Este método consiste en establecer un par de llaves asociadas; una pública, conocida o no por los sujetos o las partes contratantes, y otra privada, solamente bajo conocimiento de la parte en cuestión, lo que da como consecuencia una desventaja.⁵⁰

Los contratos laborales digitales que representan incluso derechos virtuales y que se perfeccionan con la voluntad de las partes —que le dan los elementos de existencia, propios de la tradición civilista de formalizar acuerdos, como lo son el propio consentimiento y el objeto, que se perfeccionan con la formalidad virtual— encuentra su sustento en la criptología.⁵¹

En la actualidad se pueden identificar tres vertientes de la comprensión del concepto de inclusión digital: el acceso, la alfabetización digital y la apropiación de tecnologías. La primera se basa en la distribución de bienes y servicios que garanticen el acceso a la infraestructura y a las TIC's.

La segunda vertiente enfatiza las habilidades básicas en las mismas herramientas, que permitan al individuo saber hacer uso de ellas y, en este caso, el acceso a los medios físicos y la alfabetización escolar representan los requisitos necesarios a desarrollar.⁵²

⁴⁹ Estrategia Digital Nacional; Plan Nacional de Desarrollo, disponible en: <https://www.gob.mx/mexicodigital/>.

⁵⁰ Díaz González, Luis Raúl, *Manual de contratos civiles*, México, Gasca, 2004, p. 167.

⁵¹ La criptología se define como aquella ciencia que estudia la ocultación, disimulación o cifrado de la información, así como el diseño de sistemas que realicen dichas funciones, que abarcan datos, textos, imágenes, voz o sonidos.

⁵² Conectas, Programa de incentivo a la producción académica en derechos humanos, disponible en: <http://www.conectas.org/revista-sur/conectas-e-fundacao-carlos-chagas-divulgam-selecionados-para-o-programa-de-incentivo-a-producao-academica-em-direitos-humanos?pg=2>.

La tercera vertiente defiende un paso posterior a la llamada alfabetización digital: además de saber utilizarlas, los individuos deben desarrollar una comprensión de los nuevos medios que les permitan apropiarse de esos recursos para reinventar sus usos y no constituirse en meros consumidores.⁵³

Conclusión. La inclusión desde la perspectiva laboral, en relación con la industria 4.0, se relaciona como el alcance e implicaciones de los conceptos de inclusión y exclusión laboral, que se identifican como conceptos gemelos, en tanto se refieren a procesos que permiten el acceso de una parte de la población a empleos productivos con condiciones laborales favorables o adecuadas, mientras que otra parte de la población no tiene acceso a este tipo de empleo. Es necesario enfatizar que el concepto de inclusión laboral es un componente fundamental para alcanzar la inclusión social, o dicho en otros términos, es un factor determinante para combatir la exclusión social.

V. LA INDUSTRIA 4.0 Y LA SEGURIDAD SOCIAL

Existe un difundido convencimiento de que la revolución laboral basada en el conocimiento digital, sumada a la robotización no sólo cambiará la economía, sino incluso a toda la sociedad en su conjunto, por tanto, el trabajo dominante será el de una sociedad llamada, sociedad del trabajo, lo que tampoco se aleja de que será la sociedad del conocimiento para el trabajo.

En la nueva sociedad del conocimiento digital aparecen nuevas formas de trabajo que hacen desaparecer el prototipo clásico de trabajo con estabilidad, conveniencia, adaptación y subsidios, que exigiría no sólo cambiar las leyes laborales, sino también la propia cultura previsional y de seguridad social, donde indistintamente se mencionan el futuro del trabajo, el trabajo del futuro, o bien el trabajo es el futuro.⁵⁴

Tras la automatización de la industria en los siglos XVIII y XIX (industria 1.0), la división del trabajo y la producción en cadena (organización científica del trabajo) del siglo XX (industria 2.0), y la revolución tecnológica de finales del siglo XX (industria 3.0), ahora se hablaría de la era de la digitalización de la economía. Ésta provocaría una auténtica mutación en

⁵³ *Idem.*

⁵⁴ Organización Internacional del Trabajo, *El futuro del trabajo que queremos*, conferencia nacional tripartita, disponible en: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/-europe/rogeneva/ilo-madrid/documents/publication/wcms_615487.pdf.

empresas (modelos de negocio), en el trabajo (modalidades de prestación) y en la economía (compartida y no competitiva) (industria 4.0).⁵⁵

Frente al actual desplazamiento de los fines del bienestar social, por los medios de digitalización del mundo como máxima expresión de innovación cultural y tecnológica y, en paralelo, frente a la sustitución de la decisión de soberanía ciudadana por el poder-saber, con la experticia necesaria que a su vez representa la voz del pensamiento dominante de lo global, no hay alternativa efectiva frente al libre mercado.⁵⁶

Al derecho social corresponde crear, y en muchos casos mantener el necesario equilibrio entre: protección social, economía digital, inclusión laboral, distribución de mercado y desarrollo de la política, pretendidamente sólo como estado de excepción económica pero que la economía digital desgobernada amenaza con convertir en estructural el desarrollo de los mercados del trabajo digital.⁵⁷

Lo que hoy está sucediendo en nuestro sistema de pensiones no es algo puramente coyuntural impulsado por los cambios imperantes, sino que son el síntoma de que los cambios del mundo laboral están poniendo en riesgo un sistema que en su concepción original estaba basado en otro modelo de empleo, porque la discontinuidad y la fragmentación del empleo afectan a la propia cobertura, ampliación y financiamiento de la seguridad social. Tomando en cuenta la más penetrante reducción del empleo a consecuencia del avance de la revolución tecnológica y robótica. Es decir, a mayor tecnología menor protección para el trabajo, que pueda garantizar el acceso a la cobertura contra riesgos de trabajo, que se basa sobre el esquema de que los proveedores de servicios a través de plataformas digitales trabajan de forma discontinua y fragmentada en el tiempo.

El reto principal no es el tecnológico, para empleadores, Estado y sociedad; lo es la gestión con responsabilidad institucional, ya que este proceso de cambio tecnológico, digital y productivo debe imperar con fortaleza social, sin soslayar que se profundice en la precariedad del empleo, acceso a la seguridad social, así como en igualar o desvanecer las desigualdades entre trabajadores y, sobre todo, que favorezca la cohesión social y territorial.⁵⁸

⁵⁵ Molina Navarrete, Cristóbal, *Derecho y trabajo en la era digital: revolución industrial 4.0 o economía sumergida 3.0*, disponible en: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/europe/ro-geneva/ilo-madrid/documents/article/wcms_548619.pdf.

⁵⁶ *Idem*.

⁵⁷ *Idem*.

⁵⁸ En 2016, 68.4 millones de personas tenían carencia por acceso a la seguridad social. Debido a esta situación, los gobiernos federal y estatales han creado programas no contributivos. Sin embargo, la proliferación de instrumentos dispersos e inconexos no soluciona

Porque el problema no es el número de empleos que se pierdan con la automatización, sino que se produzcan los suficientes para compensar la pérdida de puestos de trabajo que ocasiona la digitalización, este proceso requiere compartir decisiones, lo que comporta una nueva cultura empresarial, otorgando mayor poder e influencia en la toma de decisiones, en la organización de las relaciones laborales y la estructura de la actividad de la mano de obra.

La llamada cuarta revolución industrial implica un cambio radical en el fondo y la forma de desenvolvimiento de las empresas, el sistema educativo, los trabajadores, los gobiernos, la seguridad social y la sociedad en su conjunto.

Dado que México es un país con una desigualdad económica alta en comparación con otros, con un coeficiente de Gini de 0.48,⁵⁹ enfrentamos el grave riesgo de una baja movilidad social en el futuro.⁶⁰ Su mercado laboral constituye la principal fuente de ingresos, por lo que podría convertirse en un motor para aumentar la movilidad social y disminuir la desigualdad. De manera precisa, dado que en México la población obtiene 74% de sus ingresos del mercado laboral, es crucial analizar las maneras en que las personas se incorporan a la fuerza laboral y cómo se distribuyen sus ingresos, se revela un severo estancamiento o incluso una caída en los ingresos laborales en los últimos 10 años (2007-2017), dependiendo de la fuente.⁶¹

Conclusión. La forma de acceso a la protección social, la protección de la seguridad social y los demás derechos de los trabajadores de las plataformas digitales y la robotización como componentes de la industria 4.0 son parte del proceso de integración de la economía mundial, que dibuja una perspectiva de incertidumbre para muchas personas y comunidades en situación precaria; no obstante, puede ser eficaz y provechoso si adoptamos un planteamiento suficientemente amplio de las condiciones que rigen nuestras vidas y nuestro trabajo.

el problema de fondo. Contar, por tanto, con un sistema de protección social universal con acceso más igualitario entre grupos de población puede ser un factor que reduzca la pobreza, pero particularmente iguales oportunidades.

⁵⁹ Banco Mundial, 2018.

⁶⁰ Informe “Desigualdades en México 2018”, México, El Colegio de México, Red de Estudios sobre Desigualdades, 2018, p. 48.

⁶¹ *Idem.*

VI. DERECHOS SOCIALES EMERGENTES

Junto a los derechos sociales aparecen desde la misma estructura intelectual los derechos específicos, que ya no son de todos sino que exigen un trato desigual para conseguir la igualdad y la equiparación con las personas que gozan de plenitud de los derechos humanos, así como de aquellos colectivos imaginarios de la sociedad que se encuentran en la vida social en inferioridad de condiciones.

Por eso, ante la desigualdad digital, la igualación será el punto de llegada para hacer posible una convivencia igual desde principios equiparables en la calidad de vida, en los medios de que disponen los grupos sociales de trabajadores, en el ámbito de protección de que cada uno disfruta.

Son también derechos sociales emergentes que enriquecen el acervo de los originarios derechos de pobres y trabajadores, hoy generalizados y convertidos en derechos de todos y que tienen igualmente su origen en la idea de igualdad digna. Existe una dificultad para la consideración de los derechos sociales como derechos plenos por ser difícilmente justiciables y porque suponen un esfuerzo económico cuantioso que choca con la escasez de bienestar, que es una realidad en la que se encuentran todas las sociedades en todo caso.

Estas dificultades no diluyen el mandato radical de la Constitución de remover los obstáculos y promover las condiciones para que la libertad y la igualdad puedan ser reales y efectivas para todos, aunque sí obligan a distinguir entre los derechos sociales distintas categorías donde el abordaje de la protección a las libertades individuales desde las TIC's son los medios para lograr el equilibrio o la equidad.⁶²

De acuerdo con el artículo 19o. de la Declaración Universal de los Derechos Humanos, toda persona tiene el derecho a la libertad de opinión y expresión; este derecho incluye la libertad sin interferencias, tener opiniones y de buscar, recibir y transmitir información e ideas por cualquier medio independientemente de fronteras.⁶³

A su vez, el artículo 13o. de la Convención Americana sobre Derechos Humanos (Pacto de San José de Costa Rica), vigente desde 1978, afirma:

Toda persona tiene el derecho a la libertad de pensamiento y de expresión. Este derecho comprende la libertad de buscar, recibir y difundir información

⁶² Alexy, Robert, *Derechos sociales y ponderación*, Madrid, Fontamara, 2010, p. 52.

⁶³ Declaración Universal de los Derechos Humanos, disponible en: <https://dudh.es/19/> (consultada el 15 de febrero de 2018).

e ideas de toda naturaleza, sin consideración de fronteras, verbalmente o por escrito, o en forma impresa o artística, o por cualquier otro proceso de su elección.⁶⁴

Se consideran principales factores que generan situaciones de desigualdad y que pueden ser causa de discriminación e exclusión en el trabajo para las personas en situación de vulnerabilidad:

- Pertenencia a niveles inferiores en la escala social.
- Diferencias culturales para adaptarse a las pautas sociolaborales.
- Elevada desconfianza de la sociedad respecto a la integración que pueden alcanzar.
- Prejuicios sobre la menor productividad laboral de algunas personas en comparación con otras.
- Menor capacidad física, mental o profesional de determinadas personas.
- Mayor riesgo de expulsión del mercado de trabajo por cambios potenciales o efectivos en los empleos y los contenidos de los puestos de trabajo.

Las iniciativas de inclusión digital, por ejemplo, deben implicar intrínsecamente la instauración de situaciones creativas e inteligentes en entornos aislados que se caracterizan a menudo por la ruralidad, la oralidad, el aislamiento, el envejecimiento de la población, la pobreza y las tradiciones sociales.⁶⁵

El mencionado problema de la brecha digital, junto a otras barreras como la pobreza informativa, la censura, el uso político de las tecnologías, la desinformación, la manipulación de los medios de comunicación y la destrucción de información pública especialmente en los contextos de cambio social, justicia social y el fundamentalismo del mercado global.

Frente al surgimiento de nuevos componentes que integran a las telecomunicaciones, los equipos de computación y los programas digitales, para acceder al empleo decente, sin embargo, los pilares verdaderos de las sociedades de la información centradas en el desarrollo humano con protección social garantizada donde las sociedades de los saberes compartidos son la

⁶⁴ Organización de los Estados Americanos, Artículo 13. Convención Americana sobre Derechos Humanos, disponible en: <http://www.oas.org/es/cidh/expresion/showarticle.asp?ariID=25&IID=2>

⁶⁵ Alexy, Roberto, *Derechos sociales y...*, cit., p. 54.

educación, la ética y la participación, deberán estar articuladas como un proceso sistémico integral.⁶⁶

Conclusión. Un abordaje de la relación sociedad-tecnología-cultura más adecuada a la problemática de la inclusión digital debe tomar como supuesto que la tecnología, así como el lenguaje, influyen en los contextos en los cuales surge o es introducida, además de que posee sentido y forma en el tiempo y en el espacio por el modo en que se las utiliza en contextos heterogéneos de los derechos sociales que se transforman de manera emergente en el mundo del trabajo.

VII. CONCLUSIONES

Primera. Los retos competitivos de un mundo del trabajo globalizado y tecnificado, están centrados en que los trabajadores tengan mayor libertad de moverse y adaptarse, donde la inclusión social para el trabajo garantice el respeto y la vigencia de los derechos humanos laborales, protegidos por la justicia social sin temor a quedar excluidos y donde las empresas más competitivas expanden el mercado del trabajo.

Segunda. Hoy más que nunca las empresas requieren de flexibilidad para responder a los retos de la globalización y los avances tecnológicos. Dicha flexibilidad se extiende a la capacidad de contratar y despedir trabajadores, poder además ajustar el escenario de manera ágil y rápida es indispensable en el contexto competitivo mundial actual, donde la legislación laboral presente deberá adaptarse al contexto de la realidad del mercado laboral digital avance.

VIII. FUENTES DE INVESTIGACIÓN

1. *Bibliografía*

ALBERRO, José y RAINER, Schwabe, “Reconsiderando la evaluación de los efectos distributivos del ejercicio de poder de mercado en México”, *El Trimestre Económico*, núm. 331, vol. LXXXIII (3), julio-septiembre de 2016.

ALEXY, Robert, *Derechos sociales y ponderación*, Madrid, Fontamara, 2010.

BROGNA, Patricia, *Adulterez, trabajo y discapacidad*, México, Trillas, 2014.

⁶⁶ López-López, Pedro y Samek, Toni, “Inclusión digital: un nuevo derecho humano”, *Educación y Biblioteca*, núm. 172, vol. 21, 2009, p. 114.

- CARRASCO FERNÁNDEZ, Felipe, *Derecho del trabajo y nuevas tecnologías*, México, Porrúa, 2016.
- DÍAZ GONZÁLEZ, Luis Raúl, *Manual de contratos civiles*, México, Gasca, 2004.
- ESCAMILLA DE LOS SANTOS, José, *Selección y uso de tecnología educativa*, México, Trillas-ILCE-Edusat, 1998.
- GARCÍA CANCLINI, Néstor, *La globalización imaginada*, Buenos Aires, Paidós, 1999.
- GONZÁLEZ GALLARDO, Hugo, “Inteligencia artificial: el futuro, ahora”, *Universo del Capital Humano*, México, vol. 1, 2018.
- GARZA ROSA, Leventhal Susana, *Aprender cómo aprender*, México, Trillas, 1998.
- GOROSTIAGA, Xabier, *La nueva realidad*, Universidad Centroamericana, 2014, disponible en: www.uca.com.
- HUXLEY, Aldous, *Un mundo feliz*, México, Porrúa, 2017.
- LÓPEZ-LÓPEZ, Pedro y SAMEK, Toni, *Inclusión digital: un nuevo derecho humano*, Educación y Biblioteca, 2009.
- LLOYD, Reynolds, *Economía laboral y relaciones de trabajo*, Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica, 1964.
- MOLINA NAVARRETE, Cristóbal, *Derecho y trabajo en la era digital: revolución industrial 4.0 o economía sumergida 3.0*, disponible en: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/europe/ro-geneva/ilo-madrid/documents/article/wcms_548619.pdf.
- MURAYAMA, Ciro y GÓMEZ TOVAR, Rosa, *El mercado de trabajo en México*, México, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2015.
- STANLEY, H., *El trabajo en las sociedades tradicional y moderna*, Buenos Aires, Amorrurtu Editores, 1970.
- SUPIOT, Alain, *El espíritu de Filadelfia, la justicia social versus el mercado total*, Seúl, 2010.
- SPITZER, Manfred, *Demencia digital*, Mexico, Penguin Random House, 2018.
- ZYGMUNT, Bauman y LEONCINI, Thomas, *Generación líquida*, México, Paidós, 2018.

2. Otras fuentes

- BOZA MARTÍNEZ, Sofía, “Robotización en América Latina: tan lejos, tan cerca”, *Agenda Pública*, disponible en: <http://agendapublica.elperiodico.com/robotizacion-en-america-latina-tan-lejos-tan-cerca/>.
- CONECTAS, “Programa de incentivo a la producción académica en derechos humanos”, disponible en: <http://www.conectas.org/revista-sur/conectas->

- e-fundacao-carlos-chagas-divulgam-selecionados-para-o-programa-de--incentivo-a-producao-academica-em-direitos-humanos?pg=2.*
- CONFEDERACIÓN SINDICAL DE COMISIONES OBRERAS, *Crece el empleo en la industria, pero precario temporal, parcial y rotativo*, disponible en: <http://www.industria.ccoo.es>.
- GIRARDO, Cristina *et al.*, *Estrategias educativas y formativas para la inserción social y productiva*, Organización de Estudios Iberoamericanos (OEI), disponible en: https://www.oei.es/historico/etp/estrategias_educativas_insercion_productiva.pdf.
- GRIFOL, Daniel, “¿Qué es un Knowmad?”, blog digital, disponible en: <http://danielgrifol.es/que-es-un-knowmad/>.
- KAHN, Jeremy, “La inteligencia artificial desata una guerra de sueldos”, *El Financiero*, disponible en: <http://www.elfinanciero.com.mx/bloomberg-businessweek/la-inteligencia-artificial-desata-una-guerra-de-sueldos>.
- MARIA Y CAMPOS, Mauricio de, “El gran desafío, construir un futuro común a partir de las coincidencias ciudadanas, no obstante las diferencias y las desigualdades”, *El Financiero*, disponible en: <http://www.elfinanciero.com.mx/opinion/mauricio-de-maria-y-campos>.
- OLIETE VIVAS, Pablo, “Reivindicando el humanismo digital”, *El Economista*, México, Ecoprensa, disponible en: <http://www.economista.es/firmas/noticias/8997275/03/18/Reivindicando-el-Humanismo-Digital.html>, *Asociación Mexicana de Internet*.
- ORGANIZACIÓN DE LOS ESTADOS AMERICANOS, “Artículo 13 Convención Americana sobre Derechos Humanos”, disponible en: <http://www.oas.org/es/cidh/expresion/showarticle.asp?artID=25&IID=2>.
- ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICOS, *Compendio de indicadores de Productividad 2018*, París, OECD Publishing, disponible en: <https://doi.org/10.1787/ptdvy-2018>.
- ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, *El empleo atípico, una característica del mundo de trabajo contemporáneo*, Ginebra, 2016, disponible en: http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_534127/lang-es/index.htm.
- ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, *El futuro del trabajo que queremos, conferencia nacional tripartita*, disponible en: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/-europe/rogeneva/ilo-madrid/documents/publication/wcms_615487.pdf.
- ORIHUELA, Gabriel, “El derecho a desconectarse del trabajo”, *Revista electrónica MAGIS*, Guadalajara, ITESO, disponible en: <https://magis.iteso.mx/content/el-derecho-desconectarse-del-trabajo>.

RODRÍGUEZ, María Luz, “Derecho para los trabajadores de las plataformas digitales”, *Agenda Pública*, disponible en: <http://agendapublica.elperiodico.com/derechos-los-trabajadores-las-plataformas-digitales/>.

SERRANO ACITORES, Antonio, *10 mejores másteres de derecho digital*, disponible en: <http://www.antonioserranoacitores.com/mejores-masteres-derecho-digital/>.

SERRANO, Julio, “Hacia la flexibilidad laboral”, *Milenio*, disponible en: <http://www.milenio.com/opinion/julio-serrano/apuntes-financieros/hacia-la-flexibilidad-laboral>.

SISTEMAS DE INFORMACIÓN, “Definición de digital”, disponible en: <https://sistemasdeinformacion679.wordpress.com/2017/06/13/definicion-de-digital/>.

VERDUGO ALONSO, Miguel Ángel y RODRÍGUEZ AGUILLELLA, Alba, *Valoración de la inclusión educativa desde diferentes perspectivas*, disponible en: http://sid.usal.es/idocs/F8/ART10955/valoracion_inclusion_educativa.pdf.

VERGARA, Carlos, “Piaget y las cuatro etapas del desarrollo cognitivo”, *Revista digital Actualidad en psicología*, disponible en: <https://www.actualidadenpsicologia.com/piaget-cuatro-etapas-desarrollo-cognitivo/>.

EL RETO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR ANTE LA INDUSTRIA 4.0

Ana Esther ESCALANTE FERRER*

SUMARIO: I. *Introducción.* II. *Industria 4.0 en las instituciones de educación superior públicas.* III. *Daños colaterales de la industria 4.0.* IV. *El programa de ingeniería industrial.* V. *Conclusiones y comentarios.* VI. *Fuentes de investigación.*

I. INTRODUCCIÓN

En el marco del proyecto denominado industria 4.0, se analiza el reto de la educación superior ante esta tendencia. En una reflexión documentada sobre la respuesta de la educación superior pública ante el advenimiento de la cuarta revolución industrial en proceso de constitución, se revisan los aspectos generales de la industria 4.0 en tanto que, sin ser todavía una realidad, sí representa un riesgo que va a marcar cambios que afectarán no sólo a la industria, sino también conllevará transformaciones en aspectos sociales, económicos y educativos en los próximos años.

Algunos de estos cambios podrán ser convenientes para las personas, el desarrollo económico y el respeto al medio ambiente. Sin embargo, también existen desventajas asociadas a esta transformación de la industria; reconocemos en la literatura la dificultad de las organizaciones, entre ellas las educativas, para adaptarse a las nuevas propuestas, que si para la industria es preocupante, para la formación de los profesionales que atiendan las necesidades del proceso productivo es todavía más grave; en parte, debido a que los cambios tecnológicos en los que se basa la industria 4.0 son dinámicos y cuestionan lo que ofrece la educación superior en aquello que no tan sólo no sea acorde a las necesidades de profesionales, sino que incluso puedan estar seriamente rezagados.

* Doctora en educación; profesora investigadora titular “C” en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Entre otros aspectos hay que tener cuidado con los equilibrios de poder, ya que la innovación y el acceso de los recursos de los países desarrollados pueden hacer que en países de por sí menos desarrollados cambien de forma excesiva e incluso peligrosa las condiciones de empleo y la satisfacción de las necesidades de los trabajadores.

Si bien la velocidad con que avanza la industria puede propiciar que crezcan las desigualdades y que exista fragmentación social, podría no ser tan preocupante para nuestro país, ya que la industria 4.0 tiene una enorme dependencia tecnológica, dada la gran especialización requerida en la maquinaria, y además es posible que en México no se pueda lograr la inversión para adecuarse a dicha maquinaria debido al costo económico que implica y a la necesidad de considerar el retorno de inversión.

Esta tendencia propugna por un uso intensivo de Internet y de las tecnologías de punta; se orienta principalmente al desarrollo de plantas industriales y formas de generar energía más inteligentes y respetuosas con el medio ambiente. Lo anterior, de manera técnica, es congruente con cadenas de producción mucho mejor comunicadas entre sí, con los mercados de oferta y demanda y con la necesidad de propiciar la sustentabilidad.

En los nuevos procesos se requiere personal con mayor especialización, el cual no siempre está disponible y en caso que se tuviera, pretenden mayor remuneración. Justamente aquí se encuentra uno de los nichos de oportunidad para las instituciones de educación superior, por ello se analizan sus funciones y características, con énfasis en la responsabilidad social universitaria, que oriente la formación de profesionales en el marco de la industria 4.0.

El estudio de caso que se analiza está enmarcado en una institución cuya base filosófica descansa en el humanismo y el modelo basado en competencias.

Las conclusiones son ambivalentes, las expectativas son altas y las condiciones ambiguas, por tanto la educación superior pública mexicana tendrá que dar pasos agigantados para no seguirse rezagando y todavía pasos más grandes, si pretende formar al capital humano necesario que se requerirá en los próximos años.

II. INDUSTRIA 4.0 EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR PÚBLICAS

En la revisión de la literatura encontramos análisis sobre la repercusión de la industria 4.0 con notorias diferencias, de acuerdo con el desarrollo

económico de los países, al respecto, Ricardo Swain Oropeza¹ describe la evolución de las revoluciones industriales y su relación con la educación superior, haciendo énfasis en la poca utilidad que se han dado en México a estos avances. Presenta una propuesta curricular para el área de ingeniería, con un fuerte componente de formación integral del estudiante y como elemento fundamental se asume la vinculación universidad-empresa. Basa su propuesta curricular en el enfoque pedagógico basado en retos.

Jaime Humberto Carvajal Rojas² en su artículo se ocupa de:

...revisar las tecnologías integradas en la cuarta revolución industrial en donde destacan la automatización, la robótica, las tecnologías de información y las tecnologías de telecomunicación, como un todo o como una unidad multidisciplinaria [sic] de ingeniería para formular o reformular nuevos instrumentos de producción, nuevos medios de producción, nuevos métodos de producción y nuevos sistemas productivos, en la ciudad y en el campo, que exigirán nuevos actores para su exitoso y eficiente funcionamiento.

Esto significa la necesidad de formar nuevos técnicos, tecnólogos, profesionales y formas de hacer investigación que revolucionarán las acciones de la educación superior en el mundo pero, de una forma especial en América Latina por la dependencia tecnológica que ha prevalecido históricamente en países que se han conformado con ser maquiladores.

Festo, citado por Carvajal,³ afirma:

...es decisivo asegurar la evolución de habilidades y capacidades del personal calificado y operarios para los cambios que se presentan en el desarrollo de la implementación de la industria 4.0 porque se requerirán especialistas 4.0 con habilidades interdisciplinarias en mecatrónica clásica particularmente en conocimientos en ICT y alto nivel de competencias sociales orientadas a la producción digital.

Lo que expone es la propuesta curricular para las ingenierías que respondan a las expectativas de la industria 4.0, que valoremos en un plan

¹ Swain Oropeza, Ricardo, "Modelo educativo para la industria 4.0", *Academia de Ingeniería*, México, 2017, disponible en: <https://es.slideshare.net/AcademiaDeIngenieriaMx/modelo-educativo-para-la-industria-40>.

² Carvajal Rojas, Jaime Humberto, "La cuarta revolución industrial o industria 4.0 y su impacto en la educación superior en ingeniería en Latinoamérica y el Caribe", *15th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology, Global Partnerships for Development and Engineering Education*, Estados Unidos, 19-21 de julio de 2017.

³ *Ibidem*, p. 2.

de estudios de una ingeniería industrial, de una universidad pública estatal mexicana ya que, “La industria y los servicios deben ser capaces de influir en los planes de estudio universitarios y de formación profesional para indicar los intereses formativos, porque se producen impactos de digitalización en todos los sectores e industrias”.⁴

Otra mirada sobre los efectos de la industria 4.0 tienen que ver con el empleo. Raül Blanco, Jordi Fontrodona y Carmen Poveda, en un estado de la cuestión que analiza aspectos relativos a la política pública y el impacto laboral y formativo de la industria 4.0, encuentran que

la automatización provoca un efecto de sustitución: destruye puestos de trabajo en determinados sectores y empleos. Pero también existe el efecto de complementariedad: hay puestos de trabajo en los que la automatización complementa el trabajo humano, por lo que incrementan la productividad y la remuneración. Añadido a estos dos efectos, la innovación tecnológica expande la frontera de producción: con los mismos recursos, se puede producir más... [pero] para hacer frente a las consecuencias de la digitalización industrial en el empleo, la formación continua de las personas será imprescindible.⁵

Esta formación profesional y continua representa una erogación que más que un gasto, podría considerarse una inversión.

La educación superior tiene una responsabilidad en la oferta de educación continua. No obstante, las instituciones de educación superior, particularmente las públicas, enfrentan la tensión por responder a la formación del capital humano que atienda *las necesidades cambiantes del mercado laboral mundial sin descuidar las necesidades e intereses de aprendizaje de las comunidades locales* desde una perspectiva más social y menos economicista. Esta perspectiva, afirma Carlos Vargas, es parte de un largo proceso de reflexión de la Organización para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) que pugna por una formación integral de los individuos que, desde 1973, *pretendía cerrar la brecha entre la educación y el empleo, y crear pasajes flexibles entre la educación, el empleo, el esparcimiento y la jubilación*.⁶

⁴ Secretaría de Estrategias Industriales, “La digitalización y la industria 4.0. Impacto industrial y laboral”, *CCOO Industria*, España, 2017.

⁵ Blanco, Raül *et al.*, “La Industria 4.0: el estado de la cuestión”, *Revista Economía Industrial*, núm. 406, 2017, p. 155, disponible en: <http://www.minetad.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/406/BLANCO,%20FONTRODONA%20Y%20POVEDA.pdf>.

⁶ Vargas, Carlos, “El aprendizaje a lo largo de toda la vida desde una perspectiva de justicia social”, *Objetivos de Desarrollo Sostenible*, París, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Serie de documentos temáticos sobre Investi-

La revisión de la inversión en educación superior para los desafíos de la industria 4.0 muestra que en Alemania,⁷ país propulsor de esta cuarta revolución industrial, es más importante la calidad de la educación que su cantidad. Por lo que habrá que revisar las consecuencias de las políticas educativas en México que desde la década de los setenta del siglo XX quieren ampliar la cobertura como eje principal y con “buenas intenciones” de que la educación que se ofrece sea de calidad.

En nuestro caso, la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) es una organización plural que analiza las políticas educativas para el tipo superior y en su documento *Agenda SEP-ANUIES para el desarrollo de la educación superior*,⁸ su eje denominado Responsabilidad Social Universitaria promovía “consolidar una comunidad de aprendizaje”, que como se analiza *infra* presenta el riesgo de una orientación neoliberal, aunque a la vez permite analizar a las instituciones para tomar decisiones del:

...tipo de profesionales, ciudadanos y personas que forma; el tipo de conocimientos que produce, su pertinencia social y sus destinatarios; la democratización del acceso al conocimiento, particularmente para aquellos grupos en condición de desventaja; los mecanismos de participación de la comunidad universitaria y de vinculación con grupos sociales para trabajar en proyectos de impacto local o regional para asegurar el aprendizaje colectivo y avances en la atención de problemas relevantes; las consecuencias y efectos de sus procesos y desempeño.

Con ello hubiera sido posible alinear la formación de profesionales que requiere la cuarta revolución industrial sin perder de vista la función social de la universidad pública. Ya que en el proyecto 3.1, de este eje, denominado “Modelo de responsabilidad social universitaria”, uno de los productos esperados era contar con un Programa Nacional de Vinculación de la Educación Superior con las Empresas y Gestión Social de la Innovación, sin embargo, el tiempo para esta agenda se ha agotado y dicho programa no fue diseñado.

gación y Prospectiva en Educación, núm. 21, 2017, p. 2, disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002500/250027s.pdf> (consultada el 15 de septiembre de 2018).

⁷ Secretaría de Estrategias Industriales, “La digitalización y la...”, *cit.*

⁸ ANUIES, “Agenda SEP-ANUIES para el desarrollo de la educación superior”, México, 2015, disponible en: http://www.anui.es.mx/media/docs/Agenda_SEP-ANUIES.pdf (consultada el 19 de septiembre de 2018).

En síntesis, la industria 4.0 pondrá de manifiesto la gravedad de la dependencia tecnológica y mantendrá o ampliará las brechas de la calificación del personal que se requiere para esta digitalización, si la educación superior no toma su papel para formar al personal calificado y éticamente responsable.⁹

III. DAÑOS COLATERALES DE LA INDUSTRIA 4.0

1. *La velocidad de los avances y su relación con la fragmentación social*

La Organización Mundial del Trabajo (OIT) considera dos posturas en cuanto a la influencia de los avances tecnológicos; por una parte, la que denomina pesimista y que avala la idea de que la tecnología desplaza la mano de obra y, por tanto, provoca desempleo; la otra optimista, que asegura que la tecnología consolida puestos laborales. La postura optimista está basada en los resultados de predicciones que no lograron concretarse en la década de los años setenta del siglo XX y en estudios que muestran que con la producción en el país de destino, el *beneficio del proceso de localización, favoreciendo que las industrias nacionales recuperen todos los procesos de la cadena de valor (botsourcing), propiciando, a su vez, la creación de empleo en el país.*¹⁰

Sin embargo, en ambas posturas, la misma organización asume que los cambios tecnológicos conllevan repercusiones sociales. Lo anterior se debe en parte a que la automatización está fuertemente asociada al aumento de la productividad y la disminución de costos de producción, lo que lleva a las empresas¹¹ a buscar nuevas tecnologías para lograr esta relación. Por tanto, sin ser una ecuación lineal, la competitividad suprime puestos de trabajo en mayor cantidad de los que se van creando por la digitalización.

⁹ Al respecto anotamos que como asegura Humberto Bustince (citado en Secretaría de Estrategias Industriales, *ibidem*, p. 43) “en quince años, las cadenas de producción de cualquier empresa van a cambiar. En Alemania, de cada cien empleos, los ochenta más o menos mecánicos serán sustituidos por máquinas”, afirmando que “no estamos preparados socialmente para la revolución que nos viene”. Por tanto, la universidad pública tendrá por una parte que analizar y proponer medidas que concilien el advenimiento de la digitalización y las consecuencias a corto plazo que podrían derivar en estallidos sociales asociados al desempleo y la incertidumbre y, por otra, preparar a sus estudiantes para un mundo hasta hoy desconocido de gestionar su ingreso económico.

¹⁰ Secretaría de Estrategias Industriales, “La digitalización y la...”, *cit.*, p. 2.

¹¹ La experiencia española concibe que en el marco de la industria 4.0 se piensa que la empresa que sostiene a la sociedad es una sana combinación entre grandes empresas y PY-MES.

En la nota informativa de la OIT los datos son alarmantes, Frey y Osborne, citados por la OIT:

...exploraron la posible automatización de las ocupaciones, es decir, la facilidad o factibilidad técnica de informatizar las ocupaciones. Estimaron que 47% del empleo total en los Estados Unidos está técnicamente en una categoría de alto riesgo de automatizarse en las “próximas dos décadas”. El estimado comparable para el Reino Unido es 35%, y los estudios para Alemania y Francia mostraron resultados similares. Un estudio reciente de la OIT ha producido un estimado mucho más alto para los países de la ASEAN: aproximadamente tres de cada cinco puestos de trabajo se encuentran bajo “un alto riesgo de ser automatizados”,¹² por lo que surgen preguntas importantes sobre las variaciones regionales en la supresión de puestos de trabajo.¹³

Y no sólo preocupa la supresión de puestos de trabajo, sino también que se pierdan en su mayoría los buenos trabajos o lo que en el tema de la seguridad social le llamamos el empleo digno.¹⁴ A decir de la Secretaría de Estrategias Industriales,¹⁵ *el papel del Estado es determinante* para, por una parte, “...concentrar recursos económicos y humanos, y coordinar actuaciones con el mismo objetivo: para que este proceso de cambio tecnológico, digital y productivo sea una realidad”, y por otra tenderá a evitar *que profundice en la precariedad del empleo, en las desigualdades entre trabajadores y, sobre todo, favorezca la cohesión social y territorial.*

Desafortunadamente, el impacto de la innovación tecnológica, si bien permite aumentos significativos en la productividad, las ganancias que se producen no se distribuyen en la población en general, se quedan con los dueños que desarrollan o patentan dichas innovaciones, lo que provoca ma-

¹² Chang, J. H. *et al.*, *ASEAN in Transformation. The Future of Jobs at Risk in Automation*, Bureau for Employers' Activities (ACT/EMP), Working Paper No. 19, ILO, Ginebra, 2016.

¹³ Organización Internacional del Trabajo (OIT), “Nota informativa de La Iniciativa del Centenario”, *s/f*, *OITAtipiconota.pdf*, p. 5.

¹⁴ El aprendizaje a lo largo de toda la vida bajo un enfoque de “la justicia social reconciliaría el crecimiento económico y la cohesión social”, y mantendría esta última... como la amplificación de todo lo colectivo, común y social, incluido un sentido de comunidad. Para el Estado, esto supondría un enfoque de política centrado en combatir las desigualdades en y mediante la educación, y brindar oportunidades de aprendizaje que, al mismo tiempo, fomenten el desarrollo de destrezas y competencias para un trabajo decente, lo cual es la función social de la educación pública y particularmente de la universidad pública. Vargas, Carlos, “El aprendizaje a lo largo...”, *cit.*, p. 12.

¹⁵ Secretaría de Estrategias Industriales, “La digitalización y la...”, *cit.*, p. 4.

yor desigualdad¹⁶ y en el caso de países no desarrollados los pobres son cada vez más en cantidad y son todavía más pobres.

El ingreso por empleo se polariza, por un lado algunos trabajadores calificados reciben altas cantidades por su trabajo y otros se encuentran desempleados, y por otro, los no calificados alcanzan ingresos apenas para la sobrevivencia. Por tanto, una preocupación de la irrupción de la cuarta revolución industrial es el aumento en la desigualdad social con el avance tecnológico sostenido.¹⁷

2. *La dependencia tecnológica y las exigencias a los países con desarrollo limitado*

Es un hecho que los avances tecnológicos provocan la tercerización y fragmentación de los procesos de producción; esto afecta negativamente los puestos de trabajo incluso en los países desarrollados, ya que con las nuevas tecnologías para mejorar la productividad, tanto en la logística como en las comunicaciones, las empresas se han especializado en tareas específicas en donde los trabajos rutinarios realizables por mano de obra, para puestos de trabajo poco calificados, que aún no se han logrado automatizar, se envían para ser realizados en países poco desarrollados, donde reciben remuneraciones todavía más bajas que en países desarrollados, provocando desempleo del personal no calificado en el país desarrollado. “En tanto que los países de economías desarrolladas se han especializado en tareas altamente calificadas, tales como la investigación y el desarrollo, el diseño, las finanzas y los servicios post-venta”.¹⁸

Otras condiciones de los países desarrollados conllevan la aparición de nuevos puestos de trabajo, para atender otras actividades, por ejemplo de esparcimiento, en la medida que se reducen las jornadas laborales y hay más tiempo para el ocio.

Por otra parte, las economías emergentes pueden capitalizar los efectos positivos de la tecnología, que tienen como resultante la generación de nuevos puestos de trabajo, producto de las innovaciones en las máquinas inteligentes que requieren de infraestructura adecuada a ellas, así como los sistemas, equipo de transporte y comunicación, sin que ello signifique abrir posibilidades para personal calificado.

¹⁶ Organización Internacional del Trabajo (OIT) Iniciativa del Centenario relativa al futuro del trabajo, 2015, disponible en: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_norm/---relconf/documents/meetingdocument/wcms_370408.pdf.

¹⁷ OIT, “Iniciativa del Centenario...”, *cit.*

¹⁸ OIT, “Nota informativa...”, *cit.*, p. 5.

Entonces, los países no desarrollados como México, tienen una doble exigencia, momentáneamente dotar de personal no calificado para los trabajos rutinarios, los cuales tenderán a disminuir o desaparecer con la automatización y a futuro contar con los perfiles profesionales que asuman las actividades para operar en el marco de la industria 4.0 (globalización).

La producción de conocimientos para atender los retos mencionados en el párrafo anterior nos lleva a analizar la tendencia “academizante” de las universidades relacionada con su orientación hacia la investigación, esto se ha pervertido por los sistemas de evaluación de los investigadores en las instituciones de educación superior; lo que ha ocasionado una sobreproducción de documentos académicos cuya aportación al conocimiento es discutible, ya que responden a la necesidad de los profesores-investigadores de ser promovidos o incluso de conservar su empleo.¹⁹

3. *Los profesionales para la industria 4.0*

La OIT reconoce que las transformaciones en el mundo del trabajo atañen a las cadenas productivas, pero también a las instancias formadoras de capital humano y generadoras de conocimiento, entre ellas, las universidades y otras instituciones que realizan investigación, para desarrollar las nuevas tecnologías con el fin de aumentar la productividad y disminuir los costos.

Lo cierto es que las transformaciones derivadas de los avances tecnológicos implican modificar la capacitación de la población en general. La automatización de los procesos requiere además de una alfabetización digital,²⁰ la posibilidad de formar a las personas para los nuevos puestos de trabajo y la transformación de los empleos ya existentes.

Lo anterior lleva a preguntarnos por los tipos de trabajadores que se requieren ante las transformaciones en curso, ya que los trabajos se volverán más complejos, porque “la interacción y la colaboración entre el trabajador y la máquina requieren un mayor nivel de autonomía por parte de los

¹⁹ Altbach, Philip G. y Wit, Hans de, “The Problem is the Publishing System, not the Scholars”, *University World News the global window on Higher Education*, 18 de septiembre de 2018, disponible en: <http://www.universityworldnews.com/article.php?story=20180918080942756> (consultada el 20 de septiembre de 2018).

²⁰ Entendemos por alfabetización digital “enseñar y evaluar los conceptos y habilidades básicos de la informática para que las personas puedan utilizar la tecnología informática en la vida cotidiana y desarrollar nuevas oportunidades sociales y económicas para ellos, sus familias y sus comunidades”, Blog Educativo que Promueve las Destrezas de Literacia Digital en Puerto Rico. Alfabetización digital, 2018, disponible en: <https://literaciapr.wordpress.com/2008/06/28/definicion-de-alfabetizacion-digital>.

operadores y diseñadores, lo que los llevará a centrarse más en encontrar el valor que en seguir las reglas”,²¹ por lo que la formación tiene que ir más allá del uso de la tecnología.

Los administradores que se auxilien de máquinas inteligentes para “tomar decisiones administrativas diarias y otras decisiones rutinarias necesitarán más habilidades interpersonales, que se adquieren principalmente a través de la experiencia, como el sentido común, la creatividad y la capacidad de resolver problemas”,²² lo que exige nuevas maneras de formar a dichos administradores que respondan a “circunstancias excepcionales caracterizadas por algoritmos cada vez más inteligentes, y aprender a lidiar con la ambigüedad”.²³

Para los empleos del futuro se requiere que los jóvenes cuenten con “una sólida base teórica, una buena formación práctica y estar en contacto con el mundo del *hardware* y del *software*. Encontrar perfiles juniors con formación en estos dos lenguajes resulta cada vez más difícil”.²⁴

Además, se exigirá a las

...nuevas ocupaciones, principalmente en la intersección de profesiones, programas informáticos y máquinas [se asuman] como arquitectos y analistas de macrodatos, especialistas en servicios de nubes, desarrolladores de programas informáticos y profesionales del marketing digital (Frey, 2016). Según Susskind y Susskind (2015), se crearán varias funciones legales nuevas en la intersección de los programas informáticos y el derecho, como ingenieros con conocimiento legal, tecnólogos legales, gerentes de proyectos, gerentes de riesgos y analistas de procesos.²⁵

Si bien esto parece avalar la postura optimista de la consolidación de nuevas ocupaciones, es probable que el aumento de las habilidades de los gerentes, principalmente en cuanto a las mencionadas habilidades interpersonales, que la OIT afirma sólo se pueden adquirir mediante la experiencia. Nos parece que estas nuevas ocupaciones contribuirán al aumento de la desigualdad social en los países en desarrollo.

El reto... no es el tecnológico sino la gestión de las personas, mediante el diálogo social y la nego[cia]ción colectiva, con nuevos derechos e integrando

²¹ OIT, *Iniciativa del Centenario...*, cit., p. 8.

²² *Idem*.

²³ *Idem*.

²⁴ Secretaría de Estrategias Industriales, “La digitalización y la...”, cit., p. 3.

²⁵ OIT, “*Iniciativa del Centenario*”, cit., p. 9.

nuevas competencias digitales; gestionando el cambio de la organización del trabajo, la seguridad y salud ocupacionales, las cualificaciones; la jornada laboral y el lugar de trabajo y, en definitiva, la legislación laboral.²⁶

4. Capacidad de las IES para formar a los profesionales de la industria 4.0

Nübler citado por OIT²⁷ reporta que en comparación con Alemania *la pérdida neta de empleos en la manufactura como parte del empleo total fue mucho menor en comparación con los Estados Unidos*, aunque este último tenía una tasa menor de robots, lo cual le permite inferir que las condiciones de cada país están supeditados a sus circunstancias particulares, es así que la infraestructura académica y de investigación es un elemento con el que se cuenta para formar a los profesionales que demanda la industria 4.0.

Las estrategias que México puede aprovechar, para mejorar sus condiciones al respecto de profesionales que permitan cerrar la brecha de la dependencia tecnológica,²⁸ son además de la formación de ingenieros con las competencias interpersonales y digitales necesarias, la formación de investigadores en otros campos de conocimiento, por ejemplo el derecho, lo cual es acorde con los objetivos de las políticas educativas de ciencia, tecnología e innovación mexicanas, concretamente en el propósito de “Contribuir a la formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel”²⁹ por medio de las becas a estudiantes de posgrado, las becas posdoctorales y programas como el de repatriación de investigadores. El objetivo de este programa consiste en incorporar a investigadores mexicanos residentes en el extranjero, a instituciones de educación superior o a centros de investigación, para fortalecer los grupos de investigación existentes y consolidar la formación de investigadores, vinculando la capacidad científica de los sectores público, privado y social.

²⁶ Secretaría de Estrategias Industriales, “La digitalización y la...”, *cit.*, p. 4.

²⁷ OIT, *Iniciativa del Centenario...*, *cit.*, p. 7.

²⁸ La dependencia tecnológica se mide en “razón de los ingresos por venta de regalías y asistencia técnica respecto a los pagos realizados al exterior por la adquisición de los mismos conceptos”, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, “Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación”, México, Conacyt, 2014, p. 86.

²⁹ Secretaría de Energía, Secretaría de Educación Pública y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, “Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia Energética”, México, Sener-SEP-Conacyt, s/f.

IV. EL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

El diagnóstico de las condiciones de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI)³⁰ en el entorno de la institución bajo estudio, reporta que Morelos es un estado que se ubica en el 5o. lugar nacional, en cuanto a aspectos como: 1) infraestructura académica y de investigación; 2) formación de recursos humanos; 3) personal docente y de investigación; 4) inversión en CTI; 5) productividad científica e innovadora; 6) infraestructura empresarial; 7) tecnologías de la información y comunicaciones; 8) componente institucional; 9) género en la CTI, y 10) entorno económico y social. Siendo sus principales fortalezas los numerales 3, 4 y 5.

Por otra parte, un elemento importante que orienta el plan de estudios en revisión, es su adhesión a la misión institucional, que busca:

...formar integralmente ciudadanos a la vez que profesionales libres, críticos y socialmente responsables, capaces de construir conscientemente su propio proyecto de vida; de contribuir a la construcción de la democracia y desenvolverse en un mundo sin fronteras, incierto y paradójico, reconociéndose como miembros del género humano y como parte de la naturaleza; de actuar ética, comunicativa y cooperativamente para contribuir a resolver los problemas y satisfacer las necesidades de los distintos sectores y grupos poblacionales del estado de Morelos y, en general, de la sociedad globalizada en la que están insertos.³¹

El programa educativo de ingeniería industrial se basa en el humanismo, enfoque que orienta al modelo universitario de la institución bajo estudio. Su plan de estudios pertenece a la Facultad de Ciencias Químicas e Industriales, fue reestructurado en 2015 y en dicha reestructuración se reconoce la velocidad con que se genera el conocimiento y el cambio tecnológico, lo cual puede ser consistente con la formación de profesionales, bajo el modelo por competencias. Toma como referentes el Programa Sectorial de Educación (PSE) 2013-2018 de la Secretaría de Educación Pública, el Plan Estatal de Desarrollo (PEDE) 2013-2018 y el Plan Institucional de Desarrollo (PIDE) 2012-2018. En estos documentos, que emanan del Plan Nacional de Desarrollo 2012-2018, se observa la tendencia hacia una postura del aprendizaje a lo largo de la vida con matices neoliberales.³²

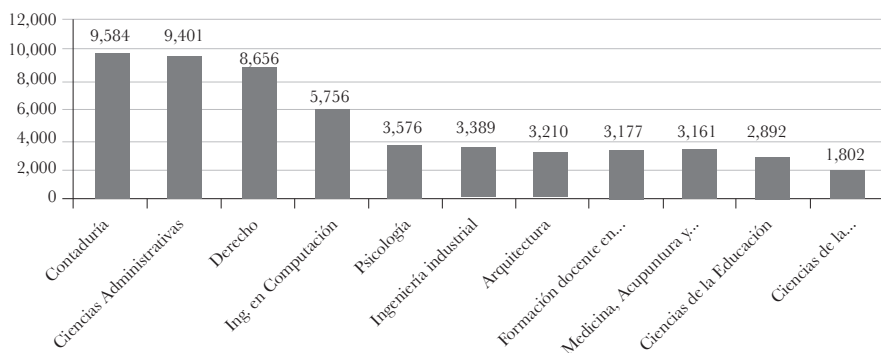
³⁰ Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, “Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación”, México, Conacyt, 2014.

³¹ FCAEI, “Ingeniería Industrial, Plan de Estudios 2015”, México, UAEM, 2015, pp. 10 y 11.

³² Vargas, Carlos, *El aprendizaje a lo largo...*, cit.

De acuerdo con datos del Servicio Nacional del Empleo, la posición de la profesión de ingeniero industrial alcanza una remuneración superior a la media nacional (aunque en promedio sólo alcanza los 11,200 pesos mensuales),³³ lo que sin ser una percepción halagadora, muestra la pertinencia en el mercado laboral, ya que ocupa el sexto lugar en las profesiones con mayor ocupación y que permite considerar que las oportunidades de empleo en la entidad son altas, en relación con otras carreras (véase la gráfica 1).

Gráfica 1. Principales profesiones con mayor ocupación en Morelos (2010)



FUENTE: FCAEI, “Ingeniería Industrial, Plan de Estudios 2015”, México, UAEM, 2015.

En la “Fundamentación” de la propuesta curricular se consideran las necesidades de crecimiento de la entidad federativa donde se encuentra, así como las regionales y nacionales, con el objetivo de “formar profesionales de la ingeniería altamente capacitados, capaces de competir en un mundo globalizado mediante el desarrollo de sus competencias profesionales”.³⁴ En contraste con esto, de las empresas innovadoras en la entidad federativa el caso bajo estudio sólo una es de alta tecnología, lo que indica que se trata, en el mejor de los casos, de un estado maquilador, donde predominan las pequeñas y medianas empresas.

³³ La expectativa de ingresos por el ejercicio de la profesión corresponde en términos reales a los ingresos del personal no calificado en países desarrollados.

³⁴ FCAEI, “Ingeniería Industrial, Plan...”, *cit.*, p. 5.

La razón fundamental para llevar a cabo la reestructuración del Plan³⁵ fue que

La globalización de las economías se caracteriza por una rápida, progresiva, acelerada y desigual expansión de flujos y *movimientos transfronterizos (virtuales y reales)* de bienes, servicios, dinero, *tecnología*, ideas, información, culturas y población. Este proceso se vale de *recursos tecnológicos*, sobre todos *electrónicos* de carácter *informático comunicacional*, para *aumentar la productividad*, creando redes informativas que permitan realizar acciones más eficientes.³⁶

Esta justificación muestra una intención de cubrir los requerimientos de personal calificado para la industria 4.0, con un plan de estudios basado en cuatro ejes:

- 1) Un enfoque globalizador de los temas emergentes en la disciplina.
- 2) Un enfoque innovador e interdisciplinario.
- 3) Un enfoque por competencias profesionales centrado en el estudiante.³⁷
- 4) Un énfasis en las orientaciones del perfil profesional acorde a las demandas de los sectores social y productivo del entorno estatal y nacional.³⁸

Sin embargo, en el mismo documento citando los resultados del Foro Consultivo Científico y Tecnológico A. C. (FCCyT), se reconoce que en las instituciones públicas de educación superior, aun cuando son las que se encargan de la formación de cuadros científicos, tecnológicos y humanísticos del país, no se logra la generación y aplicación innovadora del conocimiento ni la formación de investigadores que disminuya la dependencia tecnológica.³⁹ Tampoco se logra la vinculación de la escuela con los centros de trabajo, situación que podría ser remontada a partir de un modelo de educación dual.⁴⁰

³⁵ *Ibidem*, p. 8.

³⁶ Las cursivas son mías.

³⁷ En el marco del planteamiento sobre las competencias específicas básicas y disciplinares del informe del proyecto *Tuning para América Latina*. Benicione *et al.*, 2007, citado en FCAeI, “Ingeniería Industrial, Plan...”, *cit.*

³⁸ FCAeI, “Ingeniería Industrial, Plan...”, *cit.*

³⁹ FCCYT, *Diagnósticos en Ciencia, Tecnología e Innovación*, Morelos, 2012, disponible en: <http://www.foroconsultivo.org.mx/home/>.

⁴⁰ Los sistemas de formación profesional dual “se vienen potenciando (UE y OIT) con el objetivo de combatir el desempleo juvenil. La formación dual, inspirada por el modelo

De acuerdo con la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación de España (ANECA)⁴¹ la organización del currículo debería proporcionar al principio las bases sólidas de la formación y al final los cursos tecnológicamente más especializados. Desde este planteamiento se puede dotar de la flexibilidad y la adaptabilidad necesarias a un profesional hacia las condiciones del futuro inmediato.

En concordancia con esto, el Plan de Estudios se propone ofrecer:⁴²

- Alternativas de solución tecnológica mediante la planeación, diseño y evaluación de sistemas de gestión de producción y servicios utilizando metodologías de mejora continua en las organizaciones.
- Organizar y *dirigir a los equipos de trabajo interdisciplinarios* que conlleven al desarrollo de proyectos de mejora que superen las expectativas del cliente y aplicando las distintas herramientas de manufactura considerando los parámetros de beneficio/costo.
- *Gestionar operaciones logísticas y cadenas de suministro a nivel nacional e internacional, mediante el uso de las TIC.*
- Aplicar la normatividad nacional e internacional al entorno productivo y el compromiso con la conservación de los recursos naturales y el desarrollo sostenible.
- Capacidad de adaptarse a los diferentes entornos.

Son las competencias profesionales del ciclo especializado (véase la tabla 1) del programa educativo las que podrían proveer de algunos aspectos de la formación, con el desarrollo de competencias, que les permitan tomar decisiones administrativas con las habilidades interpersonales, la creatividad y la capacidad de resolver problemas que caracterizan al profesional de la industria 4.0, ya que conducen al sujeto en formación a que:

- a) Dirija proyectos en plantas y empresas industriales.
- b) Planee, supervise y dirija equipos multidisciplinares.

alemán, es aquella en la que los aprendices, jóvenes de hasta los 19 años aproximadamente, realizan una formación estructurada y a largo plazo, que combina periodos en el aula y periodos en la empresa y conduce a la obtención de una acreditación (título o certificado). El proceso se articula mediante un contrato laboral-formativo específico y, a menudo, está motorizado por los sindicatos y los empresarios”. Secretaría de Estrategias Industriales, “La digitalización y la...”, *cit.*, p. 71.

⁴¹ Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación de España, *Informe sobre el estado de la evaluación externa de la calidad en las universidades españolas 2016*, España, 2017, disponible en: <http://www.aneca.es/Sala-de-prensa/Noticias/2017/Informe-sobre-la-evaluacion-de-la-calidad-en-las-universidades-espanolas-2016>.

⁴² FCAeI, “Ingeniería Industrial...”, *cit.*, p. 39.

- c) Utilice las técnicas de diagnóstico industrial para medir la eficiencia funcional de la empresa.
- d) Seleccione y adapte las tecnologías necesarias en los procesos productivos para aumentar la capacidad de producción.
- e) Elabore proyectos para impulsar una mejor calidad de vida en la sociedad considerando el análisis de factibilidad técnica, económica y sustentable.
- f) Gestione operaciones logísticas y cadenas de suministro a nivel nacional e internacional, mediante el uso de las TIC's.
- g) Aplique la normatividad nacional e internacional al entorno productivo y el compromiso con la conservación de los recursos naturales y el desarrollo sostenible.
- h) Formule proyectos considerando los aspectos de mercado, técnicos, administrativos y financieros.⁴³

Tabla 1. Asignaturas que integran el ciclo especializado del Plan de Estudios en Ingeniería Industrial

Clave	Nombre	Tipo de curso	Carácter	Horas a la semana	
				Teoría	Práctica
IIN17	Planeación estratégica	Asignatura	Teórico	4	
EAD05	Mercadotecnia	Asignatura	Teórico	4	
IIN18	Ingeniería de proyectos	Asignatura	Teórico	4	
IIN19	Logística	Asignatura	Teórico	4	
IIN21	Manufactura esbelta	Asignatura	Teórico	4	
IIN20	Ingeniería verde	Asignatura	Teórico-Práctica	2	2
OPTATIVAS					
PRO01	Diseño de producto	Asignatura	Teórico	4	
PRO02	Optimización de procesos	Asignatura	Teórico	4	
PRO03	Ergonomía	Asignatura	Teórico	4	
PRO04	Procesos sustentables	Asignatura	Teórico	4	
LCS01	Compras	Asignatura	Teórico	4	
LCS02	Cadenas de suministro	Asignatura	Teórico	4	
LCS03	Ingeniería de empaque y embalaje	Asignatura	Teórico	4	
LCS04	Logística inversa	Asignatura	Teórico	4	
CAD01	Incertidumbre y calibración de equipos	Asignatura	Teórico	4	

⁴³ *Ibidem*, p. 46.

Clave	Nombre	Tipo de curso	Carácter	Horas a la semana	
				Teoría	Práctica
CAD02	Solución de problemas y mejora continua	Asignatura	Teórico	4	
CAD03	Seis Sigma	Asignatura	Teórico	4	
CAD04	Ingeniería de sistemas de información	Asignatura	Teórico	4	

FUENTE: FCAEI, “Ingeniería Industrial, Plan de Estudios 2015”, México, UAEM. 2015.

Sin embargo, se observa que, si bien se mencionan algunas asignaturas relativas a estos aspectos, se trata en todos los casos de asignaturas teóricas que no enfrentan al estudiante con la toma de decisiones. Además, está ausente la formación para que investigue, salvo en el caso en que se pretende que desarrolle productos, procesos y métodos industriales, ya que las actividades pedagógicas sugeridas limitan la posibilidad de realizar investigación-desarrollo+innovación y lograr independencia tecnológica respecto de los países desarrollados.

La industria 4.0 se identifica como el término Internet de las cosas (*IoT Internet of Things*) e Internet de los servicios. En un plan de estudios orientado a ellos se requiere desarrollar:

Competencias analíticas avanzadas (*big data*), simulación avanzada y modelo virtual de plantas, competencias en ingeniería de computación, Habilidades en la interface hombre-máquina, gestión integrada de control de calidad, de procesos y de productos en lazo cerrado, optimización de logística y de inventarios, diseño de manufactura integrada por computador física y virtual.⁴⁴

La metodología de enseñanza estará enfocada a la innovación y el diseño curricular sería flexible, “interdisciplinario, inteligente, modular y reconfigurable”,⁴⁵ en permanente actualización y logrando acreditación internacional.

Las nueve tecnologías para la industria 4.0, que a su vez requieren desarrollar competencias específicas y que se pueden considerar ausentes en el plan de estudios revisado, son:

- 1) *Big data*: Capacidad de coleccionar, almacenar y analizar grandes cantidades de datos para identificar ineficiencias y cuellos de botella en la producción.

⁴⁴ Carvajal Rojas, Jaime Humberto, “La cuarta revolución...”, *cit.*, p. 1.

⁴⁵ *Idem.*

- 2) *Autonomous robots*: habilidad para interacción humano-robot en su espacio de trabajo.
- 3) *Simulation*: capacidad de concebir, modelar, implementar, operar y optimizar productos y procesos en ambientes virtuales.
- 4) *Universal System Integración*: capacidad de integración física-virtual y horizontal-vertical de todos los sistemas productivos en la fábrica digital.
- 5) *Industrial IoT*: habilidad de conexión industrial de Internet en tiempo real de dispositivos, plantas, oficinas y compañías para compartir información.
- 6) *Cybersecurity*: habilidad en técnicas de seguridad en sistemas de información y en sistemas de telecomunicación.
- 7) *Cloud computing*: capacidad de computación en la nube de IoT y de *big data*.
- 8) *Additive manufacturing*: capacidad en diseño e impresión en 3D para lotes pequeños y cambios rápidos en los diseños, reducción apilamiento de materiales y bajos costos de transportación.
- 9) *Augmented reality*: capacidad de integración de elementos físicos con elementos virtuales para crear una realidad aumentada en tiempo real en la fábrica digital.⁴⁶

Además, pese a que una de las líneas de acción señaladas en el Programa Integral de Fortalecimiento Institucional (PIFI), indica la “gestión de apertura de plazas de tiempo completo que contribuyan a la mejora progresiva en actividades como trabajo colegiado, gestión académica, evaluación escolar, así como atención grupal y tutorial”,⁴⁷ esto se contrapone con la experiencia española que prefiere que los profesores cuenten con una experiencia directa con las empresas.

Este aspecto de la conformación de la planta académica es necesario revisarlo, ya que en la propuesta curricular bajo análisis, en la mayoría de las áreas de conocimiento, la experiencia es una condición no necesaria o apenas deseable y sólo se exige en el caso del área de Ingeniería Aplicada (véase la tabla 2).

⁴⁶ *Ibidem*, p. 2.

⁴⁷ FCAeI, “Ingeniería Industrial, Plan...”, *cit.*, p. 64.

Tabla 2. Características del personal académico deseado, según el Comité de Acreditación de Ciencias Exactas e Ingeniería (CACEI)

Áreas*	Formación académica		Experiencia profesional	Tiempo dedicado al programa	Con actividades en:		
	Origen	Nivel			Investigación aplicada	Des. Tec.	Diseño y proyecto
Ciencias Básicas y Matemáticas	Lic. en o Ing. en la especialidad	Deseable posgrado	No necesaria	T. C. T. P.	Deseable en el área o inv. docente		
Ciencias de la Ingeniería	Lic. en ingeniería	Posgrado	Deseable	T. C.	Necesaria	Deseable	Necesaria
Ingeniería Aplicada	Lic. en ingeniería	Actualización	Amplia	T. P. T. C. según esp.	Necesaria	Deseable	Necesaria
Ciencias Sociales y Humanidades	En la disciplina	Licenciatura	Deseable en su campo y/o área académica	T. P.			

* Para ejercer las funciones genéricas de su profesión, los alumnos de Licenciatura en Ingeniería requieren de conocimientos básicos especificados en las áreas de Ciencias Básicas y Matemáticas, Ciencias de la Ingeniería, Ingeniería Aplicada y Ciencias Sociales y Humanidades.

FUENTE: FCAEI, “Ingeniería Industrial, Plan de Estudios 2015”, México, UAEM, 2015.

La situación anterior es un tanto contradictoria. Por una parte, se sugiere que un profesor que atiende asignaturas del área de ciencias básicas y matemáticas, no necesariamente cuente con experiencia profesional y pueda ostentar una categoría laboral como profesor de tiempo completo o por asignatura, siendo deseable que realice actividades de investigación aplicada. Es decir, el personal que prepara las experiencias de aprendizaje para la formación de los estudiantes está exento de enfrentarse con las experiencias laborales que enfrentarán sus estudiantes.

La preocupación en el diseño curricular se apega más a las recomendaciones de los organismos acreditadores de los planes de estudio, que a los requerimientos que se están gestando en el mercado laboral.

Las adecuaciones del Plan 2015, tal como se lee en el Plan de Estudios, obedecen a los organismos antes mencionados y no a la pertinencia con el mercado laboral:

...el análisis comparativo de la Etapa Básica General del Plan de Estudios 2002 con respecto a las recomendaciones emitidas por los organismos evaluadores y acreditadores; particularmente las señaladas por los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), así como las del el Comité de Acreditación en la Enseñanza de la Ingeniería (CACEL) y el Centro Nacional de Evaluación (Ceneval).⁴⁸

Y no sólo eso, sino que también se soslayó recuperar información de las expectativas de los empleadores de los futuros egresados de la formación profesional bajo estudio.

Ante este escenario, es menester cuestionar la responsabilidad social de la institución, debido a que dicha responsabilidad es una postura que incluye en su debate el análisis de la pertinencia en la formación de estudiantes de educación superior. La UNESCO asume que: “La educación superior, en tanto que bien público, es responsabilidad de todas las partes interesadas, en particular de los gobiernos”,⁴⁹ y para el caso que nos ocupa este bien público está comprometido con buscar el bien de la sociedad, ya que

...la universidad influye en la formación de los jóvenes y profesionales, su escala de valores, su manera de interpretar el mundo y de comportarse en él. Incide asimismo en la deontología profesional y orienta —de modo consciente o no— la definición de la ética profesional de cada disciplina y su rol social. La universidad responsable se pregunta por el tipo de profesionales, ciudadanos y personas que forma, y sobre la adecuada organización de la enseñanza para garantizar una formación socialmente responsable de sus estudiantes.⁵⁰

En este orden de ideas, la responsabilidad social universitaria está ligada a la necesidad de que la formación de profesionales responda a la función social de la profesión, es decir, a las necesidades sociales que los profesionistas egresados deberán atender, más allá los procesos de cobertura, permanencia y calidad, para garantizar sus objetivos, entre los cuales estará alcanzar las exigencias de la industria 4.0.

En síntesis, el Plan de Estudios de Ingeniería Industrial es un programa académicamente consistente, con una carga académica diferenciada, que es congruente con otras instituciones de educación superior, pero cuya pertinencia puede ser seriamente cuestionada si la facultad que la imparte deja de lado las condiciones que generará la cuarta revolución industrial.

⁴⁸ *Ibidem*, p. 31.

⁴⁹ UNESCO, *Conferencia mundial sobre la educación superior*, París, 2009, p. 2.

⁵⁰ *Ibidem*, p. 8.

V. CONCLUSIONES Y COMENTARIOS

La industria 4.0 es un proceso que está en marcha y afecta a los países que lo están implementando, pero también a aquellos que guardan una dependencia tecnológica.

Los estudios en América Latina sobre la adecuación de los sistemas de educación superior, para dar oportunidad a las economías emergentes de integrar a su personal calificado a esta tendencia en la producción, son limitados.

Las instituciones de educación superior públicas en México pueden comprometerse con la formación del personal requerido por la industria 4.0, con el plus de no sólo atender las consideraciones tecnológicas, sino además con una formación ética y con responsabilidad social que reduzca las brechas de desigualdad.

La institución estudiada y el programa educativo analizado muestran que si bien hay intenciones de ofrecer una formación acorde con las condiciones y tiempos actuales, las posibilidades son limitadas, ya que se privilegian las recomendaciones estrictamente académicas y se dejan de lado los componentes de vinculación con las empresas, la innovación y el desarrollo por medio de la investigación.

El Plan de Estudios prepara al estudiante para un mercado laboral limitado a la implementación de las técnicas y los procesos de desarrollos tecnológicos provenientes de otros escenarios, no para que promuevan la investigación y desarrollo con innovación, lo que marcaría la pauta de una mejor calidad de vida para la población de nuestro país.

Ante la complejidad del tema que nos ocupa, las posibles fortalezas que esgrime la universidad pública, de contar con personal de tiempo completo, se convierte en una debilidad, toda vez que dicha dedicación exclusiva para las tareas universitarias, limita su participación en las empresas que enfrentan los desafíos de formación profesional, que esperan sean competitivos.

El trabajo remunerado al que acceden los profesionales de la ingeniería industrial, si bien comparativamente con los ingresos de otras profesiones en el país se consideran “altos”, ya en relación con los ingresos en países desarrollados, corresponden a ingresos de personal no calificado, bajo las condiciones laborales imperantes en México de incertidumbre y sin seguridad social, lo que resulta decepcionante para un profesional egresado de la educación superior pública.

Las condiciones económicas, sociales y políticas que actualmente caracterizan el mundo del trabajo en México, ponen de manifiesto una deuda

con la justicia social hacia los profesionales. Las situaciones de injusticia son visibles y se convierten en causa de la inestabilidad de la sociedad, especialmente por las amenazas para la paz. La OIT tiene como objetivo promover que se ofrezca a “cada hombre y a cada mujer en el trabajo la posibilidad de reivindicar libremente y en igualdad de oportunidades su justa participación en las riquezas que han contribuido a crear”,⁵¹ esta organización desde hace casi 100 años no ha modificado este principio pero tampoco se ha logrado. Es por ello que desde la investigación educativa en relación con los estudios profesionales, se requiere instar a los gobiernos, los empleadores y los trabajadores para actuar de acuerdo con esta demanda de la justicia social; y qué mejor manera de hacerlo que mediante un análisis críticamente constructivo, de virar el diseño curricular a las exigencias futuras del mercado laboral, priorizando la equidad a la eficiencia y dando a la educación el estatus de un bien público.

VI. FUENTES DE INVESTIGACIÓN

1. Hemerografía

BLANCO RAÚL FONTRODONA, Jordi y POVEDA, Carmen, “La industria 4.0: el estado de la cuestión”, *Revista Economía Industrial*, núm. 406, 2017, disponible en: <http://www.minetad.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/406/BLANCO,%20FONTRODONA%20Y%20POVEDA.pdf>.

ALTBACH, Philip G. y WIT, Hans de, “The Problem is the Publishing System, not the Scholars”, *University World News the global window on Higer Education*, 18 de septiembre de 2018, disponible en: <http://www.universityworldnews.com/article.php?story=20180918080942756> (consultada el 20 de septiembre de 2018).

2. Otras fuentes

ANUIES, “Agenda SEP-ANUIES para el desarrollo de la educación superior”, México, 2015, disponible en: http://www.anui.es.mx/media/docs/Agenda_SEP-ANUIES.pdf (consultada el 19 de septiembre de 2018).

⁵¹ Organización Internacional del Trabajo, “La necesidad de justicia social”, s/f, disponible en: <http://www.ilo.org/global/standards/introduction-to-international-labour-standards/new-ed-for-social-justice/lang-es/index.htm> (consultada el 15 de septiembre de 2018).

- AGENCIA NACIONAL DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD Y ACREDITACIÓN DE ESPAÑA, “Informe sobre el estado de la evaluación externa de la calidad en las universidades españolas 2016”, España, 2017, disponible en: <http://www.aneca.es/Sala-de-prensa/Noticias/2017/Informe-sobre-la-evaluacion-de-la-calidad-en-las-universidades-espanolas-2016>.
- BLOG EDUCATIVO QUE PROMUEVE LAS DESTREZAS DE LITERACIA DIGITAL EN PUERTO RICO, “Alfabetización digital”, 2018, disponible en: <https://literaciapr.wordpress.com/2008/06/28/definicion-de-alfabetizacion-digital>.
- CARVAJAL ROJAS, Jaime Humberto, “La cuarta revolución industrial o industria 4.0 y su impacto en la educación superior en ingeniería en Latinoamérica y el Caribe”, *15th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology, Global Partnerships for Development and Engineering Education*, Estados Unidos, 19-21 de julio de 2017.
- CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, “Informe general del estado de la ciencia, la tecnología y la innovación”, México, Conacyt, 2014.
- FCAEI, “Ingeniería Industrial, Plan de Estudios 2015”, México, UAEM, 2015.
- FCCYT, “Diagnósticos en ciencia, tecnología e innovación”, Morelos, 2012, disponible en: <http://www.foroconsultivo.org.mx/home/> (consultada el 21 de enero de 2014).
- ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT), “Nota informativa de La Iniciativa del Centenario”, s/f, *OITAtipiconota.pdf*.
- ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT), “Iniciativa del Centenario relativa al futuro del trabajo”, 2015, disponible en: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_norm/---relconf/documents/meeting-document/wcms_370408.pdf.
- SECRETARÍA DE ESTRATEGIAS INDUSTRIALES, “La digitalización y la industria 4.0. Impacto industrial y laboral”, España, CCOO Industria, 2017.
- SECRETARÍA DE ENERGÍA, SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA, CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, “Programa Estratégico de Formación de Recursos Humanos en Materia Energética”, México, Sener-SEP-Conacyt, s/f.
- SWAIN OROPEZA, Ricardo, “Modelo educativo para la industria 4.0”, México, Academia de Ingeniería México, 2017, disponible en: <https://es.slideshare.net/AcademiaDeIngenieriaMx/modelo-educativo-para-la-industria-40>.
- UAEM, “Modelo Universitario”, *Adolfo Menéndez Samará Órgano Informativo*, 2010, disponible en: https://www.uaem.mx/organizacion-institucional/organo-informativo-universitario/menendez_samara_60.pdf.

UNESCO, “Conferencia mundial sobre la educación superior”, París, 2009.
VARGAS, Carlos, “El aprendizaje a lo largo de toda la vida desde una perspectiva de justicia social”, *Objetivos de Desarrollo Sostenible, Serie de documentos temáticos sobre Investigación y Prospectiva en Educación*, París, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, núm. 21, 2017, disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0025/002500/250027s.pdf>, fecha de consulta 15 de septiembre de 2018.

Industria 4.0. Trabajo y seguridad social, editado por el Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, se terminó de imprimir el 25 de septiembre de 2019 en los talleres de Ultradigital Press, S. A. de C. V., Centeno 195, colonia Valle del Sur, Iztapalapa, 09819 Ciudad de México, tel. 55 5445 0470. Se utilizó tipo *Baskerville* en 9, 10 y 11 puntos. En esta edición se empleó papel *holmen book* de 70 x 95 de 55 gramos para los interiores y cartulina couché de 250 gramos para los forros. Consta de 300 ejemplares (impresión digital).

grado de 2012 a 2014. El Conacyt la reconoce en el nivel III del Sistema Nacional de Investigadores.

Presidió la Sociedad Mexicana de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social por dos periodos. Fue parte del Consejo Directivo de la Barra Mexicana Colegio de Abogados también por dos periodos y coordinó la Comisión de Equidad y Género por cuatro años. Es miembro del Grupo Boloña y Académico de Número de la Academia Iberoamericana de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social. En 2014 fue designada comisionada en el Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales por el Senado de la República.

Tiene publicaciones en obra individual y colectiva y ha participado como ponente en congresos nacionales e internacionales. Otros temas en que ha incursionado son el de igualdad de género; transparencia y protección de datos personales. Fundó la *Revista Latinoamericana de Derecho Social* que edita el Instituto de Investigaciones Jurídicas de UNAM.

Doctor en derecho por la Universidad Paris II; investigador Titular "C" en el Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel III por el Conacyt. Coordinador del Área de Derecho Social en el Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM.

Subdirector de la *Revista Latinoamericana de Derecho Social*. Director científico de la revisión final de la *Revista Internacional y Comparada de Derecho de Relaciones Laborales y Derecho del Empleo*.

Profesor de Derecho del trabajo en la Facultad de Derecho de la UNAM. Autor de libros y artículos en materia de derecho del trabajo y derecho de la seguridad social. Consultor externo de normas internacionales del trabajo de la Organización Internacional del Trabajo para América Central y el Caribe.

Alfredo

SANCHEZ-CASTAÑEDA

Doctora y maestra en derecho por la Universidad de Viena, Austria; licenciada en derecho por la Universidad Nacional Autónoma de México; también realizó un posgrado de especialización en Globalización y Estado Social en la Universidad de Castilla La Mancha, España.

Actualmente es profesora-investigadora en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos; miembro del Sistema Nacional de Investigadores del Conacyt y del Sistema Estatal de Investigadores del Estado de Morelos; conponsal oficial de México en el Max-Planck-Institut für Sozialrecht und Sozialpolitik, en Múnich, Alemania; profesora especialista en el Centro Interamericano de Estudios de Seguridad Social (órgano permanente de capacitación y docencia de la Conferencia Interamericana de Seguridad Social), y líder del Cuerpo Académico Seguridad Social Multidisciplinaria y Desarrollo Social.

Es autora de *Equidad de género y protección social* (Porrúa), y de *Acoso laboral. Perspectivas sociojurídicas* (Porrúa-UAEM); y coordinadora de *Envejecimiento poblacional y protección social. Estudios nacionales* (Fontamara).

Gabriela
MENDIZÁBAL BERMÚDEZ

Doctora y licenciada en derecho por la UNAM; estudió Maestría en sociología en la Universidad Iberoamericana. Investigadora Titular "C" en el Instituto de Investigaciones Jurídicas y profesora de Derecho Individual del trabajo en la Facultad de Derecho de la UNAM, donde ocupó la Jefatura de la División de Estudios de Pos-

Patricia
KURCZYN VILLALOBOS

El término industria 4.0 —o fábrica inteligente— se empezó a utilizar en las industrias alemanas, y se entiende como un nuevo modelo de organización y control de la cadena de valor a través del ciclo de vida del producto y a lo largo de los sistemas de fabricación apoyado y hecho posible por las tecnologías digitales, con diversas consecuencias en la vida cotidiana de las personas.

Esta nueva forma de producción establece también nuevas formas de trabajar en la era digital, en donde la interacción del hombre en los procesos de producción se pone en duda, pues las máquinas serán capaces de desempeñar actividades laborales que en la actualidad el ser humano ocupa, poniendo en incertidumbre la garantía de dos derechos humanos: el trabajo y la seguridad social.

En ese contexto, el objetivo general de la presente obra es el estudio, desde una perspectiva laboral y de seguridad social multidisciplinaria, de los retos a los que se enfrentan los trabajadores y la sociedad en general ante la incorporación de la industria 4.0 en México y el mundo; ello, a través de una visión de derecho comparado, con la intención de formular propuestas jurídicas que permitan fortalecer los derechos de los trabajadores mexicanos.

