

Transición digital en Andalucía: realidades y desafíos



Junta de Andalucía
Consejo Económico y Social



Andalucía

ORIGEN & DESTINO
Quinto Continente de la Historia. Tercio del Mundo.

Transición digital en Andalucía: realidades y desafíos



Junta de Andalucía
Consejo Económico y Social

TRANSICIÓN DIGITAL EN ANDALUCÍA: REALIDADES Y DESAFÍOS

Primera Edición: Consejo Económico y Social de Andalucía, Sevilla

330 páginas; 16x23,5 cm

ISBN 978-84-09-275551-9

® Consejo Económico y Social. Junta de Andalucía

ecoedición

Haz un uso responsable de los recursos, si decides imprimir todo el documento o parte de él, imprímelo en negro y a doble cara, considerando cuidadosamente la elección del tipo de papel. Practica la ecoedición.



Consejo Económico y Social de Andalucía

C/ Gamazo, 30. Sevilla. 41001
Teléfono 600 159 689 - Fax 955 065 807
institucional.ces.cefta@juntadeandalucia.es

<http://www.juntadeandalucia.es/consejoeconomicosocial/>

Edita: Consejo Económico y Social. Junta de Andalucía

Coordina: Servicio de Planificación de Publicaciones y Desarrollo de Proyectos - CES de Andalucía

Diseño, maquetación y edición digital: ARTES GRÁFICAS SERVIGRAF, S.L.

Transición digital en Andalucía: realidades y desafíos

Informe a iniciativa propia aprobado por el Pleno en
sesión celebrada el día 11 de diciembre de 2020



Junta de Andalucía
Consejo Económico y Social

INFORME CES ANDALUCÍA “TRANSICIÓN DIGITAL EN ANDALUCÍA: REALIDADES Y DESAFÍOS”

Elaborado bajo la dirección de la comisión de trabajo específica compuesta por:

Presidente: Raúl García Romo

Vicepresidente: Manuel Carlos Alba Tello

Vocales: Rafael Fernández Serra
Lola Gessa Sorroche
Pilar Lora León
Felipe Berenguel Bruque
Ignacio Matías Barrero Ortega

Asesoramiento técnico:

Isabel Frejo Bolado
Inés Donoso González
Sara Tejada Lozano
Francisca Cabeza Verdugo

Dirección académica de la investigación:

Patrocinio Rodríguez-Ramos Velasco

Investigadores colaboradores:

Yolanda García Calvente
Manuel Alejandro Hidalgo Pérez
Jesús Mercader Uguina
Francisco Mochón Morcillo
Francisco Oliva Blázquez
Salvador del Rey Guanter
Fernando Rocha Sánchez
Asunción Rodríguez-Ramos Velasco
Paula Ruiz Torres

Coordinación administrativa:

Alicia de la Peña Aguilar
Manuel Asencio Piña
María del Mar López Moles

PRESENTACIÓN

PRESENTACIÓN

La circunstancia de presidir el Consejo Económico y Social de Andalucía me brinda la oportunidad de presentar este Informe a iniciativa propia: *Transición digital en Andalucía: realidades y desafíos*, que aprobamos en el Pleno del 11 de diciembre de 2020. Tal circunstancia, que al tiempo es un honor, es, a su vez, una suerte, pues me permite introducir un ejercicio de reflexión colectiva de los agentes económicos y sociales de Andalucía sobre un asunto que a todos nos concierne, pues afecta a nuestro futuro económico y social.

Allá por 1829 Carlyle, al afrontar los cambios derivados de la revolución industrial, advertía del advenimiento de una nueva época, la “edad mecánica”, la de la máquina en toda la amplitud del término, cuyo asentamiento comportaba la “crisis de un mundo”. De entonces acá se han sucedido los cambios y sus consecuentes “mundos de ayer”, que diría Zweig. La conexión entre irrupción de cambios tecnológicos y crisis de mundos resulta, a mi entender, particularmente acertada en el cambio de época que estamos viviendo.

Desconozco, como todos, con qué palabra alquímica resumirá la historia el conjunto de cambios de todo orden que en muy pocos años y de manera exponencial se están produciendo, ya que, por ahora, solo existen consensos sobre denominaciones ordinales, de manera que, cuando estamos asentando criterios epistemológicos sobre las características y efectos de la llamada cuarta revolución industrial, ya se atisba en el horizonte la quinta revolución industrial, que, al parecer de los expertos, traerá nuevas sacudidas sociales, cuando aún no hayamos asimilado y recompuesto las rupturas que en el orden económico y social se derivan de la cuarta.

Lo cierto es que las nuevas revoluciones tecnológicas tienen un carácter global, más

que otras revoluciones históricas, porque son sincrónicas y horizontales, afectando simultáneamente a todo el planeta, lo que acarrea que en el debate público se produzca también una inusitada concentración sincrónica de cuestiones dilemáticas respecto al futuro y las reglas de gobierno y resolución de las mismas.

Ello supone que en la agenda de las decisiones políticas deban afrontarse los efectos de la ausencia de respuestas a los retos derivados de las nuevas realidades, así como el análisis y escrutinio de las consecuencias sociales de las decisiones adoptadas. Y es que ninguna hipótesis de desarrollo económico y de progreso de nuestro sistema social, productivo y administrativo puede obviar ese debate si quiere enfrentarse de manera pragmática a los nuevos escenarios y a la más que eventual generación de desigualdades. Y es que la experiencia está empezando a enseñar que los vacíos de gobernanza de los procesos de cambio conducen a que el control tecnológico en los territorios del cambio puede caer en manos de agentes de difusa u opaca legitimación social, y en el reino de la anomia.

Permítanme reparar en que la migración de la era analógica a la digital, ha conocido una imprevista aceleración con la crisis de la Covid-19, que ha comportado un proceso de digitalización forzada. De forma súbita, consumidores, empresas, instituciones y gobiernos se han visto obligados a adoptar el “paradigma digital” sin previo entrenamiento, generando dinámicas sociales que no había planificado ningún análisis de tendencias.

La pandemia, con sus efectos dramáticos, ha irrumpido en medio de los riesgos sistémicos a que estaban expuestas nuestras sociedades por las revoluciones tecnológicas, y dejará profunda huella en la memoria colectiva, en los hábitos sociales y en la

praxis política del futuro inmediato, y, por lo que aquí importa, va a suponer un acelerante de reorganizaciones productivas, de cambios laborales, de emergencia de necesidades y de dificultades en el desarrollo económico de enteros sectores productivos, lo que provocará que en el debate público se produzca también una inusitada concentración sincrónica de dilemas trágicos entre valores y objetivos políticos que deberán afrontarse desde el pensamiento crítico.

El escenario sucintamente descrito es el que motivó que el CES de Andalucía, fiel a su cometido institucional, decidiera acometer este Informe, pues por su naturaleza este órgano no puede, ni debe, ser ajeno al proceso de reflexión abierto respecto a los efectos de las disrupciones tecnológicas sobre nuestra realidad económica y social, ámbito de preocupaciones en que se alimenta nuestro quehacer. Queríamos, además, contribuir a las iniciativas llevadas a cabo por otras instituciones consultivas de nuestro entorno que vienen abordando esta temática en sus ámbitos respectivos. Entre ellas, el Comité Económico y Social Europeo (CESE) y el Consejo Económico y Social de España, que han abordado algunos de los numerosos aspectos implicados, así como las estrategias y las políticas europeas y nacionales para facilitar la transición de la ciudadanía, empresas y trabajadores a los cambios tecnológicos.

Con el presente informe, el CES de Andalucía quiere, pues, contribuir al análisis de la digitalización de la economía, haciendo especial hincapié en la economía andaluza, en concreto en los impactos sobre nuestros sectores productivos, con el objetivo de aportar sus propuestas para el diseño de medidas o estrategias de impulso del proceso de digitalización, de adaptación al cambio y de gobernanza de la transición tecnológica.

Para acometer la elaboración del Informe se creó una comisión de trabajo específica el 23 de julio de 2019. Ha pasado tiempo

y muchas cosas desde entonces. Lo que se abordaba como un análisis de realidades, pero sobre todo de profundos cambios que aún estaban por llegar, se convirtió en una nueva y sobrevenida necesidad que coadyuvaba a la adopción de nuevas formas de hacer, acelerando los procesos de transformación digital en las administraciones, las empresas, los negocios y en los usos sociales.

Desde la constitución de la Comisión, y sin menoscabo del cumplimiento de sus funciones consultivas, las actividades del Consejo se volcaron en el análisis de las consecuencias económicas y sociales de la digitalización en nuestra tierra, como evidencia la celebración, el día 25 de octubre de 2019, de unas jornadas abiertas de reflexión y debate en torno a dicha temática, en las que contamos con las ponencias de Francisco Mochón y Jesús Mercader, que abordaron la perspectiva económica y jurídica de los nuevos fenómenos, así como con las aportaciones de los grupos que conforman el CES de Andalucía, representados por Nuria Martínez, Paula Torres y Adolfo Borrero; actividad a la que siguieron multitud de encuentros y debates en el seno del CES con expertos de referencia como Manuel Hidalgo, el 17 de junio de 2019, y con Fernando Rocha, Salvador del Rey y Francisco Oliva, el 14 de febrero de 2020. Sus aportaciones han sido de obligada observación en la elaboración y redacción final de este Informe, por lo que quiero aprovechar estas líneas para expresarles institucionalmente nuestro agradecimiento.

La misma expresión de gratitud es extensible a los departamentos administrativos de la Junta de Andalucía que nos facilitaron los datos que les fueron requeridos, y que nos permitieron un adecuado diagnóstico sobre la realidad de nuestra comunidad para afrontar los nuevos retos. Mención especial merece el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA), con quien firmamos un protocolo general de colaboración para facilitar los cauces de

relación y el acceso a los datos que obran en su poder, y que de tanta utilidad han resultado para la confección de las tablas y gráficos que contienen las páginas del Informe. A dicha colaboración se ha unido el continuo interés de los directivos del IECA por la evolución de nuestros trabajos, lo que también agradecemos.

Entretanto realizábamos nuestro Informe, inopinadamente irrumpió la Covid-19 en nuestras vidas y tuvimos que continuar su elaboración “en modo virtual”, una manera de hacer que no habíamos frecuentado y que ha llegado para quedarse. Esta dificultad fue afrontada por los agentes económicos y sociales que forman parte del Consejo con el mismo entusiasmo, esfuerzo y compromiso en el trabajo a que nos tienen acostumbrados y que han mostrado en otros ámbitos de la vida económica y social del país durante esta crisis.

Ello ha permitido, además, que buena parte del “objeto de análisis” haya tenido una vertiente “experimental”, pues hemos debido explorar no pocas de las potencialidades de las tecnologías de la información y de la digitalización.

No corresponde a esta presentación resumir los resultados del Informe ni tampoco su valoración, que corresponde al lector, pero sí dar cuenta de la forma en que hemos disciplinado la razón, a cuyo fin basta referir los bloques en que se estructura. Este informe cuenta con cuatro bloques dedicados a la robotización y la inteligencia artificial, el análisis sectorial de la digitalización de la economía andaluza, las consecuencias sociales de la digitalización y la gobernanza y seguimiento de los procesos de digitalización, además de un apartado de conclusiones que, a su vez, incluye un imprescindible y sintético análisis de la

irrupción del teletrabajo como consecuencia de la situación creada por la pandemia, un resumen ejecutivo y algunas propuestas de actuación.

Por lo que respecta a las propuestas, querría subrayar su carácter transversal, así como la incidencia en el valor que se otorga, en coherencia con la naturaleza de este Consejo Económico y Social, a la necesidad de construir las respuestas mediante procesos de diálogo social, y en la expresa voluntad de participación en dichos procesos a través de nuestra función consultiva.

No me queda más que agradecer el esfuerzo y dedicación de todos los miembros de la Comisión de trabajo, de las organizaciones que conforman el Consejo, de los consejeros y consejeras que, sin formar parte de la comisión han contribuido con su saber hacer profesional, como Yolanda García Calvente, y el personal técnico del CES. Sería injusto no hacer un agradecimiento especial al impagable trabajo de Asunción Rodríguez-Ramos, cuyas generosas aportaciones han enriquecido este Informe, sin que ningún vínculo jurídico la obligase. Finalmente, un reconocimiento singular merece la consejera Patrocino Rodríguez-Ramos, directora y redactora del Informe, que, una vez más, ha puesto a disposición del Consejo sus cualidades intelectuales y humanas, y cuya dedicación y disponibilidad para construir consensos han facilitado que vea la luz este Informe que ahora ponemos a disposición de la sociedad andaluza y de quienes estén interesados en su consulta.

Ángel J. Gallego Morales
*Presidente del Consejo Económico y
 Social de Andalucía*

ÍNDICE

ÍNDICE

BLOQUE I. DIGITALIZACIÓN, ROBOTIZACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL. TEXTO Y CONTEXTO	
1. GLOBALIZACIÓN, EMPRESAS TRANSNACIONALES Y ECONOMÍA DIGITAL	21
2. LA ESTRATEGIA DIGITAL DE LA UNIÓN EUROPEA	26
2.1. Estudio descriptivo de la economía digital en España y en la UE	28
2.1.1. TIC individuos	29
2.1.1.1 Uso de las TIC por los individuos	29
2.1.1.2 Frecuencia de uso	31
2.1.2. TIC empresas	36
2.1.3. Habilidades digitales. Empleo de especialistas en TIC	38
3. EL FUTURO DEL TRABAJO COMO PROBLEMÁTICA INTERNACIONAL	42
BLOQUE II. DIGITALIZACIÓN DE LA ECONOMÍA ANDALUZA. ANÁLISIS Y CONSECUENCIAS A NIVEL SECTORIAL	
4. CONTEXTO GENERAL: LA DIGITALIZACIÓN EN LA OCDE	49
4.1. Medición del riesgo de automatización	49
4.2. Riesgo de automatización en los países de la OCDE	50
4.3. El riesgo de automatización a nivel regional	51
4.3.1. Creación de empleo y riesgo de automatización	53
4.3.2. Potencial automatización en las regiones españolas por ramas actividad	54
5. LA ESTRUCTURA DE LA OCUPACIÓN Y LA AUTOMATIZACIÓN EN ANDALUCÍA	60
5.1. Contexto	63
5.2. Riesgo de automatización por ocupaciones en Andalucía	66
5.3. Análisis general de las ocupaciones según el grado de automatización en función del sexo	69
5.4. Análisis general de las ocupaciones según el grado de automatización en función de la edad	72
5.5. Análisis del grado de automatización por sectores económicos	74
6. LA DIGITALIZACIÓN DE LAS EMPRESAS ANDALUZAS	74
6.1. El tamaño del tejido empresarial andaluz	76
6.1.1. Análisis general: España y Comunidades Autónomas	76
6.1.2. Análisis para Andalucía	84
6.1.2.1. Empresas por tamaño	84
6.1.2.2. Evolución período 2015-2019	86
6.1.2.3. Tamaños por sectores	87
6.2. El proceso de digitalización de las empresas andaluzas	90

7. ANÁLISIS SECTORIAL	97
7.1. Sector primario: el modelo agrario andaluz	97
7.1.1. Caracteres generales	97
7.1.1.1. Dimensión y titularidad	98
7.1.1.2. La vertebración económica y cooperación	98
7.1.1.3. Régimen de tenencia de la tierra, edad y formación	99
7.1.2. Incorporación al proceso de digitalización	99
7.1.2.1. Dificultades para la digitalización: el tamaño de las explotaciones	100
7.1.2.2. Dificultades y propuestas para la digitalización: envejecimiento de la población agrícola, nivel formativo y políticas públicas adecuadas	101
7.1.2.3. Dificultades para la digitalización: la desconexión de los agentes implicados	102
7.1.3. Riesgos del proceso de digitalización	103
7.1.4. Conclusiones	103
7.2. Sector secundario	107
7.2.1. Caracterización del sector industrial andaluz	107
7.2.2. El Modelo de Madurez Digital	109
7.3. Sector terciario	115
7.3.1. España	115
7.3.1.1. Sistema Financiero	115
7.3.1.2. Sanidad	117
7.3.1.3. Educación	119
7.3.1.4. Turismo	120
7.3.2. Andalucía	121
7.3.2.1. Importancia del sector servicios en Andalucía	121
7.3.2.2. La automatización en el sector servicios de Andalucía	130

8. CONCLUSIONES 134

BLOQUE III. CONSECUENCIAS SOCIALES DE LA DIGITALIZACIÓN

9. CAMBIOS EN EL MERCADO DE TRABAJO Y EN LAS RELACIONES LABORALES	139
9.1. Modificaciones en el mercado de trabajo	141
9.1.1. Automatización del trabajo	141
9.2. Transformaciones en las relaciones laborales	149
9.2.1. Problemas relativos al concepto de trabajador y a la existencia de relación laboral	149
9.2.2. Incidencia sobre las condiciones de trabajo	151
9.2.2.1. Incidencia sobre las condiciones de seguridad y salud	152
9.2.2.2. Efectos sobre el tiempo y el lugar de trabajo	154
9.2.2.3. Los poderes de control y vigilancia del empresario	157
9.2.2.4. El uso de las redes sociales y su incidencia en la relación laboral. Daño a la reputación empresarial y poder disciplinario	159
9.2.2.5. Rendimiento, productividad y sistemas remuneratorios	163
9.2.2.6. La utilización de técnicas digitalizadas para la gestión automatizada de los recursos humanos	164

10. LA FORMACIÓN COMO ELEMENTO VERTEBRADOR. CUALIFICACIÓN PROFESIONAL Y COMPETENCIAS EN EL CONTEXTO DIGITAL	165
10.1. Cambios en las cualificaciones	165
10.2. Principales efectos en nuestro ordenamiento jurídico	175
10.2.1. Política educativa y política de empleo	175
10.2.2. Clasificación profesional	176
10.2.3. Política interna empresarial de formación constante	177
11. NUEVAS PRÁCTICAS DE CONSUMO Y PROTECCIÓN DE LAS PERSONAS CONSUMIDORAS	178
11.1. La protección de las personas consumidoras en el comercio electrónico	179
11.2. Las plataformas digitales	184
11.3. La protección de los datos de carácter personal	189
11.3.1. La economía de los datos y los derechos de las personas usuarias	189
11.3.2. Los datos como moneda de cambio	192
11.4. Robótica, inteligencia artificial y consumidor	193
11.5. Resolución de reclamaciones	197
11.6. Nuevas prácticas de consumo y protección de las personas consumidoras. Conclusiones	199
12. OTRAS CONSECUENCIAS SOCIALES	201
12.1. Diversidad, discriminación e implementación de tecnologías disruptivas	201
12.2. Tecnologías disruptivas, propiedad intelectual y otras cláusulas del contrato de trabajo para la retención del talento y del <i>know-how</i> de la empresa	201
12.3. Impacto de las nuevas tecnologías en la dimensión corporativa de las relaciones laborales	202
12.4. Impacto de las tecnologías disruptivas en los derechos laborales colectivos (representación colectiva, libertad sindical, negociación colectiva y huelga)	203
12.5. Responsabilidades empresariales en el ámbito laboral y tecnologías disruptivas	206
BLOQUE IV. GOBERNANZA Y SEGUIMIENTO DEL PROCESO DE DIGITALIZACIÓN	
13. EL PAPEL DE LOS PODERES PÚBLICOS EN EL PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL	209
13.1. La función normativa: estrategias reguladoras en el nuevo contexto digital	209
13.2. Los mecanismos de protección social	211
13.3. El sistema impositivo	218
13.3.1. Introducción	218
13.3.2. Premisas básicas: competencias tributarias de la Comunidad Autónoma andaluza	219
13.3.3. Digitalización	221
13.3.4. Robótica	226
13.3.5. Inteligencia artificial	228
13.4. La función de las políticas de empleo. La reducción de la brecha digital como objetivo singular	231

13.4.1.	La brecha digital	231
13.4.1.1.	Brecha digital de género	233
13.4.1.2.	Brecha digital territorial	242
13.4.1.3.	Las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en Andalucía en 2019. La brecha digital en Andalucía	247
13.4.2.	Las políticas de empleo	252
14.	DIÁLOGO SOCIAL, NEGOCIACIÓN COLECTIVA Y PARTICIPACIÓN COMO INSTRUMENTOS DE GESTIÓN DEL PROCESO	256
14.1.	El diálogo social ante la digitalización	256
14.1.1.	El diálogo social bipartito	257
14.1.2.	La concertación social tripartita	263
14.2.	La función reguladora de la negociación colectiva	268
14.3.	Colaboración público-privada, diálogo social e implementación de tecnologías disruptivas	269
15.	VALORES Y PRINCIPIOS DE UN NUEVO MODELO SOCIAL Y CULTURAL	270
	CONCLUSIONES	277
1.	DIGITALIZACIÓN Y COVID-19: LA EXPLOSIÓN FORZADA DEL TELETRABAJO	279
2.	RESUMEN EJECUTIVO	284
2.1.	Introducción	284
2.2.	Contexto económico y empresarial	284
2.2.1.	Digitalización en la UE y en España	284
2.2.2.	Empresas andaluzas y proceso de digitalización	285
2.2.3.	Evolución de la automatización en Andalucía	286
2.3.	Análisis sectorial	288
2.3.1.	Sector agrario	288
2.3.2.	Sector industrial	289
2.3.3.	Sector servicios	290
2.4.	Brecha digital	291
2.4.1.	Brecha digital de género	291
2.4.2.	Brecha digital de género en Andalucía	292
2.4.3.	Brecha territorial	293
2.5.	El trabajo del futuro y la digitalización	293
2.5.1.	El mercado de trabajo y los cambios en el empleo	293
2.5.2.	Cualificación profesional y competencias en el contexto digital. La formación como derecho-deber del trabajador	294
2.5.3.	La naturaleza de la prestación de servicios: la noción de trabajador y la noción de empresario	296
2.5.4.	Los cambios en las condiciones de trabajo: tiempo de trabajo y desconexión digital, seguridad y salud en el trabajo, poderes de vigilancia y control, y redes sociales	297
2.5.5.	Representación y defensa colectiva de los intereses de los trabajadores	299
2.6.	Digitalización y protección de las personas consumidoras y usuarias	300

2.7. Diálogo social y negociación colectiva	298
2.8. Políticas públicas	302
2.8.1. Política legislativa: el papel de la norma legal	302
2.8.2. Política educativa y política de empleo	303
2.8.3. Protección social	304
2.8.4. Política fiscal	303
3. PROPUESTAS	307
I. La digitalización económica y social	307
II. Incidencia sectorial	307
III. Brecha digital	308
IV. Protección de las personas consumidoras y usuarias	309
V. Diálogo social y negociación colectiva	309
VI. Políticas públicas	310
BIBLIOGRAFÍA	313

**BLOQUE I. DIGITALIZACIÓN, ROBOTIZACIÓN E
INTELIGENCIA ARTIFICIAL. TEXTO Y CONTEXTO**

BLOQUE I. DIGITALIZACIÓN, ROBOTIZACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL. TEXTO Y CONTEXTO

1. GLOBALIZACIÓN, EMPRESAS TRANSNACIONALES Y ECONOMÍA DIGITAL

Desde hace ya algunos años se está desarrollando un debate muy intenso en muy diversos ámbitos acerca del impacto que están teniendo las profundas transformaciones tecnológicas que se están produciendo en la sociedad actual, con repercusiones directas sobre la economía, pero, de manera mediata, también sobre el empleo y los modelos de relaciones laborales; y, más en general, sobre la propia configuración de los sistemas sociales y culturales.

Se trata de cambios técnicos, científicos y tecnológicos que se están produciendo en muy distintos ámbitos, con fuertes conexiones entre ellos: tecnologías de la información y las comunicaciones, robotización de los procesos productivos y de prestación de servicios, inteligencia artificial, cambios en las fuentes energéticas, aplicaciones de los nuevos descubrimientos en el ámbito de la genética, nanotecnología, biotecnología, etc. Debe partirse de la premisa de que los cambios tecnológicos y las innovaciones productivas no son algo reciente ni nuevo, pues han acompañado a la humanidad desde sus orígenes y han estado presentes y han propiciado el surgimiento de nuevas formas de producción y, con ellas, de la propia legislación laboral. Como gráficamente se ha indicado, parafraseando una expresión bien conocida en la doctrina laboralista, los cambios tecnológicos constituyen el eterno compañero de viaje del Derecho del Trabajo (Cruz Villalón). Todas las revoluciones tecnológicas, desde el telar hasta la llamada industria 4.0, la robotización, la biotecnología y la inteligencia artificial, pasando por la máquina de vapor, la electrificación y las tecnologías de la información y las comunicaciones, han alterado claramente el escenario en el que se desenvuelven las relaciones de producción y el mundo del trabajo. Por ello,

es preciso plantearse si estamos ante una fase más de la evolución propia del progreso humano y científico, de la que cabría esperar consecuencias similares a las acontecidas en otros momentos de la historia o si, por el contrario, en la actualidad nos encontramos a un proceso de revolución e innovación científicas y tecnológicas de caracteres singulares y específicos frente a los vividos en otras situaciones históricas.

Sin poder ofrecer una respuesta absolutamente certera a este interrogante, lo cierto es que existen factores adicionales en el contexto actual de irrupción de la digitalización, la robótica y la inteligencia artificial que condicionan y determinan notablemente su desarrollo y efectos: **globalización, universalidad y celeridad** (Cruz Villalón).

Las grandes Revoluciones Industriales y la mundialización han sido fenómenos unidos tradicionalmente, y sobradamente conocidos. En la actualidad nos enfrentamos a similares situaciones, pero en proporciones cualitativas algo diferentes. La mundialización ha dado paso a la globalización económica general, y, con ella, a la visualización más nítida de las diferencias y desigualdades entre territorios y sociedades. Los actuales cambios tecnológicos coinciden temporalmente con un proceso de fuerte consolidación de la globalización de la economía, de forma tal que los efectos de cada uno de estos fenómenos se retroalimentan entre sí, favoreciéndose y condicionándose mutuamente en sus consecuencias. La extensión de la digitalización se ve beneficiada por la presencia de una economía fuertemente globalizada, al tiempo que la presencia de esta última contribuye de manera sinérgica a la difusión y penetración de la revolución digital. Por otro lado, y probablemente de-

rivado de lo anterior, esta revolución 4.0 se presenta con un grado de universalidad mucho más absoluto que en las precedentes revoluciones tecnológicas. Así, se ha indicado que una de las señas de identidad de aquella “es que la misma se extiende de manera universal, irrumpiendo sobre todas las economías -sean más o menos desarrolladas-, sobre todos los sectores productivos -sean de cualquier tipo de producción de bienes o de toda clase de prestación de servicios, lo sean en sectores económicos emergentes o lo sea en sectores de los denominados como “maduros”-, penetran sobre todos los trabajos -sean más o menos cualificados-, bajo cualquier régimen jurídico laboral -sean trabajos subordinados o autónomos, sean privados o públicos-, se ejecuten en el seno de uno u otro tipo de empresas -desde las grandes empresas transnacionales hasta las microempresas-, afectan a todo tipo de trabajadores -independientemente de la edad, género, capacidad o cualquier otro rasgo que provoque una mayor o menor segmentación en el trabajo-, etc.” (Cruz Villalón).

Asimismo, la universalización de la digitalización no es una realidad que haya impactado exclusivamente en los procesos productivos, sino que se extiende igualmente a la conducta de los consumidores, de los hogares y del ocio. Como con acierto se ha indicado, usuarios y consumidores se incorporan también, en calidad de tales, al proceso de producción gracias a la digitalización, lo que constituye un fenómeno desconocido en los procesos de implantación de las precedentes revoluciones industriales. Las nuevas tecnologías digitales permiten a las empresas desplazar a los consumidores la ejecución de actividades que en el pasado se realizaban por trabajadores, de tal manera que aquellos entran en contacto directo con las empresas proveedoras, convirtiéndose en pieza relevante de cierre del ciclo productivo. Los vasos escasamente comunicados en el pasado entre consumo y trabajo productivo se presentan ahora mucho más intensos debido a la digitalización, siendo ahora el destinatario final del producto un elemento cardinal en el desarrollo de la actividad productiva.

Al mismo tiempo, las transformaciones tecnológicas se caracterizan ahora por un ritmo de cambio vertiginoso, donde apenas asimilada una nueva tecnología ya queda obsoleta ante una innovación posterior. Novedades e innovaciones que en un mundo “hiperconectado” se expanden y propagan de forma inmediata, siendo asimiladas por la sociedad con inusitada docilidad. Es quizás, esta celeridad de las transformaciones lo que califica más sustancialmente el proceso que vivimos, lo que, por otra parte, dificulta el diagnóstico de la situación y acrecienta las incertidumbres. A título de mero ejemplo, y con independencia de su tratamiento específico en otro apartado, mientras que para algunos los nuevos procesos tecnológicos se traducirán a largo plazo en un descenso significativo de las posibilidades de empleo, para otros - como ha venido aconteciendo en cada revolución industrial y tecnológica previas-, la inteligencia artificial, la robotización y la automatización supondrán nuevas oportunidades de empleo y de puestos de trabajo. De igual forma, mientras que para la mayoría las nuevas formas de organización de la producción significan la superación del fordismo característico de la era de la producción industrial en masa, para algunos, sin embargo, la mutación se ha producido, no en las formas y normas de organización y de funcionamiento del sistema, sino en la calidad y cantidad de la individualización del trabajo y su posterior recomposición/totalización, de manera tal que internet y la fábrica 4.0, lo que han propiciado no es la llegada del postfordismo, sino el paso de un fordismo concentrado a un fordismo individualizado (Demichelis). O, de manera más sustancial aun terminológica, mientras es expresión común aludir a la problemática y consecuencias derivadas de la disrupción tecnológica, para otros la digitalización se está manifestando más bien como un proceso irruptivo, que, frente a manifestaciones pasadas de rechazo social a las transformaciones tecnológicas, está siendo objeto de llamativa asimilación por parte de la población en general y de la población ocupada, en particular (Cruz Villalón).

Por ello, no es extraño encontrarnos ante respuestas divergentes, cuando no contrapuestas, para afrontar los efectos más visibles de los cambios que están aconteciendo. Es preciso tener presente que, unido a la globalización económica y la digitalización, otro conjunto de factores, algunos ya lejanos pero favorecidos ahora por las nuevas circunstancias, están influyendo decisivamente en la transformación de la producción y el trabajo: la externalización y descentralización productiva como forma de organización de las empresas, la preocupación por la incidencia de la economía en el medio ambiente, la intensificación de los flujos migratorios y los cambios culturales y sociales en la percepción del mundo del trabajo.

Por otro lado, estamos ante una realidad social y económica cuya gobernanza no responde a las lógicas propias de los Estados-nación, pues las normas derivadas de la soberanía nacional difícilmente pueden dar respuesta adecuada a situaciones que desbordan las fronteras territoriales. Desde la revolución industrial el Estado ha sido un elemento esencial en la regulación de las relaciones de intercambio entre empresario y trabajador, pero la globalización y la deslocalización han alterado totalmente el escenario, permitiendo a las empresas situarse en aquellos países que mejor responden a sus intereses en términos de costes productivos. Y, de manera más general, y por lo que a la materia laboral respecta, la economía globalizada tiene como consecuencia que la decisión de un país puede verse limitada o condicionada por lo que a nivel internacional se perciba de ella, con repercusiones directas sobre su economía nacional y sus ciudadanos (García-Perrote). A ello aludiremos más adelante, pero ahora nos interesa destacar otro aspecto relacionado con la disciplina más propicia para reglamentar las relaciones de producción en una economía globalizada y digitalizada.

Hasta ahora los procesos de globalización económica habían sido abordados poniendo el acento en el sustancial juego que en ellos representaban las grandes empresas multinacionales y transnacionales, referentes per se de las interconexiones generales del mundo económico más allá de fronteras territoriales y soberanías nacionales. En este escenario, y fundamentalmente al objeto de evitar la competencia desleal entre las empresas y las situaciones de dumping social, han ido surgiendo y sufriendo un fuerte incremento en los últimos años, Acuerdos comerciales con cláusulas sociales y Acuerdos Marco Internacionales.

Según datos de la OIT¹, el primer acuerdo comercial en el que se incluyó una disposición laboral vinculante fue el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) de 1994. En diciembre de 2015, había en vigor 76 acuerdos de comercio (que afectaban a 135 economías) con disposiciones laborales, de los que, casi la mitad fueron suscritos después de 2008. Más del 80 por ciento de los acuerdos vigentes desde 2013 contienen ese tipo de disposiciones. Conviene destacar que esta cifra incluye la mayoría de los acuerdos comerciales suscritos con los principales proponentes de estos acuerdos, como la Unión Europea, los Estados Unidos y el Canadá, y sus contrapartes comerciales, y es cada vez más frecuente que en estos acuerdos participen otros actores, tales como socios del Cono Sur, por ejemplo, Chile, así como Nueva Zelanda y la asociación europea de libre comercio. Al igual que en el caso de los acuerdos comerciales, en los acuerdos internacionales de inversión también son cada vez más habituales las referencias a las normas del trabajo. De hecho, 12 de los 31 acuerdos de este tipo suscritos en 2014 hacen referencia a la protección de los derechos laborales, incluso a instrumentos específicos de la OIT.

¹ Departamento de Investigaciones. Evaluación de las Disposiciones laborales en los Acuerdos Comerciales y de Inversión. Organización Internacional del Trabajo (Resumen ejecutivo. 13 julio de 2016).

Por lo que concierne a las empresas transnacionales, tras una primera fase donde su autonomía normativa se canalizó a través de los denominados Códigos de Conducta Socialmente Responsables, con posterioridad han sido los Acuerdos Marco Internacionales o Acuerdos Marco Globales los que han buscado dotar de mayor garantía y exigibilidad jurídicas los compromisos asumidos por las empresas transnacionales en materia sociolaboral. Los AMI, nacidos en los años ochenta del siglo pasado como fruto de la negociación conjunta entre las empresas multinacionales y las federaciones sindicales internacionales, con el objetivo de asegurar el cumplimiento de las normas laborales internacionales en todos los países y lugares donde operaran dichas empresas, se han ido incrementando con el paso de los años. Hasta 2009 se habían suscrito 72 AMI y en la actualidad el número asciende a 159².

El aumento de la inversión y el comercio internacionales, así como el desarrollo de las cadenas mundiales de suministro, provocó que en 2017 la OIT revisara su Declaración sobre las Empresas Multinacionales de 1977³. La revisión tiene como objetivo adaptar la mencionada declaración a las posteriores iniciativas reguladoras surgidas en la materia, en particular, la Declaración de la OIT sobre la justicia social para una globalización equitativa, aprobada por la Conferencia Internacional del Trabajo (CIT) en 2008, las conclusiones de la CIT relativas a la promoción de empresas sostenibles (2007) y al trabajo decente en las cadenas mundiales de suministro (2016), así como los Principios Rectores sobre las empresas y los derechos humanos (2011) y los objetivos y metas de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (2015). También fueron tomados en consideración la Agenda de Acción de Addis Abeba (2015) sobre la financiación para el desarrollo, el Acuerdo de París (2015) sobre el cambio climático y las Líneas

Directrices de la OCDE para Empresas Multinacionales (revisadas en 2011).

Constatado el importante papel que las empresas multinacionales desempeñan en las economías de la mayor parte de los países y en las relaciones económicas internacionales, y teniendo en cuenta los claros beneficios que su actividad puede reportar (una utilización más eficaz del capital, la tecnología y el trabajo; contribución importante a la promoción del bienestar económico y social; a la mejora del nivel de vida y la satisfacción de las necesidades básicas; a la creación de oportunidades de empleo, tanto directa como indirectamente, y al ejercicio efectivo de los derechos humanos, incluida la libertad sindical, en todo el mundo), así como los riesgos que conlleva (concentración abusiva de poder económico y conflictos con los objetivos de las políticas nacionales y los intereses de los trabajadores; complejidad organizativa que dificulta la percepción de sus estructuras, operaciones y planes son a veces motivo de preocupación en el país de origen de las empresas), la Declaración tiene como objetivo fomentar la contribución positiva que las empresas multinacionales pueden aportar al progreso económico y social y a la consecución del trabajo decente para todos, así como minimizar y resolver las dificultades a que pueden dar lugar las operaciones de estas empresas. Para ello se recogen una serie de principios que tienen como finalidad guiar a los gobiernos y a las organizaciones de empleadores y de trabajadores en la adopción de medidas, acciones y políticas sociales para promover el progreso social y el trabajo decente.

Pero, ahora, y con independencia de lo anterior, la digitalización económica puede suponer una modificación importante en el papel y desarrollo de las empresas transnacionales. Globalización y grandes empresas transnacionales han ido de la mano en su

2 No existe un registro unificado de AMI por lo que no es posible determinar fácilmente el número de acuerdos celebrados. El dato que se aporta procede del estudio: Garrido, J. y A. Orsatti, Mapa de Acuerdos Marco Internacionales, publicado en www.relats.org.

3 Declaración tripartita de principios sobre las empresas multinacionales y la política social, o Declaración sobre las Empresas Multinacionales, adoptada por el Consejo de Administración de la Oficina Internacional del Trabajo en su 204.ª reunión (Ginebra, noviembre de 1977) y enmendada en sus 279.ª (noviembre de 2000), 295.ª (marzo de 2006) y 329.ª (marzo de 2017) reuniones.

proceso de consolidación, siendo la primera, en buena medida, la causa del nacimiento de la segunda. Son fenómenos en conjunción, que se complementan y adecuan uno al otro, de ahí que las empresas multinacionales de las diferentes fases de la globalización presenten características diferentes (Torres Reina).

La irrupción de la digitalización en este contexto también ha producido consecuencias particulares. Ante una globalización basada ahora en el uso intensivo de las tecnologías de la información y la comunicación, con múltiples instrumentos de conectividad, y con dilución de las fronteras espacio-temporales, la dimensión de la empresa no es un elemento esencial de inserción en el mercado internacional, de manera tal que en la actualidad, y frente a lo acaecido en otros momentos, las pequeñas y microempresas pueden con mayor facilidad acceder y ser

competitivas en una economía global y digitalizada.

De acuerdo con la Comisión Europea, los efectos positivos de la globalización no solo han beneficiado a las grandes empresas, pues en 2015 más del 80 % de los exportadores europeos eran pymes. Pero, continúa el informe, la globalización tendrá una apariencia muy diferente en 2025, pues estamos todavía en la fase inicial de la transformación en la que la digitalización, los robots, la inteligencia artificial, el internet de las cosas y la impresión en 3D revolucionarán nuestra manera de producir, trabajar, desplazarnos y consumir. Así, entre las tendencias que están cambiando la globalización, como se observa en la tabla inferior, destaca el papel creciente que en ella están teniendo las pequeñas empresas, los agentes no estatales y los individuos.

Pasado y presente de la globalización

La globalización hasta ahora	Tendencias que están cambiando la globalización
Flujos tangibles de bienes	Flujos intangibles de datos y servicios
Demanda de bienes y servicios más numerosos y diversos	Demanda de más productos de comercio justo, sostenibles y locales
Cadenas de abastecimiento mundiales	Cadenas de valor mundiales
Flujos principalmente entre economías desarrolladas	Mayor participación de las economías emergentes y las megaciudades
Estados y grandes empresas multinacionales impulsan los flujos	Papel creciente de las pequeñas empresas, los agentes no estatales y los individuos
Monetización sencilla de las operaciones	Aumento de los contenidos de fuente abierta y compartidos
Transferencia tecnológica de las economías desarrolladas a las emergentes	Transferencia tecnológica en ambas direcciones

Fuente: Comisión Europea, McKinsey Global Institute y OCDE⁴.

4 Documento de reflexión sobre el encauzamiento de la globalización, Comisión Europea, COM (2017) 240, de 10 de mayo de 2017.

Las tecnologías digitales y el comercio electrónico aumentarán aún más las oportunidades transfronterizas, incluso para las empresas más pequeñas. Todo ello aconsejará un replanteamiento de la manera de disciplinar las relaciones de producción y

de trabajo, reconduciendo la propensión a la suscripción de acuerdos internacionales bilaterales hacia la aprobación de normas internacionales garantizadoras de derechos mínimos eficaces y efectivas.

2. LA ESTRATEGIA DIGITAL DE LA UNIÓN EUROPEA

La problemática de la digitalización no ha escapado al interés y preocupación de las instituciones de la Unión Europea. A partir del diagnóstico de una situación de retraso en el ámbito de la digitalización en relación con las economías más avanzadas, la Unión Europea ha apostado por el desarrollo de un Mercado Único Digital. Sobre la base del incremento de productividad y crecimiento de la Unión que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) habían impulsado desde 1995, en el año 2015 la Comisión Juncker puso en marcha el Mercado Único Digital⁵, como parte del programa de la Agenda Digital para Europa 2020. La estrategia para el mercado único digital sentó las bases para una sociedad digital europea unida y sostenible, estableciendo una serie de acciones clave en 3 pilares básicos⁶, que la Comisión llevaría a cabo durante 2016. Posteriormente, y a lo largo de los años sucesivos, se han ido definiendo nuevas medidas y alcanzado metas adicionales⁷ (final de las tarifas de itinerancia, modernización de la protección de datos, portabilidad transfronteriza de los contenidos en línea, acuerdo para libe-

rar el comercio electrónico) en el objetivo final de expandir la economía digital de la UE y eliminar los obstáculos reglamentarios entre los Estados miembros, en el entendimiento de que «para hacer frente a los retos de la cuarta revolución industrial y aprovechar las oportunidades que dimanan de ella, es necesaria una visión holística de lo digital»⁸.

En la cronología de acciones normativas realizadas en el contexto de esta estrategia pueden destacarse las siguientes:

- Reglamento general de protección de datos⁹.
- Reglamento sobre la cooperación entre las autoridades nacionales responsables de la aplicación de la legislación en materia de protección de los consumidores¹⁰.
- Reglamento sobre medidas destinadas a impedir el bloqueo geográfico injustificado y otras formas de discriminación por razón de la nacionalidad, del lugar de residencia o del lugar de estableci-

5 Comunicación de la Comisión al Parlamento europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones, Una Estrategia para el Mercado Único Digital de Europa, [COM (2015) 192 final].

6 Los tres pilares fueron: Pilar I: Mejorar el acceso de los consumidores y las empresas a los bienes y servicios en línea en toda Europa; Pilar II: Crear las condiciones adecuadas para que las redes y servicios digitales prosperen; Pilar III: Aprovechar al máximo el potencial de crecimiento de la economía digital europea.

7 En la revisión intermedia de la estrategia de 2017 se evaluaron los avances en la realización del mercado único digital, delimitándose los aspectos en los que era necesario hacer más esfuerzos así como aquellos en los que la evolución del panorama digital exigía nuevas actuaciones a nivel de la UE (Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones, relativa a la revisión intermedia de la aplicación de la Estrategia para el Mercado Único Digital de Europa. Un mercado único digital conectado para todos [COM (2017) 228 final].

8 Conclusiones del Consejo Europeo de 22 y 23 de junio de 2017.

9 Reglamento (UE) 2016/679, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (Reglamento general de protección de datos), DOUE 04/05/2016.

10 Reglamento (UE) 2017/2394, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2017, sobre la cooperación entre las autoridades nacionales responsables de la aplicación de la legislación en materia de protección de los consumidores y por el que se deroga el Reglamento (CE) n° 2006/2004 (DOUE 27/12/2017).

- miento de los clientes en el mercado interior¹¹.
- Reglamento relativo a la creación de una pasarela digital única de acceso a información, procedimientos y servicios de asistencia y resolución de problemas¹².
 - Directiva de servicios de comunicación audiovisual¹³.
 - Reglamento relativo a un marco para la libre circulación de datos no personales en la Unión Europea¹⁴.
 - Directiva por la que se establecen normas sobre el ejercicio de los derechos de autor y derechos afines aplicables a determinadas transmisiones en línea de los organismos de radiodifusión y a las retransmisiones de programas de radio y televisión¹⁵.
 - Directiva sobre los derechos de autor y derechos afines en el mercado único digital¹⁶.
 - Reglamento sobre la Ciberseguridad¹⁷.
 - Directiva relativa a determinados aspectos de los contratos de suministro de contenidos y servicios digitales¹⁸.
 - Directiva relativa a determinados aspectos de los contratos de compraventa de bienes¹⁹.
 - Directiva relativa a los datos abiertos y la reutilización de la información del sector público²⁰.
 - Reglamento sobre el fomento de la equidad y la transparencia para los usuarios profesionales de servicios de intermediación en línea²¹.

En las Conclusiones del Consejo de junio de 2019 sobre el **futuro de una Europa altamente digitalizada más allá de 2020: «Impulsar la competitividad digital y económica en toda la Unión y la cohesión digital» (7 de junio de 2019)**, se subraya la importancia de la digitalización para la competitividad, el desarrollo económico, la cohesión y la seguridad de Europa, señalando que la ventaja competitiva de la UE radica en una economía digital sostenible y dirigida por el ser humano. Se aboga por asegurar la participación de todos los ciudadanos en los beneficios de este proceso, por que todas las empresas euro-

11 Reglamento (UE) 2018/302, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de febrero de 2018 sobre medidas destinadas a impedir el bloqueo geográfico injustificado y otras formas de discriminación por razón de la nacionalidad, del lugar de residencia o del lugar de establecimiento de los clientes en el mercado interior y por el que se modifican los Reglamentos (CE) n° 2006/2004 y (UE) 2017/2394 y la Directiva 2009/22/CE (DOUE 02/03/2018).

12 Reglamento (UE) 2018/1724, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 2 de octubre de 2018, relativo a la creación de una pasarela digital única de acceso a información, procedimientos y servicios de asistencia y resolución de problemas y por el que se modifica el Reglamento (UE) n° 1024/2012 (DOUE 21/11/2018).

13 Directiva (UE) 2018/1808, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de noviembre de 2018 por la que se modifica la Directiva 2010/13/UE sobre la coordinación de determinadas disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros relativas a la prestación de servicios de comunicación audiovisual (Directiva de servicios de comunicación audiovisual), habida cuenta de la evolución de las realidades del mercado (DOUE 28/11/2018).

14 Reglamento (UE) 2018/1807, del Parlamento y del Consejo, de 14 de noviembre de 2018 relativo a un marco para la libre circulación de datos no personales en la Unión Europea (DOUE 28/11/2018).

15 Directiva (UE) 2019/789, del Parlamento y del Consejo, de 17 de abril de 2019, por la que se establecen normas sobre el ejercicio de los derechos de autor y derechos afines aplicables a determinadas transmisiones en línea de los organismos de radiodifusión y a las retransmisiones de programas de radio y televisión, y por la que se modifica la Directiva 93/83/CEE (DOUE 17/05/2019).

16 Directiva (UE) 2019/790, del Parlamento y del Consejo, de 17 de abril de 2019 sobre los derechos de autor y derechos afines en el mercado único digital y por la que se modifican las Directivas 96/9/CE y 2001/29/CE (DOUE 17/05/2019).

17 Reglamento (UE) 2019/881, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de abril de 2019, relativo a ENISA (Agencia de la Unión Europea para la Ciberseguridad) y a la certificación de las tecnologías de la información y la comunicación y por el que se deroga el Reglamento (UE) n° 526/2013 («Reglamento sobre la Ciberseguridad») (DOUE 07/06/2019).

18 Directiva (UE) 2019/770, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de mayo de 2019, relativa a determinados aspectos de los contratos de suministro de contenidos y servicios digitales (DOUE 22/05/2019).

19 Directiva (UE) 2019/771, del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de mayo de 2019, relativa a determinados aspectos de los contratos de compraventa de bienes, por la que se modifican el Reglamento (CE) n° 2017/2394 y la Directiva 2009/22/CE y se deroga la Directiva 1999/44/CE (DOUE 22/05/2019).

20 Directiva (UE) 2019/1024, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2019, relativa a los datos abiertos y la reutilización de la información del sector público (DOUE 26/06/2019).

21 Reglamento (UE) 2019/1150, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2019, sobre el fomento de la equidad y la transparencia para los usuarios profesionales de servicios de intermediación en línea (DOUE 11/07/2019).

peas, independientemente de su tamaño, ubicación y tipo, puedan crecer y competir globalmente, por que nadie se quede atrás en el transformación digital, por que la igualdad de género se tenga en cuenta en todos los ámbitos de la digitalización, incluyendo el aumento del número de mujeres en la tecnología, y por que todos los grupos vulnerables cosechen el beneficios de la digitalización.

A tales fines, invita a las instituciones competentes de la UE a que actúen de forma conjunta y coordinada con vistas a una política digital coherente, horizontal y orientada al futuro, y a la Comisión y a los Estados miembros a que se comprometan a promover la competitividad mundial y la soberanía digital de las sociedades civiles en Europa. Se destaca la conveniencia de reforzar la capacidad de ciberseguridad de Europa, de abordar adecuadamente las oportunidades y los retos de la digitalización para la protección del medio ambiente, el clima y la naturaleza, así como el papel crucial de adoptar un enfoque centrado en el ser humano. Reconociendo la contribución que la inteligencia artificial y otras nuevas tecnologías pueden suponer para una economía más eficiente y para resolver desafíos sociales clave (atención sanitaria, envejecimiento de la población, seguridad alimentaria, bienestar sostenible), se apela a una política europea que apoye la innovación y fomente las tecnologías digitales, no sólo permitiendo el desarrollo y uso de la inteligencia artificial, sino también asegurando su integración en los procesos internos de las empresas de todos los tamaños.

El Consejo reconoce la importancia de la conectividad para la economía europea, de la transparencia, la equidad, la responsabilidad y la rendición de cuentas en el uso de los algoritmos, de seguir promoviendo el desarrollo de la Sociedad Gigabit y de que las administraciones públicas estén efectivamente digitalizadas, subrayando

la necesidad de eliminar las barreras injustificadas a la innovación y el crecimiento, al tiempo que se salvaguardan las condiciones laborales, la salud y la seguridad en el trabajo, la diversidad cultural y lingüística y los derechos y las oportunidades de obtener las últimas competencias y conocimientos digitales; reducir las barreras financieras y administrativas injustificadas para el emprendimiento digital y el desarrollo de nuevas empresas digitales con alto potencial; garantizar unas condiciones de competencia leal y una libertad efectiva de elección del consumidor en materia digital; y adaptar los sistemas fiscales a la era digital buscando mecanismos para una fiscalidad justa y efectiva.

La Unión Europea debe apostar, y así se desprende de las conclusiones del Consejo de 2019, por el desarrollo de una estrategia digital que, al tiempo que le permita competir con países líderes en este proceso, como los Estados Unidos o algunos países asiáticos, no desconozca "los elementos identitarios de la Unión, incorporando el respeto a los derechos de ciudadanos y empresas en igualdad de condiciones, el fomento de una economía de mercado competitiva y respetuosa con los derechos sociolaborales y medioambientales y orientada a garantizar el bienestar de los individuos, todo ello sobre la base del modelo económico y social europeo y su marco regulatorio"²².

2.1. Estudio descriptivo de la economía digital en España y en la UE

En este apartado, a partir de los datos proporcionados por Eurostat (<https://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/database>) se realiza un análisis descriptivo de la economía digital en Europa, poniendo énfasis en la situación de España en relación con la media europea. A continuación, se establecen algunos datos al respecto.

22 CES, Informe La digitalización de la Economía nº 3/2017, pág. 27.

2.1.1. TIC individuales

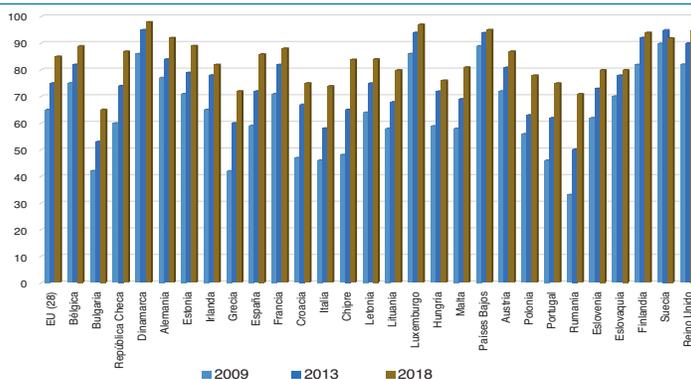
2.1.1.1. Uso de las TIC por los individuos

Tabla 1. Uso de internet en los últimos tres meses* (% individuos)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
EU (28)	65	68	71	73	75	78	79	82	84	85
Bélgica	75	78	82	81	82	85	85	87	88	89
Bulgaria	42	43	48	52	53	55	57	59	63	65
República Checa	60	66	70	74	74	80	81	82	85	87
Dinamarca	86	88	90	92	95	96	96	97	97	98
Alemania	77	80	81	82	84	86	88	90	90	92
Estonia	71	74	76	78	79	84	88	87	88	89
Irlanda	65	67	75	77	78	80	80	82	81	82
Grecia	42	44	52	55	60	63	67	69	70	72
España	59	64	66	69	72	76	79	81	85	86
Francia	71	75	78	81	82	84	85	86	87	88
Croacia	47	54	58	62	67	69	70	73	67	75
Italia	46	51	54	56	58	62	66	69	71	74
Chipre	48	52	57	61	65	69	72	76	81	84
Letonia	64	66	70	73	75	76	79	80	81	84
Lituania	58	60	63	66	68	72	71	74	78	80
Luxemburgo	86	90	90	92	94	95	97	97	97	97
Hungría	59	61	67	70	72	76	73	79	77	76
Malta	58	62	68	69	69	74	77	78	81	81
Países Bajos	89	90	91	93	94	93	93	93	95	95
Austria	72	74	79	80	81	81	84	84	88	87
Polonia	56	59	62	62	63	67	68	73	76	78
Portugal	46	51	55	60	62	65	69	70	74	75
Rumanía	33	36	40	46	50	54	56	60	64	71
Eslovenia	62	68	67	68	73	72	73	75	79	80
Eslovaquia	70	76	74	77	78	80	78	80	82	80
Finlandia	82	86	89	90	92	92	92	94	94	94
Suecia	90	91	93	93	95	93	91	93	96	92
Reino Unido	82	83	85	87	90	92	92	95	95	95

* último dato 3/07/2019. Fuente: Eurostat.

Gráfico 1. Uso de internet en los últimos tres meses (%)



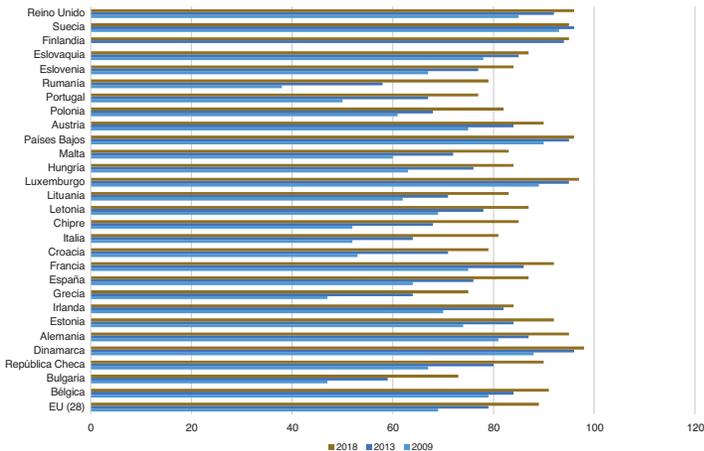
Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat.

Tabla 2. Individuos que alguna vez han usado internet (%)

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
EU (28)	69	73	75	77	79	82	83	85	87	89
Bélgica	79	81	84	83	84	87	87	88	90	91
Bulgaria	47	49	54	58	59	63	65	67	70	73
República Checa	67	72	76	80	80	84	87	87	89	90
Dinamarca	88	90	92	94	96	97	97	98	98	98
Alemania	81	83	84	85	87	89	90	92	93	95
Estonia	74	78	80	80	84	87	91	90	91	92
Irlanda	70	73	79	82	82	84	84	85	84	84
Grecia	47	48	55	58	64	67	70	72	72	75
España	64	68	71	73	76	79	81	83	86	87
Francia	75	80	82	85	86	88	89	90	90	92
Croacia	53	58	61	65	71	72	74	77	72	79
Italia	52	56	60	61	64	67	70	73	77	81
Chipre	52	55	59	64	68	72	74	77	82	85
Letonia	69	71	73	76	78	79	82	83	84	87
Lituania	62	65	66	69	71	75	75	78	81	83
Luxemburgo	89	92	92	94	95	96	98	98	98	97
Hungría	63	67	71	74	76	78	79	81	83	84
Malta	60	64	70	71	72	76	79	79	82	83
Países Bajos	90	92	93	94	95	95	96	95	97	96
Austria	75	77	82	83	84	85	87	87	90	90
Polonia	61	65	67	68	68	72	73	78	80	82
Portugal	50	54	59	66	67	70	72	74	78	77
Rumanía	38	43	46	52	58	61	68	70	73	79
Eslovenia	67	72	71	72	77	76	78	78	82	84
Eslovaquia	78	83	80	82	85	85	84	85	86	87
Finlandia	:	89	91	93	94	94	94	96	95	95
Suecia	93	93	95	95	96	94	94	97	98	95
Reino Unido	85	87	89	90	92	94	94	96	96	96

Fuente: Eurostat.

Gráfico 2. Individuos que alguna vez han usado internet (%)



Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat.

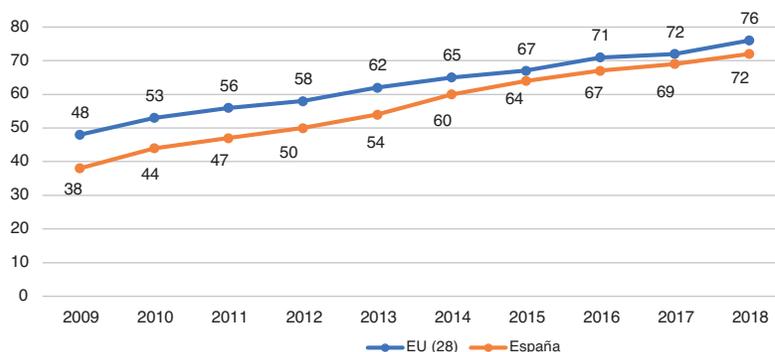
2.1.1.2. Frecuencia de uso

Tabla 3. Acceso diario (%). Todos los individuos

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
EU (28)	48	53	56	58	62	65	67	71	72	76
Bélgica	56	59	65	65	68	71	73	74	76	82
Bulgaria	31	33	37	40	43	46	46	49	54	55
República Checa	34	38	41	44	54	60	63	65	68	75
Dinamarca	72	76	78	81	84	85	87	89	91	92
Alemania	55	60	63	65	69	72	75	78	79	84
Estonia	54	57	59	59	63	73	77	77	79	82
Irlanda	40	47	55	58	61	65	67	70	70	74
Grecia	27	31	37	41	47	49	55	57	59	61
España	38	44	47	50	54	60	64	67	69	72
Francia	52	60	62	65	66	68	68	70	70	75
Croacia	37	40	44	48	53	56	60	63	58	66
Italia	40	46	49	51	54	58	62	66	68	71
Chipre	34	40	45	47	53	56	63	69	74	77
Letonia	47	49	53	57	60	61	66	68	70	73
Lituania	43	45	47	49	53	57	56	60	64	68
Luxemburgo	71	74	76	81	82	87	92	93	91	86
Hungría	45	48	55	58	62	66	63	71	69	69
Malta	45	49	55	57	59	63	70	71	76	77
Países Bajos	73	76	79	81	83	84	85	86	90	90
Austria	48	53	59	60	63	64	68	72	74	76
Polonia	39	42	45	46	47	51	52	57	61	64
Portugal	33	38	42	45	48	51	55	60	63	64
Rumanía	19	21	24	29	32	32	37	42	47	53
Eslovenia	47	54	54	53	58	58	61	64	68	71
Eslovaquia	49	58	56	60	61	62	60	68	69	68
Finlandia	68	72	76	78	80	81	84	85	87	88
Suecia	73	76	80	80	81	83	82	85	90	88
Reino Unido	60	66	70	73	78	81	83	88	85	91

Fuente: Eurostat.

Gráfico 3. Acceso diario a internet (% individuos). España y UE-28



Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat.

a) Frecuencia de acceso por edades

Tabla 4. Acceso diario (%). Individuos entre 16 y 24

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
EU (28)	74	78	81	84	88	89	91	92	92	95
Bélgica	77	80	85	84	89	91	92	93	90	97
Bulgaria	63	67	72	74	75	79	80	85	85	90
República Checa	62	69	77	78	88	93	93	95	97	98
Dinamarca	88	91	92	96	96	95	95	98	98	99
Alemania	80	85	87	89	92	93	94	96	95	97
Estonia	88	90	90	88	90	96	97	98	97	99
Irlanda	58	71	78	82	83	88	91	95	93	95
Grecia	57	62	71	74	82	84	89	92	91	95
España	66	71	77	80	86	87	91	91	89	92
Francia	76	83	77	87	88	85	87	90	88	94
Croacia	73	79	84	90	90	85	95	95	95	98
Italia	70	76	80	81	83	86	88	89	89	91
Chipre	61	73	79	77	83	88	93	96	97	98
Letonia	83	81	89	93	93	92	95	96	96	97
Lituania	82	83	86	90	91	91	88	95	94	98
Luxemburgo	83	82	88	91	90	95	98	98	97	99
Hungría	73	76	81	82	88	92	90	93	94	93
Malta	81	85	83	94	91	96	97	96	98	99
Países Bajos	90	88	93	95	97	96	94	95	97	96
Austria	70	76	82	85	89	87	92	93	97	96
Polonia	77	82	86	84	87	89	93	91	96	96
Portugal	71	77	75	80	82	89	93	95	95	97
Rumanía	41	43	50	59	63	65	75	77	81	88
Eslovenia	82	89	90	90	90	92	92	94	94	98
Eslovaquia	78	87	88	92	93	90	91	94	94	94
Finlandia	87	90	92	94	93	94	97	99	98	99
Suecia	87	88	94	94	94	94	94	88	97	94
Reino Unido	83	80	85	89	94	92	93	96	93	100

Fuente: Eurostat.

Tabla 5. Acceso diario (%). Individuos entre 25 y 54

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
EU (28)	53	59	63	65	69	73	76	79	81	85
Bélgica	63	66	71	72	75	78	80	80	84	89
Bulgaria	35	37	45	48	51	56	58	60	68	69
República Checa	37	42	46	48	63	69	74	75	79	88
Dinamarca	80	84	87	89	91	91	94	94	96	95
Alemania	64	69	73	74	79	82	85	88	89	92
Estonia	61	65	68	68	72	83	89	88	90	93
Irlanda	45	52	61	65	69	73	75	78	79	88
Grecia	32	37	44	49	55	57	65	68	71	73
España	42	49	53	56	61	69	73	77	79	82
Francia	56	69	69	70	73	74	74	78	77	83
Croacia	41	48	52	56	63	68	72	78	72	81
Italia	48	54	57	60	63	68	71	76	78	81
Chipre	38	43	48	52	59	64	69	79	84	87
Letonia	52	57	61	66	72	73	78	80	82	86
Lituania	44	47	51	53	59	64	64	70	74	79
Luxemburgo	77	78	80	85	84	90	93	95	94	91
Hungría	53	57	66	69	73	77	75	83	81	83
Malta	49	54	60	64	67	70	80	84	88	89
Países Bajos	80	85	85	88	89	89	90	92	93	95
Austria	55	60	67	69	73	73	77	81	83	85
Polonia	43	47	50	53	56	60	62	66	71	76
Portugal	36	41	47	51	55	59	64	69	72	76
Rumanía	19	22	26	30	35	37	40	49	55	63
Eslovenia	55	63	63	62	68	67	73	78	81	84
Eslovaquia	56	65	62	67	70	71	70	77	80	79
Finlandia	80	83	87	90	90	90	93	95	96	96
Suecia	83	86	88	87	89	87	88	90	96	92
Reino Unido	65	73	77	80	85	88	89	94	90	96

Fuente: Eurostat.

Tabla 6. Acceso diario (%). Individuos entre 55 y 64

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
EU (28)	30	35	38	40	43	48	51	55	57	61
Bélgica	39	45	51	49	53	56	59	62	65	72
Bulgaria	9	13	19	18	21	23	23	27	31	33
República Checa	19	17	19	26	34	40	39	46	50	58
Dinamarca	58	65	65	67	75	75	80	83	86	88
Alemania	39	43	45	48	51	57	61	62	66	72
Estonia	30	30	33	38	41	51	56	59	64	67
Irlanda	20	22	30	33	37	38	43	44	53	55
Grecia	7	10	11	15	20	26	30	30	36	40
España	17	24	25	28	31	39	44	47	50	55
Francia	37	43	46	52	51	54	54	55	57	61
Croacia	11	12	16	20	25	31	36	40	41	45
Italia	22	27	29	31	37	41	48	51	56	59
Chipre	12	15	18	19	24	23	34	35	49	53
Letonia	21	20	29	31	36	40	45	46	49	55
Lituania	15	17	22	21	28	32	34	35	40	48
Luxemburgo	59	67	67	71	78	79	86	85	82	73
Hungría	28	29	34	38	40	46	43	54	51	49
Malta	16	26	36	32	40	45	51	43	54	58
Países Bajos	60	63	70	68	72	79	83	82	88	86
Austria	31	34	39	40	41	46	49	53	55	59
Polonia	15	16	21	21	23	26	28	32	35	37
Portugal	14	20	21	22	24	25	30	36	42	40
Rumanía	4	6	5	10	12	11	15	19	23	28
Eslovenia	19	28	29	25	33	33	33	36	41	45
Eslovaquia	18	29	25	31	32	37	29	42	46	45
Finlandia	48	57	62	63	67	75	77	76	80	82
Suecia	60	65	73	70	72	76	75	83	84	85
Reino Unido	47	53	54	59	65	72	73	81	77	82

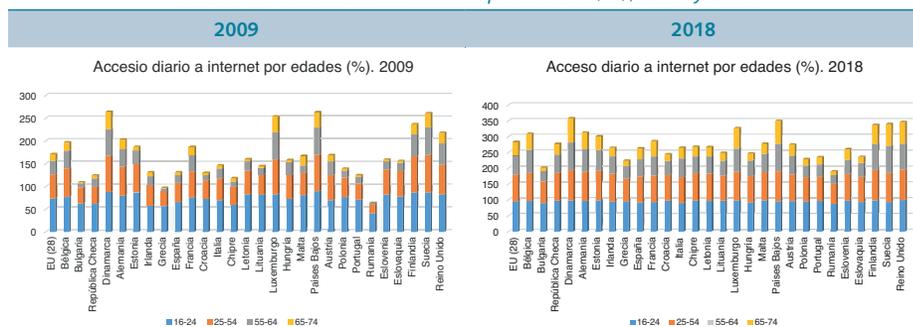
Fuente: Eurostat.

Tabla 7. Acceso diario (%). Individuos entre 65 y 74

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
EU (28)	14	17	20	23	26	29	32	36	39	42
Bélgica	18	22	27	28	35	38	40	43	45	51
Bulgaria	2	2	3	5	6	6	7	7	10	10
República Checa	6	7	8	10	13	22	20	26	26	33
Dinamarca	38	40	44	47	57	65	64	69	74	76
Alemania	20	24	25	26	31	34	38	44	46	52
Estonia	8	13	15	15	19	30	37	34	40	42
Irlanda	8	9	18	17	19	22	24	27	29	27
Grecia	1	2	5	4	6	8	10	12	15	16
España	6	8	11	12	14	17	20	22	28	34
Francia	18	21	29	31	34	38	40	42	41	48
Croacia	5	3	4	7	12	10	16	12	15	20
Italia	6	9	11	13	16	18	21	24	26	34
Chipre	7	6	5	13	12	10	21	22	28	30
Letonia	4	6	9	12	14	20	24	25	27	29
Lituania	4	5	6	8	9	12	12	16	21	24
Luxemburgo	35	44	44	55	61	70	69	81	78	64
Hungría	4	8	13	15	17	21	20	26	24	22
Malta	21	8	21	21	17	26	28	33	36	32
Países Bajos	33	39	42	52	56	58	62	63	71	73
Austria	13	17	19	19	18	23	28	31	30	35
Polonia	4	6	7	10	10	12	13	15	18	20
Portugal	4	8	8	11	13	17	18	20	23	22
Rumanía	0	0	0	1	3	4	5	6	9	11
Eslovenia	3	8	7	9	15	18	18	20	30	33
Eslovaquia	4	6	6	11	10	17	14	23	25	18
Finlandia	22	30	35	41	45	48	53	52	59	60
Suecia	31	40	43	50	50	60	57	66	69	69
Reino Unido	23	28	36	42	44	51	58	61	66	68

Fuente: Eurostat.

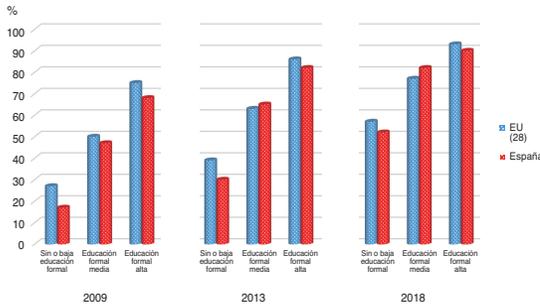
Gráfico 4. Acceso diario a internet por edades (%), 2009 y 2018



Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat.

b) Frecuencia de acceso por niveles educativos

Gráfico 5. Acceso diario a internet por nivel educativo. España y UE-28



Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat.

2.1.2. TIC empresas

La importancia de la digitalización en la empresa se ve reflejada en la evolución de su conectividad. Si bien se observan disparidades entre los países miembros de la EU, en prome-

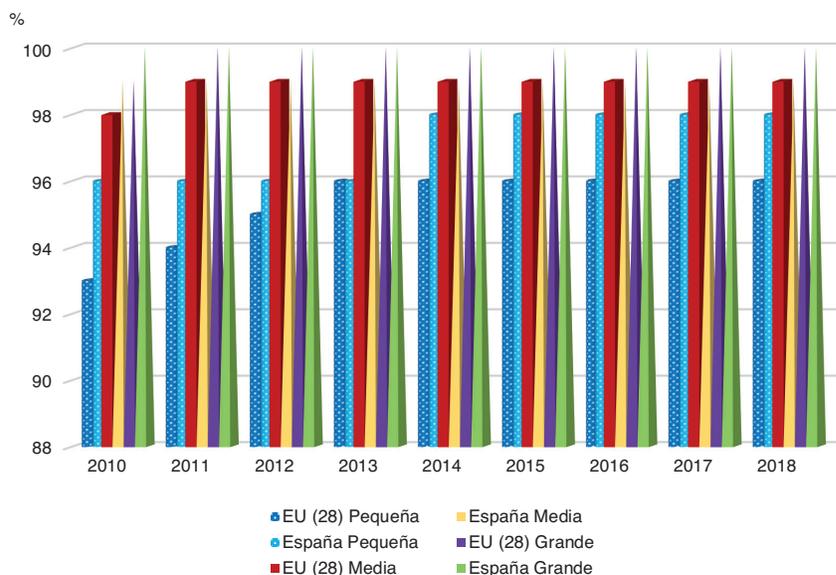
dio casi la totalidad de las empresas disponen de acceso a internet (97% en 2018). España también muestra porcentajes elevados.

*Tabla 8. Empresas con acceso a internet (%) **

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
EU (28)	94	95	95	96	97	97	97	97	97
Bélgica	97	96	97	97	97	99	99	100	99
Bulgaria	85	87	87	89	91	91	91	95	95
República Checa	95	96	97	96	98	98	98	98	98
Dinamarca	97	98	99	99	99	100	100	100	100
Alemania	97	97	97	98	98	98	98	97	99
Estonia	96	96	96	97	96	97	96	95	99
Irlanda	92	93	94	95	98	97	99	96	97
Grecia	90	93	91	87	89	87	88	87	86
España	97	97	96	97	98	98	98	98	98
Francia	97	96	99	99	99	99	99	100	99
Croacia	95	96	96	98	96	90	91	96	97
Italia	94	94	96	97	98	98	98	98	97
Chipre	88	91	95	93	96	95	96	96	96
Letonia	91	92	91	94	96	97	97	99	100
Lituania	96	98	100	100	100	100	100	100	100
Luxemburgo	96	97	98	98	100	100	100	100	100
Hungría	90	89	89	88	88	90	92	93	91
Malta	94	95	95	95	97	97	96	96	96
Países Bajos	98	100	100	100	100	100	100	100	100
Austria	97	98	98	98	98	99	99	100	100
Polonia	96	94	93	94	93	93	94	95	96
Portugal	94	95	95	96	97	98	98	98	98
Rumanía	79	79	79	83	85	88	84	85	86
Eslovenia	97	97	98	97	98	99	99	99	99
Eslovaquia	98	97	98	98	98	97	97	98	96
Finlandia	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Suecia	96	96	98	98	98	98	99	99	99
Reino Unido	91	95	94	96	95	96	95	95	94

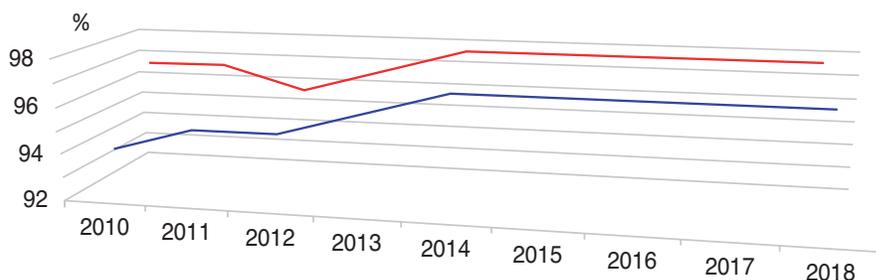
*Sin sector financiero. Todas las empresas con 10 o más trabajadores. Fuente: Eurostat.

Gráfico 6. Empresas con acceso a internet según tamaño (%). España y UE-28



Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat.

Gráfico 7. Pymes con acceso a internet (%). España y UE-28



	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
■ EU-28	94	95	95	96	97	97	97	97	97
■ España	97	97	96	97	98	98	98	98	98

■ EU-28 ■ España

Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat.

2.1.3. Habilidades digitales. Empleo de especialistas en TIC.

Analizamos la importancia de la digitalización en relación con el empleo y ello a través del peso de las empresas que emplean trabajadores especializados en TIC.

Tabla 9. Empresas que emplean especialistas en TIC (%)

	2014	2015	2016	2017	2018
EU (28)	20	20	20	19	20
Bélgica	26	28	26	29	28
Bulgaria	21	20	20	19	20
República Checa	21	19	19	21	19
Dinamarca	27	24	25	24	28
Alemania	22	21	22	19	20
Estonia	15	15	15	15	13
Irlanda	28	30	35	33	32
Grecia	24	26	30	20	22
España	25	25	25	21	18
Francia	15	16	16	17	17
Croacia	20	22	17	20	20
Italia	15	17	17	16	16
Chipre	25	26	25	25	23
Letonia	21	19	17	14	15
Lituania	16	15	15	18	17
Luxemburgo	20	25	24	24	24
Hungría	27	26	26	27	26
Malta	26	26	26	24	24
Países Bajos	27	28	26	27	27
Austria	24	24	25	23	20
Polonia	10	12	12	12	13
Portugal	19	20	19	20	19
Rumania	12	13	11	10	11
Eslovenia	20	20	20	19	20
Eslovaquia	18	19	20	20	18
Finlandia	28	25	24	26	26
Suecia	20	19	18	20	19
Reino Unido	24	22	23	22	24

Fuente: Eurostat.

Por otra parte, resulta más interesante ver el análisis en función del tamaño de las empresas.

Tabla 10. Empresas pequeñas (10-49 trabajadores) que emplean especialistas en TIC (%)

	2014	2015	2016	2017	2018
EU (28)	14	14	15	14	14
Bélgica	20	22	19	23	21
Bulgaria	17	17	16	16	16
República Checa	13	11	12	13	12
Dinamarca	20	17	18	18	21
Alemania	15	14	16	12	13
Estonia	10	10	10	10	8
Irlanda	23	25	30	28	27
Grecia	21	21	25	16	17
España	20	20	20	16	13
Francia	10	11	11	12	12
Croacia	13	15	11	14	14
Italia	11	13	13	12	12
Chipre	20	21	20	20	18
Letonia	15	13	12	9	10
Lituania	10	9	9	12	11
Luxemburgo	14	19	18	19	18
Hungría	22	20	21	22	21
Malta	18	19	19	18	17
Países Bajos	19	20	19	19	20
Austria	17	18	18	17	14
Polonia	5	7	7	7	8
Portugal	13	14	14	13	13
Rumanía	9	11	8	7	9
Eslovenia	13	14	14	13	14
Eslovaquia	11	12	12	12	11
Finlandia	22	19	19	21	20
Suecia	14	13	12	14	14
Reino Unido	19	16	18	16	19

Fuente: Eurostat.

Tabla 11. Empresas medianas (50-249 trabajadores) que emplean especialistas en TIC (%)

	2014	2015	2016	2017	2018
EU (28)	43	44	43	42	42
Bélgica	51	54	53	55	57
Bulgaria	34	32	33	32	32
República Checa	42	41	41	40	39
Dinamarca	53	52	54	49	53
Alemania	47	46	45	42	45
Estonia	32	30	31	33	33
Irlanda	46	48	53	51	51
Grecia	48	62	58	52	57
España	48	51	50	44	41
Francia	37	38	37	43	41
Croacia	37	41	38	39	40
Italia	43	44	44	43	41
Chipre	48	49	49	49	48
Letonia	42	39	36	30	35
Lituania	35	36	36	36	34
Luxemburgo	40	44	43	44	43
Hungría	47	47	46	47	46
Malta	44	43	47	46	48
Países Bajos	55	56	53	52	53
Austria	50	51	54	49	45
Polonia	25	30	28	29	30
Portugal	49	45	41	50	45
Rumanía	20	19	19	16	16
Eslovenia	39	38	43	40	42
Eslovaquia	37	41	40	38	35
Finlandia	51	48	47	45	47
Suecia	47	46	42	47	41
Reino Unido	46	49	48	48	48

Fuente: Eurostat.

Tabla 12. Empresas grandes (250 o más trabajadores) que emplean especialistas en TIC (%)

	2014	2015	2016	2017	2018
EU (28)	76	77	75	75	75
Bélgica	84	85	85	87	86
Bulgaria	58	61	61	63	65
República Checa	79	79	81	81	81
Dinamarca	87	87	85	84	85
Alemania	80	82	77	77	76
Estonia	71	69	70	70	62
Irlanda	78	78	81	78	81
Grecia	66	85	83	80	81
España	70	75	74	72	71
Francia	72	77	72	71	75
Croacia	83	80	79	81	82
Italia	74	75	74	72	72
Chipre	89	82	87	79	88
Letonia	81	86	77	72	80
Lituania	74	73	70	77	75
Luxemburgo	66	72	67	68	71
Hungría	83	82	82	82	83
Malta	83	81	71	75	71
Países Bajos	81	82	79	79	79
Austria	87	89	85	87	84
Polonia	74	74	74	74	73
Portugal	74	75	78	77	75
Rumanía	46	45	46	42	43
Eslovenia	84	80	81	81	84
Eslovaquia	78	78	79	78	76
Finlandia	83	83	84	86	85
Suecia	76	74	71	73	71
Reino Unido	78	78	76	77	77

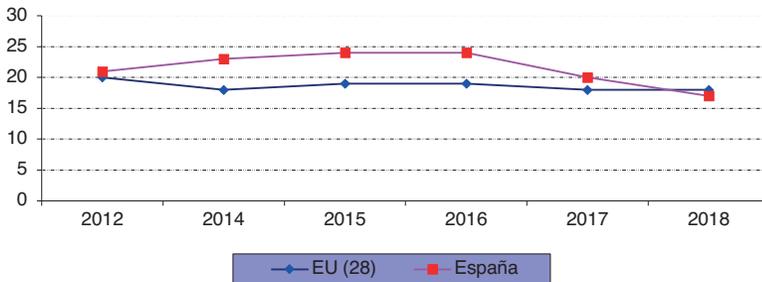
Fuente: Eurostat.

Como era de esperar, es entre las empresas de mayor tamaño donde se concentra el empleo de especialistas en TIC. En promedio en el conjunto de la Unión Europea, el 75% de estas empresas emplean especialistas en TIC; España se mantiene próxima a estos niveles. Es de destacar que el porcentaje de pequeñas empresas que emplean especialistas en TIC en España en casi todos los años es superior al porcen-

taje medio europeo, situándose entre los países donde el peso es mayor.

Como se observa en el gráfico siguiente, si se agregan las pequeñas y medianas empresas, a lo largo de los últimos años, el porcentaje de pymes que emplean especialistas en TIC ha sido superior en España respecto a la media europea.

Gráfico 8. Pymes que emplean especialistas en TIC (%)



Fuente: Eurostat.

3. EL FUTURO DEL TRABAJO COMO PROBLEMÁTICA INTERNACIONAL

Los cambios tecnológicos, económicos y culturales están incidiendo de forma notable en las formas y maneras de producir y de trabajar. A esta realidad no son ajenas las instituciones e instancias que a nivel internacional y mundial tratan de encauzar y disciplinar las diversas estrategias y actuaciones nacionales. Sin embargo, como desde la OIT²³ se ha señalado, en la actualidad el sistema multilateral se ve seriamente cuestionado en su efectividad y legitimidad. Desde distintos frentes se cuestiona la capacidad del multilateralismo para dar respuestas plausibles a los problemas y retos mundiales del presente. De ahí la pertinencia de demostrar que el sistema, de forma conjunta y cohesionada, es apto para encontrar esas soluciones y respuestas que la realidad incierta de hoy en día necesita, reivindicándose así para lograr el apoyo político preciso para desarrollar todo su potencial.

Dada su configuración, fines y naturaleza, ha sido la Organización Internacional del Trabajo quien ha comandado una importante iniciativa destinada a comprender los cambios vertiginosos y de tan intensa

magnitud que estaban afectando y transformando el mundo del trabajo, con el objetivo de aportar respuestas eficaces para poder impulsar una gestión y gobernanza de aquellos en pro de la justicia social. A tales efectos, la Organización Internacional del Trabajo, con motivo de su centenario, puso en marcha, en la 102ª reunión de la Conferencia Internacional de 2013, la denominada Iniciativa de la OIT sobre el Futuro del Trabajo, con la que pretendía lanzar un debate a nivel mundial sobre los profundos y vertiginosos cambios que se estaban produciendo en el mundo del trabajo en todas las economías del mundo, desde las más industrializadas a las menos desarrolladas. Bajo la premisa de que "nuestro destino no está escrito en las estrellas"²⁴, y que, por tanto, todo depende de nosotros, la iniciativa pretende identificar los factores de cambio y sus efectos, así como articular las medidas para gestionar esas transformaciones hacia un futuro de justicia social. Como resultado de los trabajos realizados, en la 108ª reunión de la Conferencia Internacional se aprobó la Declaración del Centenario de la OIT para el futuro del trabajo y el Informe final de la Comisión Mundial sobre El Futuro del

23 OIT, Comisión Mundial sobre el futuro del trabajo, Trabajar para un Futuro más prometedor, Ginebra, 2019.

24 Guy Ryder, Director General de la OIT, Conferencia Nacional Tripartita, El futuro del trabajo que queremos, Madrid, 2017, Vol. II OIT, Ministerio de Empleo y SS, pág. 29.

Trabajo, Trabajar para un Futuro más prometedor.

La Declaración del Centenario de la OIT para el Futuro del Trabajo fue adoptada por la Conferencia Internacional del Trabajo el 21 de junio de 2019. A lo largo de sus cuatro apartados, (I) la Conferencia realiza una descripción de las características más sobresalientes del mundo del trabajo en estos momentos²⁵, (II) determina las directrices hacia las que la OIT debe orientar sus esfuerzos y destaca el papel que el diálogo social y la colaboración tripartita tienen en el desarrollo de su actividad, (III) concreta las áreas y medidas que los estados miembros deberían implementar para un enfoque del futuro del trabajo centrado en las personas, (IV) y, finalmente, resalta la función e importancia de las normas internacionales de la OIT a efectos de la consecución de los fines propuestos.

En lo concerniente a los ámbitos en los que la OIT deberá centrar sus energías se relacionan los siguientes:

- I) asegurar una transición justa a un futuro del trabajo que contribuya al desarrollo sostenible en sus dimensiones económica, social y ambiental;
- II) aprovechar todo el potencial del progreso tecnológico y el crecimiento de la productividad, inclusive mediante el diálogo social, para lograr trabajo decente y desarrollo sostenible y asegurar así la dignidad, la realización personal y una distribución equitativa de los beneficios para todos;
- III) promover la adquisición de competencias, habilidades y calificaciones para todos los trabajadores a lo largo de la vida laboral como responsabilidad compartida entre los gobiernos y los interlocutores sociales a fin de subsanar los déficits de competencias existentes

y previstos; prestar especial atención a asegurar que los sistemas educativos y de formación respondan a las necesidades del mercado de trabajo, teniendo en cuenta la evolución del trabajo, y mejorar la capacidad de los trabajadores de aprovechar las oportunidades de trabajo decente;

- IV) formular políticas eficaces destinadas a crear empleo pleno, productivo y libremente elegido, y oportunidades de trabajo decente para todos y en particular facilitar la transición de la educación y la formación al trabajo, poniendo énfasis en la integración efectiva de los jóvenes en el mundo del laboral;
- V) fomentar medidas que ayuden a los trabajadores de edad a ampliar sus opciones, optimizando sus oportunidades de trabajar en condiciones buenas, productivas y saludables hasta la jubilación, y permitir un envejecimiento activo;
- VI) promover los derechos de los trabajadores como elemento clave para alcanzar un crecimiento inclusivo y sostenible, prestando especial atención a la libertad de asociación y la libertad sindical y al reconocimiento efectivo del derecho de negociación colectiva como derechos habilitantes;
- VII) lograr la igualdad de género en el trabajo mediante un programa transformador, evaluando periódicamente los progresos realizados, que asegure la igualdad de oportunidades, la participación equitativa y la igualdad de trato, incluida la igualdad de remuneración entre mujeres y hombres por un trabajo de igual valor; posibilite una repartición más equilibrada de las responsabilidades familiares; permita una mejor conciliación de la vida profesional y la vida privada, de modo que los

25 En este sentido la Conferencia, entre otras consideraciones declara que: "A. La OIT conmemora su centenario en un momento en que el mundo del trabajo se está transformando radicalmente impulsado por las innovaciones tecnológicas, los cambios demográficos, el cambio medioambiental y climático y la globalización, así como en un momento de desigualdades persistentes, que tienen profundas repercusiones en la naturaleza y el futuro del trabajo y en el lugar y la dignidad de las personas que se encuentran en dicho contexto. B. Es imprescindible actuar urgentemente para aprovechar las oportunidades y afrontar los retos a fin de construir un futuro del trabajo justo, inclusivo y seguro con empleo pleno, productivo y libremente elegido y trabajo decente para todos".

trabajadores y los empleadores acuerden soluciones, inclusive en relación con el tiempo de trabajo, que tengan en cuenta sus necesidades y beneficios respectivos, y promueva la inversión en la economía del cuidado;

- VIII) asegurar la igualdad de oportunidades y de trato en el mundo del trabajo para las personas con discapacidad, así como para otras personas en situación de vulnerabilidad;
- IX) apoyar el papel del sector privado como fuente principal de crecimiento económico y creación de empleo, promoviendo un entorno favorable a la iniciativa empresarial y las empresas sostenibles, en particular, las microempresas y pequeñas y medianas empresas, así como las cooperativas y la economía social y solidaria, a fin de generar trabajo decente, empleo productivo y mejores niveles de vida para todos;
- X) apoyar el papel del sector público como empleador relevante y proveedor de servicios públicos de calidad;
- XI) fortalecer la administración y la inspección del trabajo;
- XII) asegurar que las modalidades de trabajo y los modelos empresariales y de producción en sus diversas formas, también en las cadenas nacionales y mundiales de suministro, potencien las oportunidades para el progreso social y económico, posibiliten el trabajo decente y propicien el empleo pleno, productivo y libremente elegido;
- XIII) erradicar el trabajo forzoso y el trabajo infantil, promover el trabajo decente para todos y fomentar la cooperación transfronteriza, inclusive en áreas o sectores de alta integración internacional;
- XIV) promover la transición de la economía informal a la economía formal, pres-

tando la debida atención a las zonas rurales;

- XV) adoptar y ampliar sistemas de protección social que sean adecuados y sostenibles y estén adaptados a la evolución del mundo del trabajo;
- XVI) profundizar e intensificar su labor sobre migración laboral internacional en respuesta a las necesidades de los mandantes y asumir una función de liderazgo en materia de trabajo decente en la migración laboral, y
- XVII) intensificar la participación y cooperación en el sistema multilateral a fin de reforzar la coherencia de las políticas, en consonancia con el reconocimiento de que el trabajo decente es clave para el desarrollo sostenible, así como para reducir la desigualdad de ingresos y acabar con la pobreza, prestando especial atención a las zonas afectadas por conflictos, desastres y otras emergencias humanitarias y, en un contexto de globalización, la no adopción por un país de condiciones de trabajo humanas constituiría más que nunca un obstáculo al progreso en todos los demás países.

El apartado III recoge en síntesis los contenidos detallados en el Informe de la Comisión Mundial sobre el Futuro del Trabajo. Este último documento pone de manifiesto la existencia de nuevas fuerzas -inteligencia artificial, automatización, robótica- que están transformando el mundo del trabajo y frente a las cuales han de tomarse medidas energéticas, pues, sin ellas, las nuevas oportunidades que surgirán para mejorar la calidad de vida de los trabajadores abocarán en un mundo en el que se ahondará en las desigualdades e incertidumbres existentes. Por ello, se propone una acción comprometida por parte de los gobiernos y de las organizaciones de empleadores y de trabajadores, dirigida a revitalizar el contrato social que asegure a los trabajadores una participación justa en el progreso económico, el respeto de sus derechos

y la protección de los riesgos a los que se exponen a cambio de su constante contribución a la economía. En la garantía de ese contrato social el diálogo social puede desempeñar un papel fundamental, especialmente en lo relativo a la protección de los excluidos del mundo del trabajo. Desde la OIT se aboga por un programa centrado en las personas, situando a las personas y el trabajo que realizan en el centro de las políticas económicas y sociales y de la práctica empresarial. Este programa se asentaría en tres ejes de actuación, que, combinados entre sí, generarían crecimiento, igualdad y sostenibilidad para las generaciones presentes y futuras:

1. Aumentar la inversión en las capacidades de las personas. La prosperidad en la era digital no debe limitarse al capital humano sino que debe incidir en las dimensiones más generales de desarrollo y progreso en las condiciones de vida, propiciando que las personas puedan ampliar sus oportunidades y mejorar su bienestar. Ello comprende:

- el derecho a un aprendizaje a lo largo de la vida que permita a las personas adquirir competencias, perfeccionarlas y reciclarse profesionalmente;
- incrementar las inversiones en las instituciones, las políticas y las estrategias que presten apoyo a las personas a lo largo de las transiciones que entraña el futuro del trabajo;
- aplicar un programa transformador y mensurable para la igualdad de género, y
- proporcionar protección social universal desde el nacimiento hasta la vejez.

2. Aumentar la inversión en las instituciones del trabajo. Se recomienda tratar de consolidar y revitalizar las instituciones que regulan el trabajo (desde las instancias normativas estatales y los contratos de trabajo hasta los convenios colectivos y los sistemas de inspección de trabajo), piedras angulares de sociedades justas y

vías para un futuro de trabajo con dignidad, seguridad e igualdad. Tal inversión debe traducirse en:

- establecer una Garantía Laboral Universal;
- ampliar la soberanía sobre el tiempo;
- garantizar la representación colectiva de los trabajadores y los empleadores a través del diálogo social como bien público, promovido activamente a través de políticas públicas, y
- encauzar y administrar la tecnología en favor del trabajo decente.

3. Incrementar la inversión en trabajo decente y sostenible. En consonancia con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, se recomienda poner en marcha:

- incentivos para promover inversiones en áreas clave en favor del trabajo decente y sostenible;
- remodelar las estructuras de incentivos empresariales en pro de estrategias de inversión a largo plazo, y
- explorar indicadores suplementarios de desarrollo humano y bienestar.

La precedente guía de medidas y actuaciones va ligada a la necesidad de asunción de las correspondientes obligaciones. Desde la OIT se exhorta a todas las partes interesadas a que asuman su responsabilidad en la construcción de un futuro del trabajo justo y equitativo. Los países deben así establecer sus propias estrategias nacionales sobre el futuro del trabajo por medio del diálogo social entre los gobiernos y las organizaciones de trabajadores y de empleadores.

En la gobernanza de ese futuro mundo del trabajo, las normas internacionales deben jugar un papel esencial. Como acertadamente ha destacado la doctrina (Baylos Grau), el Derecho del Trabajo debe convertirse en Derecho Internacional del Trabajo. En esta línea, la Declaración del cen-

tenario de la OIT para el futuro del trabajo, señala la pertinencia de que la Organización cuente y promueva “un corpus de normas internacionales del trabajo sólido, claramente definido y actualizado”, que responda a la evolución del mundo del trabajo, proteja a los trabajadores y tenga en

cuenta las necesidades de las empresas; un corpus normativo sujeto a un control reconocido y efectivo, que ofrezca soluciones imperativas en una época caracterizada por la licuefacción del orden jurídico (Mercader Uguina).

**BLOQUE II. DIGITALIZACIÓN DE LA ECONOMÍA
ANDALUZA. ANÁLISIS Y CONSECUENCIAS A NIVEL
SECTORIAL**

BLOQUE II. DIGITALIZACIÓN DE LA ECONOMÍA ANDALUZA. ANÁLISIS Y CONSECUENCIAS A NIVEL SECTORIAL

4. CONTEXTO GENERAL: LA DIGITALIZACIÓN EN LA OCDE²⁶

Como punto de partida en el estudio de la digitalización y su impacto sobre el empleo creemos necesario realizar un análisis sobre qué se entiende por automatización y más exactamente cómo se mide el riesgo de que los empleos se automaticen²⁷.

4.1. Medición del riesgo de automatización

La medición de la automatización y cómo calcular el riesgo de que una actividad sea automatizada han sido objeto de análisis en distintos trabajos. Nos centramos especialmente en las investigaciones cuyos resultados y metodología vamos a aplicar a nuestro estudio para Andalucía.

El trabajo seminal y más citado es el de Frey y Osborne (2013; 2017), centrado en el análisis de las tareas que son más susceptibles de automatización. Llegan a determinar las habilidades más difíciles de ser realizadas por máquinas, por lo que las ocupaciones que requieran dichas habilidades serán más seguras y de menor riesgo.

Estos autores señalan tres tipos de habilidades:

1. Percepción y manipulación: tareas que requieran destreza manual y/o ser involucrado en procesos no estructurados como trabajar en espacios de trabajo reducidos.
2. Inteligencia creativa: tareas que requieran creatividad, ideas originales; percepción social.

3. Inteligencia social: tareas que dependen de la inteligencia social, como ser persuasivo, negociar aspectos de un proyecto o cuidar a los demás.

Frey y Osborne (2013; 2017) analizan 702 ocupaciones de EEUU y calculan el riesgo de automatización de las mismas a través de una metodología en dos pasos: primero, utilizando los avances recientes en Machine Learning (ML) y Mobile Robotics (MR), clasifican las ocupaciones de acuerdo con su susceptibilidad a la automatización; en segundo lugar, estiman la probabilidad de automatización para 702 ocupaciones y examinan el impacto esperado de esta automatización en los resultados del mercado laboral de EEUU.

Esta metodología fue trasladada por distintos autores a otros países y regiones. En España, a nivel nacional, podemos citar el trabajo de Domenech et al (2018a; 2018b). A nivel regional, Fernández (2018) adapta el trabajo de Frey y Osborne (2013; 2017) para calcular los coeficientes de automatización en Andalucía y Vecino et al. (2018) lo calculan para la economía gallega.

Un estudio más reciente es el de Nedelkoska y Quintini (2018), cuyas estimaciones divergen de las Frey y Osborne (2013; 2017). Sobre la base del trabajo de Frey y Osborne (2013; 2017), Nedelkoska y Quintini (2018), utilizando los datos de la Encuesta de habilidades para adultos de la OCDE (PIAAC)²⁸, estiman el riesgo

26 Apartado realizado por Asunción Rodríguez Ramos, profesora TU de Economía Aplicada de la US.

27 Para un análisis más detallado sobre los últimos trabajos que analizan el impacto de la automatización sobre el empleo véase UGT (2018) Impacto de la automatización en el empleo en España. Recopilación y traslación de los principales estudios (24 de octubre de 2018).

28 El Programa para la Evaluación Internacional de las Competencias de la población Adulta (PIAAC) de la OCDE evalúa las competencias de los adultos de 16 a 65 años. La evaluación mide las competencias de los adultos en las destrezas clave del procesamiento de la información: comprensión lectora, matemáticas y resolución de problemas en entornos informatizados. Además, recoge información sobre el uso que los adultos hacen de sus competencias en su vida diaria y en el trabajo.

de automatización para los 32 países de la OCDE que participan en esta encuesta. Nedelkoska y Quintini (2018) encuentran que solo el 14% de todos los trabajos en la OCDE tienen un alto riesgo de automatización, mientras que otro 32% es probable que se vea afectado por modificaciones significativas.

Si bien la metodología utilizada por Nedelkoska y Quintini (2018) sigue de cerca la de Frey y Osborne (2013; 2017), mantiene algunas diferencias importantes que dan lugar a la discrepancia de resultados. De ellas hay que destacar dos: en el trabajo de Nedelkoska y Quintini (2018) se realizó una recodificación de las 702 ocupaciones analizadas por Frey y Osborne (2013; 2017) conforme a la *Clasificación Internacional Estándar de Ocupaciones* (ISCO) para poder establecer la correspondencia entre países; Nedelkoska y Quintini (2018) tuvieron que encontrar en la encuesta PIAAC equivalencia de las variables que Frey y Osborne (2013; 2017) encontraron como determinantes de la dificultad para automatizar una ocupación (“cuellos de botella”). Si bien PIAAC incluye variables que abordan ampliamente cada uno de los impedimentos identificados por Frey y Osborne (2013; 2017) no existe una coincidencia perfecta para todas las variables dentro de cada cuello de botella. Exactamente no pudieron identificar preguntas en PIAAC que permitiesen destacar los elementos del trabajo relacionados con “ayudar y cuidar a otros”. Dado que esta variable está relacionada con las ocupaciones en servicios sociales y de salud, que representan una parte importante del empleo en la mayoría de los países de la OCDE, es probable que el cálculo del riesgo de automatización basado en esta metodología esté ligeramente sobreestimado.

4.2. Riesgo de automatización en los países de la OCDE

Frey y Osborne (2013) estiman que aproximadamente el 47% del empleo total en los EE. UU. tendría un alto riesgo de automatización, entendiendo por tal la existencia de trabajos que podrían automatizarse relativamente pronto, en una década o dos. Estos autores advierten de que el desarrollo del aprendizaje automático pondrá en riesgo gran parte del empleo de una amplia gama de ocupaciones.

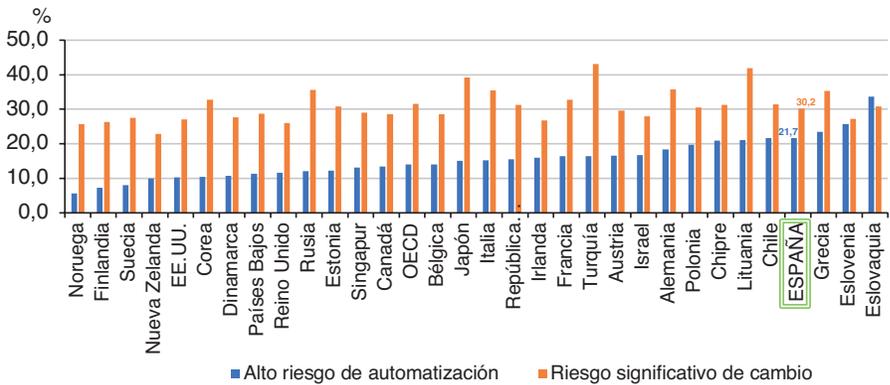
Las estimaciones de Nedelkoska y Quintini (2018) son más bajas²⁹ y encuentran que tan solo el 14% de todos los trabajos en la OCDE tienen un alto riesgo de automatización y que otro 32% probablemente sufrirá modificaciones significativas.

El gráfico 1 recoge las estimaciones de Nedelkoska y Quintini (2018) para 2013. Se observa que en el caso español el 21,7% de los empleos se encuentran en un alto riesgo de automatización, mientras que el 30,2% están en riesgo significativo. En términos comparativos estos resultados la sitúan en los últimos puestos en cuanto a vulnerabilidad se refiere, solo superada por Grecia, Eslovenia y Eslovaquia.

En sentido contrario, en Europa los países que presentan una situación menos vulnerable son los países nórdicos, Noruega, Finlandia y Suecia y, fuera de Europa, Nueva Zelanda y EE.UU.

²⁹ Arntz, Gregory y Zierahn (2016) incluso encontraron, para una muestra de 21 países de la OCDE, que solo el 9% de los empleos tienen un alto riesgo de automatización.

Gráfico 1. Porcentaje de empleo en riesgo de automatización por países. Año 2013



Nota: "Alto riesgo de automatización" se refiere a la proporción de trabajadores con un riesgo de automatización del 70% o superior. El "riesgo significativo de cambio" refleja la proporción de trabajadores con un riesgo de automatización entre 50% y 70%.

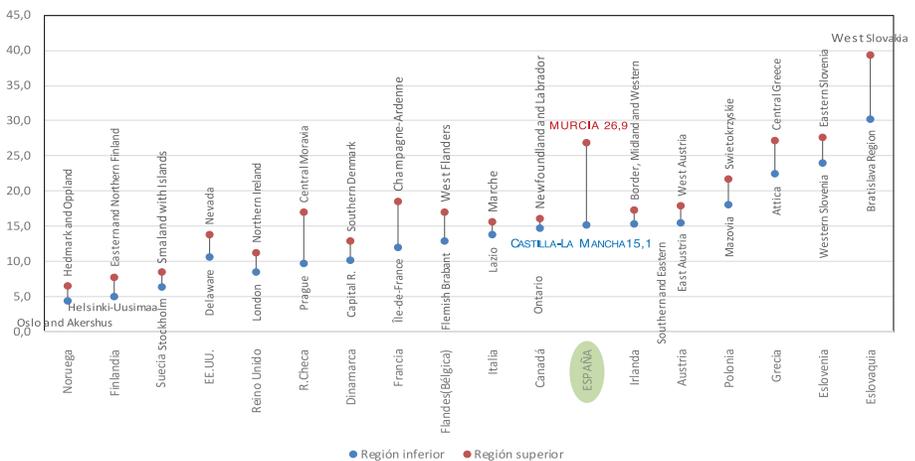
Fuente: elaboración propia a partir de Nedelkoska and Quintini (2018), "Automation, Skills Use and Training", OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 202, (Nedelkoska and Quintini, 2018). <https://doi.org/10.1787/8889933824591>.

4.3. El riesgo de automatización a nivel regional

Dentro de cada país existen grandes diferencias en cuanto a los empleos en riesgo de automatización. El trabajo de Nedelkos-

ka y Quintini (2018) también ofrece resultados a nivel regional (gráfico 2). Para cada país se recoge la región con menor y mayor porcentaje de trabajadores en riesgo de automatización.

Gráfico 2. Porcentaje de trabajos en riesgo de automatización en las regiones de la OCDE (regiones de mayor y menor riesgo. Año 2016)



Nota: Los datos de Alemania corresponden a 2013.

Fuente: Elaboración propia a partir de OECD calculations based on (Nedelkoska and Quintini, 2018) and national Labour Force Surveys (2016).

El gráfico 2 muestra una gran disparidad regional en los distintos países de la OCDE. Estas diferencias regionales son especialmente altas en algunos países, como Eslovaquia, República Checa, Francia y, especialmente, España, donde la diferencia entre la región de menor riesgo (Castilla-La Mancha, 15,1%) y la de mayor riesgo (Murcia, 26,9%) es de casi 12 puntos porcentuales (11,8pp).

En sentido opuesto hay países con gran homogeneidad entre regiones en cuanto al riesgo de automatización, presentan-

do diferencias muy reducidas, tal es el caso de Italia, Canadá o Austria.

Por otra parte, el informe de la OCDE (2018), a partir del trabajo de Nedelkoska y Quintini (2018), recoge una clasificación de las cinco ocupaciones principales que se encuentran en riesgo de automatización. La clasificación de las ocupaciones se ha realizado conforme a Structure of the International Standard Classification of Occupations (ISCO-08). En la tabla 1 se recogen las cinco ocupaciones con mayor riesgo de automatización clasificadas de mayor a menor.

Tabla 1. Ocupaciones con mayor riesgo de automatización

Código ISCO	Código ISCO Nombre de la ocupación	Porcentaje de empleos con alto riesgo de automatización, (promedio de todas las regiones)
94	Ayudantes de preparación de alimentos	0,6%
83	Conductores de vehículos y operadores de equipos pesados móviles	3,5%
93	Peones de la minería, la construcción, la industria manufacturera y el transporte	2,2%.
81	Operadores de instalaciones fijas y máquinas	2,6%.
96	Recolectores de desechos y otras ocupaciones elementales	0,8%
Total		9,7%

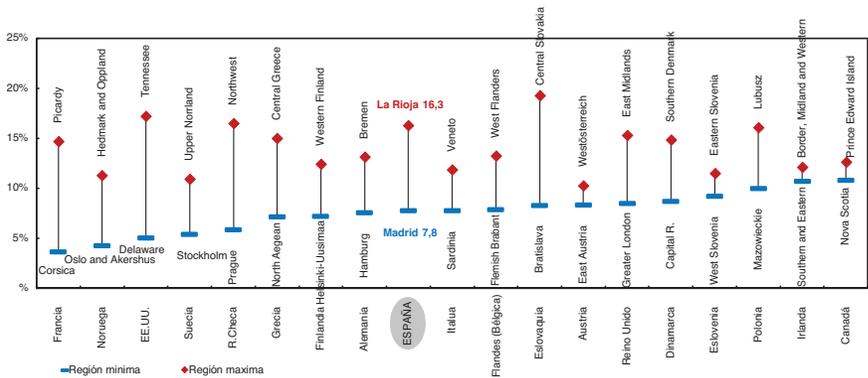
Fuente: OECD calculations based on Nedelkoska and Quintini (2018) and International Labour Force Surveys (2016) en OCDE (2018). La traducción es nuestra a partir de OIT (2008).

Como refleja la tabla, en todas las regiones casi el 10% (en promedio) de los trabajadores están ocupados en las cinco ocupaciones de mayor riesgo de automatización.

Tal y como se refleja en el gráfico 3, las regiones con menor porcentaje de empleo en las cinco ocupaciones de mayor riesgo son precisamente aquellas donde se encuentra la capital del país: Estocolmo, Praga, Bratislava, Madrid. La explicación de ello se encuentra en que es precisamente en las

áreas urbanas de la capital donde se concentran los empleos del sector servicios, que generalmente son menos susceptibles a la automatización en comparación con otras ocupaciones (OCDE, 2018). Además, en el caso de España se constata una notable diferencia entre la zona de menor riesgo (Madrid, 7,8%) y la de mayor (La Rioja, 16,3%), una diferencia de 8,6 puntos porcentuales; de los países analizados en el estudio, esta disparidad regional solo es superada en cuatro de ellos (EEUU, Francia, República Checa y Eslovaquia).

Gráfico 3. Porcentaje de empleos en las cinco principales ocupaciones en términos de riesgo de automatización, regiones con mayor y menor participación, por país, 2016.



Fuente: Elaboración propia a partir de OECD calculations based on (Nedelkoska and Quintini, 2018[30]) and national Labour Force Surveys (2016). <https://doi.org/10.1787/888933824648>.

4.3.1. Creación de empleo y riesgo de automatización

El informe de la OCDE (2018) ofrece un interesante análisis de la relación entre creación de empleo y riesgo de automatización, bajo la consideración del riesgo de automatización como un elemento más de la calidad del empleo. Asimismo, esta relación tiene importantes consecuencias para la implementación futura de políticas públicas por cuanto si los puestos se crean en ocupaciones susceptibles de ser automatizadas es probable que en el futuro sea necesario un mayor apoyo al desempleo.

Las regiones son clasificadas en cuatro categorías atendiendo a dos variables: creación/destrucción de empleo en el período 2011-16, por un lado, y alto/bajo riesgo de automatización. Estas dos dimensiones permiten distinguir cuatro tipos:

A. Creación de empleos, predominantemente en ocupaciones de bajo riesgo de automatización. Estas regiones serían las mejores posicionadas por cuanto mejoran su situación laboral a corto plazo al mismo tiempo que reducen el riesgo de desempleo a largo plazo debido a la automatización.

B. Creación de empleo, predominantemente en ocupaciones de alto riesgo de automatización. Estas regiones, si bien mejoran su situación laboral a corto plazo, lo hacen a expensas del largo plazo, pues crean empleo con un perfil de trabajo más vulnerable.

C. Pérdida de empleos, predominantemente en ocupaciones de alto riesgo de automatización. Estas regiones presentan el perfil típico de regiones en proceso de cambio estructural debido a la automatización; a corto plazo pierden empleo por la automatización, pero al mismo tiempo, reducen el riesgo futuro de más pérdidas debido a este proceso.

D. Pérdida de empleos, predominantemente en ocupaciones de bajo riesgo de automatización. Esta tipología correspondería a las regiones peor situadas y que se enfrentan a un reto mayor; combinan las pérdidas actuales de empleo con un riesgo creciente de más pérdidas en el futuro como consecuencia de la automatización.

La tabla 2 ofrece la clasificación de las regiones españolas conforme a esta tipología.

Tabla 2. Tendencias en los puestos de trabajo en riesgo de automatización, España (2011-2016)

A. Creación empleos, predominantemente en ocupaciones de bajo riesgo	B. Creación empleo, predominantemente en ocupaciones de alto riesgo	C. Pérdida empleos, predominantemente en ocupaciones de alto riesgo	D. Pérdida empleos, predominantemente en ocupaciones de bajo riesgo
Valencia	Aragón	Galicia	Castilla-León
Islas Baleares	Andalucía	Asturias	Castilla-La Mancha
Islas Canarias	Murcia	Cantabria	
		País Vasco	
		Navarra	
		La Rioja	
		Madrid	
		Extremadura	
		Cataluña	

Fuente: OCDE <http://www.oecd.org/publications/job-creation-and-local-economic-development-26174979.htm> (la traducción es nuestra).

Según la OCDE (2018), durante el período 2011-16, doce de las diecisiete CCAA españolas experimentaron una reducción en la proporción de empleos con alto riesgo de automatización, tipo A y tipo C en la tabla 2. En tres CCAA, Aragón, Andalucía y Murcia, la mayoría de los empleos creados estaban en ocupaciones con alto riesgo de automatización. Como ya se ha señalado, este caso, si bien supone una mejora para el mercado de trabajo a corto plazo, conlleva un problema implícito al tratarse de empleos susceptibles de automatización y, por tanto, de gran vulnerabilidad en el futuro. Estos empleos se ubican en los sectores de la construcción, transporte y manufactura y destacan por su elevada precarización, temporalidad, baja cualificación y parcialidad (UGT, 2018). Por su parte, las comunidades de Castilla y León, y Castilla-La Mancha registraron una gran pérdida de empleos con bajo riesgo de automatización.

4.3.2. Potencial automatización en las regiones españolas por ramas actividad

Chui et al. (2016), para la consultora McKinsey Global Institute, analizaron el impacto de la automatización en 54 países, que cubren el 78% del mercado laboral mundial, evaluando el porcentaje del tiempo dedicado a actividades que tienen potencial técnico para la automatización mediante la adaptación de la tecnología que utilizan actualmente. Ofrecen sus resultados por áreas geográficas y por ramas de actividad.

La adaptación para España realizada por la consultora en colaboración con COTEC³⁰ ofrece las cifras para el mercado laboral español: según los resultados obtenidos, el 48% de las actividades desarrolladas en España son potencialmente automatizables con la tecnología actual, una cifra cercana a la media mundial que oscila entre el 41% y el 56%, si bien indican que serán los factores técnicos, económicos y sociales

30 Beltrán, A.; Oslé, S.; Ferrándiz, L.; González, E. y Fernández, S. (2017) *La reinención digital: una oportunidad para España*. McKinsey & Company y Fundación COTEC, julio 2017.

los que finalmente determinarán el grado de automatización.

Los resultados para España por ramas de actividad para 2018 vienen recogidos en la tabla 3.

Tabla 3. Potencial de automatización. España, 2018 (2º trimestre)

Rama de actividad:	Número de empleados (miles)	Potencial de automatización	Número de empleados afectados
Industria manufacturera	2.464,1	64%	1.577.024
Comercio al por menor	1.920,4	50%	960.200
Hostelería	1.757,0	62%	1.089.340
Actividades sanitarias y de servicios sociales	1.594,2	39%	621.738
Educación	1.336,8	24%	320.832
Administración Pública y defensa	1.333,6	41%	546.776
Construcción	1.215,2	52%	631.904
Actividades profesionales, científicas y técnicas	989,1	37%	365.967
Actividades administrativas y servicios auxiliares	988,6	41%	405.326
Transporte y almacenamiento	981,5	65%	637.975
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	822,5	49%	403.025
Comercio al por mayor e intermediarios del comercio	741,0	47%	348.270
Información y comunicaciones	571,4	40%	228.560
Otros servicios	463,3	47%	217.751
Actividades financieras y de seguros	421,3	46%	193.798
Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento	374,9	39%	146.211
Total			8.694.697

Fuente: McKinsey Institute e INE, EPA 2T2018 en UGT (2018).

Las estimaciones para España de este informe indican que 8,7 millones de puestos de trabajo son potencialmente automatizables (4,3 millones de empleos en su equivalencia a tiempo completo) en los próximos doce años. Ello traerá como consecuencia el cambio radical o, directamente, la destrucción de más del 23% de las profesiones que actualmente se realizan en España.

Para ver el impacto de la automatización en las comunidades autónomas españolas, les hemos aplicado los potenciales de automatización calculados para España por Chui et al. (2016); para ello hemos utiliza-

do los datos de ocupados por ramas de actividad (CNAE09) que ofrece la EPA (INE) para los años 2015-2019. El problema es que los datos que suministra el INE por comunidad autónoma no están disponibles al nivel de desagregación que recoge la clasificación de Chui et al. (2016), sino que los datos de ocupados agregan varias ramas de actividad. Por ello, y a fin de ser lo más rigurosos posible, solo hemos calculado el potencial de automatización para las que se corresponden exactamente con las del análisis de Chui et al. (2016). Los resultados obtenidos se recogen en las tablas y gráficos siguientes.

Tabla 4. Número de empleados afectados por la automatización (personas, 2019)

	Agricultura	Industria manufacturera	Construcción	Información y comunicaciones	Actividades financieras y de seguros	TOTAL
Potencial automatización	49%	64%	52%	40%	46%	
Total nacional	390.665	1.596.752	664.508	241.050	197.432	3.090.407
Andalucía	125.146	162.416	107.445	23.470	22.552	441.029
Aragón	16.856	68.192	19.734	5.030	4.888	114.700
Asturias	6.848	29.808	13.182	5.310	3.082	58.230
Baleares	2.867	19.520	33.150	4.590	2.760	62.887
Canarias	12.397	20.128	25.324	5.820	5.497	69.166
Cantabria	3.504	22.128	9.438	1.570	2.013	38.653
Castilla y León	31.029	103.664	33.605	7.210	7.970	183.478
Castilla-La Mancha	25.492	78.560	35.750	5.950	8.568	154.320
Cataluña	25.345	367.072	101.257	41.800	28.957	564.431
C. Valenciana	31.666	219.120	70.304	19.440	19.136	359.666
Extremadura	23.777	21.504	12.675	2.020	2.542	62.518
Galicia	32.695	105.488	36.452	11.200	8.568	194.403
C. Madrid	2.989	147.600	102.336	90.420	64.987	408.332
Murcia	36.689	48.880	22.373	3.030	3.818	114.790
Navarra	5.010	44.896	8.398	2.440	1.610	62.354
País Vasco	5.010	115.744	27.508	10.820	9.315	168.397
La Rioja	3.332	21.568	4.394	710	1.012	31.016

Fuente: elaboración propia a partir cálculos Chui et al. (2016) y datos EPA (INE).

Con las salvedades oportunas (hay que recordar que se han aplicado los coeficientes estimados para España) según nuestros cálculos, agregando los sectores agricultura, manufactura, construcción y parte de los servicios (información y comunicaciones y actividades financieras y de seguros), en promedio, en 2019, en Andalucía, unos 441.000 empleos estarían afectados por la automatización.

Los datos recogidos en la tabla 5 nos muestran el impacto de la automatización sobre estos sectores en el período 2015-19. Hay que tener en cuenta, que las variaciones en los empleos potencialmente afectados entre los años considerados solo revelan la importancia de los sectores en la ocupación y en consecuencia son resultado del cambio en el empleo en los mismos.

Tabla 5. Número de empleados afectados por automatización. Variación 2015-2019 (%) Ambos sexos

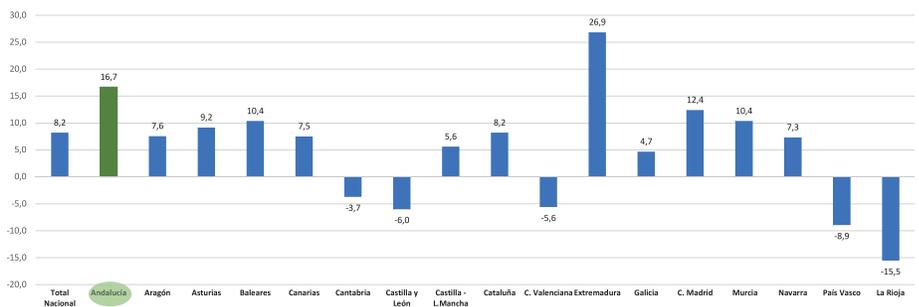
	Agricultura	Industria manufacturera	Construcción	Información y comunicaciones	Actividades financieras y de seguros
Total nacional	8,2	12,1	19,0	13,7	-5,5
Andalucía	16,7	31,7	37,4	29,0	-6,6
Aragón	7,6	3,4	15,8	12,8	18,1
Asturias	9,2	-2,4	24,1	62,4	-33,2
Baleares	10,4	2,3	41,8	40,8	-25,5
Canarias	7,5	21,4	19,4	36,6	1,5
Cantabria	-3,7	14,3	38,0	-39,1	-21,5
Castilla y León	-6,0	18,1	-0,7	13,4	-9,1
Castilla-La Mancha	5,6	19,5	33,9	17,8	6,4
Cataluña	8,2	6,8	6,7	7,5	-24,8
C. Valenciana	-5,6	14,1	18,1	48,2	13,4
Extremadura	26,9	9,4	-15,9	41,3	-4,3
Galicia	4,7	13,8	-4,7	31,6	7,3
C. Madrid	12,4	8,1	28,4	3,1	1,9
Murcia	10,4	22,8	54,6	-0,7	-9,0
Navarra	7,3	15,6	-4,3	37,9	-16,7
País Vasco	-8,9	4,1	10,4	18,3	-12,0
La Rioja	-15,5	4,4	10,1	-13,4	6,0

Fuente: elaboración propia a partir cálculos Chui et al.(2016) y datos EPA (INE).

Para Andalucía, en todos los sectores analizados, salvo las actividades financieras y de seguros, hay un aumento en el número de trabajadores afectados por la automatización. Especialmente importante es esta

incidencia en la construcción y la industria manufacturera, sectores, de los analizados, que concentran gran parte de la ocupación en Andalucía.

Gráfico 4. Número de empleados afectados por automatización (% variación 2015-2019). Agricultura

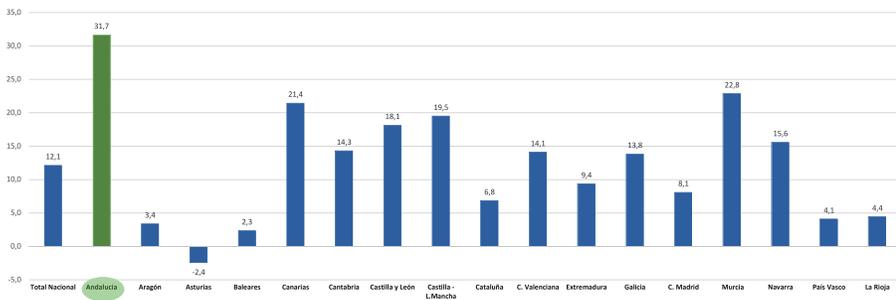


Fuente: elaboración propia apartir datos EPA.

En la agricultura en Andalucía hay un 16,7% de aumento en el número de empleados afectados por la automatización con respecto a los afectados en 2015, debido al incremento de la ocupación en este sector durante el período considerado. Exceptuando las actividades financieras y de seguros, es el porcentaje más bajo de

los sectores analizados. En términos comparativos con otras CCAA españolas, solo Extremadura muestra un impacto superior. En cinco de ellas (Cantabria, Castilla y León, Comunidad Valenciana, País Vasco y La Rioja) hay una reducción del número de trabajadores afectados.

Gráfico 5. Número de empleados afectados por la automatización (% variación 2015-2019). Industria manufacturera

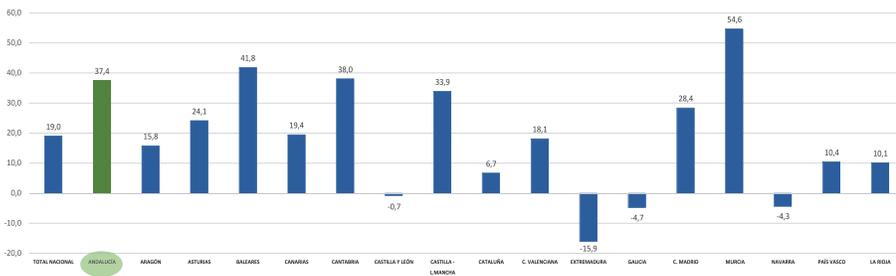


Fuente: elaboración propia apartir datos EPA.

En la industria manufacturera, debido al importante aumento de la ocupación en estos cinco años, el potencial de automatización tendrá un impacto significativo, afectando a casi el 32% de los ocupados.

En este sentido, nuestra comunidad sufrirá el mayor impacto de todas las CCAA españolas.

Gráfico 6. Número de empleados afectados por la automatización (% variación 2015-2019). Construcción

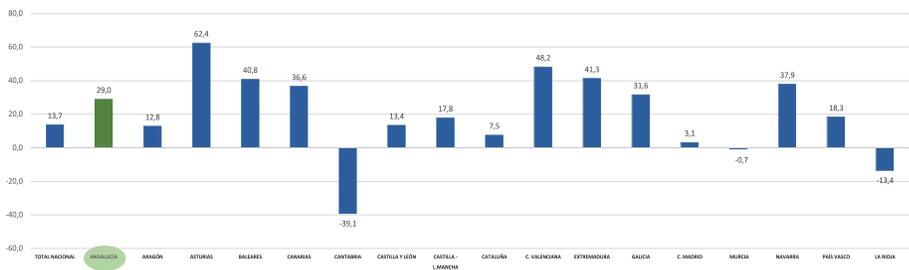


Fuente: elaboración propia apartir datos EPA.

En este período, el efecto de la automatización sobre la construcción en Andalucía será aún mayor que en la industria manufacturera. Los trabajadores afectados en este sector en 2019 suponen un aumento del 37,4% respecto a los del año 2015. En términos comparativos, solo las comunidades autónomas de Murcia, Baleares y Cantabria superan este impacto negativo.

Dentro de los servicios, el impacto de la automatización en la información y comunicaciones y en las actividades financieras y de seguros ha sido dispar; mientras en el primero el efecto de la automatización en el período 2015-19 ha sido importante, con un incremento en 2019 del 29% en el número de trabajadores afectados respecto a los de 2015, en el segundo se observa una reducción.

Gráfico 7. Número de empleados afectados por la automatización (% variación 2015-2019). Información y comunicaciones



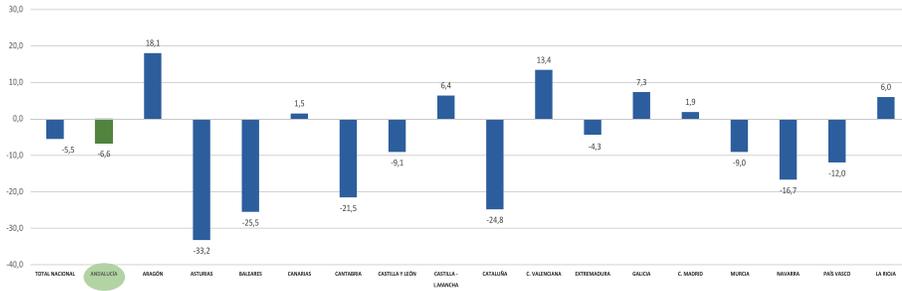
Fuente: elaboración propia apartir datos EPA.

En general, en la mayor parte de las CCAA, el efecto sobre el empleo en las actividades financieras y de seguros en 2019 se ha reducido con respecto a 2015.

En Andalucía, de las analizadas, es la única rama de actividad donde disminuye el impacto negativo de la automatización. Ello

es consecuencia de la pérdida de importancia relativa de las actividades financieras y de seguros dentro de la ocupación; exceptuando un ligero aumento en 2017, se ha producido una reducción progresiva en el número de ocupados en este sector desde 2015.

Gráfico 8. Número de empleados afectados por la automatización (% variación 2015-2019).
Actividades financieras y de seguros



Fuente: elaboración propia apartir datos EPA.

5. LA ESTRUCTURA DE LA OCUPACIÓN Y LA AUTOMATIZACIÓN EN ANDALUCÍA

5.1. Contexto

Antes de proceder a un análisis específico del impacto de la digitalización en el tejido productivo andaluz, resulta conveniente refrescar las características específicas del mercado de trabajo andaluz. Para ello, nos

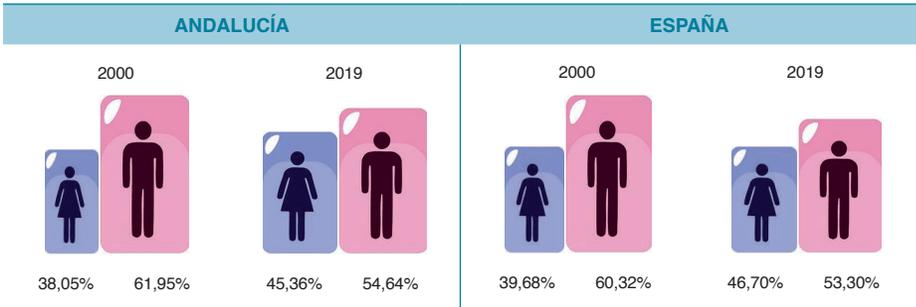
remitimos a la información facilitada en el Informe sobre la Situación Socioeconómica de Andalucía 2019, editado por este Consejo Económico y Social.

Tabla 6. Estructura del mercado de trabajo en Andalucía 2019

Población de 16 o más años:	6.969.600
Activos:	3.958.375
Inactivos:	3.011.225
Parados:	838.675
Ocupados:	3.119.700
Asalariados:	2.579.500
No asalariados:	540.200
Sector público:	571.300
Sector privado:	2.008.200

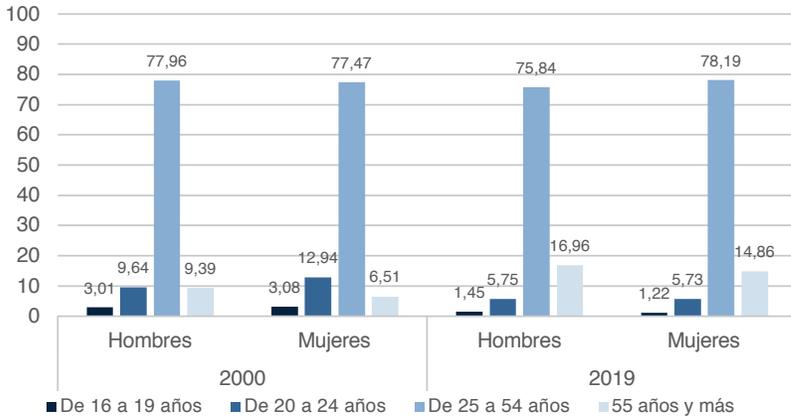
Fuente: INE e IECA, Encuesta de Población Activa.

Gráfico 9. Población activa por sexo, (% sobre el total)



Fuente: INE e IECA, Encuesta de Población Activa.

Gráfico 10. Población activa por sexo y edad en Andalucía, (% sobre el total)



Fuente: INE e IECA, Encuesta de Población Activa.

Tabla 7. Índices de feminización de la ocupación en Andalucía y España

Índice de feminización	Andalucía	España
2018	74,41	83,51
2019	75,56	84,07

Fuente: INE e IECA, Encuesta de Población Activa.

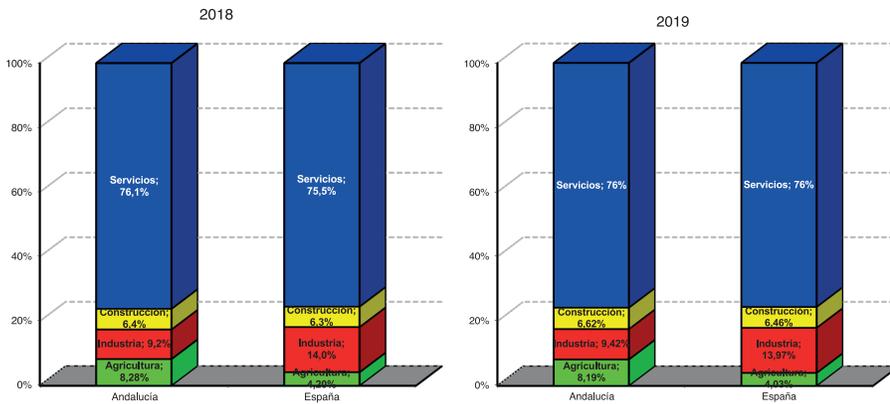
Tabla 8. Tasas de ocupación por sexo y grupos de edad (2018-2019)

Andalucía						
	2018			2019		
Grupos de edad	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
De 16 a 19 años	6,78	4,70	5,79	8,14	4,76	6,51
De 20 a 24 años	30,85	26,60	28,77	35,94	27,39	31,79
De 25 a 54 años	74,47	56,65	65,59	74,89	58,41	66,68
55 años y más	25,00	14,56	19,39	26,56	15,78	20,77
Total	51,32	36,60	43,81	52,12	37,71	44,76

España						
	2018			2019		
Grupos de edad	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
De 16 a 19 años	8,10	6,56	7,36	9,31	6,65	8,02
De 20 a 24 años	39,60	36,16	37,91	41,85	35,19	38,59
De 25 a 54 años	80,75	68,56	74,67	81,56	69,92	75,75
55 años y más	27,55	18,27	22,52	28,44	19,30	23,50
Total	55,70	44,03	49,70	56,28	44,78	50,37

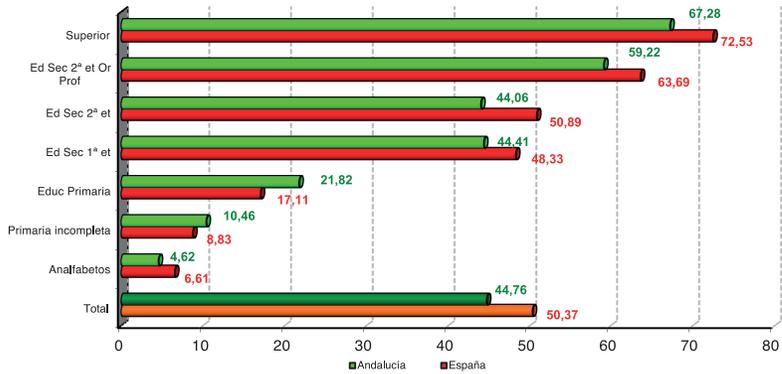
Fuente: INE. Encuesta de Población Activa (metodología 2005).

Gráfico 11. Ocupación por sectores económicos, 2018 y 2019 (% sobre total)



Fuente: INE. Encuesta de Población Activa.

Gráfico 12. Tasas de ocupación por nivel de formación alcanzado, 2019



Fuente: INE, Encuesta de Población Activa.

Tabla 9. Personas ocupadas por situación profesional y sexo. Andalucía y España. (miles de personas)

Situación profesional y Sexo 2018	Andalucía			ESPAÑA		
	2018	2019	V. Anual	2018	2019	V. Anual
Total	3.029,2	3.119,3	2,97%	19.320,7	19.771,6	2,33%
Hombres	1.737,0	1.776,7	2,29%	10.528,4	10.740,3	2,01%
Mujeres	1.292,2	1.342,6	3,90%	8.792,3	9.031,3	2,72%
Por cuenta ajena	2.511,7	2.579,5	2,70%	16.234,2	16.670,5	2,69%
Hombres	1.390,1	1.417,8	1,99%	8.481,6	8.698,6	2,56%
Mujeres	1.121,6	1.161,7	3,57%	7.752,6	7.972,0	2,83%
Por cuenta propia	517,5	539,8	4,31%	3.086,5	3.101,0	0,47%
Hombres	346,9	358,9	3,46%	2.046,8	2.041,7	-0,25%
Mujeres	170,6	180,9	6,04%	1.039,7	1.059,3	1,89%

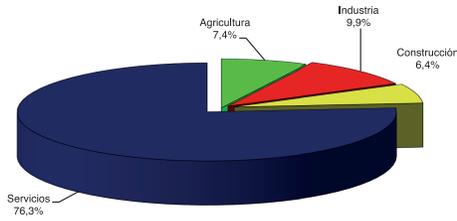
Fuente: INE, Encuesta de Población Activa.

Tabla 10. Evolución de los asalariados, según Sector Público o Privado y sexo. Andalucía y España (miles de personas)

Situación profesional y Sexo	Andalucía			ESPAÑA		
	2018	2019	V. Anual	2018	2019	V. Anual
S. Público	575,1	571,3	-0,66%	3.150,5	3.222,5	2,29%
Hombres	299,1	285,6	-4,51%	1.395,2	1.414,5	1,38%
Mujeres	276,0	285,7	3,51%	1.755,3	1.808,0	3,00%
S Privado	1.936,8	2.008,2	3,69%	13.083,7	13.448,1	2,79%
Hombres	1.091,1	1.132,3	3,78%	7.086,4	7.284,1	2,79%
Mujeres	845,7	875,9	3,57%	5.997,3	6.164,0	2,78%

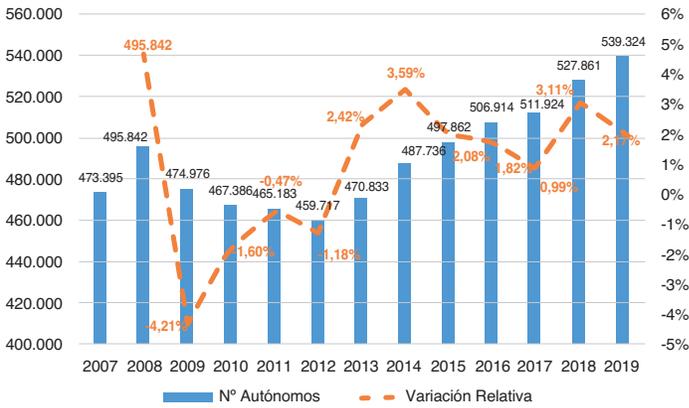
Fuente: INE, Encuesta de Población Activa.

Gráfico 13. Asalariados por sector económico en Andalucía, año 2019



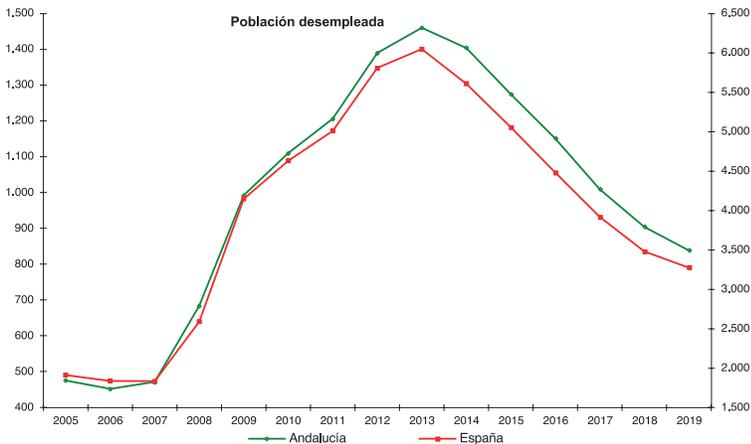
Fuente: IECA, Explotación de la EPA.

Gráfico 14. Evolución de las personas trabajadoras autónomas en Andalucía (Variación porcentual respecto al año anterior)



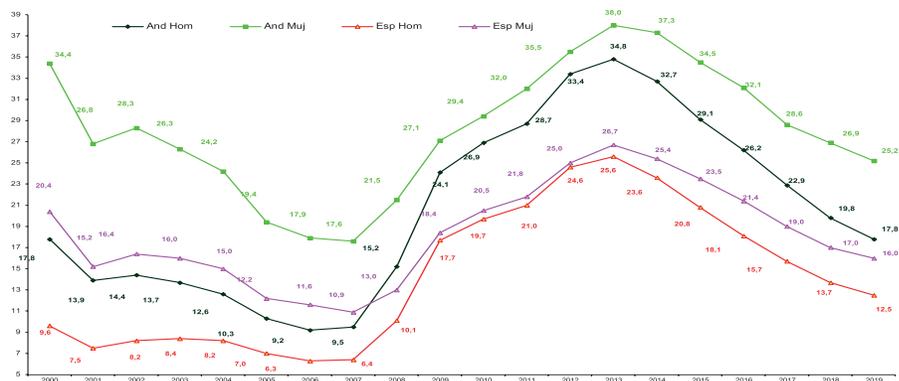
Fuente: Ministerio de Trabajo y Economía Social y Ministerio de Inclusión, Seguridad Social y Migraciones.

Gráfico 15. Evolución población desempleada. Andalucía y España (2005-2019)



Fuente: INE, Encuesta de Población Activa.

Gráfico 16. Evolución de las tasas de paro por sexo en Andalucía y España



Fuente: INE, Encuesta de Población Activa.

Tabla 11. Tasas de paro por sexo y grupos de edad (2018-2019)

Andalucía						
	2018			2019		
Grupos de edad	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
De 16 a 19 años	59,29	61,76	60,18	51,16	61,86	55,53
De 20 a 24 años	43,79	43,33	43,59	34,69	42,99	38,46
De 25 a 54 años	17,41	25,97	21,33	16,42	24,33	20,07
55 años y más	18,94	22,81	20,55	15,61	20,09	17,49
Total	19,76	26,94	22,99	17,84	25,22	21,19

España						
	2018			2019		
Grupos de edad	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
De 16 a 19 años	49,71	49,76	49,74	42,81	48,45	45,23
De 20 a 24 años	31,97	29,93	31,03	28,18	31,65	29,78
De 25 a 54 años	12,15	16,17	14,04	11,05	14,99	12,91
55 años y más	12,26	14,56	13,28	11,26	13,45	12,24
Total	13,72	17,02	15,25	12,45	15,99	14,10

Fuente: INE, Encuesta de Población Activa.

Tabla 12. Distribución sectorial del desempleo andaluz

Sectores	2018	2019	Variación absoluta
Agricultura	12,2%	13,5%	1,3
Industria	2,6%	3,1%	0,5
Construcción	3,8%	4,4%	0,6
Servicios	31,5%	33,8%	2,3
S/C*	49,8%	45,2%	-4,6

* Parados que buscan su primer empleo o dejaron su empleo hace más de un año.

Fuente: INE, Encuesta de Población Activa.

Tabla 13. Tasas de paro por sectores en Andalucía y España, 2018 y 2019

Sectores	2018		2019		Variación (puntos porcentuales)	
	Andalucía	España	Andalucía	España	Andalucía	España
Agricultura	30,6	19,0	30,6	18,9	0,0	-0,1
Industria	7,8	5,9	8,2	5,6	0,3	-0,3
Construcción	15,1	9,9	15,1	9,7	0,0	-0,2
Servicios	11,0	7,5	10,7	7,3	-0,3	-0,2

Se clasifican por sector económico los parados que dejaron su último empleo hace menos de 1 año.

Fuente: INE. Encuesta de Población Activa.

5.2. Riesgo de automatización por ocupaciones en Andalucía³¹

En las siguientes páginas se estudian las probabilidades de automatización de las diversas ocupaciones en Andalucía, al objeto de evaluar la incidencia del proceso y las eventuales medidas a adoptar³².

A partir del trabajo de Fernández Álvaro (2018)³³, donde, utilizando el estudio previo de Frey y Osborne (2013) para el mercado de trabajo americano³⁴, se ha calculado la probabilidad de automatización de 168 ocupaciones en Andalucía para el período 2011-2017, realizamos un análisis más actualizado examinando el riesgo de automatización de ocupaciones en Andalucía en 2019.

Para nuestro estudio el Instituto de Estadística de Andalucía (IECA)³⁵ nos ha facilitado los datos del número de ocupados según la Clasificación Nacional de Ocupaciones 2011(CNO11) a dos dígitos para el año 2019. Estos datos han sido proporcionados en función del sexo y la edad. Asimismo,

se nos han proporcionado los datos de los ocupados en función del sector de actividad (Clasificación Nacional de Actividades Económicas 2009-CNAE09).

Con ello pretendemos establecer una aproximación del perfil de la vulnerabilidad de los ocupados del mercado andaluz ante la creciente digitalización y robotización de la economía, caracterizándolo en función del sexo, la edad y el sector de actividad donde desempeñan su labor.

Del total de ocupaciones (62) proporcionadas, en el estudio se han excluido las ocupaciones militares, por lo que se va a analizar el riesgo de automatización de 61 ocupaciones del mercado de trabajo de Andalucía para el año 2019. Como indicador de riesgo se han utilizado las probabilidades calculadas por Fernández Álvaro (2018).

En el trabajo de Fernández Álvaro (2018) las ocupaciones están desagregadas a tres dígitos, mientras que la información facilitada por la IECA nos ofrece el número de ocupados por ocupaciones a dos dígitos.

31 Apartado realizado por Asunción Rodríguez Ramos, profesora TU de Economía Aplicada de la US.

32 Hay que señalar que a lo largo de este epígrafe el término vulnerabilidad se utilizará, en un sentido técnico, para hacer referencia a la probabilidad de que una determinada ocupación y/o tarea sea realizada por una máquina; esto es, en un sentido totalmente aséptico y carente de cualquier connotación negativa.

33 Fernández Álvaro, C.: "Automatización del empleo: Adaptación de las probabilidades de Frey y Osborne para el cálculo", IECA, 2018. https://ws089.juntadeandalucia.es/ieagen/iea/investiga/jecas2018/PO_Automatizacion_empleo.pdf.

34 Este trabajo es pionero en la materia y en él se analiza para el mercado de trabajo americano la probabilidad de automatización de 702 ocupaciones en función de las características (competencias, habilidades, destrezas) de cada una de ellas.

35 Agradecemos muy sinceramente al IECA la colaboración prestada para la obtención de los datos utilizados en este estudio.

El primer paso que hemos debido realizar ha sido, pues, el de agregar las ocupaciones a este nivel para determinar la probabilidad de automatización de nuestras 61 ocupaciones. Para ello se ha utilizado como factor de agregación la media aritmética.

De acuerdo con lo anterior, se ha clasificado el grado de automatización³⁶ en cinco niveles: muy baja, probabilidad entre 0,00 y 0,14; baja, probabilidad entre 0,15 y 0,34; media, probabilidad entre 0,35 y 0,54; alta, probabilidad entre 0,55 y 0,74, y muy alta, probabilidad entre 0,75 y 1.

Tabla 14. Grado de automatización de ocupaciones. Andalucía 2019

Probabilidad	Código CN011	Ocupación
MUY BAJA (0,00 a 0,14)	11	Miembros del poder ejecutivo y de los cuerpos legislativos; directivos de la Administración Pública y organizaciones de interés social; directores ejecutivos
	12	Directores de departamentos administrativos y comerciales
	13	Directores de producción y operaciones
	14	Directores y gerentes de empresas de alojamiento, restauración y comercio
	21	Profesionales de la salud
	22	Profesionales de la enseñanza infantil, primaria, secundaria y postsecundaria
	23	Otros profesionales de la enseñanza
	24	Profesionales de la ciencias físicas, químicas, matemáticas y de las ingenierías
	25	Profesionales en derecho
	32	Supervisores en ingeniería de minas, de industrias manufactureras y de la construcción
BAJA (0,15 A 0,34)	15	Directores y gerentes de otras empresas de servicios no clasificados bajo otros epígrafes
	26	Especialistas en organización de la Administración Pública y de las empresas y en la comercialización
	27	Profesionales de las tecnologías de la información
	28	Profesionales en ciencias sociales
	29	Profesionales de la cultura y el espectáculo
	33	Técnicos sanitarios y profesionales de las terapias alternativas
	37	Profesionales de apoyo de servicios jurídicos, sociales, culturales, deportivos y afines
	53	Comerciantes propietarios de tiendas
	57	Otros trabajadores de los cuidados a las personas
	59	Trabajadores de los servicios de protección y seguridad
MEDIA (0,35 A 0,54)	75	Trabajadores especializados en electricidad y electrotecnología
	35	Representantes, agentes comerciales y afines
	36	Profesionales de apoyo a la gestión administrativa; técnicos de las fuerzas y cuerpos de seguridad
	56	Trabajadores de los cuidados a las personas en servicios de salud
	58	Trabajadores de los servicios personales
	74	Mecánicos y ajustadores de maquinaria
	84	Conductores de vehículos para el transporte urbano o por carretera

36 Por grado de automatización se entiende la probabilidad-riesgo de que un puesto, en función de sus características, pueda ser objeto de automatización en el futuro.

Tabla 14. Grado de automatización de ocupaciones. Andalucía 2019 (continuación)

Probabilidad	Código CN011	Ocupación
ALTA (0,55 a 0,74)	31	Técnicos de las ciencias y de las ingenierías
	34	Profesionales de apoyo en finanzas y matemáticas
	38	Técnicos de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC)
	52	Dependientes en tiendas y almacenes
	61	Trabajadores cualificados en actividades agrícolas
	64	Trabajadores cualificados en actividades forestales, pesqueras y cinegéticas
	71	Trabajadores en obras estructurales de construcción y afines
	72	Trabajadores de acabado de construcciones e instalaciones (excepto electricistas), pintores y afines
	76	Mecánicos de precisión en metales, ceramistas, vidrieros, artesanos y trabajadores de artes gráficas
	78	Trabajadores de la madera, textil, confección, piel, cuero, calzado y otros operarios en oficios
	83	Maquinistas de locomotoras, operadores de maquinaria agrícola y de equipos pesados móviles, y marineros
	91	Empleados domésticos
	92	Otro personal de limpieza
	94	Recogedores de residuos urbanos, vendedores callejeros y otras ocupaciones elementales en servicios
	96	Peones de la construcción y de la minería
	97	Peones de las industrias manufactureras
	98	Peones del transporte, descargadores y reponedores
	MUY ALTA (0,75 a 1)	41
42		Empleados de bibliotecas, servicios de correos y afines
43		Otros empleados administrativos sin tareas de atención al público
44		Empleados de agencias de viajes, recepcionistas y telefonistas; empleados de ventanilla y afines (excepto taquilleros)
45		Empleados administrativos con tareas de atención al público no clasificados bajo otros epígrafes
50		Camareros y cocineros propietarios
51		Trabajadores asalariados de los servicios de restauración
54		Vendedores (excepto en tiendas y almacenes)
55		Cajeros y taquilleros (excepto bancos)
62		Trabajadores cualificados en actividades ganaderas, (incluidas avícolas, apícolas y similares)
63		Trabajadores cualificados en actividades agropecuarias mixtas
73		Soldadores, chapistas, montadores de estructuras metálicas, herreros, elaboradores de herramientas y afines
77		Trabajadores de la industria de la alimentación, bebidas y tabaco
81		Operadores de instalaciones y maquinaria fijas
82		Montadores y ensambladores en fábricas
93	Ayudantes de preparación de alimentos	
95	Peones agrarios, forestales y de la pesca	

Fuente: Elaboración propia a partir datos IECA.

Con carácter general, y con la cautela debida pues estamos trabajando con datos agregados, las ocupaciones menos vulnerables son las relacionadas con un mayor nivel de cualificación (las ocupaciones con destrezas y habilidades propias de los técnicos y profesionales científicos e intelectuales) o con una mayor presencia de la acción humana (directores y gerentes, trabajadores de los servicios de restauración, personales, protección y vendedores, sanitarios). Por el contrario, las de mayor riesgo de ser automatizadas son las correspondientes a ocupaciones elementales y trabajadores en el sector agrícola, ganadero, forestal y pesquero.

A continuación, realizamos un análisis más detallado de la estructura de la ocupación

en Andalucía en 2019 y su relación con el riesgo de automatización, tomando dos variables de referencia, el sexo y la edad.

5.3. Análisis general de las ocupaciones según el grado de automatización en función del sexo³⁷

Sin tener en cuenta las ocupaciones militares, en el año 2019 las mujeres representaban el 43,4% de los ocupados en Andalucía y los hombres el 56,6%, es decir unos 14 puntos porcentuales de diferencia. Es importante tener en cuenta esta distribución a la hora de valorar el peso de cada colectivo según la vulnerabilidad de las ocupaciones, datos recogidos en la tabla 15 y gráfico 17.

Tabla 15. Ocupaciones según riesgo de automatización y sexo*(datos porcentuales) 2019

	Hombres	Mujeres	TOTAL
Muy baja	49,6	50,4	100,0
Baja	58,2	41,8	100,0
Media	62,4	37,6	100,0
Alta	60,2%	39,8%	100,0
Muy alta	53,3%	46,7%	100,0

*Se excluyen ocupaciones militares.

Fuente: Elaboración propia a partir datos IECA.

De las ocupaciones con muy baja probabilidad de automatización, en el año 2019 el 49,6% estaban ocupadas por hombres y el 50,4% por mujeres, porcentajes prácticamente equivalentes. Además, solo para estas ocupaciones el porcentaje de ocupación femenina es superior al de la masculina. Por su parte, en el extremo opuesto, las ocupaciones más susceptibles de robotización estaban ocupadas en un 53,3% por hombres y un 46,7% por mujeres.

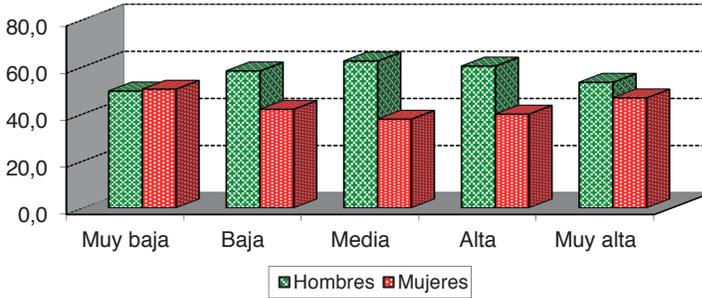
El empleo femenino se sitúa principalmente en los extremos del intervalo de riesgo;

ocupaciones muy vulnerables u ocupaciones de muy bajo riesgo. Ello puede explicarse por la mayor presencia femenina en actividades que requieren la presencia humana, que, como hemos visto, son menos susceptibles a la robotización, tales como: Empleados domésticos (98%); Otros trabajadores de los cuidados a las personas (94%); Otro personal de limpieza (74%); Dependientes en tiendas y almacenes (68%); Técnicos sanitarios y profesionales de las terapias alternativas (67%); Profesionales de la salud (66%); Otros profesionales de la enseñanza (64%)³⁸.

37 Apartado realizado por Asunción Rodríguez Ramos, profesora TU de Economía Aplicada de la US.

38 Estos resultados son coincidentes con los obtenidos por Fernández Álvaro para el período 2011-17.

Gráfico 17. Ocupación según riesgo de automatización y sexo



Fuente: Elaboración propia.

Desde otra perspectiva, se ha analizado de forma separada la estructura de la ocupación masculina y femenina en relación con el riesgo de automatización, con objeto de

determinar el peso que las ocupaciones de mayor o menor riesgo tienen dentro de cada una de ellas.

Tabla 16. Distribución de la ocupación según sexo y riesgo de automatización de la ocupación*

	Hombres		Mujeres	
	Nº (miles)	porcentaje	Nº (miles)	porcentaje
Muy baja	240,1	13,7	243,7	18,2
Baja	269,8	15,4	194,1	14,5
Media	284,4	16,2	171,6	12,8
Alta	500,1	28,6	330,6	24,7
Muy alta	457,1	26,1	400,3	29,9
Total	1.751,4	100	1.340,4	100

*Se excluyen ocupaciones militares

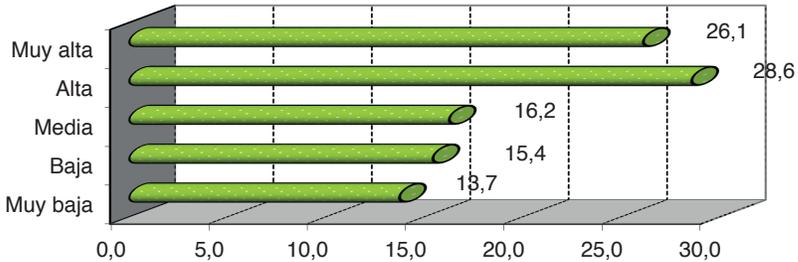
Fuente: elaboración propia a partir datos IECA.

Del total de varones ocupados en 2019, el 13,7% lo estaba en ocupaciones de muy baja probabilidad de automatización.

Respecto a la ocupación masculina se observa que los porcentajes más altos se

concentran en las ocupaciones con más riesgo: la mitad de los ocupados varones (55%) en 2019 desempeñaban su trabajo en ocupaciones de alto y muy alto riesgo de automatización; mientras que el 29% estaban en empleos de poco riesgo (bajo o muy bajo).

Gráfico 18. Distribución de la ocupación masculina según riesgo de automatización

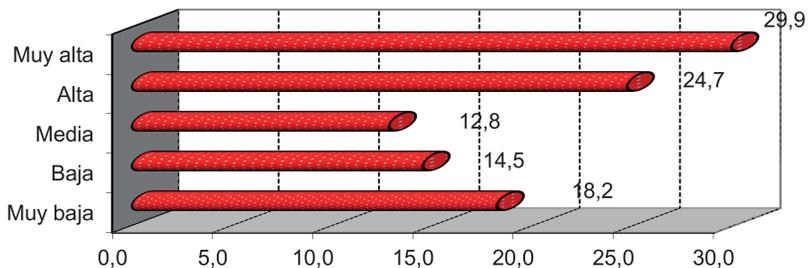


Fuente: Elaboración propia.

Como refleja el gráfico 18, un poco más de la mitad de los empleados masculinos (55%) están ocupados en empleos de riesgo por cuanto son ocupaciones que presentan una alta o muy alta probabilidad de automatización en el futuro; el resto (45%) ocuparían empleos más seguros al ser poco susceptibles de robotización.

Por lo que respecta a la ocupación femenina, se observa (gráfico 19) una estructura similar y también hay una mayor concentración de la ocupación en empleos de alta o muy alta probabilidad de automatización (55%). Por su parte, las mujeres empleadas en ocupaciones de bajo o muy bajo riesgo suponen el 32% del total de la ocupación femenina en 2019.

Gráfico 19. Distribución de la ocupación femenina según riesgo de automatización



Fuente: Elaboración propia.

Se observa una pequeña diferencia entre la estructura de la ocupación masculina y femenina, en el sentido de que el mayor porcentaje de ocupación femenina se encuentra en los empleos de muy alto riesgo de automatización mientras que en el caso de los varones la mayor concentración se sitúa en los de una probabilidad menor. En sentido contrario, mientras que el peso de la ocupación masculina en los empleos menos susceptibles a la digitalización (probabilidad muy baja) es el menor de todos, en la femenina el porcentaje en este tipo de ocupaciones es uno de los más importantes dentro del total de mujeres ocupadas.

En conclusión, para el año analizado, la estructura de la ocupación femenina y masculina en relación con el riesgo de automatización es muy similar, con un mayor peso, en ambos colectivos, de las ocupaciones más vulnerables.

5.4. Análisis general de las ocupaciones según el grado de automatización en función de la edad³⁹

Al igual que en el análisis anterior, en este caso tampoco hemos considerado las ocupaciones militares. El IECA nos ha proporcionado los datos de las 61 ocupaciones diferenciados en dos tramos de edad: jó-

venes, edades comprendidas entre 16 y 44 años y adultos, edades de 45 y más años.

En primer lugar, hay que señalar que, en el año de estudio, 2019, la estructura ocupacional por edad era 56% en el intervalo 16 a 44 años y 44% de 45 y más años. Un mayor peso de los jóvenes, (una diferencia de 11 puntos porcentuales) lo que hay que tener en cuenta a la hora de valorar los datos de la tabla 17.

Teniendo en cuenta esta distribución, se observa que las ocupaciones con una probabilidad muy alta de automatización están ocupadas en mayor medida por la población joven, un 62% frente a un 32%; una diferencia de 30 puntos porcentuales muy superior a la de estructura por edades y, por tanto, no explicable por ese mayor peso de los jóvenes, en general.

En sentido contrario, las ocupaciones de menor riesgo (bajo o muy bajo) presentan una distribución entre jóvenes y adultos diferente a la general, por cuanto el peso de los mayores es ligeramente más alto. Esta mayor presencia relativa podría explicarse por tratarse de colectivos con larga experiencia profesional lo que les ha conducido a ocupar puestos directivos y de responsabilidad que tienen un grado inferior de automatización.

Tabla 17. Ocupaciones* según riesgo de automatización y edad (%) 2019

	De 16 a 44 años	De 45 y más años	TOTAL
Muy baja	53,5	46,5	100,0
Baja	53,6	46,4	100,0
Media	51,0	49,0	100,0
Alta	55,1	44,9	100,0
Muy alta	61,6	38,4	100,0

*Se excluyen ocupaciones militares.

Fuente: elaboración propia a partir datos IECA.

Un análisis detallado de la estructura de la ocupación en cada intervalo de edad según su nivel de vulnerabilidad (tabla 18) nos revela las siguientes conclusiones:

empleos muy vulnerables a la digitalización; el 30% lo está en ocupaciones con una probabilidad muy alta de automatización y el 26,5% en ocupaciones con alta probabilidad.

La población ocupada de 16 a 44 años en 2019 se encuentra, en su mayor parte, en

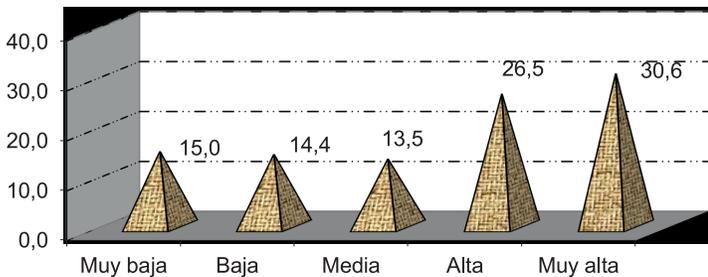
Tabla 18. Distribución de la ocupación* según edad y riesgo de automatización 2019

	Hombres		Mujeres	
	Nº (miles)	porcentaje	Nº (miles)	porcentaje
Muy baja	258,7	15,0	225,1	16,5
Baja	248,7	14,4	215,2	15,8
Media	232,7	13,5	223,3	16,4
Alta	458,0	26,5	372,7	27,3
Muy alta	528,4	30,6	329,0	24,1
Total	1.726,4	100	1.365,4	100

*Se excluyen ocupaciones militares.
Fuente: elaboración propia a partir datos IECA.

Por el contrario, el peso de la ocupación joven en ocupaciones de bajo riesgo (bajo y muy bajo) es solo del 29,4%.

Gráfico 20. Distribución de la ocupación joven (de 16 a 44 años) según riesgo de automatización

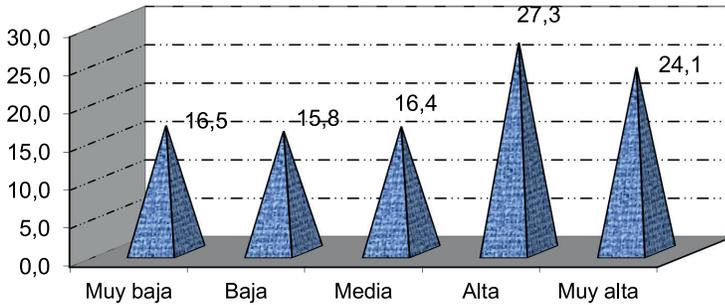


Fuente: Elaboración propia.

Casi el 31% de los ocupados menores de 45 años están empleados en ocupaciones con riesgo de sustitución por máquinas, considerando como tales aquellas que

presentan una probabilidad de automatización igual o superior al 75%; casi el 60% lo están en empleos con una probabilidad igual o superior al 55%.

Gráfico 21. Distribución de la ocupación (de 45 años y más) según riesgo de automatización



Fuente: Elaboración propia.

En la población de 45 y más años se observa un menor riesgo ante la digitalización por cuanto el peso del empleo en ocupaciones con muy alta o alta probabilidad de automatización es menor (24,1% y 27,3% respectivamente) que en los jóvenes. Análogamente, casi la mitad (49%) de la ocupación adulta (45 y más) está empleada en ocupaciones con probabilidad de automatización menor al 55%.

Con base en estos datos podríamos decir que, en función de sus ocupaciones actuales, los más jóvenes (menores de 45 años) tienen probabilidad de automatización más alta que los mayores de 45 años⁴⁰. Como también indica Fernández (2018) una posible explicación a esta situación podría encontrarse en la menor especialización de los jóvenes a esas edades. En este sentido, la ocupación de los menores de 45 años en 2019 se concentra en Cajeros y taquilleros -excepto bancos- (83,6%); Peones del transporte, descargadores y reponedores (78,7%); Trabajadores asalariados de los servicios de restauración (72,3%); Dependientes en tiendas y almacenes (72,7%).

5.5. Análisis del grado de automatización por sectores económicos⁴¹

Los datos suministrados nos permiten caracterizar las ocupaciones según se desempeñen en el sector servicios o en el resto de los sectores de actividad. De este modo es posible realizar una primera aproximación del riesgo de automatización en el sector terciario, tan importante en el conjunto productivo de nuestra comunidad, frente al resto (englobando éste el sector primario y el industrial).

El IECA nos ha ofrecido los datos de ocupados clasificados por ocupación, según la clasificación nacional de ocupaciones 2011 (CNO11) a dos dígitos y sectores de actividad, según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas 2009 (CNAE09). En este último caso, la clasificación de las ocupaciones solo se ha diferenciado según se desempeñen en el sector servicios o en el resto de los sectores.

A partir de estos datos podemos efectuar una aproximación al riesgo de automatización del sector terciario en función de la

40 Conclusión similar a la obtenida por Fernández Álvaro (2018), si bien en este trabajo la clasificación por edades es ligeramente diferente: se considera población joven la menor de 33 años y adulta la mayor de 50 años.

41 Apartado realizado por Asunción Rodríguez Ramos, profesora TU de Economía Aplicada de la US.

probabilidad que presentan los puestos de trabajo que se ejecutan en este sector.

De las 61 ocupaciones (exceptuando ocupaciones militares) hemos diferenciado su

mayor o menor desempeño en el sector servicios (porcentaje mayor o menor al 50%) y hemos visto su riesgo de automatización (tabla 19).

Tabla 19. Automatización de las ocupaciones según su desempeño en el sector servicios

		Nº Ocupaciones	%
50% o menos	Muy baja	2	11
	Baja	1	6
	Media	0	0
	Alta	8	44
	Muy alta	7	39
	Total	18	100
		Nº Ocupaciones	%
mayor 50%	Muy baja	8	19
	Baja	10	23
	Media	6	14
	Alta	9	21
	Muy alta	10	23
	Total	43	100

*Se excluyen ocupaciones militares.

Fuente: elaboración propia a partir datos IECA.

De las 61 ocupaciones, 43 se desarrollan predominantemente en el sector servicios y de ellas, 19 corresponden a ocupaciones con alto y muy alto riesgo de automatización mientras que 24 tienen riesgo medio, bajo o muy bajo,

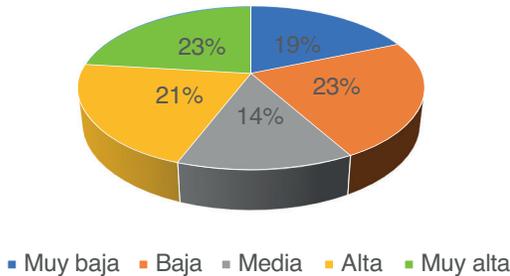
Solo 18 de las ocupaciones analizadas tienen mayor desempeño en el resto de los sectores productivos, pero la práctica totalidad de ellas presentan un alto o muy alto riesgo de ser automatizadas.

En conclusión, podríamos decir, a partir de este análisis, que para 2019 las ocupaciones que se desempeñan en menor medida en el sector servicios (porcentaje menor al 50%) tienen principalmente alto riesgo de automatización (el 44% de las ocupacio-

nes tienen riesgo alto y el 39% muy alto). Por su parte, las ocupaciones que se desempeñan en su mayor parte (un porcentaje superior al 50%) en el sector servicios muestran un perfil de riesgo de automatización más homogéneo: en torno al 20% en los diferentes niveles (gráfico 22).

Se ha realizado el mismo análisis para el año 2010 y la estructura ocupacional del sector servicios en relación con el riesgo de automatización es similar a la de 2019; esto es, las ocupaciones preferentemente desempeñadas en el sector servicios están asociadas a probabilidades de sustitución por máquinas en los porcentajes recogidos en el gráfico 22, tanto en el año 2010 como en el 2019.

Gráfico 22. Ocupaciones en el sector servicios por riesgo de automatización, 2019



Fuente: Elaboración propia.

6. LA DIGITALIZACIÓN DE LAS EMPRESAS ANDALUZAS

6.1. El tamaño del tejido empresarial andaluz⁴²

Los estudios⁴³ han puesto de manifiesto que una de las variables que más influyen en el nivel de digitalización de la empresa española es su tamaño. Así, cuanto más grandes son las empresas, mayor es su nivel de digitalización y mejores son los resultados obtenidos en este parámetro. Pasamos a continuación a realizar un análisis de la situación de las empresas en Andalucía desde el punto de vista de su dimensión.

6.1.1. Análisis general: España y Comunidades Autónomas

En este apartado hacemos un estudio de la situación de las empresas en Andalucía en comparación con España y las demás comunidades autónomas. Para ello se utiliza

como fuente de datos el Directorio Central de Empresas (DIRCE)⁴⁴ del Instituto Nacional de Estadística (INE). Esta fuente, al proporcionar datos nacionales y por comunidades autónomas nos permite realizar un primer análisis en términos comparativos del tejido empresarial andaluz.

En otro sentido, la información que ofrece esta fuente por estrato de trabajadores nos permite clasificar a las empresas en función del número de trabajadores conforme a la definición que hace la UE.

Esta fuente estadística ofrece los datos por tramos de asalariados de forma que no es posible diferenciar las empresas según su tamaño en atención al número de empleados conforme a la clasificación de la UE⁴⁵ (Reglamento nº 651/2014 de la Comisión): micro (inferior a 10); pequeña (de 10 a 49); mediana (de 50 a 249); gran empresa 250 o más, No obstante, se han agregado los tramos de trabajadores

42 Apartado realizado por Asunción Rodríguez Ramos, profesora TU de Economía Aplicada de la US.

43 Cfr. Informe Bankia Indicex 2016: La digitalización de las empresas en España.

44 Según recoge su metodología, "la explotación del DIRCE se lleva a cabo sobre 2 tipos de unidades distintas: la empresa y la unidad local. La empresa corresponde a la combinación más pequeña de unidades jurídicas que constituye una unidad organizativa de producción de bienes y servicios y que disfruta de una cierta autonomía de decisión, principalmente a la hora de emplear los recursos corrientes de que dispone. La Unidad local corresponde a una empresa o parte de ésta, situada en una ubicación geográfica concreta y desde la cual se ejercen actividades económicas por cuenta de la misma empresa". En este apartado solo se han utilizado los datos de empresas.

45 La definición de pyme está recogida en Anexo I del Reglamento (UE) nº 651/2014 de la Comisión. Este documento define los tipos de empresas en función del número de trabajadores, volumen de negocio y balance general. En este apartado utilizamos la clasificación por categorías según el primero de ellos.

de la forma que más se aproxime a esta definición. Por último, hay que señalar que el intervalo temporal analizado ha sido el período 2015-2019.

Las dos siguientes tablas proporcionan una visión de las empresas según el número de trabajadores en el año inicial y final del estudio.

Tabla 20. Empresas por estratos de empleados, (%) 2015

	TOTAL	Sin asalariados	De 1 a 9	De 10 a 49	De 50 a 199	De 200 a 999	De 1000 a 4999	5000 y +
Total nacional	100	55,0	40,8	3,5	0,5	0,1	0,0	0,0
Andalucía	100	53,8	42,7	3,1	0,4	0,1	0,0	0,0
Aragón	100	53,4	42,2	3,7	0,5	0,1	0,0	0,0
Asturias, Principado de	100	54,4	42,1	3,0	0,4	0,1	0,0	0,0
Baleares, Islas	100	54,4	41,7	3,3	0,5	0,1	0,0	0,0
Canarias	100	54,9	40,9	3,5	0,6	0,1	0,0	0,0
Cantabria	100	52,9	43,1	3,3	0,5	0,1	0,0	0,0
Castilla y León	100	54,1	42,3	3,1	0,4	0,1	0,0	0,0
Castilla-La Mancha	100	53,6	43,0	3,1	0,3	0,1	0,0	0,0
Cataluña	100	56,5	39,0	3,7	0,7	0,2	0,0	0,0
Comunidad Valenciana	100	54,0	41,9	3,4	0,5	0,1	0,0	0,0
Extremadura	100	54,3	42,4	2,9	0,4	0,1	0,0	0,0
Galicia	100	53,5	43,0	3,0	0,4	0,1	0,0	0,0
Madrid, Comunidad de	100	59,0	36,4	3,6	0,7	0,3	0,1	0,0
Murcia, Región de	100	53,3	42,3	3,7	0,5	0,1	0,0	0,0
Navarra, Comunidad Foral de	100	55,6	39,2	4,2	0,8	0,2	0,0	0,0
País Vasco	100	50,5	44,0	4,6	0,8	0,2	0,0	0,0
Rioja, La	100	53,3	41,9	4,1	0,6	0,1	0,0	0,0
Ceuta	100	52,5	43,5	3,4	0,5	0,1	0,0	0,0
Melilla	100	56,3	40,2	3,1	0,3	0,1	0,0	0,0

Fuente: elaboración propia a partir de datos del DIRCE (INE).

Tabla 21. Empresas por estratos de empleados, (%) 2019

	TOTAL	Sin asalariados	De 1 a 9	De 10 a 49	De 50 a 199	De 200 a 999	De 1000 a 4999	5000 y +
Total nacional	100,0	56,0	39,6	3,7	0,6	0,1	0,0	0,0
Andalucía	100,0	54,3	41,7	3,5	0,4	0,1	0,0	0,0
Aragón	100,0	54,2	41,0	4,0	0,6	0,1	0,0	0,0
Asturias, Principado de	100,0	55,6	40,7	3,2	0,4	0,1	0,0	0,0
Baleares, Islas	100,0	56,2	39,4	3,8	0,5	0,1	0,0	0,0
Canarias	100,0	57,6	38,1	3,6	0,6	0,1	0,0	0,0
Cantabria	100,0	53,7	42,1	3,6	0,5	0,1	0,0	0,0
Castilla y León	100,0	55,2	41,0	3,3	0,4	0,1	0,0	0,0
Castilla - La Mancha	100,0	53,5	42,4	3,6	0,4	0,1	0,0	0,0
Cataluña	100,0	57,7	37,6	3,9	0,7	0,2	0,0	0,0
Comunidad Valenciana	100,0	54,7	40,8	3,8	0,6	0,1	0,0	0,0
Extremadura	100,0	55,2	41,3	3,0	0,4	0,1	0,0	0,0
Galicia	100,0	54,5	41,8	3,1	0,5	0,1	0,0	0,0
Madrid, Comunidad de	100,0	60,1	35,2	3,8	0,7	0,2	0,1	0,0
Murcia, Región de	100,0	54,1	40,9	4,3	0,6	0,1	0,0	0,0
Navarra, Comunidad Foral de	100,0	56,2	38,4	4,3	0,8	0,2	0,0	0,0
País Vasco	100,0	49,7	44,6	4,6	0,8	0,2	0,0	0,0
Rioja, La	100,0	53,0	41,7	4,5	0,6	0,1	0,0	0,0
Ceuta	100,0	52,6	43,5	3,3	0,5	0,1	0,0	0,0
Melilla	100,0	59,8	37,6	2,4	0,2	0,0	0,0	0,0

Fuente: elaboración propia a partir de datos del DIRCE (INE).

A tenor de los datos de la tabla 21, exceptuando las empresas sin asalariados, que suponen en torno a la mitad del total de las empresas, en casi todas las comunidades autónomas, la denominada microempresa es la que representa un porcentaje mayor dentro del tejido empresarial. En este tipo de empresa, Andalucía se encuentra por encima de la media nacional y junto con La Rioja ocupa la quinta posición en el ranking de comunidades autónomas por peso de la microempresa. Por debajo de la media nacional se encuentran las comunidades de Madrid, Cataluña, Canarias, Navarra y Baleares.

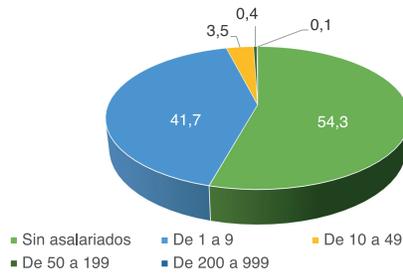
Tras las microempresas, las pequeñas son las que, en todas las regiones españolas, tienen mayor peso, entre el 3% (Extremadura) y el 4,6% (País Vasco).

En el extremo opuesto las empresas de más de 1.000 trabajadores suponen un

porcentaje prácticamente irrelevante en el total. No obstante, en términos absolutos tenemos que señalar que tienen una presencia importante en Madrid (340) y Cataluña (173). Tras ellas, Andalucía es la comunidad autónoma con mayor número de empresas de entre 1.000 y 4.999 empleados en 2019, un total de 62 empresas. Si vemos las empresas de más de 5.000 empleados, Andalucía con 7 empresas ocupa el quinto puesto, tras País Vasco (8), Galicia (10), Cataluña (24) y Madrid (86).

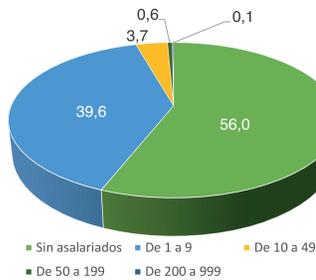
Como se desprende de los gráficos 23 y 24 la estructura empresarial por tamaños es muy similar en Andalucía y España. Prácticamente la mitad corresponde a empresas sin asalariados y la otra mitad está dominada por las microempresas y las pequeñas empresas. Teniendo la mediana y gran empresa un peso muy pequeño.

Gráfico 23. Empresas por tamaño (%) Andalucía 2019



Fuente: elaboración propia a partir de datos del DIRCE (INE).

Gráfico 24. Empresas por tamaño (%) total nacional 2019



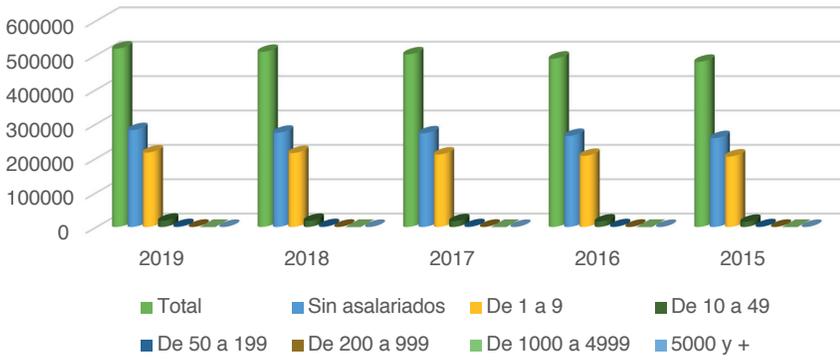
Fuente: elaboración propia a partir de datos del DIRCE (INE).

Tabla 22. Número de empresas por estrato de asalariados, Andalucía y España. Valores absolutos

	TOTAL	Sin asalariados	De 1 a 9	De 10 a 49	De 50 a 199	De 200 a 999	De 1000 a 4999	5000 y +
2019								
Total nacional	3.363.197	1.882.745	1.330.812	124.475	19.283	4.872	842	168
Andalucía	518.532	281.497	216.319	17.910	2.251	486	62	7
2018								
Total nacional	3.337.646	1.845.881	1.339.433	126.345	20.149	4.969	750	119
Andalucía	509.137	273.774	214.993	17.623	2.216	470	59	2
2017								
Total nacional	3.282.346	1.823.250	1.313.619	120.711	19.214	4.725	709	118
Andalucía	501.745	272.102	210.522	16.577	2.051	444	47	2
2016								
Total nacional	3.236.582	1.791.909	1.305.270	115.917	18.263	4.440	674	109
Andalucía	489.347	264.489	206.685	15.793	1.920	412	46	2
2015								
Total nacional	3.186.878	1.754.002	1.299.759	110.619	17.431	4.277	683	107
Andalucía	480.094	258.229	204.839	14.772	1.804	403	44	3

Fuente: elaboración propia a partir de datos del DIRCE (INE).

Gráfico 25. Número de empresas por estrato de asalariados. Andalucía 2015-2019



Fuente: elaboración propia a partir de datos del DIRCE (INE).

Gráfico 26. Número de empresas por estrato de asalariados. Total nacional 2015-2019



Fuente: elaboración propia a partir de datos del DIRCE (INE).

Tabla 23. Número de empresas por estrato de asalariados.
Variación absoluta (2015-2019)

	TOTAL	Sin asalariados	De 1 a 9	De 10 a 49	De 50 a 199	De 200 a 999	De 1000 a 4999	5000 y +
Total nacional	176.319	128.743	31.053	13.856	1.852	595	159	61
Andalucía	38.438	23.268	11.480	3.138	447	83	180	4
Aragón	1.241	1.376	-533	278	79	31	9	1
Asturias, Principado de	1.210	1510	-483	157	13	13	0	0
Baleares, Islas	11.601	8.059	2.558	890	47	42	2	3
Canarias	18.804	14.391	3.440	830	108	23	10	2
Cantabria	1.370	1.038	183	152	-7	1	2	1
Castilla y León	288	1.868	-1.973	327	49	7	8	2
Castilla - La Mancha	2.320	1.207	223	744	120	18	7	1
Cataluña	35.662	27.860	5.295	2.063	251	151	37	5
Comunidad Valenciana	23.895	15.228	6.153	2.094	317	91	9	3
Extremadura	3.212	2.394	568	201	41	5	2	1
Galicia	5.377	4.903	6	349	95	21	-1	4
Madrid, Comunidad de	31.932	24.790	5.003	1.892	139	29	56	23
Murcia, Región de	5.425	3.604	923	765	96	32	2	3
Navarra, Comunidad Foral de	1.093	897	87	71	25	9	1	3
País Vasco	-6.377	-4.234	-2.034	-165	20	34	-3	5
Rioja, La	-414	-302	-208	76	14	6	0	0
Ceuta	40	24	20	-3	-1	0	0	0
Melilla	1.202	862	345	-3	-1	-1	0	0

Fuente: elaboración propia a partir de datos del DIRCE (INE).

Tabla 24. Número de empresas por estrato de asalariados.
Tasa de variación 2015-2019

	TOTAL	Sin asalariados	De 1 a 9	De 10 a 49	De 50 a 199	De 200 a 999	De 1000 a 4999	5000 y +
Total nacional	5,5	7,3	2,4	12,5	10,6	13,9	23,3	57,0
Andalucía	8,0	9,0	5,6	21,2	24,8	20,6	40,9	133,3
Aragón	1,4	2,9	-1,4	8,3	16,5	31,0	100,0	50,0
Asturias, Principado de	1,8	4,1	-1,7	7,8	4,5	23,2	0,0	0,0
Baleares, Islas	13,3	17,0	7,0	31,1	10,7	52,5	14,3	
Canarias	14,2	19,7	6,3	17,9	14,4	13,9	142,9	200,0
Cantabria	3,7	5,3	1,1	12,3	-3,6	2,5	40,0	50,0
Castilla y León	0,2	2,1	-2,9	6,5	7,9	5,7	34,8	---
Castilla - La Mancha	1,8	1,8	0,4	19,2	28,8	25,0	140,0	---
Cataluña	6,1	8,4	2,3	9,4	6,6	16,1	27,2	26,3
Comunidad Valenciana	7,0	8,3	4,3	17,9	18,0	25,5	18,4	100,0
Extremadura	5,0	6,8	2,1	10,9	17,4	15,2	100,0	----
Galicia	2,7	4,7	0,0	5,9	11,3	13,8	-2,9	66,7
Madrid, Comunidad de	6,3	8,3	2,7	10,3	3,8	2,3	19,7	36,5
Murcia, Región de	6,0	7,5	2,4	22,9	20,7	29,9	16,7	300,0
Navarra, Comunidad Foral de	2,5	3,7	0,5	3,9	7,6	10,3	10,0	300,0
País Vasco	-4,3	-5,6	-3,1	-2,4	1,8	13,1	-7,9	166,7
Rioja, La	-1,8	-2,5	-2,2	8,0	10,9	35,3	0,0	---
Ceuta	1,1	1,2	1,2	-2,3	-5,3	0,0	---	---
Melilla	29,3	37,3	20,9	-2,3	-7,7	-33,3	---	---

Fuente: elaboración propia a partir de datos del DIRCE (INE).

PÉRDIDA/AUMENTO EMPRESAS EN EL PERÍODO 2015-2019 POR ESTRATO DE EMPLEADOS		
Total	Aumento	Andalucía; Aragón; Asturias; Baleares; Canarias; Cantabria; Castilla y León; Castilla - La Mancha; Cataluña; Comunidad Valenciana; Extremadura; Galicia; Madrid; Murcia; Navarra; Ceuta; Melilla
	Disminución	País Vasco; La Rioja
Sin asalariados	Aumento	Andalucía; Aragón; Asturias; Baleares; Canarias; Cantabria; Castilla y León; Castilla - La Mancha; Cataluña; Comunidad Valenciana; Extremadura; Galicia; Madrid; Murcia; Navarra; Ceuta; Melilla
	Disminución	País Vasco; La Rioja
De 1 a 9	Aumento	Andalucía; Baleares; Canarias; Cantabria; Castilla - La Mancha; Cataluña; Comunidad Valenciana; Extremadura; Galicia; Madrid; Murcia; Navarra; Ceuta; Melilla
	Disminución	Aragón; Asturias; Castilla y León; País Vasco; La Rioja
De 10 a 49	Aumento	Andalucía; Aragón; Asturias; Baleares; Canarias; Cantabria; Castilla y León; Castilla - La Mancha; Cataluña; Comunidad Valenciana; Extremadura; Galicia; Madrid; Murcia; Navarra; La Rioja
	Disminución	País Vasco; Ceuta; Melilla
De 50 a 199	Aumento	Andalucía; Aragón; Asturias; Baleares; Canarias; Castilla y León; Castilla - La Mancha; Cataluña; Comunidad Valenciana; Extremadura; Galicia; Madrid; Murcia; Navarra; País Vasco; La Rioja
	Disminución	Cantabria; Ceuta; Melilla
De 200 a 999	Aumento	Andalucía; Aragón; Asturias; Baleares; Canarias; Cantabria; Castilla y León; Castilla - La Mancha; Cataluña; Comunidad Valenciana; Extremadura; Galicia; Madrid; Murcia; Navarra; País Vasco; La Rioja; Ceuta
	Disminución	Melilla
De 1000 a 4999	Aumento	Andalucía; Aragón; Asturias; Baleares; Canarias; Cantabria; Castilla y León; Castilla - La Mancha; Cataluña; Comunidad Valenciana; Extremadura; Madrid; Murcia; Navarra; La Rioja; Ceuta; Melilla
	Disminución	País Vasco; Galicia
De 5000 y +	Aumento	Todas
	Disminución	Ninguna

Fuente: elaboración propia a partir de datos del DIRCE (INE).

6.1.2. Análisis para Andalucía

En este epígrafe dedicado al análisis por sectores referido a la Comunidad Autónoma andaluza hemos utilizado el Directorio de Establecimientos y Empresas con Actividad Económica en Andalucía del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA)⁴⁶. Esta fuente estadística ofrece los datos por tramos de asalariados de forma que es posible diferenciar las empresas según su tamaño en atención al número de empleados conforme a la clasificación

de la UE (Reglamento nº 651/2014 de la Comisión): micro (inferior a 10); pequeña (de 10 a 49); mediana (de 50 a 249), gran empresa (250 o más)⁴⁷.

6.1.2.1. Empresas por tamaño

El análisis del tejido empresarial andaluz, conforme a los datos del Directorio de Establecimientos y Empresas con actividad económica en Andalucía (IECA) revela, un predominio de la empresa sin asalariados y de la microempresa.

Tabla 25. Empresas por estrato de empleados. Andalucía 2015-2019

		Nº Empresas	Porcentajes
2015	Sin asalariados	302.804	63,0
	De 1 a 9 (MICRO)	157.414	32,8
	De 10 a 49 (PEQUEÑA)	17.102	3,6
	De 50 a 249 (MEDIANA)	2.522	0,5
	250 o más asalariados (GRANDE)	488	0,1
	TOTAL	480.330	100,0
2016	Sin asalariados	297.075	61,3
	De 1 a 9	165.555	34,2
	De 10 a 49	18.538	3,8
	De 50 a 249	2.643	0,5
	250 o más asalariados	523	0,1
	TOTAL	484.334	100,0
2017	Sin asalariados	296.380	60,8
	De 1 a 9 (MICRO)	168.075	34,5
	De 10 a 49 (PEQUEÑA)	19.567	4,0
	De 50 a 249 (MEDIANA)	2.821	0,6
	250 o más asalariados (GRANDE)	547	0,1
	TOTAL	487.390	100,0
2018	Sin asalariados	301.029	60,8
	De 1 a 9 (MICRO)	169.718	34,3
	De 10 a 49 (PEQUEÑA)	21.106	4,3
	De 50 a 249 (MEDIANA)	3.073	0,6
	250 o más asalariados (GRANDE)	569	0,1
	TOTAL	495.495	100,0
2019	Sin asalariados	322.544	63,1
	De 1 a 9 (MICRO)	162.932	31,9
	De 10 a 49 (PEQUEÑA)	21.731	4,3
	De 50 a 249 (MEDIANA)	3.221	0,6
	250 o más asalariados (GRANDE)	611	0,1
	TOTAL	511.039	100

Fuente: elaboración propia a partir datos Directorio de Establecimientos y Empresas con actividad económica en Andalucía (IECA).

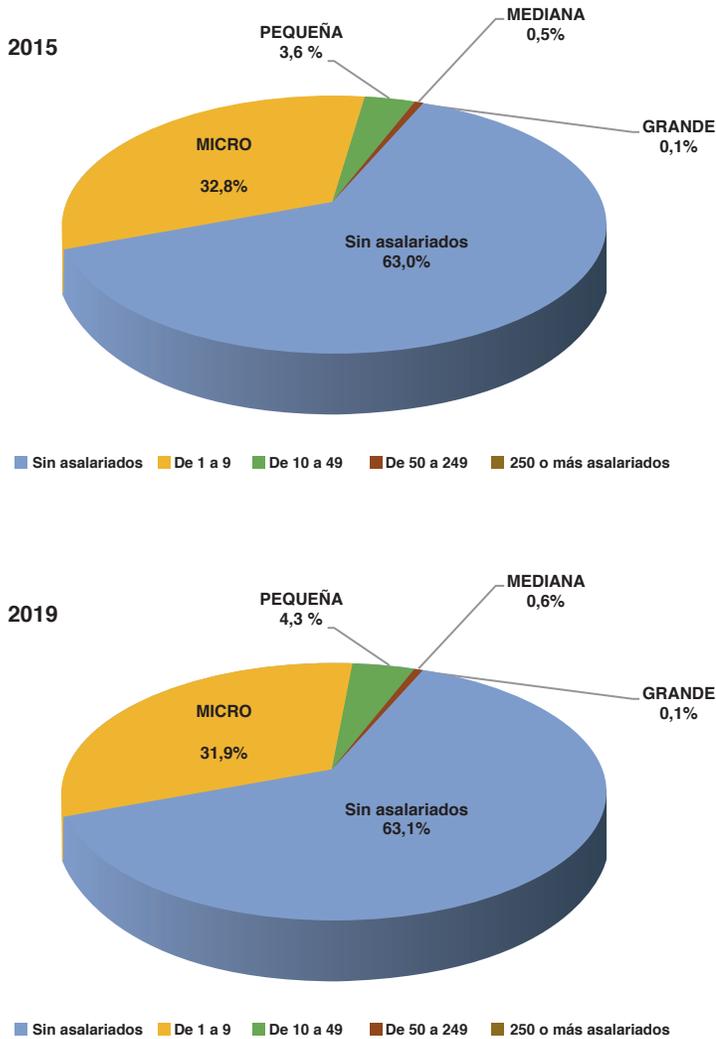
46 El área de estudio del Directorio de empresas y establecimientos con actividades económicas en Andalucía son las "Empresas y establecimientos que desarrollan su actividad económica en Andalucía". Como se recoge en su metodología, se define la empresa como "toda organización definida jurídicamente, con contabilidad independiente, sometida a una autoridad rectora que puede ser, según los casos, una persona jurídica, o una persona física y constituida con miras a ejercer en uno o varios lugares, una o varias actividades de producción de bienes o prestación de servicios". Asimismo, el establecimiento es definido como "una unidad productora de bienes o/y servicios que desarrolla una o más actividades de carácter económico o social, bajo la responsabilidad de un titular o empresa, en un local situado en un emplazamiento fijo y permanente. Cuando la actividad no se ejerce en un local fijo se considera como establecimiento".

47 Hay que hacer notar que el uso de fuentes estadísticas distintas en la elaboración de los apartados 6.1.1 y 6.1.2, hace que los datos totales no tengan una equivalencia exacta.

En atención a los datos de 2019, y exceptuando los autónomos, las empresas con menos de 50 trabajadores (micro y pequeña empresa) suponen el 36,2% del total. Esta estructura del tejido empresarial andaluz, con un predominio de la empresa sin

asalariados y las empresas con menos de 50 empleados, se ha mantenido de forma bastante estable a lo largo del período considerado. Como se refleja en el gráfico 26, los porcentajes de participación en el total según el tamaño son prácticamente iguales en 2015 y 2019.

Gráfico 27. Empresas por estrato de empleados. Andalucía 2015 y 2019



Fuente: elaboración propia a partir de datos del DIRCE (INE).

6.1.2.2. Evolución período 2015-2019

30.709 empresas, lo que supone un incremento del 6,39%.

En términos agregados en el periodo 2015 a 2019 se ha producido un aumento de

*Tabla 26. Evolución del número de empresas en Andalucía.
Variación absoluta y relativa período 2015-2019*

	Sin asalariados	De 1 a 9	De 10 a 49	De 50 a 249	250 o más asalariado	TOTAL
VARIACIÓN 2015-2019	19.740	5.518	4.629	699	123	30.709
TASA INCREMENTO	6,52%	3,51%	27,07%	27,72%	25,20%	6,39%

Fuente: elaboración propia a partir datos Directorio de Establecimientos y Empresas con actividad económica en Andalucía (IECA).

Si consideramos por estratos, en términos absolutos las empresas que más han aumentado han sido las empresas sin trabajadores seguidas de las micro, las pequeñas, medianas y en último lugar las grandes empresas. No obstante, si lo analizamos en términos porcentuales, son las medianas empresas las que ha experimentado una mayor tasa de crecimiento (27,72%); porcentaje muy similar es el que han experimentado las pequeñas, 27,07%. Tras ellas, el crecimiento de la gran empresa también ha sido considerable, 25,2%. Las empresas sin asalariados y las microempresas son las que han experimentado un menos aumento. 6,52% y 3,51%, respectivamente.

Dejando al margen el sector hostelero, cuyo comportamiento en cuanto al predominio de las empresas según tamaño difiere del resto de los sectores, y que analizaremos más adelante, en todos los sectores analizados las empresas sin asalariados son las que representan el mayor peso, entre un mínimo del 49,8% (peso medio en el período) en Industria, energía, agua y gestión de residuos y un máximo del 76,6% en Banca y seguros.

Tras las empresas sin asalariados, las microempresas son las más representativas, con participaciones en el total que oscilan entre el 21,6% (media del periodo) en el sector de la Banca y seguros y el 39,5% en Industria, energía, agua y gestión de residuos.

Por su parte, el peso medio de la pyme en estos años se sitúa entre el 10,1% en la Industria, energía, agua y gestión de residuos y el 1,6% en Banca y seguros.

En el extremo opuesto, las grandes empresas tienen un peso muy bajo dentro del tejido empresarial andaluz; destaca el sector de información y comunicaciones y la Industria, energía, agua y gestión de residuos, con una participación del 0,3% de las empresas de más de 250 trabajadores dentro del total. Tras ellas, Banca y seguros, con un peso del 0,2% sobre el total. El peso de la gran empresa en el sector de la construcción en Andalucía es irrelevante. En el resto, incluyendo la hostelería, la gran empresa tiene un peso medio del 0,1%.

6.1.2.3. Tamaños por sectores

Tabla 27. Empresas por tamaño y sector productivo 2015-2019 (%)

	Industria, energía, agua y gestión de residuos	Construcción	Comercio	Transporte y almacenamiento	Hostelería	Información y comunicaciones	Banca y seguros	Servicios sanitarios, educativos y resto de servicios	
2015	Sin asalariados	50,0	67,6	60,8	56,7	41,8	69,9	71,6	
	De 1 a 9	40,4	28,7	36,0	38,2	52,5	23,7	24,9	
	De 10 a 49	8,2	3,3	2,9	4,5	5,2	4,9	2,8	
	De 50 a 249	1,2	0,4	0,3	0,6	0,4	1,3	0,4	
	250 o más asalariados	0,3	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	
	TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2016	Sin asalariados	50,6	67,2	61,5	61,6	44,0	68,9	66,0	
	De 1 a 9	39,6	28,9	35,2	33,5	50,1	24,4	21,8	
	De 10 a 49	8,3	3,6	2,9	4,2	5,5	5,2	1,2	
	De 50 a 249	1,2	0,3	0,3	0,6	0,4	1,2	0,4	
	250 o más asalariados	0,2	0,0	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	
	TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2017	Sin asalariados	48,8	67,2	58,3	59,9	40,6	63,8	68,4	
	De 1 a 9	40,7	28,6	38,1	34,7	52,6	28,1	23,8	
	De 10 a 49	8,8	3,8	3,2	4,7	6,3	6,3	1,3	
	De 50 a 249	1,4	0,3	0,4	0,6	0,5	1,5	0,4	
	250 o más asalariados	0,3	0,0	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	
	TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
2018	Sin asalariados	50,0	68,8	60,5	60,4	39,8	68,5	76,6	
	De 1 a 9	39,3	26,7	35,8	33,7	52,7	24,3	21,7	
	De 50 a 249	1,5	0,4	0,4	0,7	0,5	1,3	0,3	
	250 o más asalariados	0,3	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	
	TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	2019	Sin asalariados	49,8	69,5	61,6	61,4	40,1	70,7	69,8
De 1 a 9		39,0	25,9	34,6	32,5	51,8	22,0	19,4	
De 10 a 49		9,3	4,2	3,3	5,2	7,5	5,8	1,0	
De 50 a 249		1,7	0,5	0,4	0,8	0,6	1,2	0,4	
250 o más asalariados		0,3	0,0	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	
TOTAL		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

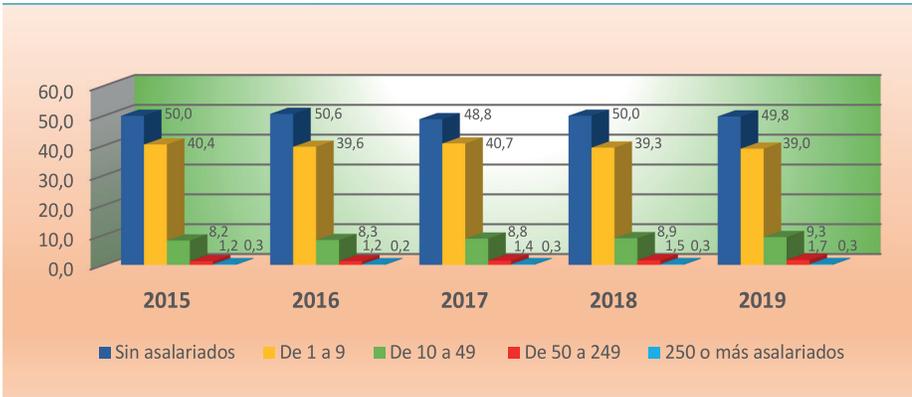
Fuente: elaboración propia a partir de datos Directorio de Establecimientos y Empresas con actividad económica en Andalucía (IECA).

Como ya se ha señalado, la Hostelería presenta un comportamiento diferente al resto de los sectores en cuanto a peso del tamaño de las empresas. En este sector, en todos los años considerados, es la microempresa la que supone el mayor porcentaje del total. Más de la mitad del sector está constituido por empresas de menos de 10 trabajadores (peso medio del período del 51,9%). Tras la microempresa, son las empresas sin asalariados las que suponen el mayor peso, un promedio del

41,3%. La pequeña empresa supone una representación del 6,3%, mientras que la mediana y la gran empresa tienen un peso muy bajo, 0,5% y 0,1%, respectivamente.

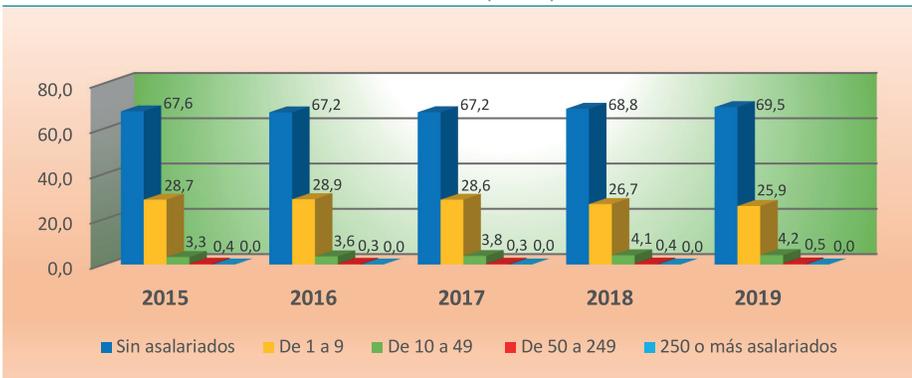
Los gráficos siguientes nos muestran la evolución entre 2015 y 2019, por sectores productivos, del peso de las empresas según estrato de trabajadores dentro del total de cada sector.

Gráfico 28. Industria, energía, agua y gestión de residuos. Empresas por tamaño (%)



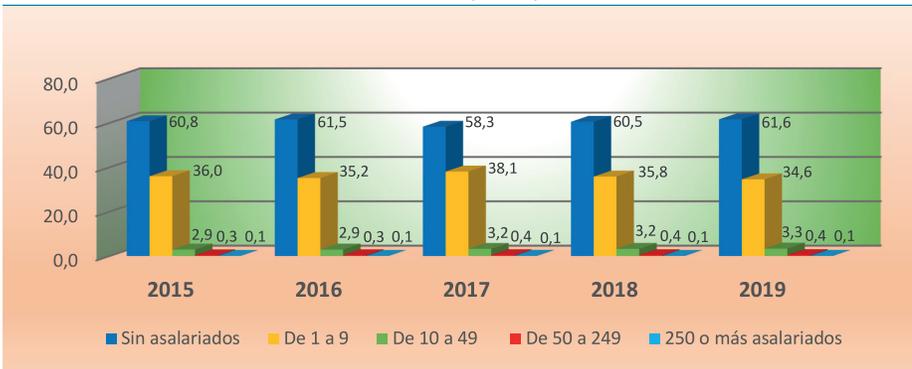
Fuente: elaboración propia a partir del Directorio de Establecimientos y Empresas con actividad económica en Andalucía (IECA).

Gráfico 29. Construcción. Empresas por tamaño (%)



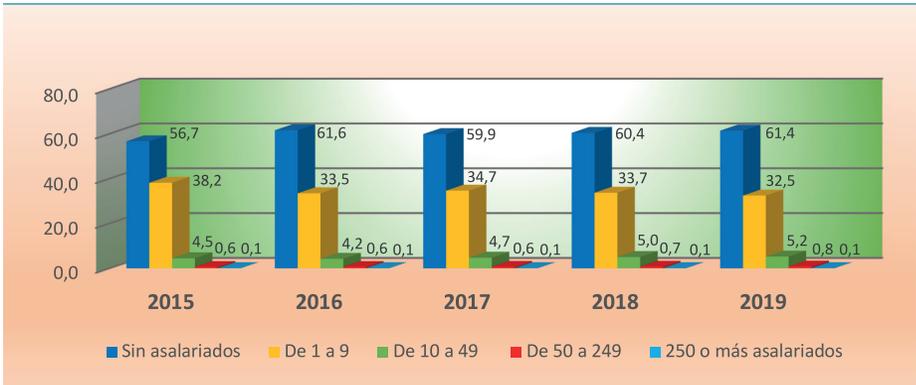
Fuente: elaboración propia a partir del Directorio de Establecimientos y Empresas con actividad económica en Andalucía (IECA).

Gráfico 30. Comercio. Empresas por tamaño (%)



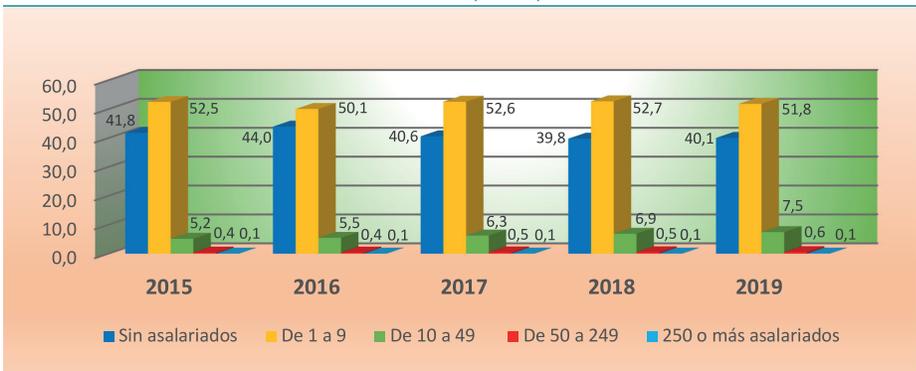
Fuente: elaboración propia a partir del Directorio de Establecimientos y Empresas con actividad económica en Andalucía (IECA).

Gráfico 31. Transporte y almacenamiento. Empresas por tamaño (%)



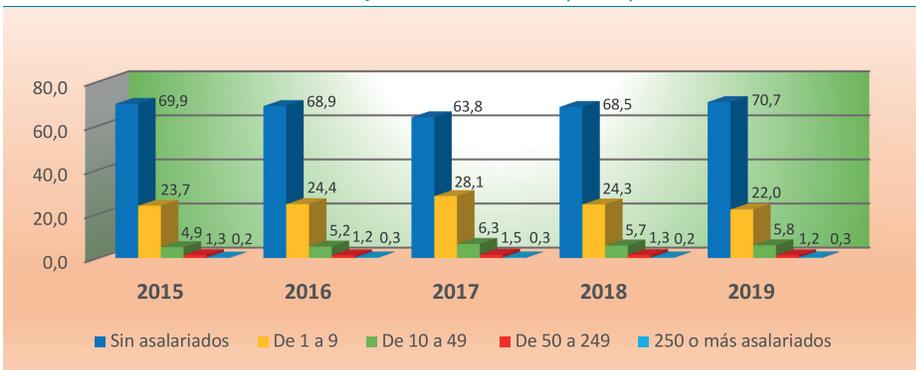
Fuente: elaboración propia a partir del Directorio de Establecimientos y Empresas con actividad económica en Andalucía (IECA).

Gráfico 32. Hostelería. Empresas por tamaño (%)



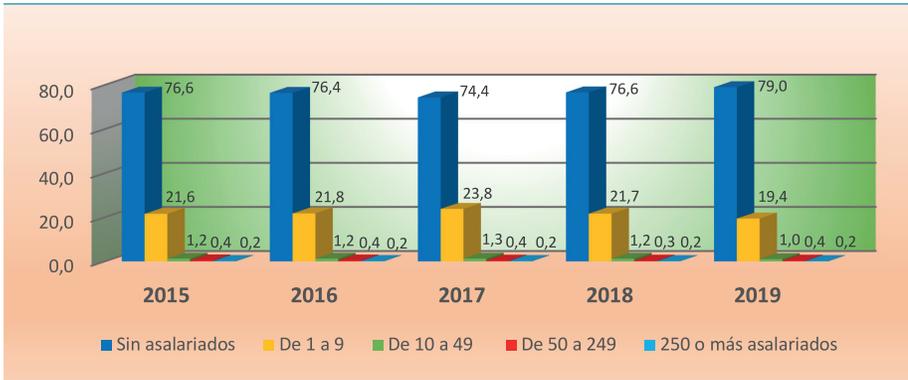
Fuente: elaboración propia a partir del Directorio de Establecimientos y Empresas con actividad económica en Andalucía (IECA).

Gráfico 33. Información y comunicaciones. Empresas por tamaño (%)



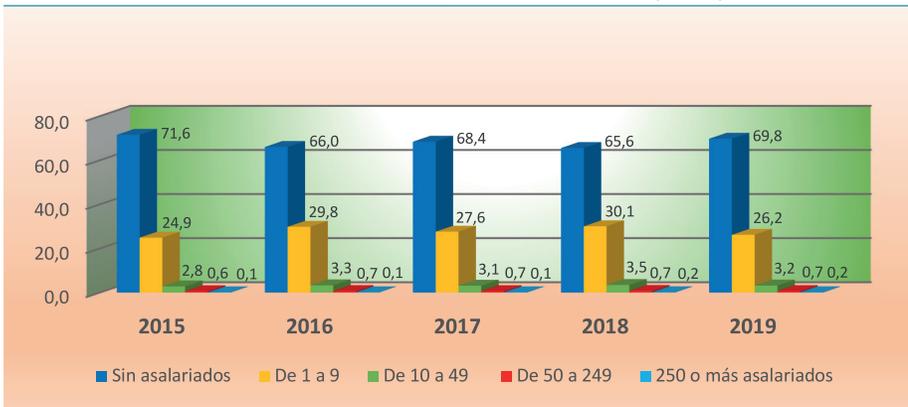
Fuente: elaboración propia a partir del Directorio de Establecimientos y Empresas con actividad económica en Andalucía (IECA).

Gráfico 34. Banca y seguros. Empresas por tamaño (%)



Fuente: elaboración propia a partir del Directorio de Establecimientos y Empresas con actividad económica en Andalucía (IECA).

Gráfico 35. Servicios sanitarios, educativos y resto de servicios. Empresas por tamaño (%)



Fuente: elaboración propia a partir del Directorio de Establecimientos y Empresas con actividad económica en Andalucía (IECA).

6.2. El proceso de digitalización de las empresas andaluzas

Para el análisis de la situación en lo que al desarrollo del proceso de digitalización de las empresas andaluzas respecta, traemos a colación las principales conclusiones obtenidas del *III Estudio sobre el estado de digitalización de las empresas y Administraciones Públicas españolas* del Observatorio Vodafone de la Empresa, en el que se examina el estado de la digitalización de las empresas andaluzas en 2019⁴⁸.

El estudio general refleja las conclusiones obtenidas de 3.025 entrevistas cuantitativas (en Andalucía, 343 a empresas y 51 a administraciones públicas) y 25 entrevistas en profundidad a responsables de implantación tecnológica de empresas e instituciones españolas. La muestra incluye representación de todos los sectores, tipos de empresas, administraciones y regiones españolas. En la parte relativa a Andalucía, el trabajo incorpora las siguientes conclusiones:

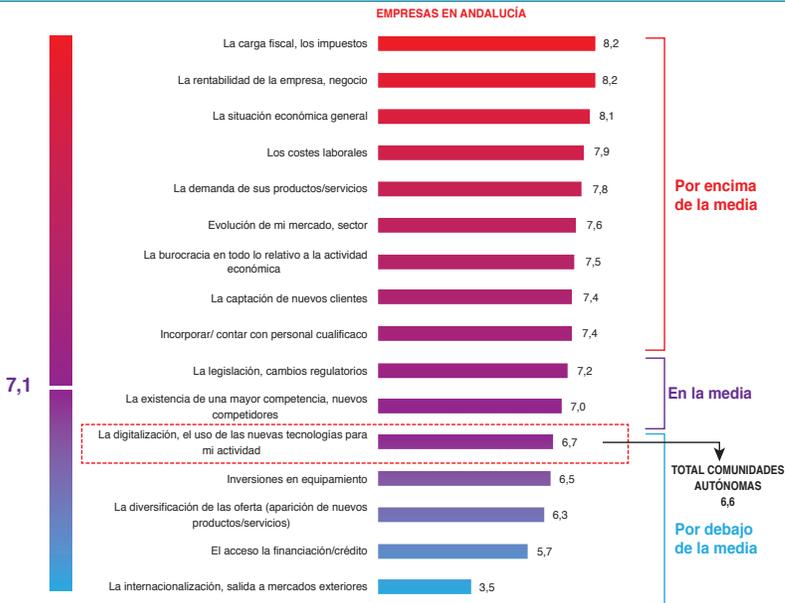
48 Disponible en <https://www.observatorio-empresas.vodafone.es/informes/informe2019/>.

- Las empresas andaluzas perciben los beneficios de la digitalización como medio para optimizar procesos que lleven a mejorar el servicio a los clientes.

En línea con el resto de las comunidades autónomas, aunque con ligeras variaciones, la evolución del mercado, la rentabilidad, la demanda de los productos y servicios y la captación de nuevos clientes se sitúan entre las principales preocupaciones de las empresas anda-

luzas, sin que la digitalización aparezca de forma espontánea entre ellas. Es más, incluso cuando se sugieren opciones en el tema, la digitalización ocupa un lugar muy discreto en la clasificación de preocupaciones (aunque ha aumentado respecto a 2017, 6.7 en 2019 frente a 6.0 en 2017), siendo la carga fiscal, la rentabilidad de la empresa y la situación económica general las principales preocupaciones para las empresas andaluzas.

Gráfico 36. Grado de preocupación sobre cuestiones relacionadas con su negocio (grado de 0 a 10, respuesta sugerida)



Fuente: <https://www.observatorio-empresas.vodafone.es/informes/informe2019/>.

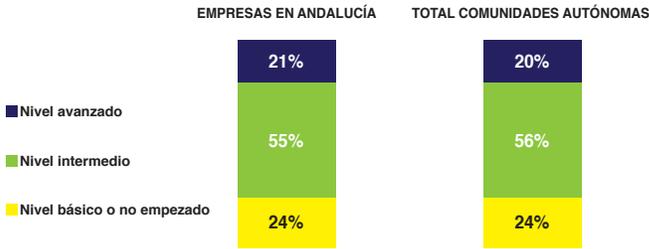
- En línea con la media nacional, la mayoría de las empresas andaluzas se perciben a sí mismas inmersas en el proceso de digitalización, pero con margen de mejora y crecimiento.

El porcentaje de empresas que han invertido en digitalización aumenta notablemente respecto a 2017, así como el porcentaje de empresas que tienen asignado un plan específico para tal fin. Sin embargo, el valor de la inversión es inferior a la media nacional.

El 63% de las empresas andaluzas afirman que la digitalización ha servido para mejorar las relaciones con los clientes en línea con el porcentaje obtenido en relación con el total de empresas a nivel nacional (62%).

La mayoría de las empresas andaluzas se perciben así mismas en un nivel intermedio de digitalización; una de cada cinco empresas se considera avanzada, y una de cada cuatro cree que se considera en un nivel básico. Esta distribución es similar a la media nacional.

Gráfico 37. Autopercepción sobre el estado de digitalización de su empresa



Base: Todas las empresas

Fuente: <https://www.observatorio-empresas.vodafone.es/informes/informe2019/>.

- En relación con los eventuales beneficios de la digitalización, las empresas andaluzas consideran que los principales son la mayor eficiencia en los procesos y la reducción de gastos y el ahorro de tiempo y dinero. En relación con el total nacional, parece que la eficiencia de procesos es menos importante en Andalucía. Por otro lado, en 2019 se perciben mayor número de beneficios de la digitalización que los apuntados en 2017.

Gráfico 38. Principales beneficios aportados por la digitalización de la empresa, Andalucía y total de comunidades autónomas

TOPS DE BENEFICIOS

	EMPRESAS EN ANDALUCÍA	TOTAL COMUNIDADES AUTÓNOMAS
Mayor eficiencia de los procesos/tareas	27%	33%
Reducción de los gastos/ahorro de tiempo y dinero	26%	24%
Mejor comunicación con el cliente, usuarios	16%	13%
Ampliación del número de clientes	12%	12%
Mayor visibilidad y conocimiento de la organización	9%	8%

Base: Todas las empresas

Fuente: <https://www.observatorio-empresas.vodafone.es/informes/informe2019/>.

Gráfico 39. Principales beneficios aportados por la digitalización de la empresa en Andalucía. Años 2017 y 2019

TOP 5 DE BENEFICIOS, COMPARATIVA VS 2017

	Año	
	ANDALUCÍA 2019	ANDALUCÍA 2017
Mayor eficiencia de los procesos/tareas	27%	21%
Reducción de los gastos/ahorro de tiempo y dinero	26%	14%
Mejor comunicación con el cliente usuarios	16%	2%
Ampliación del número de clientes	12%	13%
Mayor visibilidad y conocimiento de la organización	9%	ND

Fuente: <https://www.observatorio-empresas.vodafone.es/informes/informe2019/>.

- Los costes de implantación son claramente el principal inconveniente en Andalucía, al igual que en el total de comunidades autónomas, para la digi-

talización. Por otro lado, el número de inconvenientes percibido se ha incrementado respecto a 2017.

Gráfico 40. Principales inconvenientes en relación con la digitalización de la empresa, Andalucía y total de comunidades autónomas

TOP 5 DE BARRERAS	EMPRESAS EN ANDALUCÍA	TOTAL COMUNIDADES AUTÓNOMAS
Coste elevado de la implantación	17%	22%
Ausencia de personal cualificado en el negocio	16%	13%
Desconocimiento de la oferta de nuevas tecnologías en el mercado	13%	12%
Resistencia de los empleados a la implantación	10%	12%
Incompatibilidad de los nuevos sistemas con los sistemas actuales	8%	9%

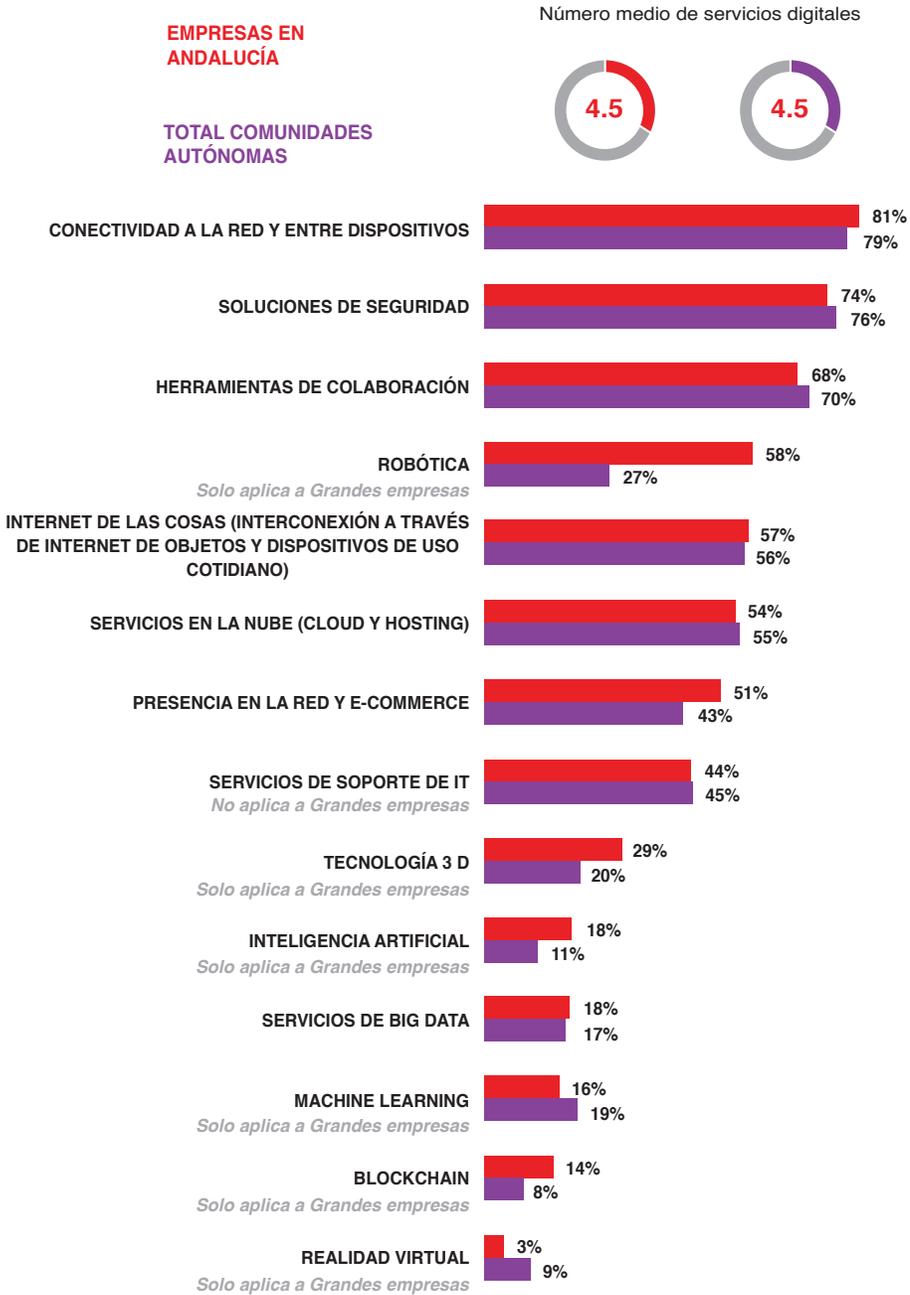
Base: Todas las empresas

Fuente: <https://www.observatorio-empresas.vodafone.es/informes/informe2019/>.

- La conectividad, los sistemas de seguridad y las herramientas de colaboración son los servicios más extendidos en Andalucía y los que más preocupan a las empresas. La posesión de servicios en Andalucía está en línea con la media nacional, es decir, el número medio de servicios digitales que poseen es similar. Sin embargo, los servicios más avanzados (robótica, presencia en la red/Ecommerce, tecnología 3D e inteligencia artificial) están menos implementados que en otras regiones.

Por el contrario, el marketing digital tiene una mayor presencia en Andalucía que en el total nacional. El 56% de las empresas andaluzas llevan a cabo acciones para comunicar sus productos o servicios online, frente al 51% a nivel nacional. Y en el uso de las redes sociales, las empresas andaluzas alcanzan el porcentaje del 45% frente al 43% en el ámbito nacional.

Gráfico 41. Servicios digitales de las empresas en Andalucía y total de comunidades autónomas



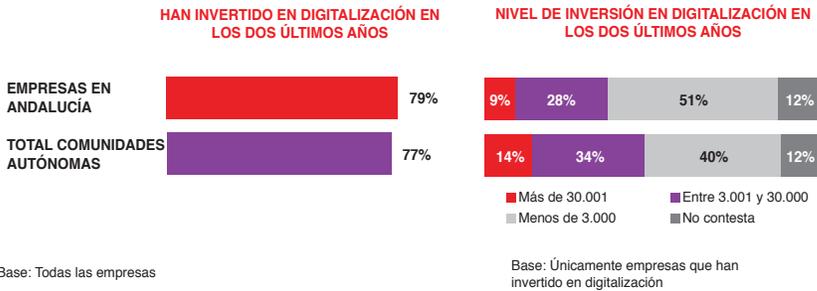
Base: Todas las empresas

Fuente: <https://www.observatorio-empresas.vodafone.es/informes/informe2019/>.

- La inversión en digitalización en Andalucía se ha incrementado desde 2017, aunque los presupuestos son inferiores al total nacional.
En línea con la media nacional, cuatro de cada cinco empresas andaluzas han

invertido en digitalización en los últimos dos años. El indicador se incrementa claramente respecto a 2017 (un 79% en 2019 frente a un 65% en 2017), aunque el nivel de inversión está por debajo del total nacional, como se observa en el gráfico inferior.

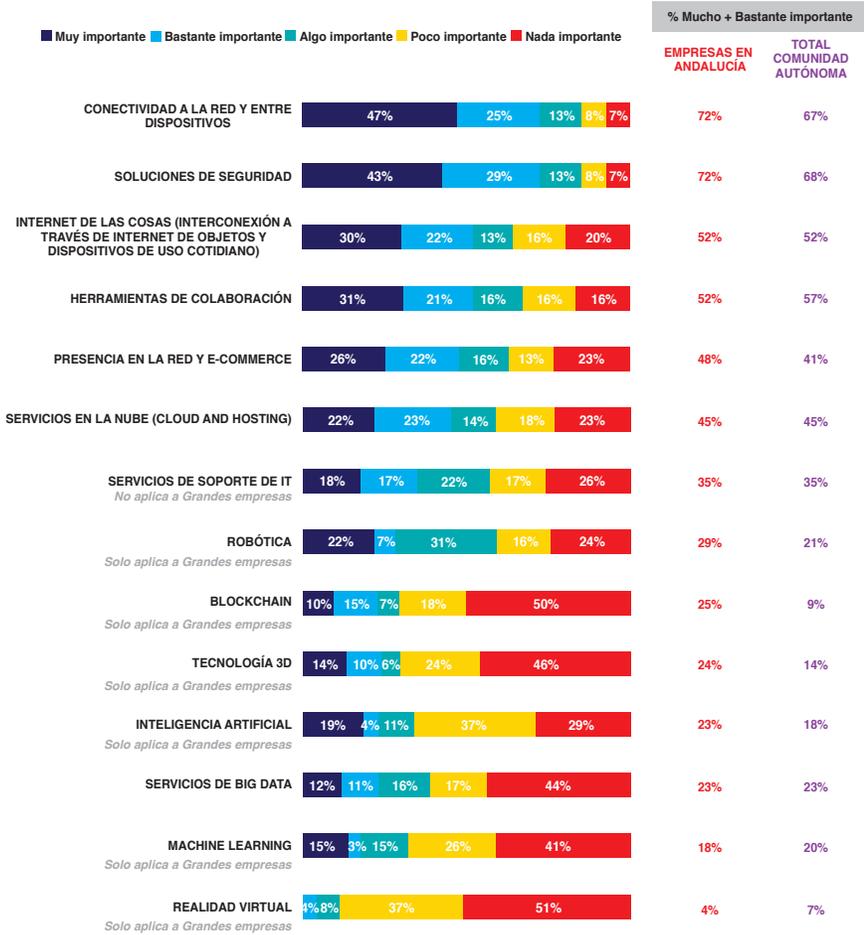
Gráfico 42. Empresas que han invertido en digitalización en los dos últimos años



Fuente: <https://www.observatorio-empresas.vodafone.es/informes/informe2019/>.

- El porcentaje de empresas andaluzas que cuentan con un plan de digitalización, aunque ha sufrido un notable incremento respecto a 2017 (de un 14% a un 26%), es ligeramente inferior al de la media nacional (un 30%). La tasa de abandono de los planes de digitalización es muy baja (el 8%), tanto entre las em-
- presas andaluzas como en el total de las Comunidades Autónomas.
- La prioridad de las inversiones digitales de las empresas andaluzas está relacionada con la conectividad y la seguridad. La importancia de los diferentes servicios es prácticamente igual al total de empresas españolas.

Gráfico 43. Importancia para la empresa en términos de inversión de los servicios digitales



III Estudio sobre el estado de digitalización de las empresas y Administraciones Públicas

31

Fuente: <https://www.observatorio-empresas.vodafone.es/informes/informe2019/>.

En términos comparativos, la inversión digital de las empresas andaluzas se ha incrementado en todos los servicios respecto a 2017.

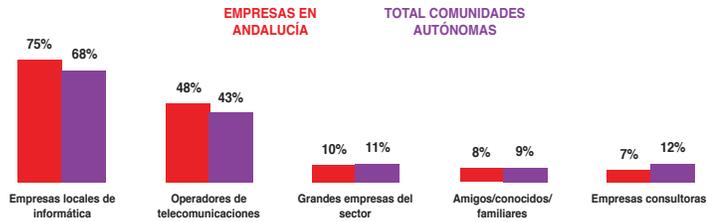
- Las empresas andaluzas utilizan, en su mayoría, proveedores externos para la implementación de la digitalización, sobre todo empresas locales.

Más del 70% de las empresas en Andalucía acuden a empresas externas como soporte en su digitalización; únicamente

el 28% de las empresas andaluzas están abordando este proceso en solitario, porcentaje que disminuye respecto al 2017, donde era del 31%.

Las empresas locales lideran el ranking como proveedores externos para la digitalización de la empresa en Andalucía, al igual que sucede a nivel nacional. En un segundo lugar, se sitúan los operadores de telecomunicaciones.

Gráfico 44. Tipo de proveedores que contratarán las empresas para el proceso de digitalización



Base: Todas las empresas

Fuente: <https://www.observatorio-empresas.vodafone.es/informes/informe2019/>.

7. ANÁLISIS SECTORIAL

7.1. Sector primario: el modelo agrario andaluz⁴⁹

7.1.1. Caracteres generales

La agricultura y la ganadería, sectores de amplia tradición en Andalucía, han experimentado en las últimas décadas un intenso proceso de modernización que ha permitido incrementar su productividad, alcanzar elevadas cotas de calidad de sus producciones y lograr una alta eficiencia en el empleo de los recursos naturales. Con una producción cuyo valor superó los 13.200 millones de euros en 2018, y una ocupación que excede de las 250.000 personas, el 8.3% del total de ocupados de nuestra comunidad, el sector agrario se revela como un pilar de la economía andaluza con un gran impacto social, especialmente en el medio rural -calificativo que merece el 89% del territorio andaluz⁵⁰-, donde el 70% del empleo está directa o indirectamente vinculado al sector agrario.

La relevancia del sector agrario ha fomentado el desarrollo de un potente sector agroindustrial, que genera el 14.5% del PIB de Andalucía. El sector agroindustrial creó en Andalucía durante 2017 más de 53.000 empleos, el 24,3% de la mano de obra industrial de Andalucía; con una facturación que superó los 17.718 M€, el 25,7% del total de la producción industrial en nuestra comunidad y que, con clara vocación exportadora, acapara más de una tercera parte de las ventas andaluzas en el exterior⁵¹.

En definitiva, la agricultura y la ganadería constituyen un pilar económico y social fundamental para Andalucía, no solo por su aportación al PIB y al empleo en la región, sino también por su contribución a la cohesión y a el equilibrio territorial dada su capacidad de fijar población, a lo que se suma su carácter de vector de dinamización del medio rural, impulsando otras actividades económicas al ser destinataria directa de sus servicios.

49 Apartado realizado con las aportaciones de D. Ignacio Barrero Ortega, consejero del Grupo III.

50 Como se indica en el Programa de Desarrollo Rural de Andalucía 2014-20, "De acuerdo con la metodología urbana-rural NUT3 propuesta por la Comisión, el 67,1% del territorio de Andalucía se considera de condición intermedia, mientras que el 32,9% de la superficie, sería predominantemente urbana. Esta clasificación no explica la condición eminentemente rural de Andalucía. Sin embargo, si se aplica la clasificación de ruralidad de la DGURBA (Grado de urbanización) se observa que, al agregar los datos a nivel municipal, el 89,1% del territorio en el que reside el 36,84% de la población andaluza se considera "rural" por su baja densidad de población. El 21,97% de la población habita en municipios de ruralidad intermedia, mientras que la 41,17% de la población restante lo hace en zonas densamente pobladas." (Programa de Desarrollo Rural de Andalucía 2014-20, pp.15-16).

51 Fuente: INE e IECA. Estadística estructural de empresas. Elaboración: Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. Informe sobre la industria agroalimentaria.

7.1.1.1. Dimensión y titularidad

Desde el punto de vista estructural, en el sector agrario andaluz están presentes, con mayor intensidad que en otras comunidades autónomas, las notas definitorias del modelo social de agricultura europeo, basado en la diversidad productiva y en la reducida dimensión media de las explotaciones.

Así, Andalucía, con el 18.94% de la superficie agraria útil (SAU) del Estado, concentra el 25,9% de las explotaciones de nuestro país (241.407), de lo que resulta una superficie media de 18.3 ha, y una ratio de 5.5 explotaciones por cada 100 ha, frente a las 2.5 de Extremadura o las 1,7 de Castilla y León⁵².

El dato expuesto obedece a la elevada presencia en nuestra comunidad de una realidad agraria integrada por explotaciones de muy reducida dimensión que representan una agricultura fundamentalmente a tiempo parcial y generan una renta que complementa otros ingresos de sus titulares. Cabe señalar en este sentido que, según *Encuesta sobre estructura de las explotaciones agrarias año 2016*, el 69% de las explotaciones andaluzas generaban menos de una Unidad de Trabajo Año (UTA). Estas explotaciones, que ocupan el 48% de la superficie agraria útil, se ubican especialmente en zonas desfavorecidas y emplean métodos de producción tradicional, por lo que demandan escasa innovación tecnológica más allá de la mecanización de ciertas

tareas, permaneciendo ajenas a los procesos de digitalización y robotización.

Pero aun el segmento más profesionalizado, asentado principalmente en el regadío⁵³, para el que la renta procedente de la actividad agraria constituye el medio fundamental de vida de sus titulares, más tecnificado y más generador de empleo, presenta en nuestra comunidad una elevada atomización y una reducida dimensión tanto física como económica; baste significar que el 82% de las UTA del sector agrario es generado en explotaciones de dimensión inferior a 50 ha, que representan el 93% del total y ocupan el 32% de la SAU, datos prácticamente idénticos a los que presenta el sector agrario a nivel de la UE⁵⁴.

La elevada atomización del sector agrario andaluz, unida al dato de que el 93% de los titulares de explotaciones son personas físicas, pone de relieve el intenso carácter autónomo de este empresariado, constatándose además un claro predominio de las explotaciones familiares en las que, al menos el 50% de la mano de obra habitual que generan es asumida por miembros de la unidad familiar.

7.1.1.2. La vertebración económica y cooperación

Las dificultades que pueden derivarse del modelo descrito desde el punto de vista de la gestión de las explotaciones y la comercialización de su producción han sido

52 INE. Encuesta sobre estructura de las explotaciones agrarias año 2016.

53 La amplia presencia de los sistemas de regadío en nuestra comunidad, el 31,06% de su superficie de cultivo y el 29,2% de la superficie regada del estado, han permitido alcanzar elevadas cotas de productividad en relación con la superficie de tierra cultivada; así, con el con el 18,94% de la SAU del Estado, Andalucía genera el 25% del Valor Añadido Bruto a nivel nacional. El sector agrario andaluz ha realizado un importante esfuerzo de modernización de estos sistemas de regadíos, a fin de lograr la máxima eficiencia en el empleo de este recurso escaso. En este sentido, destaca la presencia mayoritaria en Andalucía del riego localizado, que ha ido aumentando progresivamente y que representa el 77,16% del total de los principales sistemas de riego en esta región y el 42,77% del total nacional (nuestra comunidad es la que goza de mayor superficie regada con sistema localizado). La extensión del regadío y con él la de cultivo de mayor valor añadido, no solo ha incrementado la productividad de nuestro sector, sino que, en relación con otras regiones, ha elevado su capacidad de creación de empleo, ocupando al 30.8 % de los trabajadores agrarios a nivel nacional y propiciando el 29,5% de las UTAS generadas por el sector a nivel estatal. Datos del Informe sobre regadíos en España, de la Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos del MAPA, 2018.

54 Según datos de EUROSTAT referidos al año 2016, el tamaño medio de las explotaciones agrícolas en la UE fue de 16,6 ha, el 93,1 de las explotaciones tenía una superficie inferior a las 50 ha y ocupaban el 31,8 % de la superficie agrícola de la UE. INE. Encuesta sobre estructura de las explotaciones agrarias año 2016.

suplidas por un elevado grado de vertebración económica, a través de fórmulas de cooperación que se han desarrollado y consolidado en el sector agrario andaluz, y puede ser la clave que haga posible compatibilizar los beneficios derivados del modelo de agricultura andaluza, con una adecuada implantación de las nuevas tecnologías aplicadas al sector.

En este sentido, la secular tradición asociativa del sector agrario ha dado lugar a un elevado número de entidades cooperativas agroalimentarias, que prestan servicios colectivizados, suministran inputs y comercializan de forma conjunta sus producciones, consiguiendo mejorar la competitividad derivada de una economía de escala, ajena a la atomización del sector.

Los datos del registro de cooperativas de Andalucía revelan que, en 2018 nuestra comunidad contaba con 713 sociedades cooperativas agroalimentarias⁵⁵, el 22% de las entidades de este tipo registradas en el conjunto del estado, que daban empleo a 20.848 trabajadores, el 30% del empleo generado por las cooperativas agroalimentarias a nivel nacional⁵⁶ y más del 9% del empleo industrial de Andalucía, y con una facturación que superó los 8.600 M€, el 12,4% del valor de la producción industrial de nuestra comunidad.

Estos datos ponen de manifiesto la capacidad económica y las posibilidades que ofrece en orden a contribuir al proceso de innovación digital del sector agrario andaluz.

7.1.1.3. Régimen de tenencia de la tierra, edad y formación

En cuanto al régimen de tenencia de la tierra, el 72% de la SAU se posee en régimen de propiedad, frente a un 28% en régimen de comunales, arrendamiento u otros. Este dato puede favorecer los procesos de modernización de las estructuras productivas al incorporar en el patrimonio de sus titulares los gastos derivados de las inversiones.

No obstante, factores de diversa índole, como el sentimiento de arraigo con la tierra, la necesidad de contar con un complemento de renta ante la reducida cuantía de las pensiones de jubilación generadas en el sector, el hecho de que las ayudas a renta previstas en la PAC estén vinculadas a la superficie o la falta de una política de acompañamiento al relevo generacional, están provocando un acusado envejecimiento del sector.

En este sentido, solo el 9% de las personas físicas titulares de explotaciones⁵⁷ tiene menos de 40 años, el 41% tiene entre 40 y 60 años y el 50% supera los 60 años, el 36,5% tiene 65 años o más.

7.1.2. Incorporación al proceso de digitalización

La necesidad de incorporar al sector agroalimentario al proceso de digitalización, como medio para la consecución de un medio rural vivo y un sector competitivo y sostenible, generador de empleo de calidad, ha sido puesta de manifiesto en diversos informes, como el elaborado por la fundación COTEC, en el que se desta-

55 Si bien el número de cooperativas agroalimentarias disminuyó un 4% entre 2010 y 2017, al deberse principalmente a un continuo proceso de concentración, el volumen facturado y el empleo generado experimentó un crecimiento sostenido.

56 El sector agrario es sostén de la principal industria andaluza, la agroindustria, que genera el 14.5% del PIB de Andalucía y que, con una clara vocación exportadora que ha superado en 2018 los 10.500 M€, acapara más de una tercera parte de las ventas andaluzas en el exterior.
De la facturación de la industria agroalimentaria andaluza en 2017, el 48,4% se debió a sociedades cooperativas, y de los 53.189 empleos generados, el 38% se ocuparon en cooperativas.

57 Según los datos de la *Encuesta sobre la estructura de las explotaciones agrarias* 2016 del INE, el 93% de los titulares de explotaciones son personas físicas.

ca que la agricultura en España tiene un potencial técnico de automatización del 57%, sobre todo en actividades vinculadas a la práctica física y a la captura y manejo de datos, resaltando que la robótica, el geoposicionamiento y el big data han demostrado una gran utilidad para combatir el despilfarro de agua y el exceso de productos químicos⁵⁸.

Efectivamente, las nuevas herramientas tecnológicas, como el *blockchain*, el *big data*, la inteligencia artificial, la sensorización, la robótica, la teledetección o el “internet de las cosas” afectarán al sector agroalimentario e implicarán un profundo impacto sobre el modelo de negocio, la organización de las empresas, los procesos de producción, las habilidades necesarias y las relaciones comerciales entre los distintos agentes de la cadena agroalimentaria, avocados a un acentuado proceso de integración.

En el sector primario, este proceso de innovación constituye un gran reto del que se pueden derivar oportunidades en torno al establecimiento de un nuevo paradigma de la agricultura y ganadería sostenibles en todas sus facetas: una producción suficiente, diversificada y adaptada a las demandas de los consumidores, de alta calidad, gestionada a través de una cadena agroalimentaria más coordinada, transparente y equitativa sobre la base de un proceso de producción respetuoso con el medio ambiente.

La Estrategia de Digitalización del sector agroalimentario y forestal y del medio rural del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), informada en Consejo de Ministros el 29 de marzo de 2019, establece un marco en el que se definen los objetivos, las líneas estratégicas y las medidas que el MAPA, en colaboración con el resto

de las Administraciones y de los agentes implicados, ha identificado como prioritarios para el impulso de la transformación digital de los sectores de su competencia. Se han identificado como objetivos estratégicos los siguientes: Objetivo 1. Reducir la brecha digital, tanto la urbana-rural como la existente entre pequeñas y grandes empresas, persiguiendo que haya conectividad para todos; Objetivo 2. Fomentar el uso de datos como motor de impulso sectorial, abordando la interoperabilidad de datos del sector y la apertura de datos, entendiendo el concepto en sentido amplio, de manera que se fomente dicha apertura, tanto por parte de la Administración como en el ámbito de la investigación y del sector privado; Objetivo 3. Impulsar el desarrollo empresarial y los nuevos modelos de negocio, teniendo presente la Industria 4.0 y las oportunidades de diversificación económica que ofrecen las nuevas tecnologías⁵⁹.

Para la consecución de tales objetivos y el impulso de un adecuado proceso de transformación digital del sector agroalimentario, deben tomarse en consideración sus características definitorias, tanto para fomentar el diseño de herramientas y productos adecuados, como para eliminar las dificultades que puedan derivar de su estructura empresarial, deficiencias formativas, rasgos sociológicos, etc. El diseño y caracteres del modelo agrario andaluz, recién descrito, representan un singular reto para su digitalización y automatización en atención a los siguientes aspectos.

7.1.2.1. Dificultades para la digitalización: el tamaño de las explotaciones

Como hemos indicado, nuestra Comunidad se caracteriza por la existencia de explotaciones de no muy grandes dimensiones, lo que puede suponer un hándicap en el proceso de digitalización. La Unión Eu-

58 *Informe sobre la reivindicación digital. Una oportunidad para España* (Mckinsey y Cotec. Julio de 2017). Cita en el informe sobre la Estrategia de digitalización del sector agroalimentario y forestal y del medio rural. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

59 En este contexto se ha aprobado el I Plan de acción 2019-2020 Estrategia de digitalización del sector agroalimentario y forestal y del medio rural.

ropea ha mostrado su preocupación por el riesgo de que las explotaciones de menor dimensión puedan quedar relegadas de los beneficios derivados de las innovaciones tecnológicas y así, en la Comunicación de la Comisión Europea sobre *El futuro de los alimentos y de la agricultura*⁶⁰, ha afirmado que *“el desarrollo tecnológico y la digitalización permiten dar grandes pasos en el ámbito de la eficiencia de los recursos, reduciendo el impacto de la agricultura en el medio ambiente y el clima, aumentando la resiliencia y la salud del suelo y reduciendo los costes para los agricultores. No obstante, la adopción de nuevas tecnologías en la agricultura sigue estando por debajo de las expectativas y no está presente en la misma medida en toda la UE; hay una necesidad específica de abordar el acceso a la tecnología de las explotaciones pequeñas y medianas”*.

Por este motivo, la UE propone la necesidad de un cambio hacia una agricultura apoyada en el conocimiento, sobre la base de la investigación y la innovación, poniendo el foco en llevar el proceso a las explotaciones medianas y pequeñas. Incluso, más concretamente, en la propuesta de la Comisión para una nueva PAC se establece que las ayudas han de tener como objetivo transversal la modernización del sector a través del fomento y la puesta en común del conocimiento, la innovación y la digitalización en las zonas agrícolas y rurales y promover su adopción⁶¹.

La menor dimensión territorial y económica de las explotaciones andaluzas puede dificultar el proceso de digitalización o robotización. La participación activa de los distintos agentes andaluces implicados en el desarrollo de este proceso debe garantizar que en su diseño se atienda a las

características de nuestro modelo agrario a fin de evitar que el agro andaluz se vea desbancado con la consiguiente pérdida de competitividad que dejaría a nuestras explotaciones fuera del mercado en pocos años. Una transformación digital adecuada debería servir para potenciar el modelo andaluz de agricultura, basada en explotaciones familiares y profesionales, modelo mayoritario también en la Unión Europea y que más bienes aporta al conjunto de la sociedad.

7.1.2.2. Dificultades y propuestas para la digitalización: envejecimiento de la población agrícola, nivel formativo y políticas públicas adecuadas

El elevado envejecimiento de la población agricultora supone un obstáculo no solo porque la brecha generacional conlleva un distanciamiento respecto de las tecnologías digitales, sino en la que medida en la que su implantación supone acometer determinadas inversiones costosas respecto de las que pueden sentirse desmotivados los agricultores de más edad, máxime cuando aún no se perciben como un futuro cierto inmediato (dilema coste-beneficio, evidencia del retorno de la inversión).

Las consecuencias derivadas del dato relativo a la edad se ven agravadas si tomamos en consideración el dato relativo al nivel formativo de las personas titulares de las explotaciones, según el cual, el 77% tiene únicamente formación práctica, el 20% ha recibido formación agraria, el 1,4% formación profesional agraria y, tan solo el 1,6% formación universitaria agraria⁶².

Lo expuesto pone de manifiesto la necesidad de políticas públicas que, desde un

60 Comunicación COM (2017)713 final de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones “El futuro de los alimentos y de la agricultura”.

61 Artículo 5 “Objetivos Generales” de la Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establecen normas en relación con la ayuda a los planes estratégicos que deben elaborar los Estados miembros en el marco de la política agrícola común (planes estratégicos de la PAC), financiada con cargo al Fondo Europeo Agrícola de Garantía (FEAGA) y al Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (Feader), y por el que se derogan el Reglamento (UE) n.º 1305/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo y el Reglamento (UE) n.º 1307/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo (COM(2018) 392 final).

62 Fuente INE: Encuesta sobre la estructura de las explotaciones agrarias 2016.

enfoque integral, afronten el reto del relevo generacional, no solo a través de programas que fomenten la primera instalación de jóvenes a la actividad agraria, actuaciones previstas como estratégicas y por tanto de necesaria programación en los Planes de Desarrollo Rural de los Estados Miembros en el contexto de la Política Agraria Común, sino con medidas complementarias y de acompañamiento que faciliten el acceso a la propiedad, favorezcan el cese anticipado o promuevan los arrendamiento de larga duración, entre otras medidas.

Por otra parte, es preciso mejorar la cualificación profesional de los titulares de las explotaciones agrarias y ofrecer a las personas activas opciones formativas dirigidas a atender la demanda que puede generar el sector en orden a la implantación de nuevas tecnologías, es decir, se trata de corregir la brecha de adopción, esto es, que determinadas tecnologías y servicios de eficacia contrastada, no sean adoptadas por el sector debido a la falta de capacidades.

En este sentido, se considera necesario prestigiar e impulsar la formación profesional, revisar sus currículos para adaptarlos a los nuevos conocimientos tecnológicos, ofrecer formación continua tanto a agricultores como a trabajadores a través de los centros de formación y del Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera, que debe actuar como punta de lanza en el conocimiento y aplicación de las nuevas tecnologías aplicadas al sector agrario.

7.1.2.3. Dificultades para la digitalización: la desconexión de los agentes implicados

En el marco de la EIP-AGRI⁶³, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

(MAPA), decidió lanzar un Grupo Focal sobre digitalización y big data en el sector agroalimentario y forestal y en el medio rural. El principal objetivo de este Grupo Focal ha sido explorar soluciones prácticas innovadoras que respondan a problemas u oportunidades vinculadas a la digitalización del sector agroalimentario, forestal y el medio rural. Este Grupo Focal del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA)⁶⁴ ha identificado a los principales actores y roles implicados en la transformación digital del sector agrario y alimentario en España.

- I. Sector (agricultores, ganaderos, cooperativas, empresas agroalimentarias, otras empresas del medio rural).
- II. Empresas tecnológicas.
- III. Administraciones públicas.
- IV. Las entidades de asesoramiento agrario.
- V. Centros de investigación y formación.
- VI. Las entidades de la cadena agroalimentaria: proveedores, industria y distribución.
- VII. Entidades financieras.

La interconexión entre todos ellos es un elemento básico para impulsar proyectos que respondan a las demandas reales de los sectores destinatarios, potenciar sinergias investigadoras, optimizar el uso de los recursos económicos y humanos disponibles y facilitar su implantación.

Sin embargo, se constata en Andalucía una elevada desconexión entre los diferentes agentes implicados en la transformación tecnológica, tanto entre los dedicados al conocimiento y a la investigación, como entre estos y los destinatarios de sus creaciones.

Se hace preciso fomentar una red de cooperación e interrelación permanente entre

⁶³ Con el objetivo de conseguir una agricultura más competitiva y sostenible la Comisión Europea ha puesto en marcha el proyecto EIP-AGRI (European Innovation Partnership on Agricultural Productivity and Sustainability) para acercar la investigación a su aplicación práctica en el campo y crear grupos que trabajen de forma conjunta en diferentes proyectos a través de la red Eip-Agri y su web: www.eip-agri.eu.

⁶⁴ http://www.redruralnacional.es/documents/10182/417111/Informe_preliminar_trabajo_GF_20mz.pdf/4668e773-8115-4b6b-8fe9-5147e4675473.

los agentes implicados en los procesos de innovación y transferencia de tecnología: centros de investigación públicos y privados, universidades, empresas, organizaciones económicas y sociales, etc. En definitiva, se trata de crear un ecosistema del conocimiento y la investigación en Andalucía, que permita implementar los análisis que se puedan estar haciendo por el Grupo Focal, en el que no participan las organizaciones empresariales y sociales por el propio diseño del Grupo, circunstancia ésta que limita la comprensión de los fenómenos que se estudian y la obtención de toda la información.

Andalucía no puede conformarse con ser una mera consumidora de tecnología en el campo agroalimentario, sino que la importancia de nuestro sector debe impulsar la investigación y la innovación propias para convertirse en proveedora de tecnología agraria; solo así el proceso de digitalización contribuirá, no solo al desarrollo del sector primario y la industria agroalimentaria, sino del conjunto de la sociedad y la economía andaluza. El papel de las administraciones públicas es clave a la hora de crear los entornos favorables a la consecución de este objetivo.

7.1.3. Riesgos del proceso de digitalización

La digitalización de los procesos de producción, transformación y distribución agroalimentaria permitirá la recopilación, intercambio y aprovechamiento de datos a gran escala, datos relevantes y sensibles desde un punto de vista económico y empresarial.

Desde el punto de vista del sector primario y debido a su elevada atomización, el proceso de digitalización implica el riesgo de generar una mayor dependencia de los

agricultores y ganaderos respecto de otros operadores de la cadena (proceso de integración vertical), así como de los proveedores de alta tecnología y, con ello, el de pérdida de autonomía y control sobre el proceso de producción. En este sentido, se deben promover cadenas colaborativas y no impositivas en lo que a transformación digital se refiere.

Por otra parte, surge el conflicto acerca de la atribución, disponibilidad y explotación de los datos, aspectos respecto de los que, en estos momentos, no existe una regulación específica. Sería deseable un régimen común que permita el despegue del uso de las nuevas tecnologías y servicios digitales de una forma inclusiva, evitando posiciones dominantes por parte de unos operadores respecto de otros.

En este sentido, interesa citar como referente, la iniciativa llevada a cabo en 2018 por el conjunto de organizaciones europeas de agricultores, cooperativas, fabricantes de maquinaria, semillas, fertilizantes, fitosanitarios y otras⁶⁵ consistente en la elaboración de un código de conducta (CdC) de la UE sobre el intercambio de datos agrícolas, donde se establecen una serie de principios generales para el intercambio de datos desde las explotaciones agrarias al resto de agentes integrantes de la cadena agroalimentaria, que constituye la primera propuesta formulada de este tipo a nivel europeo.

7.1.4. Conclusiones

Desde una perspectiva general, hay que señalar que el informe final sobre "Un enfoque estratégico para la investigación e innovación agrícola de la UE"⁶⁶, centrado en la producción primaria en tierra de la agricultura y la silvicultura y que se extiende también a las cadenas alimentarias y no

⁶⁵ Copa y Cogeca, Cema, FertilizersEurope, CEETAR, CEJA, ECPA, EFFAB, FEFAC y ESA.

⁶⁶ https://agroavances.com/img/publicacion_documentos/astategicapproachtoEUagriculturalresearchinnovation-finalpaper.pdf. Este documento presenta el resultado final de la Conferencia Europea: "Diseñando el camino" - 26-28 de enero de 2016, Bruselas.

alimentarias y a la economía rural, se identifican cinco esferas prioritarias para la investigación y la innovación. Tales objetivos prioritarios, agrupados en dos grandes áreas temáticas, son los siguientes:

- a) Creación de valor a partir de la tierra - producción primaria sostenible:
 - Prioridad 1: Gestión de los recursos (en particular el suelo, el agua y la biodiversidad);
 - Prioridad 2: Plantas y animales más sanos;
 - Prioridad 3: Enfoques ecológicos integrados desde el nivel de la explotación agrícola hasta el nivel del paisaje.
- b) Fomento de la innovación rural - modernización de las zonas y políticas rurales:
 - Prioridad 4: Nuevas aperturas para el crecimiento rural;
 - Prioridad 5: Mejora del capital humano y social en las zonas rurales.

La prioridad cinco tiene por objeto apoyar el crecimiento sostenible en las zonas rurales mediante el fomento de la innovación. Entre las cuestiones o problemas intersectoriales incluidos en esta se encuentra la relativa al aprovechamiento de la revolución digital. A tales efectos, el documento aboga por aprovechar la revolución digital, al considerar que las TIC pueden ayudar a reducir los problemas de lejanía de las zonas rurales y mejorar su capacidad de inclusión social.

Se señala que las tecnologías digitales ofrecen oportunidades para desarrollar nuevas empresas y pueden aumentar el atractivo de las zonas rurales, en particular para las generaciones más jóvenes, si se dispone de infraestructuras suficientes; que las TIC ofrecen oportunidades para renovar los modelos empresariales en las cadenas de valor alimentarias y no alimentarias, conectando a los productores con los consumidores, por ejemplo, estableciendo canales de comercialización innovadores, como nuevos tipos

de cadenas de suministro alimentarias cortas, o mejorando la logística; que aportan soluciones innovadoras que pueden contribuir a modernizar la prestación de servicios y hacerlos más eficientes, tanto para los proveedores como para los ciudadanos en las zonas de menor densidad de población; que las TIC también pueden apoyar una mayor participación de los habitantes de las zonas rurales en la formulación de políticas, el establecimiento de redes y las iniciativas colectivas, permitiendo así la adopción de enfoques modernos de la gobernanza, y que las actividades de investigación e innovación en el marco de esta prioridad explorarán y ampliarán los modelos empresariales y de gobernanza que pueden impulsar las economías rurales sobre la base de las aplicaciones digitales.

Respecto a la relación entre la evolución de los precios y el grado de digitalización de la cadena de valor agroalimentaria española (considerada en sentido amplio, incluyendo la agroalimentación en su conjunto, la explotación forestal y el mundo rural), así como sobre las implicaciones que para tal cadena de valor está teniendo una economía de baja inflación debida, en parte, al fenómeno de la digitalización, reproducimos las conclusiones recogidas en el trabajo del profesor Plaza Llorente sobre "Cadena de valor agroalimentaria, precios y digitalización"⁶⁷.

El autor utiliza para su análisis el Modelo de la Cadena de Valor, que considera más adecuado que las fuentes estadísticas para explicar la dinámica de realidades complejas, pues le permite analizar mejor el impacto que las tecnologías digitales están teniendo sobre la agricultura, en general, y sobre la formación de precios, en particular. Entiende la Cadena de Valor Alimentaria en sentido amplio, incluyendo la agroalimentación en su conjunto, la explotación forestal y el mundo rural. Para el autor, actividades como la hostelería, la restauración, el turismo rural y, a veces, el

67 Plaza Llorente, J.M.: "Cadena de valor agroalimentaria, precios y digitalización", *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, n.º 254, 2019 (85-111).

transporte, pueden ser consideradas como servicios que, prestados de forma conexas al producto agroalimentario, permiten innovar nuevos productos o formas de consumo que, a la postre, configuran nuevos modelos de negocio y añaden valor final a la cadena de valor agroalimentaria.

A partir del trabajo de Galloway (2018)⁶⁸, identifica los siete factores que, aplicados a la Cadena de Valor Agroalimentaria, determinan una ruta de tránsito desde el paradigma clásico de la agricultura al de una agricultura digitalizada. Tales factores, agrupados, a su vez, en las tres categorías que Ahuja, Perrey y Hilton (2017)⁶⁹ han señalado como impulsoras del crecimiento económico en la era digital son los siguientes:

- Inversión.
- Innovación y Creatividad (Capital Humano e Inteligencia Artificial).
- Gestión Comercial (Oferta de Amplio Espectro, Diferenciación, Reputación e Integración Vertical).

Del análisis realizado, el autor extrae las siguientes conclusiones generales, que pasamos a reproducir:

- Confirma la hipótesis de la relación inversa entre los precios y el grado de digitalización de las cadenas de valor, aunque con menor nitidez entre los subsectores productivos que participan en la Cadena de Valor Agroalimentaria, habiendo mostrado el Turismo Rural, como servicio conexo, un comportamiento claramente diferenciado.
- De conformidad con las clasificaciones internacionales en la materia, la Cadena de Valor Agroalimentaria, comparativamente, muestra todavía un grado bajo de digitalización en su conjunto, por lo que conforme avance éste, previsiblemente el efecto de la digitalización sobre los precios se irá haciendo más claro.

- En relación con las implicaciones que está teniendo para la Cadena de Valor Agroalimentaria Española una economía de baja inflación (motivada, en parte, por la digitalización), las más evidentes son las que se conectan con la ganancia de competitividad que se debe conseguir en todos y cada uno de sus eslabones. A diferencia de otras revoluciones tecnológicas, la revolución digital trastoca los modos de producir y vender conocidos, lo que obliga a dirigir la mirada hacia el Modelo de la Cadena de Valor Digitalizada para entender mejor la manera en la que los nuevos modelos de negocio y de relación entre los agentes económicos crean y distribuyen valor, renta y riqueza.
- Como ya ocurrió con otras revoluciones tecnológicas anteriores, el tránsito hacia lo digital ha desencadenado una crisis en los sectores económicos tradicionales y, de forma muy particular, en el agroalimentario, al redistribuir el origen del valor y las fracciones en las que los agentes se apropian de él. Así, la digitalización supone oportunidades y amenazas y va a dejar ganadores y perdedores.
- En ausencia de elementos diferenciadores claros y de nichos experienciales de producto, de consumo o de marca, el fenómeno de los precios bajos inducidos por la digitalización constituye una amenaza muy importante para una cadena, la de valor agroalimentario, que funda sobre ellos del orden de dos tercios de las rentas sectoriales, constituyendo el resto las rentas públicas que reciben los productores y transformadores de materias primas a través de los instrumentos de política dispuestos por los Estados; la Política Agraria Común (PAC) en el caso de la Unión Europea (UE).
- Por lo que concierne a la utilización de las palancas de las que la propia economía digital dispone, tales como la dispo-

68 Galloway, S. (2018). *The Four. The hidden DNA of Amazon, Apple, Facebook, and Google*. New York (USA): Portfolio/Penguin. 323 p.

69 Ahuja, K.; Perrey, J.; Hilton Segel, L. (2017). *Invest, Create, Perform: Mastering the Three dimensions of Growth in the Digital Age*. Mckinsey & Company. p. 1-10.

nibilidad de capital para inversiones, el desarrollo y dotación de capital humano cualificado para desarrollar el potencial latente de las cadenas de valor digitalizadas, y la innovación inducida por el fenómeno digital en las estrategias de comercialización y distribución agroalimentarias se realizan las siguientes afirmaciones:

- Con tipos de interés históricamente bajos, una agricultura y una industria transformadora digitalizadas tendrían que poder allegar a los capitales necesarios para su adaptación tecnológica y comercial. Por tanto, la ganancia de competitividad y el mantenimiento de márgenes constituyen objetivos a conseguir para poder ofertar tasas de retorno de capital incentivadoras para la inversión.

En el mismo sentido de adaptación y modernización del conjunto de la cadena de valor, se justificaría el papel de instrumentos públicos selectivos que proporcionarían capital financiero allí donde los binomios de riesgo-rentabilidad privada no fueran suficientemente atractivos, pero sí lo fueran los de riesgo-rentabilidad social vinculados al poblamiento rural activo, a objetivos medioambientales o a los de transición energética, por citar tres ejemplos.

- La incorporación al fenómeno digital precisa realizar un esfuerzo de adaptación del capital humano (las personas) a las nuevas tecnologías. Si bien cabe esperar que la educación cumpla su papel con la fuerza de trabajo más joven, a corto plazo el reto lo constituye incorporar a las medias edades y, de forma particular, a los gestores de las explotaciones y de las pequeñas y medianas empresas agroalimentarias a esas nuevas tecnologías. En el mundo digitalizado, los déficits a la hora de transformar información en conocimiento y de gestionarlo de forma rentable constituyen desventajas claras.
- Si hay un espacio en el que lo digital está impactando significativamente a lo largo de la cadena de valor agro-

alimentaria es el de comercialización y distribución comercial. En la actualidad, una cantidad creciente de productos de alimentación y de gran consumo tienen en la digitalización su factor de diferenciación principal y, por tanto, de valor. Al respecto, y con relación al precio, se produce la paradoja de que, tendiendo a ser menor por la capacidad mayor de que disponen los consumidores para comparar, valorar ofertas y agilizar la compra, son los alimentos del canal digitalizado los que comparativamente ocupan el segmento de mayor precio. Por tanto, digitalizar para diferenciar, segmentar y vender con mayor margen. En los mercados agroalimentarios la digitalización comunica por sí misma, de la misma manera que el e-commerce constituye un canal de compra y venta particular. De forma creciente, y con el concurso de la inteligencia artificial, la inversión publicitaria de los oferentes se está trasladando a los medios digitales para todos los segmentos, así como gestionándose la reputación comercial y corporativa de los productos y marcas a través de las redes sociales.

En el mismo sentido, la distribución comercial acumula de forma generalizada una fracción cada vez mayor del valor final pagado por el consumidor. Hoy, la distribución es experiencial, siendo el momento de la compra el que determina cada vez más el retorno del cliente al punto de venta físico o virtual.

Centrándonos en el sector agrario andaluz, cabe destacar que presenta una gran diversidad en cuanto al tamaño y orientación productiva de las explotaciones, funciona con distintas estructuras de gestión y sistemas productivos.

El modelo agrario andaluz, además de haber alcanzado elevadas cotas de calidad y productividad, contribuye de forma determinante a la aportación de otros bienes sociales de gran valor como lo son una más adecuada distribución de la población, un mayor arraigo al territorio y, en consecuen-

cia, menor riesgo de despoblamiento y de deslocalización productiva.

La orientación de la investigación y el desarrollo hacia modelos agrarios más extensivos y uniformes, puede suponer un riesgo de descuelgue de nuestras explotaciones. La cooperación y coordinación en torno a entidades asociativas puede contribuir a superar los hándicaps descritos, para lo que es fundamental promover su participación en los proyectos de investigación para el diseño de servicios y productos de digitalización y robotización.

Análisis sectoriales respecto a la incidencia del proceso de digitalización en el sector agroalimentario ponen de manifiesto, igualmente, tanto la conveniencia de recurrir al uso de las nuevas tecnologías (lo que, por ejemplo, para los pequeños y medianos apicultores no se considera ya una opción sino una necesidad⁷⁰), como la de innovar en el proceso de comercialización de los productos recurriendo a los instrumentos que proporciona el proceso de digitalización. En particular, teniendo en cuenta la importancia productora de cítricos de Andalucía (es la segunda comunidad productora de España) y la circunstancia de que la cadena de valor de los cítricos comprende un sector productor bastante atomizado, frente a unos compradores muy concentrados y organizados, y un mercado poco transparente, se ha estudiado la posibilidad de implantar una plataforma virtual como herramienta para mejorar las decisiones empresariales de comercialización de los productos⁷¹.

7.2. Sector secundario

Para el examen de la situación y efectos del proceso de digitalización en el sector secundario andaluz vamos a seguir y trasladar parte de las consideraciones y resultados procedentes del Informe de “Diagnóstico de la situación de la industria 4.0 en Andalucía”, de la Consejería de Economía, Conocimiento, Empresa y Universidad de la Junta de Andalucía⁷².

7.2.1 Caracterización del sector industrial andaluz

Según los últimos datos oficiales disponibles (año 2018), procedentes del Instituto Nacional de Estadística (INE), en Andalucía existían un total de 509.137 empresas, de las cuales 26.168 correspondían al sector industrial, es decir, un 5,14%. En términos de aportación al PIB, el sector industrial andaluz aporta un 10,47% en el PIB total de la región, por debajo de los datos nacionales, pues el sector industrial nacional aporta al total del PIB un 15,87%.

Atendiendo a estos datos, las empresas industriales andaluzas representan un 14,33% del total del sector industrial nacional, siendo Andalucía la segunda comunidad autónoma con mayor número de empresas industriales, por detrás de Cataluña.

Respecto a la caracterización de las empresas industriales andaluzas en función de la tipología de su actividad, la industria de la

70 Manuel Villar, director de la empresa NotAnts, Desarrollo Social y Sostenible, Red Rural Nacional, MAPA, primavera 2019.

71 García-Brenes et al.: “Posibilidades de implantación de una plataforma virtual para la mejora de la comercialización de los cítricos en Andalucía. Necesidades de información de los productores y exportadores”, ITEA (2015), Vol. 111 (3), 272-289. El trabajo se realiza en relación con agentes representativos del sector cítrico de Andalucía occidental, particularmente de las provincias de Sevilla y Huelva. La producción de tales agentes se centra fundamentalmente en naranjas y mandarinas, su producción se comercializa en fresco, siendo su principal destino el mercado exterior, sobre todo países de la Unión Europea. En su mayoría se trata de Sociedades Cooperativas Agrarias y Sociedades Agrarias de Transformación, con una media de 10 trabajadores fijos y 100 eventuales. El estudio concluye que el proyecto de implantación de una plataforma de información en el sector de los cítricos en Andalucía puede ser viable, pues que existe una clara demanda de información por parte de la población encuestada (el 65% de la producción cítrica andaluza y el 50% de la exportación total). Se considera que el modelo de plataforma debería ser de gestión mixta, público-privada. La Administración se encargaría de la implantación de la herramienta y del control de la información, y los agentes le aplicarían un carácter dinámico y vivo. Se entiende que también deberían participar organismos públicos de investigación, estando la mayoría de los encuestados dispuestos a pagar por los servicios que suministre la plataforma, si bien con algunas limitaciones en cuanto al acceso y calidad del servicio, y su precio.

72 Disponible en <https://www.empresaandaluciaedigital.es/diagnostico-industria-40>.

alimentación (20,24%) y la industria de fabricación de productos metálicos excepto maquinaria y equipo (18,35%) suponen un 40% de las empresas industriales andaluzas. Se trata, por tanto, de un sector con cierta polarización, con unos sectores con un peso relativo significativo frente a otros con poco o casi nulo peso (extracción de minerales metálicos; industria del papel; fabricación de productos farmacéuticos; metalurgia, fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones; fabricación de material de

transporte; fabricación de material y equipo electrónico; extracción de antracita, hulla y lignito; extracción de crudo de petróleo y gas natural; industria del tabaco; coquerías y refino de petróleo, entre otros).

A su vez, dentro de los subsectores que mayor número de empresas aportan al sector industrial (alimentación y fabricación de productos metálicos), el desglose de la tipología de empresas que lo componen, por ámbitos de actividad, es el siguiente:

CNAE	SECTOR DE ACTIVIDAD	EMPRESAS	%BLOQUE	%TOTAL
101	Industria de la alimentación	5.297	-	20,24%
101	Procesado y conservación de carne y elaboración de productos cárnicos	595	11%	2,27%
102	Procesado y conservación de pescados, crustáceos y moluscos	72	1%	0,28%
103	Procesado y conservación de frutas y hortalizas	366	7%	1,40%
104	Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales	812	15%	3,10%
105	Fabricación de productos lácteos	196	4%	0,75%
106	Fabricación de productos de molinería, almidones y productos amiláceos	52	1%	0,20%
107	Fabricación de productos de panadería y pastas alimenticias	2.568	48%	9,81%
108	Fabricación de otros productos alimenticios	551	10%	2,11%
109	Fabricación de productos para la alimentación animal	85	2%	0,32%
25	Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo	4.802	-	11,35%
251	Fabricación de elementos metálicos para la construcción	3.602	75%	13,76%
252	Fabricación de cisternas, grandes depósitos y contenedores de metal	64	1%	0,24%
253	Fabricación de generadores de vapor, excepto calderas de calefacción central	5	0%	0,02%
254	Fabricación de armas y municiones	1	0%	0,00%
255	Forja, estampación y embutición de metales; metalurgia de polvos	119	2%	0,45%
256	Tratamiento y revestimiento de metales; ingeniería mecánica por cuenta de terceros	620	13%	2,37%
257	Fabricación de artículos de cuchillería y cubertería, herramientas y ferretería	183	4%	0,70%
259	Fabricación de otros productos metálicos	208	4%	0,79%

Fuente: Informe de "Diagnóstico de la situación de la industria 4.0 en Andalucía", CECEU-Junta de Andalucía.

De las empresas correspondientes a la industria de la alimentación, un 48% se encargan de la fabricación de productos de panadería y pastas alimenticias, seguidas de las empresas de fabricación de aceites y grasas vegetales y animales (un 15%) y de las del procesado y conservación de carnes y productos cárnicos (un 11%). Respecto a las empresas de fabricación de productos metálicos, un 75% corresponde a empresas de fabricación de elementos metálicos para la construcción, y un 13% a empresas de tratamiento y revestimiento de metales.

Otro elemento caracterizador de la industria andaluza es el que hace referencia a su tamaño. Más de la mitad de las empresas andaluzas, un 65,45%, tienen menos de 3 empleados; el 87,68% tienen menos de 10 empleados; y el 98,32% tienen menos de 50 empleados.

7.2.2. El Modelo de Madurez Digital

Desde la Consejería de Economía, Conocimiento, Empresa y Universidad de la Junta de Andalucía (CECEU) se han ido poniendo en marcha diversas iniciativas para el impulso de la transformación digital de las empresas andaluzas, todas ellas enmarcadas en el programa "Empresa Digital", dirigido a apoyar a las empresas andaluzas en su proceso de incorporación a la nueva Economía Digital.

Entre las acciones del citado programa se ha llevado a cabo la definición de un denominado Modelo de Madurez Digital, así como la configuración de una herramienta de autodiagnóstico de las empresas de tal condición de madurez digital. El Modelo de Madurez Digital es el marco de referencia teórico para que cada empresa, independientemente de su sector o actividad, pueda conocer los ámbitos que se van a ver afectados por la transformación digital. Se estructura en una serie de ejes o ámbitos

(estrategia y cultura digital; experiencia del cliente; organización, comunicación y talento; productos y servicios; infraestructura y tecnología; procesos), que, a su vez, aparecen desagregados en distintas áreas y conceptos clave que tienen alto impacto sobre la madurez digital de una empresa.

Por ello, y al objeto de adoptar ese marco teórico genérico y transversal a las particularidades del sector industrial, se ha realizado un análisis específico en función de la cadena de valor de la industria, identificando aquellos conceptos clave vinculados a la transformación digital de las empresas que poseen un especial protagonismo en el sector industrial. La cadena de valor recoge las principales actividades desarrolladas dentro del ámbito industrial y queda estructurada en tres grandes grupos de procesos, dentro de cada uno de los cuales se recogen determinadas actividades:

- Procesos estratégicos: destinados a la reflexión y orientación del negocio industrial y su perspectiva a medio y largo plazo, incluyendo aquellos que tienen una importante repercusión en la parte operativa (diseño, planificación, etc.).
- Procesos operativos: los necesarios para la entrega de valor al cliente final, incluyendo todo el ciclo de vida de un producto desde que se incorpora como materia prima en el proceso productivo hasta que se pone a disposición del mercado.
- Procesos de soporte: los procesos de gestión interna del negocio industrial, que sirven de apoyo y base para el desempeño correcto del resto de procesos de la empresa.

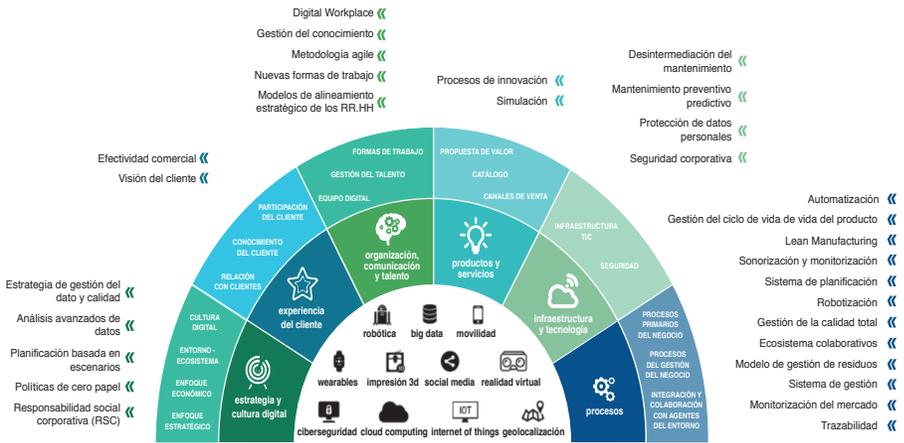
En el siguiente cuadro se recogen los diversos procesos de la cadena de valor del sector industrial y los distintos conceptos clave vinculados a la transformación digital de las empresas que son específicos de la industria.

COMPONENTE DE LA CADENA DE VALOR		CONCEPTOS CLAVE	
1. Innovación	• Procesos de innovación	• Gestión del conocimiento	• Simulación
2. Diseño de nuevos productos	• Metodologías agile	• Gestión del ciclo de vida del producto	
3. Planificación y ejecución comercial y marketing	• Visión del cliente	• Estrategia de canales	• Efectividad comercial
4. Planificación y análisis financiero	• Análisis avanzado de datos	• Planificación basada en escenarios	
5. Planificación	• Modelo de planificación integrada	• Sistemas de planificación y scheduling avanzados	
6. Compras y aprovisionamiento	• Ecosistemas colaborativos	• Monitorización del mercado	
7. Almacenamiento	• Robotización	• Sistemas de gestión	• Trazabilidad
8. Producción	• Lean manufacturing	• Robotización	• Sensorización y monitorización
9. Calidad	• Ecosistemas colaborativos	• Gestión de la calidad total	
10. Mantenimiento	• Mantenimiento preventivo predictivo	• Desintermediación del mantenimiento	
11. Gestión de pedidos	• Sensorización y monitorización	• Trazabilidad	
12. Transporte y logística inversa	• Ecosistemas colaborativos	• Sistemas de gestión	
13. Reciclaje	• Ecosistemas colaborativos	• Modelo de gestión de residuos	• Trazabilidad
14. Administración, finanzas y sistemas	• Automatización	• Nuevas formas de trabajo	• Política cero papel
15. Seguridad	• Ciberseguridad		
16. Recursos Humanos	• Modelo de alineamiento estratégico de los RRHH	• Digital Workplace	
17. Maestro de datos	• Estrategia de gestión del dato y su calidad		
18. Compliance corporativo	• Protección de datos personales	• RSC	• Seguridad corporativa

Fuente: Informe de "Diagnóstico de la situación de la industria 4.0 en Andalucía", CECEU-Junta de Andalucía.

Sin embargo, la necesidad de adaptar el modelo a las particularidades de cada sector supone una reflexión precisa y especializada en función de la cadena de valor de cada uno de ellos. Gracias a dicho análisis es posible identificar los conceptos clave

vinculados a la transformación digital de las empresas que son específicos dentro de dicho sector e incluirlos en cada uno de los ejes del Modelo de Madurez Digital Genérico, componiendo así el Modelo de Madurez Digital adaptado al sector concreto.



Fuente: Informe de “Diagnóstico de la situación de la industria 4.0 en Andalucía”, CECEU-Junta de Andalucía.

Las principales conclusiones obtenidas del análisis realizado en torno a los seis ejes del modelo de madurez digital adaptado al sector industrial, según el informe de la CECEU, son las siguientes:

- Estrategia y cultura digital
 - La mayor parte de las empresas industriales andaluzas son conscientes de la importancia que la transformación digital puede suponer sobre sus negocios. No obstante, si bien un 80,20% de las encuestadas declaran que para ellas la transformación digital es importante y ya se han planteado algún objetivo concreto, únicamente un 4,29% tienen objetivos concretos definidos y están dedicando recursos para ello.

- Un 81,85% son conscientes de las herramientas digitales que se utilizan en el sector, mientras que todavía existe un 11,88% que indican tener una idea al respecto, pero no se han informado en profundidad de las opciones disponibles.

Estos altos porcentajes nos permitirían clasificar a la empresa andaluza como una rama consumidora digital avanzada, que son aquellas que son intensivas, y cada vez más, en bienes y servicios digitales, según la clasificación que ofrece Zubillaga (2018) en su estudio de la industria digital vasca⁷³.

73 Zubillaga Rego, A.: *La industria digital vasca tras la crisis*, Cuadernos Orkestra 2018/41, Orkestra - Instituto Vasco de Competitividad, Fundación. Desde una perspectiva amplia, el estudio aglutina en torno a la industria digital a las industrias de la electrónica, la información y las comunicaciones, así como a los contenidos digitales y el sector audiovisual. Como comparativa y para contrastar, exponemos algunas de las conclusiones extraídas de este estudio sobre la industria digital vasca y su evolución tras la crisis de 2008-2012. En él se indica que tal evolución ha sido positiva, discuriendo de forma análoga a la recuperación de la economía vasca. Se señala que la estructura de las actividades que componen la industria digital ha experimentado algunos cambios internos, así como un impacto creciente sobre distintos sectores de actividad, en los que se observa un mayor grado de digitalización en términos de consumo de bienes y servicios digitales. El informe distingue cuatro tipos de ramas de actividad en relación con el grado de consumo digital y su comportamiento reciente:

- Ramas consumidoras digitales avanzadas, que son intensivas, y cada vez más, en bienes y servicios digitales: Administración Pública, servicios financieros (excepto seguros), construcción, comercio al por menor.
- Ramas consumidoras ralentizadas, que, aun con un destacado volumen digital, han experimentado distintos niveles de contracción: otros transportes terrestres de mercancías, además de actividades digitales de telecomunicaciones, publicidad y estudios de mercado.
- Ramas consumidoras digitales rezagadas, que han intensificado su consumo, aunque este sigue siendo limitado: productores de productos lácteos, servicios auxiliares financieros o productos de plástico entre otros.
- Ramas de actividad consumidoras pre-digitales, que no solamente hacen un uso limitado de los bienes y servicios digitales, sino que, además, lo han reducido: actividades sanitarias de mercado, seguros, o servicios sociales de mercado, junto con actividades de coquería, aparatos domésticos o la industria de papel.

- En lo que corresponde a la innovación, un 57,76% de las empresas andaluzas no están preparadas para abordar la innovación. Existe, por el contrario, un 28,71% de empresas que cuentan con plataformas internas para gestionar iniciativas que surgen desde la dirección.
 - La planificación es uno de los conceptos que tienen un mayor protagonismo en el proceso de transformación digital de la empresa industrial (planificación en su sentido más amplio: de la demanda, planificación financiera, de operaciones, producción, etc.).
 - En este sentido, la mayor parte de las empresas indican el uso de herramientas para la monitorización del proceso productivo, sin que destaque mucho uso para otros procesos. Por ejemplo, destaca el bajo uso del big data para optimizar previsiones y mejorar el proceso de planificación (solo un 0,33%), o el uso de herramientas para la planificación (5,00%).
- Experiencia del cliente
- Respecto a la relación digital de la empresa con el cliente, un 93% indica que posee página web de su negocio, y un 45% tiene presencia en redes sociales. Destaca cómo un 5,33% reconoce que no hace uso de ningún canal digital para relacionarse con su clientela.
 - La mayor parte de las empresas utilizan estos canales digitales para ofrecer información básica de su negocio (un 83,33%), mientras que un 35% los usa para llevar a cabo campañas de publicidad. En cambio, solo un 12% indica que los usa para comunicarse con sus clientes.
 - Además, un 46,67% de las empresas encuestadas señalan que recogen y analizan datos de las características de sus clientes. No obstante, solo un 15% analiza el comportamiento y opiniones de sus clientes para mejorar su experiencia, y únicamente un 6,67% involucra a sus clientes en el diseño de productos y servicios.
- Organización, comunicación y talento
- En lo que corresponde a la venta a través de canales digitales, un 87,33% presenta su catálogo de productos y servicios y un 24% permite realizar pedidos y reservas online. Respecto al pago online, solo un 11,67% lo permite y solo un 3% permite realizar seguimiento online del estado de sus pedidos.
 - Por último, en temas de comunicación prácticamente la totalidad (un 97,33%) ofrece un correo electrónico para comunicarse con clientes, y no existen muchas más alternativas digitales a esta comunicación (un 5,67% hace videoconferencias con clientes, y un 7,67% utiliza servicios de mensajería instantánea).
 - En relación con el perfil digital, un 54,13% de las empresas encuestadas considera muy adecuado el nivel de competencias digitales del personal empleado en su negocio, y un 39,93% lo considera adecuado pero básico. Únicamente un 4,95% considera que el nivel de competencias digitales de sus empleados no es adecuado. Por otro lado, el 0,99% de las empresas desconoce el nivel de competencias digitales de sus empleados.
 - En cuanto a formación, un 50,17% ofrece formación de manera puntual y un 20,46% lo hace de manera frecuente. En cambio, un 5,61% no la realiza (formación externa o interna), si bien un 23,76% de éstos se lo está planteando.
 - Respecto al conocimiento empresarial de metodologías innovadoras, un 63,70% de las empresas indican que no existe conocimiento alguno sobre conceptos ligados a metodologías Lean, Agile, 5S, 6Sigma, etc. Un 19,47% indica que el conocimiento de la empresa en nuevas metodologías es básico, aunque no se han llevado a

- cabo ningún tipo de iniciativas que lo pongan en marcha. Por el contrario, el 11,55% indica que todas las áreas de la empresa están, en mayor o menor medida, poniendo en práctica nuevas metodologías para optimizar la gestión y operativa de sus proyectos.
- Productos y servicios
 - Por el tipo de negocio llevado a cabo dentro del sector industrial, el método de pago usado por la mayoría sigue siendo la transferencia o domiciliación de importes (98%). De forma complementaria, el pago en efectivo es el segundo medio más usado (35%). Otros medios de pago alternativos a estos anteriores son poco usados dentro del sector industrial, como el TPV (21%) o PayPal (un 3,33%).
 - En lo que corresponde a la adecuación del catálogo de productos y servicios a la nueva realidad digital, un 80,20% de las empresas encuestadas indican que no han adecuado sus productos o servicios, pero lo tienen entre sus planes, mientras que un 9,24 % indica que sí los han adaptado con componentes digitales, aplicaciones móviles, etc. Así pues, un 3,30% indica haber creado, fruto de la digitalización, nuevos productos y servicios exclusivos de naturaleza digital.
 - Dentro del proceso de diseño de productos y servicios, son varias las alternativas digitales que poseen las empresas del sector industrial para ello. Haciendo referencia a las respuestas obtenidas destaca, aunque no de manera significativa, el uso de sistemas de diseño asistido por ordenador (tipo CAD), usado por un 27% de las empresas encuestadas. Un 9,33% hacen uso de impresiones 3D para prototipos y pruebas de concepto, y un 10,33% proporcionan plataformas para recoger opiniones de sus clientes usadas para mejorar el diseño de los productos y servicios.
 - Infraestructura y tecnología
 - Centrando el análisis en el conjunto de dispositivos y recursos tecnológicos utilizados en sus negocios, existe un uso casi total de ordenadores de sobremesa y móviles (un 99,33% en ambos casos). Así pues, un 55% indica que usan ordenadores portátiles, y solo un 13,67% hacen uso de tabletas.
 - En cuanto a la conexión a internet de estos dispositivos, un 69,31% indica que es posible desde cualquier lugar dentro y fuera de la oficina o establecimiento, mientras que un 28,38% solo la dispone dentro del entorno de trabajo. En temas de calidad de conexión, prácticamente todos indican que la conexión es suficiente para sus negocios (un 98,68%).
 - En cuestiones de seguridad, la mayor parte utiliza herramientas de antivirus (un 99,33%) y copias de seguridad (un 90,33%). En cambio, solo el 17,33% indica la práctica de protocolos de protección de datos, y únicamente un 4,33% posee documentación con las medidas de seguridad establecidas en su empresa.
 - Procesos
 - En relación con los sistemas de apoyo a la gestión, un 98,33% indica que hace uso de herramientas ofimáticas; un 64,67%, herramientas de gestión contable, y un 15,67%, herramientas de administración de procesos y recursos (ERP). Por el contrario, solo un 5% hace uso de herramientas de gestión de clientes o CRM.
 - En cuestiones de automatización de la cadena de producción, un 36,97% de las empresas encuestadas indican que poseen algunas máquinas automatizadas pero que requieren de la presencia continua de operarios para realizar tareas y labores repetitivas, frente al 38,28% que indica que todas sus líneas de producción están automatiza-

- das pero que requieren de presencia continua de operarios. Solo un 8,25% tiene una automatización plena y la dedicación requerida es solo puntual, y un 16,17% no posee ninguna máquina automatizada.
- En cuanto a métodos y sistemas digitales utilizados a lo largo de su proceso productivo, destaca la monitorización continua y trazabilidad de materias primas y productos terminados (un 27,67% afirma llevarlo a cabo en sus negocios). Por el contrario, elementos como la optimización del proceso productivo a través del cálculo del OEE (Overall Equipment Efficiency), el IoT (Internet of Things) o la utilización de softwares como PLM (Product Lifecycle Management) o MES (Manufacturing Execution System) son prácticamente desconocidos (no superan, en ningún caso, al 1% de las respuestas). Solo resalta un 5,33% de las empresas que indican hacer uso de la robótica en su línea de producción.
 - Respecto al análisis del mantenimiento de la maquinaria, un 64,03% indica llevar a cabo actividades puntuales de mantenimiento (limpieza de maquinarias, cuidados cada cierto tiempo, etc.), frente al 25,41% que indica hacerlo de manera preventiva y apoyado en la monitorización de la línea de producción. Solo un 0,66% hace uso de modelos analíticos avanzados para optimizar este mantenimiento preventivo y el 9,90% solo actúa cuando ocurren situaciones que paralizan la actividad.
 - En materia de digitalización de la gestión de almacenes en la empresa, los resultados obtenidos son muy variados: mientras que un 35,32% indica que gestiona la entrada y salida de materias primas y productos terminados en sus almacenes gracias al trabajo de un operario y a través de herramientas digitales básicas (tipo hojas de cálculo), un 31,35% cuenta con herramientas específicas para optimizar sus almacenes y flujos de materias primas, aunque los registros son realizados por personal operario. En cambio, un 31,02% indica que no tienen digitalizada la gestión de almacenes, llevándose a cabo el registro de entradas y salidas de materias primas y productos terminados en papel.
 - En cuanto a los métodos y sistemas digitales utilizados para la logística de la empresa, un 44% hace uso de sistemas para el cálculo y monitorización de niveles máximos y mínimos de stock, y un 25,67% indica que usa controles por etiquetados, códigos de barra, lectores electrónicos o tecnologías RFID. Así pues, un 8,33% optimiza las cargas y rutas de distribución y solo un 2% geolocaliza sus sistemas de distribución.
- Utilizando la metodología FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas), o análisis DAFO, se expone a continuación las principales conclusiones obtenidas del estudio, que permiten un diagnóstico fiable de la situación de la industria 4.0 en Andalucía:



Fuente: Informe de "Diagnóstico de la situación de la industria 4.0 en Andalucía", CECEU-Junta de Andalucía y elaboración propia.

7.3. Sector terciario

7.3.1. España

Al margen de lo ya indicado en apartados precedentes sobre incidencia sectorial de la digitalización en la Comunidad Autónoma de Andalucía, exponemos a continuación algunas de las consideraciones y resultados derivados de los estudios realizados por el Observatorio Vodafone Empresa sobre la digitalización de diversos sectores de servicios a nivel nacional⁷⁴. El análisis se realiza a nivel nacional, pero, *mutatis mutandis*, y antes de proceder al examen específico del sector terciario en Andalucía, puede resultar de interés al ser indicativo de las tendencias generales.

7.3.1.1. Sistema financiero

El sector financiero en España representa el 4% del PIB nacional, con 342.199 personas empleadas. Un 73% de los bancos en España cuentan con iniciativas de *big data* y análisis de información. La inversión en TIC del en 2018 ha aumentado un 48% anual, el 40% de los clientes usa la banca digital y la concentración del número de oficinas en los últimos cuatro años ha sido del 12,6%⁷⁵.

Actualmente, el sector financiero está inmerso en una profunda transformación y es de los que presenta un mayor desarrollo en el proceso de digitalización. Los *chat-bots* o IA permiten aconsejar a los clientes sobre productos financieros y la inversión en fondos puede realizarse siguiendo los

74 En el trabajo del Observatorio Vodafone se analiza la situación de los principales sectores productivos de nuestro país, sus tendencias, los desafíos a los que tienen que hacer frente y las tecnologías que impactan en el desarrollo de su negocio, basándose para ello en los principales estudios de analistas, consultoras (KPMG, PWC) y organizaciones de reconocido prestigio internacional (ONU, OMS, OCDE). Disponible en <https://www.observatorio-empresas.vodafone.es/informes/digitalizacionporsectores/>.

75 Fuente: Eurostat 2018, FUNCAS enero 2018, OVUM.

consejos de un *Robo Advisor*, un gestor automatizado que proporciona gestión online de carteras mediante algoritmos y con mínima intervención humana. Los nuevos competidores financieros poseen un *core business* centrado en la tecnología y las máquinas realizan millones de transacciones en segundos.

Las grandes empresas del sector financiero se han valido de herramientas especializadas en tecnologías, como el aprendizaje profundo (*Deep Learning*) y el aprendizaje automático (*Machine Learning*), para la definición de productos, la gestión eficaz del riesgo y la detección del fraude.

Gracias al *big data* y al *Analytics* (un 73% de los bancos en España ya cuentan con iniciativas de *big data* y análisis de información), las empresas financieras pueden recopilar y analizar gran cantidad de información y segmentar a sus clientes en función de sus características y propensión al riesgo de inversión. A su vez, el manejo por los usuarios de las herramientas digitales hace que demanden de las empresas los beneficios derivados de ellas, tales como la

inmediatez, la seguridad o la personalización en el trato.

Por otra parte, la ciberseguridad y las soluciones *cloud computing*, que permiten custodiar y disponer de datos y aplicaciones desde cualquier lugar, se han convertido en elementos clave en la gestión de las compañías financieras. Según los datos del estudio que reseñamos, un 27% de los directivos de banca afirma que las aplicaciones nativas en la nube forman parte del núcleo de su estrategia *cloud* y un 41% señala que lo será en 2020. La inteligencia artificial y los procesos robóticos son clave para la optimización de procesos, permitiendo las nuevas herramientas tecnológicas ganar tiempo y minimizar esfuerzos; trasladar operaciones del ámbito humano a las máquinas, incansables, disponibles 24h 365 días y con índices de fallo mucho menores que la mente humana, es ya una realidad. Aspectos como la analítica de riesgo bancario a través de *machine learning* crecerán hasta el 40% en 2025.

En el sector financiero se identifican tres áreas de actuación, que corresponden a tres retos tecnológicos, y que son los siguientes:

Nuevos modelos	Competencia digital	Cliente más exigente
<p>Términos como <i>crowdfunding</i> o <i>blockchain</i> se han hecho hueco en el vocabulario habitual y los actores financieros los integran en sus sistemas operativos. Una de las principales instituciones del país ha realizado recientemente, entre Europa y América Latina, la primera transacción de comercio internacional basada en <i>blockchain</i>. El piloto, hecho con Wave, ha logrado reducir a 2,5 horas el envío la verificación y la autorización de una transacción de importación-exportación que normalmente se prolonga entre 7 y 10 días.</p>	<p>En el país existen alrededor de 300 empresas <i>FinTech</i>, cuando hace tan solo un año había unas 100 firmas compitiendo en el territorio español.</p> <p>Al cierre de 2018 se esperaba poder contar con unas 400 empresas de este tipo en el mercado nacional. El dato habla por sí mismo: las entidades financieras tradicionales tienen nueva compañía.</p>	<p>Ahora, el nuevo cliente digital demanda un mejor servicio de banca móvil y ofertas personalizadas, así como una mayor confianza en su institución financiera y seguridad en la operativa.</p> <p>El 40% de los ciudadanos estadounidenses no visitaba un banco o una entidad crediticia en los últimos 6 meses ya en 2015. En nuestro país, 14,8 millones de usuarios usan la banca online, lo cual significa más de la mitad del total.</p>

A las anteriores consideraciones, y como resultados adicionales acerca de la incidencia del proceso de digitalización sobre el sector financiero, se exponen las conclusiones sobre el tema extraídas del estudio

del profesor Angelov sobre el sistema financiero digital⁷⁶:

- El concepto de digitalización del sistema financiero no es otra cosa que la continua tendencia de las entidades fi-

76 Angelov, Atanas S.: "El sistema financiero digital: los nuevos agentes", Instituto Universitario de Análisis Económico y Social, Serie Documentos de trabajo 04/2019, Universidad de Alcalá de Henares.

- nancieras a la adaptación. Tendencia que aparece impulsada por tres factores fundamentales: las innovaciones tecnológicas, los cambios en la demanda de los consumidores y los fuertes cambios en la oferta derivados principalmente de un entorno cada vez más competitivo.
- La forma en que las entidades clásicas están afrontando este proceso varía mucho en función del mercado en que se encuentren y de su situación competitiva en él. No obstante, un modelo que puede adaptarse al proceso de digitalización de todas ellas es el que divide tal proceso en tres fases: una primera fase, de reacción, en la que la entidad reacciona ante las innovaciones de los competidores y empieza a implementar cambios digitales básicos; una segunda, de adaptación, en la que la empresa transforma por completo su infraestructura a una infraestructura digital; y una tercera fase, de posicionamiento estratégico, en la que la entidad alinea todas sus variables con la digitalización, al depender de ello su posicionamiento competitivo, empezando a obtener rentabilidades de las inversiones realizadas en este ámbito.
 - Las entidades financieras vienen de heredar procesos e infraestructuras antiguas y, en ocasiones, obsoletas en relación con las tecnologías hoy existentes. En este contexto entran en juego los nuevos agentes del sistema, fintech, insurtech y regtech, emprendedores tecnológicos que parecen traer innovaciones al sector financiero y aportar soluciones basadas en las nuevas tecnologías. Pero, al contrario de lo que puede parecer, estas empresas no surgen como consecuencia de la aparición de nuevas tecnologías, sino como emprendedores que aprovecharon las oportunidades de la crisis financiera para hacerse un hueco en el sector. La tendencia que se prevé en el futuro con relación al posicionamiento de estas empresas en el sector financiero es la de que exista una relación de colaboración estratégica entre fintech y entidades clásicas, con la consiguiente necesidad del desarrollo de “ecosistemas” de cola-

boración entre las nuevas startups y los agentes clásicos.

- Los retos del sector financiero en los próximos años pasan por que las entidades se adapten al nuevo entorno de colaboración, capten y retengan el talento innovador, integren las nuevas tecnologías y mantengan el centro de atención en la demanda del cliente. Un desafío para todos los participantes es el relativo a la regulación. La tendencia regtech parece tener grandes oportunidades en los próximos años, pero su funcionamiento puede suponer en ocasiones un conflicto de intereses entre el sector privado y los agentes reguladores. Debe, por tanto, abordarse de forma correcta la captación de talento innovador, las amenazas a la ciberseguridad y la creación de un marco regulatorio efectivo para las nuevas tecnologías.

7.3.1.2. Sanidad

El sector sanitario está inmerso en un cambio tecnológico sin precedentes. Por un lado, se ve obligado a afrontar el creciente envejecimiento de la población; y, por otro, debe adaptarse a los hábitos del nuevo paciente digital. Gracias a la automatización de los procesos y el recurso a herramientas digitales en la gestión administrativa de los centros sanitarios se puede aumentar el rendimiento de los servicios. La atención sanitaria a través del móvil incrementa el número de consultas médicas por minuto, los robots son capaces de intervenir en cirugías menores y es posible realizar trasplantes óseos con prótesis realizadas a través de impresoras 3D.

En España, donde la esperanza de vida llega a los 83,1 años, el sector sanitario juega un papel fundamental en la economía y en la sociedad. De hecho, el gasto sanitario equivale al 9,2% del PIB; el 19% de la población española es mayor de 65 años (se prevé que en 2050 el porcentaje llegue al 40%), y el 70% de la misma padece en-

fermedades crónicas, estando dedicado un 75% del gasto sanitario a la cronicidad.

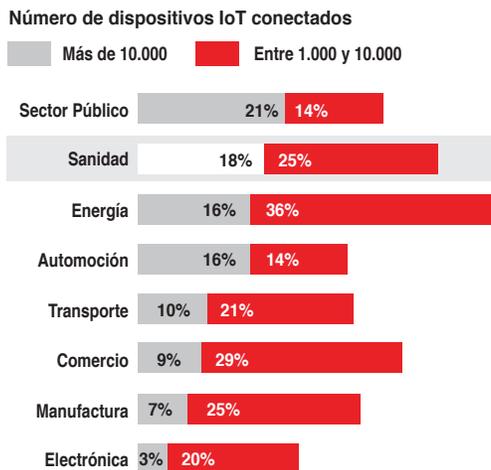
La tecnología ofrece las herramientas necesarias para tener controlada la salud en casi todo momento, lo que ha requerido un esfuerzo extraordinario de las organizaciones sanitarias para incorporar los avances más innovadores y satisfacer así una creciente demanda de atención médica. Los ejemplos de cómo la tecnología está incidiendo en el sector son numerosos: pedir cita médica a través del móvil; monitorizar la salud de un enfermo a distancia gracias a la incorporación de la movilidad y el internet de las cosas (IoT); producir tejido humano gracias a la impresión en 3D; tratar fobias gracias a la realidad virtual; o desarrollar, gracias al uso de tecnologías como el big data, un algoritmo de inteligencia artificial que predice enfermedades cardíacas y derrames cerebrales. La incorporación de la tecnología al día a día del paciente, así como el acceso de este a una gran cantidad de información a través de internet, ha hecho que la relación con los profesionales sanitarios se modifique. En este sentido, el 49% de los internautas españoles de 16 a

74 años ha buscado en Google información sobre medicinas o enfermedades. El futuro de los servicios médicos a distancia y con movilidad (la telemedicina) son más que una tendencia. En España, el 84% de la población conoce la existencia de dispositivos tecnológicos para medir aspectos relacionados con su salud; el 69,3% utiliza estas tecnologías por voluntad propia, y el 51,9% señala que su uso evita visitas al centro de salud; el 75% de los usuarios de wearables en España quiere recibir en sus aparatos información sobre su salud.

La tecnología también contribuye a incrementar la eficiencia de las organizaciones. Los pacientes digitalizados llegan a proporcionar un ahorro que puede oscilar entre el 8% y el 21%; asimismo, teniendo en cuenta que el 30% del gasto de un hospital es su farmacia, una gestión digitalizada del stock reduce considerablemente los costes.

Muchas organizaciones han introducido IoT como aliado en la prevención, la atención del paciente y también para mejorar la eficiencia operativa en sus organizaciones.

Gráfico 45. Tipo de proveedores que contrataran las empresas para el proceso de digitalización



Fuente: Barómetro Vodafone 2017 - 2018, Cigna 2017.

Entre los beneficios del uso de IoT en la Sanidad se señalan: aumento de ingresos, diferenciación y nueva oferta de productos y servicios.

De las empresas que han adoptado IoT en el sector:

- el 59% lo usan en el cuidado de la salud de sus pacientes.
- el 80% afirma que es una tecnología relacionada con el análisis, la IA y otras iniciativas digitales.

Por lo que concierne al big data, su aplicación ayuda a anticiparse a las necesidades

sanitarias, así como a la implementación de nuevos tratamientos. Su gran valor está en analizar millones de datos. A tales efectos, el 45% de las personas están dispuestas a compartir sus datos con terceros para contribuir al bien de todos, especialmente el 47%, con organismos globales como la OMS; el 49%, con una base de datos nacional de salud, y el 59%, con doctores.

Como áreas de actuación del sector sanitario en relación con los retos tecnológicos se identifican las siguientes:

Prevención frente a tratamiento	Mejorar la atención del paciente crónico	Nuevos modelos de asistencia	Sostenibilidad del modelo sanitario
La tecnología está ayudando a la medicina a generar resultados más eficientes en la detección y prevención de enfermedades. Tecnologías como <i>big data</i> permiten anticiparse a ciertos diagnósticos basados en el análisis de datos e información de miles de historiales médicos.	Ya existen proyectos tecnológicos que ayudan a controlar enfermedades crónicas: wearables que miden la temperatura corporal en un segundo, asistentes virtuales que recuerdan al paciente cuándo y cómo debe tomar su medicación o soluciones enfocadas al control de la diabetes a través de aplicaciones móviles.	La tecnología tiene un campo de actuación muy amplio en este ámbito. Se puede mejorar notablemente la teleasistencia gracias a tecnologías como la geolocalización o el reconocimiento facial. Combinadas con la inteligencia artificial, se están desarrollando máquinas que aprenden los hábitos del paciente y detectan si necesita ayuda sin que tenga que hacer nada, informando a sus cuidadores de inmediato.	La sostenibilidad del sistema público de salud y la rentabilidad de la sanidad privada es una prioridad. Más del 30% del gasto de un hospital es su farmacia, representa el segundo coste más alto, después del de personal. Disponer de una gestión digitalizada del stock reduce considerablemente los gastos. La inteligencia artificial será imprescindible para optimizar el servicio y la atención al paciente.

7.3.1.3. Educación

La educación es una pieza fundamental para el progreso de la sociedad y el desarrollo de la economía. La formación continua es clave para generar valor y retener al talento. Actualmente, el sector educativo mueve casi 5 billones de dólares en el mundo y en 2020 rondará los 6,5 billones de dólares.

Hoy, no solo los grandes centros educativos buscan dar un mejor y mayor conocimiento a sus alumnos, también las organi-

zaciones empresariales necesitan enriquecer la formación de sus empleados invirtiendo en el futuro. La transformación digital de la educación será la mejor inversión del mañana.

El gasto en educación en España representa el 4,2% del PIB; el sector emplea a 973.841 profesores en todos los niveles educativos; el 9,8% de la población adulta sigue algún tipo de educación o formación en España. Además, el 22,7% de las empresas en España han realizado formación para sus trabajadores, de la que el 21,5% de la formación se hace de forma *online*.

La tecnología ofrece a la persona un sinfín de oportunidades para automatizar o dinamizar ciertos procesos de la vida diaria y demanda la misma integración tecnológica en la educación. La ubicuidad, continuidad e interactividad son claves. Algunas herramientas como el *microlearning*, metodología de enseñanza segmentada en pequeños contenidos relacionados en su mayoría en formato audiovisual, poseen gran potencial explicativo al desmenuzar temas complejos.

Según diversos análisis, los estudiantes muestran mayor participación en los vídeos que duran menos de siete minutos. La tecnología de movilidad, *mLearning (Mobile Learning)*, ha roto el formato de aula tradicional en el que un profesor imparte lecciones y los alumnos escuchan, dando paso a procesos de formación continuos que pueden realizarse en cualquier lugar

en función de las capacidades y necesidades de cada alumno, *uLearning (Ubiquitous Learning)*. En nuestro país, el 41% del alumnado con dispositivos conectados a internet los emplean para tomar apuntes en la escuela y el 30% para preparar los trabajos que encargan sus profesores. El *big data* se ha convertido en otro gran aliado para los centros de formación, posibilitando el asesoramiento individualizado a cada uno de los alumnos. La realidad virtual y aumentada se están convirtiendo en las grandes herramientas de desarrollo en el sector educativo. Pese a todo, en España, la inversión se ha reducido en 7.000 millones, a pesar de que el número de alumnos crece cada año.

Las áreas de actuación en el sector educativo, que se relacionan con tres retos tecnológicos son las siguientes:

Reducir la brecha digital	Diferenciarse con la tecnología	Eficiencia y ahorro
<p>La generación Y <i>-Millennial-</i> y la generación Z <i>-post Millennial-</i> han desarrollado un sistema de aprendizaje basado en la inmediatez, el uso de la imagen e integrado en el ecosistema digital. En muchos casos, los profesores y el personal docente pertenecientes a la generación X o del <i>baby boom</i> se ven en inferioridad respecto al manejo y conocimiento en el uso de herramientas digitales.</p>	<p>La integración tecnológica en el proceso educativo es un factor decisivo para competir dentro de un mundo globalizado. Y alcanza una mayor importancia en el caso de las instituciones privadas, convirtiéndose en una característica de referencia en términos de imagen y conocimiento de marca. "Con el objetivo de personalizar la oferta y ser más competitivos, las instituciones educativas innovadoras están usando la nube inteligente, por ejemplo, para escalar experiencias de aprendizaje altamente personalizadas" (Rob Curtin, director mundial de Educación Superior de Microsoft).</p>	<p>El número de alumnos en España va en aumento, en los últimos 10 años se ha incrementado hasta un 13,3% de media anual, mientras la inversión en educación se reduce. Entre 2009 y 2015, el gasto en esta materia ha perdido 7.000 millones. La tecnología se perfila como una herramienta útil en la reducción de costes, pues permite a un profesor llegar a más alumnos de manera simultánea, disminuye la burocracia de las instituciones educativas y aminora la necesidad de desplazamientos de los alumnos.</p>

7.3.1.4. Turismo

El turismo en España representa el 11,5% del PIB, con una previsión de crecimiento anual del 10,6% y 5,5 millones de trabajadores en el sector⁷⁷. En España, el turismo es uno de los pilares que sostiene a la riqueza nacional y un factor importante en generación de empleo. Se trata de un sector enfrentado a grandes retos, ya que está en constante movimiento debido a la

transformación digital que está cambiando la manera de viajar.

El viajero se ha adaptado al nuevo ecosistema digital y gracias a la tecnología puede controlar desde el inicio hasta el final su experiencia de viaje. Ahora, el 66% de los turistas españoles organiza su propio viaje frente al 33% que adquiere paquetes. El 75% de las búsquedas de viajes se realizan online y también el 70% de las re-

77 Fuente: INE, Hosteltur.

servas hoteleras. El 82% de los viajeros ha contratado al menos un servicio vía *online* cuando está de viaje.

En España, de acuerdo con los datos del estudio que reproducimos⁷⁸, el 15,57% de las empresas de servicio de alojamiento turístico ha realizado algún tipo de análisis de sus datos con herramientas *big data*. El 32% de las compañías de todo el sector se considera especialmente eficaz en el aprovechamiento de *big data* para la toma de decisiones. El estudio preveía que para 2020, el 65% de las grandes orga-

nizaciones serían empresas basadas en la información. Los principales *outputs* derivados de la aplicación de iniciativas de *big data* en una empresa han sido la reducción de costes operativos (49,2%) y los esfuerzos por crear nuevas líneas de innovación (44,31%). Las áreas prioritarias de inversión en nuevas tecnologías son: 83%, *E-Commerce*; 50%, *big data*; 50%, *apps* móviles.

En el sector turismo el informe identifica tres áreas de actuación que corresponden a tres retos tecnológicos:

Conocimiento y experiencia del cliente	Eficiencia	Diferenciación
<p>El viajero utiliza generalmente canales digitales para interactuar con las empresas del sector. El 82% de los viajeros ha contratado al menos un servicio vía <i>online</i> cuando está de viaje: transporte, alojamiento, parking en el aeropuerto o alquiler de coche, son los más demandados. De estos, un 24% ha utilizado su teléfono móvil para realizar la transacción. Para adelantarse al cliente, a sus gustos y necesidades, se requieren novedosas herramientas como el <i>big data</i> que ayudan a comprender el cúmulo de información que arrojan los viajeros en la web.</p>	<p>La tecnología es clave para aumentar la eficiencia de las organizaciones turísticas. El 72% de los empresarios considera que la transformación digital ha cambiado su relación con los clientes. El 49% de los usuarios de bots los utilizan para consultas y reclamaciones; el 47%, para comprar, y el 39%, para buscar. <i>Cloud</i> y <i>big data</i> son la base de soluciones de gestión en tiempo real de consumos energéticos. El 75% de los hoteles analizados por Endesa registran consumos fantasma (el gasto que realizan los electrodomésticos incluso cuando no están en uso). Si aplicaran medidas de eficiencia energética podrían ahorrar un 17%, más de 2.000 euros al año.</p>	<p>La tecnología permite a las organizaciones turísticas marcar la diferencia frente a la competencia. En un sector en el que las experiencias subjetivas son decisivas, la Realidad Virtual y <i>big data</i> aportan ventajas que pueden decantar la elección por parte de los usuarios. Como caso de éxito, la cadena hotelera Best Western ha desarrollado un programa de formación para empleados que les permite desarrollar sus habilidades de comunicación con los huéspedes mediante avatares y en un escenario virtual de gran realismo. Los hoteles que utilizan este programa han experimentado importantes mejoras en satisfacción de cliente.</p>

7.3.2. Andalucía⁷⁹

7.3.2.1. Importancia del sector servicios en Andalucía

Antes de examinar la digitalización en el sector servicios se va a analizar, someramente, la importancia de este sector productivo dentro de la economía andaluza desde dos perspectivas, producción y empleo. La valoración se realizará a nivel agregado y en términos comparativos con los otros sectores económicos y a nivel

desagregado por las ramas de actividad que componen el sector. El período de referencia analizado comprende los años 2015 a 2019.

A partir de la información proporcionada por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA) en la Contabilidad Regional Trimestral de Andalucía (CRTA) se determina la importancia del sector servicios en la producción de Andalucía en términos de su contribución al VAB andaluz.

78 Fuente: Roland Berger 2016, INE 2017, Deloitte 2018, IDC España 2016, Det Norske Veritas 2016.

79 Apartado realizado por Asunción Rodríguez Ramos, profesora TU de Economía Aplicada de la US.

Tabla 28. Crecimiento VAB por sectores. Índices de volumen encadenados.
Tasas de variación interanual

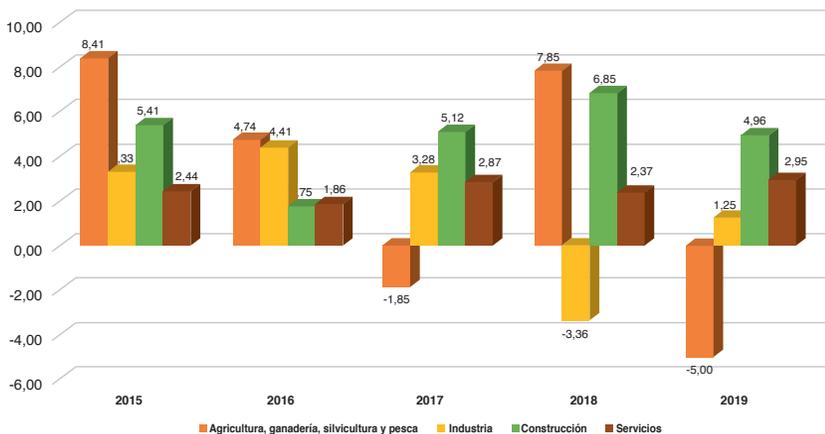
	2015	2016	2017	2018	2019
SECTORES	Definitivo	Definitivo	Provisional	Avance	1ª Estimación
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	8,41	4,74	-1,85	7,85	-5,00
Industria	3,33	4,41	3,28	-3,36	1,25
Construcción	5,41	1,75	5,12	6,85	4,96
SERVICIOS	2,44	1,86	2,87	2,37	2,95
Comercio, transporte y hostelería	5,00	2,95	4,12	0,94	3,33
Información y comunicaciones	4,32	5,05	3,93	3,81	3,25
Actividades financieras y de seguros	-8,06	-0,91	1,20	6,20	6,82
Actividades inmobiliarias	0,61	1,23	1,59	2,64	1,96
Actividades profesionales	4,42	0,98	6,40	6,48	5,33
Administración pública, sanidad y educación	1,58	1,59	1,24	1,85	2,13
Actividades artísticas, recreativas y otros servicios	3,35	1,47	3,63	2,00	1,05
VAB a precios básicos	3,04	2,35	2,73	2,35	2,33

Fuente: Contabilidad Regional Trimestral de Andalucía (IECA).

Como se desprende de los datos de la tabla 28 (representados en el gráfico 41), en los cinco últimos años el sector servicios ha experimentado un notable crecimiento, con una tasa promedio del 2,5%. Por otra

parte, junto con la construcción, es el único sector productivo cuyo VAB no ha sufrido un descenso en alguno de los años considerados.

Gráfico 46. Crecimiento sectorial VAB de Andalucía. Tasa de variación interanual

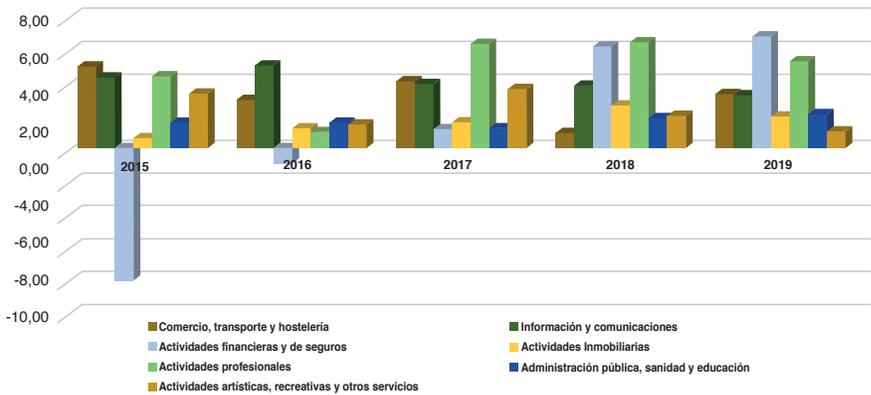


Fuente: Contabilidad Regional Trimestral de Andalucía (IECA).

Dentro del sector servicios, las *Actividades profesionales* (tasa media del 4,7%), *Información y comunicaciones* (promedio 4,1%) y *Comercio, transporte y hostelería* (promedio 3,3%) son las ramas de actividad que han presentado mayor dinamismo

en estos años. En sentido contrario, con las tasas medias de crecimiento más reducidas se sitúan *Actividades financieras y de seguros* (promedio 1,1%) y *Actividades Inmobiliarias* (promedio 1,6%).

Gráfico 47. VAB Servicios. Ramas de actividad. Tasa de variación interanual



Fuente: Contabilidad Regional Trimestral de Andalucía (IECA).

Además del crecimiento de los distintos sectores económicos, para valorar la importancia relativa de los servicios, vamos a

analizar en la tabla 29 la composición sectorial del VAB andaluz en el período 2015-2019.

Tabla 29. VAB a precios básicos por sectores. Porcentajes sobre el VAB total. Andalucía 2015-2019

	2015	2016	2017	2018	2019
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	6,9	6,8	6,9	7,1	6,3
Industria	11,5	11,4	11,9	11,2	10,9
Construcción	6,1	6,1	6,3	6,6	7,0
SERVICIOS	75,4	75,7	75,0	75,1	75,8
VAB a precios básicos	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia a partir CRTA (IECA).

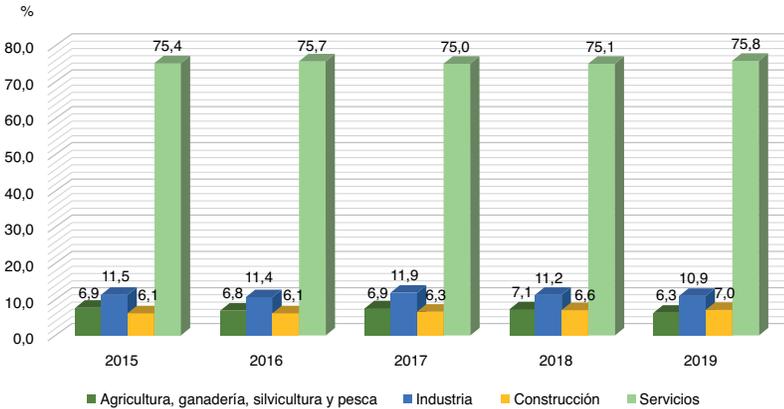
Como se desprende de los datos de la tabla 29, el sector servicios se muestra fundamental en el VAB andaluz, con una participación superior al 75%; peso que se ha mantenido en estos años e incluso ha aumentado ligeramente en 2019.

El resto de los sectores aportan el 25% restante; de ellos, destaca la aportación industrial, en torno al 11%-12%, seguida de la agricultura y construcción, con pesos en torno al 6%-7%.

Es de destacar que la composición de esta participación sectorial en el VAB andaluz se

ha mantenido bastante estable a lo largo de estos cinco años.

Gráfico 48. VAB a precios básicos por sectores. Porcentajes sobre el VAB total. Andalucía 2015-2019



Fuente: Contabilidad Regional Trimestral de Andalucía (IECA).

En el gráfico 48 donde se representa la distribución sectorial del VAB de Andalucía en 2019, se observa claramente la importancia del sector servicios, pues prácticamente la totalidad del VAB andaluz se debe al mismo, con un peso relativo del 76%.

Constatada la importancia del sector servicios, en términos agregados, como motor

de actividad en Andalucía y principal generador del VAB andaluz, pasamos a analizar el sector de forma más detallada considerando la importancia de las distintas ramas de actividad (CNAE09) que lo componen. Para ello, en la tabla 30 se muestra la participación de las distintas ramas de actividad del sector servicios en el VAB total de Andalucía.

Tabla 30. VAB a precios básicos (Sector servicios). Porcentajes sobre el total del VAB total

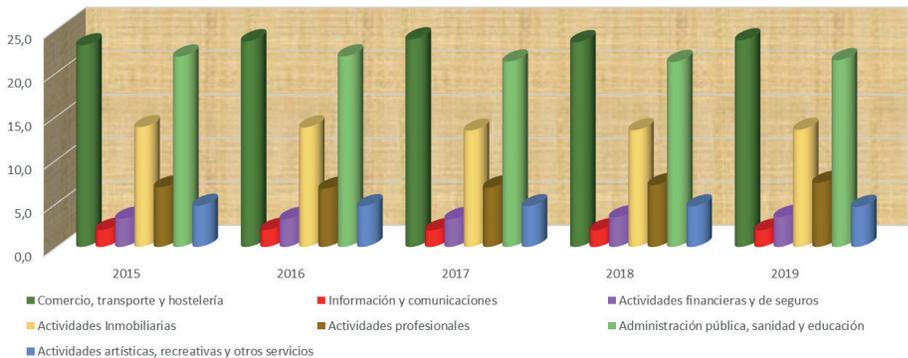
	2015	2016	2017	2018	2019
Servicios	75,4	75,7	75,0	75,1	75,8
Comercio, transporte y hostelería	23,1	23,6	23,8	23,5	23,7
Información y comunicaciones	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9
Actividades financieras y de seguros	3,2	3,2	3,2	3,4	3,4
Actividades Inmobiliarias	13,7	13,7	13,3	13,4	13,4
Actividades profesionales	6,8	6,7	6,8	7,1	7,3
Administración pública, sanidad y educación	21,8	21,9	21,3	21,2	21,4
Actividades artísticas, recreativas y otros servicios	4,7	4,7	4,7	4,6	4,6
VAB total a precios básicos	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: Contabilidad Regional Trimestral de Andalucía (IECA).

Las ramas de *Comercio, transporte y hostelería* (peso promedio en el período del 23,6%), *Administración pública, sanidad y educación* (peso promedio del 21,5%) y *Actividades Inmobiliarias* (peso promedio del 13,5%) son las que presentan una mayor participación relativa en el VAB andaluz.

Por su parte la *Información y comunicaciones* (peso promedio del 1,9%) y las *Actividades financieras y de seguros* (peso promedio del 3,4%) son las ramas de menor contribución al total de la producción de Andalucía.

Gráfico 49. VAB a precios básicos (Sector servicios).
Porcentajes sobre el total del VAB total



Fuente: Contabilidad Regional Trimestral de Andalucía (IECA).

En el gráfico 49 se muestra el peso que las distintas ramas de actividad del sector servicios han tenido en la generación del VAB andaluz en estos últimos años. Se evidencia claramente la importancia del *Comercio, transporte y hostelería*, cuyo peso relativo ha aumentado ligeramente en el último año considerado, 2019, respecto al inicio del período.

del sector servicios en el VAB de dicho sector (tabla 31), vemos cómo el peso fundamental recae sobre *Comercio, transporte y hostelería* (peso promedio en el período del 31,2%) y *Administración pública, sanidad y educación* (peso promedio del 28,5%). También, aunque en menor medida, destaca *Actividades inmobiliarias*, con una participación media relativa del 17,9%.

Por otra parte, si consideramos la participación de las distintas ramas de actividad

Tabla 31. VAB ramas de actividad del sector servicios. Porcentajes sobre el total del VAB del sector servicios

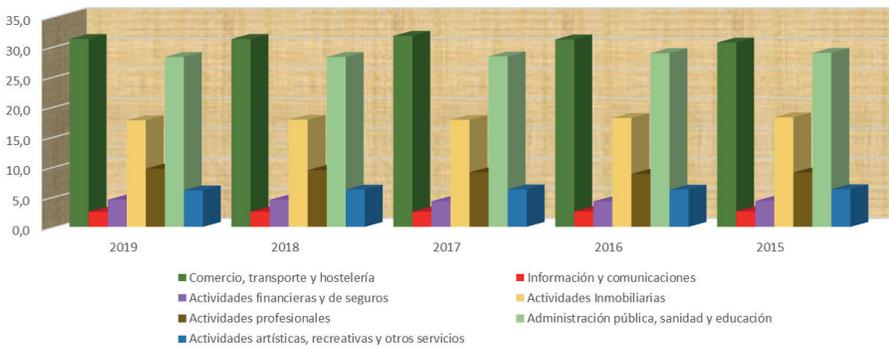
Rama de actividad	2015	2016	2017	2018	2019
Comercio, transporte y hostelería	30,7	31,2	31,8	31,3	31,3
Información y comunicaciones	2,6	2,6	2,5	2,5	2,5
Actividades financieras y de seguros	4,3	4,2	4,3	4,5	4,5
Actividades Inmobiliarias	18,2	18,1	17,8	17,8	17,7
Actividades profesionales	9,0	8,8	9,1	9,4	9,7
Administración pública, sanidad y educación	28,9	28,9	28,4	28,3	28,3
Actividades artísticas, recreativas y otros servicios	6,3	6,2	6,2	6,2	6,1
Servicios	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: Contabilidad Regional Trimestral de Andalucía (IECA).

En el extremo opuesto, las menores contribuciones al VAB del sector servicios durante este período, como se muestra en el gráfico 50, han sido las de las siguientes

ramas: Información y comunicaciones, con una participación media del 2,5%, y *Actividades financieras y de seguros*, con un peso promedio del 4,4%.

Gráfico 50. VAB ramas de actividad del sector servicios. Porcentajes sobre el total del VAB del sector servicios



Fuente: Contabilidad Regional Trimestral de Andalucía (IECA).

A continuación, se analiza la importancia del sector servicios en términos de empleo. Para ello se ha utilizado como fuente estadística la explotación de la Encuesta de Población Activa realizada por el IECA. El período de referencia en este estudio sigue siendo 2015-2019.

En primer lugar, se ha analizado la descomposición sectorial del empleo a nivel agregado; en la tabla 32 (gráfico 51) se muestra el peso que los distintos sectores económicos representa en el total de la población ocupada en Andalucía.

Tabla 32. Personas ocupadas por sectores (% sobre total población ocupada)

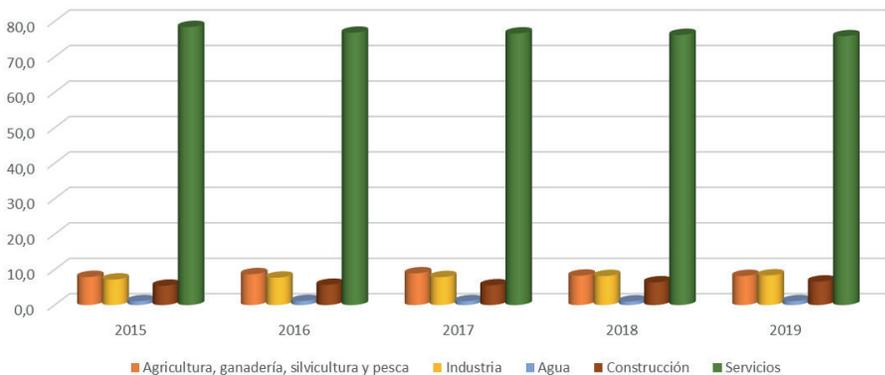
	2015	2016	2017	2018	2019
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	7,9	8,7	8,9	8,3	8,2
Industria	7,2	7,7	7,9	8,2	8,3
Agua	1,1	1,1	1,1	1,0	1,1
Construcción	5,4	5,7	5,6	6,4	6,6
Servicios	78,4	76,8	76,6	76,1	75,8
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fuente: elaboración propia a partir de datos IECA. Explotación de la Encuesta de la Población Activa del INE.

A tenor de los datos, y por lo que al empleo se refiere, el sector servicios se revela, con diferencia, como el más importante, pues concentra en torno al 77% (media del período) de la población ocupada andaluza.

No obstante lo anterior, durante estos años el sector servicios es el único que ha reducido progresivamente su peso relativo en la ocupación, (una disminución de 2,6 pp entre 2019 y 2015).

Gráfico 51. Personas ocupadas por sectores (%)



Fuente: elaboración propia a partir de datos IECA. Explotación de la Encuesta de la Población Activa del INE. Fuente: Contabilidad Regional Trimestral de Andalucía (IECA).

En comparación con los servicios, los demás sectores económicos muestran un peso relativamente pequeño en el empleo andaluz: una media del 8%, tanto en la agricultura como la industria, y del 6% en la construcción. Si bien, como ya hemos señalado, la pérdida de peso del empleo en el sector servicios ha elevado la importancia relativa de los demás, especialmente

del sector industrial y de la construcción, que han aumentado un 1,2 % su participación en el empleo entre 2015 y 2019.

Un análisis más detallado se muestra en la tabla 33 (gráfico 52), donde se recogen los pesos de las distintas ramas de actividad que componen el sector servicios.

Tabla 33. *Ocupados en el sector Servicios por ramas de actividad (% sobre el total de población ocupada)*

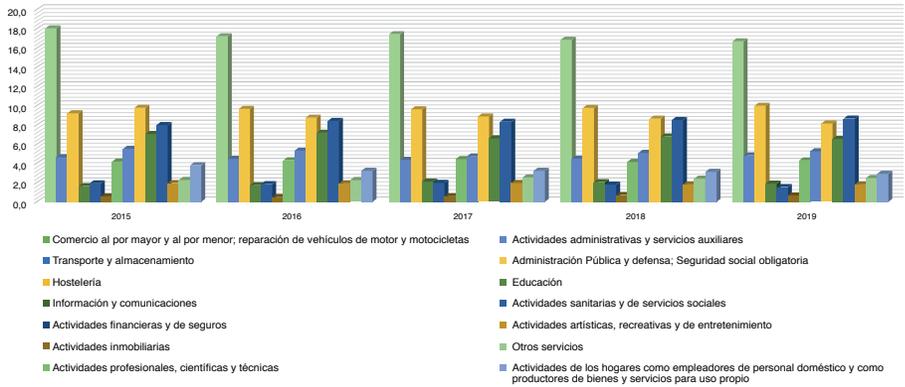
Rama de actividad	2015	2016	2017	2018	2019
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos de motor y motocicletas	18,0	17,2	17,4	16,8	16,7
Transporte y almacenamiento	4,6	4,5	4,4	4,5	4,8
Hostelería	9,2	9,7	9,6	9,7	10,0
Información y comunicaciones	1,6	1,7	2,1	2,0	1,9
Actividades financieras y de seguros	1,9	1,8	1,9	1,8	1,6
Actividades inmobiliarias	0,6	0,5	0,6	0,7	0,7
Actividades profesionales, científicas y técnicas	4,1	4,3	4,4	4,2	4,3
Actividades administrativas y servicios auxiliares	5,5	5,3	4,7	5,1	5,2
Administración Pública y defensa; Seguridad social obligatoria	9,8	8,7	8,8	8,6	8,1
Educación	7,1	7,2	6,6	6,8	6,6
Actividades sanitarias y de servicios sociales	8,0	8,4	8,3	8,5	8,6
Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8
Otros servicios	2,3	2,2	2,5	2,4	2,5
Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico y como productores de bienes y servicios para uso propio	3,8	3,2	3,2	3,1	2,9
Actividades de organizaciones y organismos extraterritoriales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total población ocupada	100	100	100	100	100

Fuente: elaboración propia a partir de datos IECA. Explotación de la Encuesta de la Población Activa del INE.

El comportamiento de las distintas ramas de actividad en la producción tiene su reflejo en el mercado de trabajo; así, las ramas de mayor peso relativo en el VAB andaluz son las que presentan, también, un peso más alto en el total de la población ocupada de Andalucía. Tales ramas son: *Comercio* (peso medio en el período del 17,3%), *Hostelería* (peso medio del 9,6%), *Administración Pública y defensa; Seguridad Social obligatoria* (peso medio del 8,8%) y *Actividades sanitarias y de*

servicios sociales (peso medio del 8,4%). Sin embargo, su evolución a lo largo de los años analizados ha sido dispar; mientras la *Hostelería* y las *Actividades sanitarias y de servicios sociales* han aumentado su importancia relativa en cuanto a ocupación a lo largo del período (0,8 pp y 0,7 pp, respectivamente), el *Comercio*; *Administración Pública y defensa y Seguridad social obligatoria*, la han reducido (1,3 pp y 1,6 pp respectivamente).

Gráfico 52. Ocupados en el sector Servicios por ramas de actividad (% sobre el total de población ocupada)



Fuente: IECA. Explotación de la Encuesta de la Población Activa del INE.

En el extremo opuesto, las ramas de actividad del sector servicios que presentan un menor peso en el total de la ocupación andaluza son Actividades inmobiliarias (peso medio en el periodo del 0,6%), Actividades financieras y de seguros (peso medio del 1,8%), Información y comunicaciones (peso medio del 1,9%) y Actividades ar-

tísticas, recreativas y de entretenimiento (peso medio del 1,9%).

Desde otra perspectiva, en la tabla 34 (gráfico 53) se analiza la importancia relativa de cada rama de actividad que compone el sector servicios en el empleo del mismo.

Tabla 34. Ocupados en el sector Servicios por ramas de actividad (% sobre el total de población ocupada en Servicios)

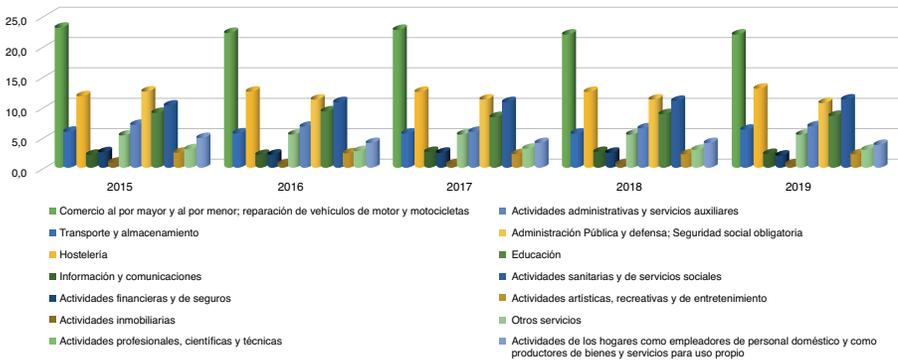
	2015	2016	2017	2018	2019
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos de motor y motocicletas	23,0	22,4	22,8	22,1	22,1
Transporte y almacenamiento	5,9	5,8	5,7	5,9	6,4
Hostelería	11,7	12,6	12,6	12,8	13,2
Información y comunicaciones	2,1	2,3	2,7	2,7	2,5
Actividades financieras y de seguros	2,4	2,3	2,5	2,3	2,1
Actividades inmobiliarias	0,7	0,7	0,7	0,9	0,9
Actividades profesionales, científicas y técnicas	5,3	5,6	5,8	5,5	5,7
Actividades administrativas y servicios auxiliares	7,0	6,9	6,1	6,7	6,9
Administración Pública y defensa; Seguridad social obligatoria	12,5	11,4	11,5	11,4	10,7
Educación	9,0	9,4	8,6	8,9	8,7
Actividades sanitarias y de servicios sociales	10,2	10,9	10,9	11,1	11,4
Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento	2,5	2,5	2,5	2,4	2,4
Otros servicios	2,9	2,9	3,3	3,2	3,2
Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico y como productores de bienes y servicios para uso propio	4,8	4,2	4,2	4,1	3,8
Actividades de organizaciones y organismos extraterritoriales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total población ocupada	100	100	100	100	100

Fuente: elaboración propia a partir de datos IECA. Explotación de la Encuesta de la Población Activa del INE.

Los datos anteriores corroboran las conclusiones que se han expuesto; Comercio, Hostelería, Administración Pública y defensa y Actividades sanitarias y de servicios sociales son las ramas que concentran el mayor porcentaje de ocupación dentro del sector servicios. Asimismo, el peso del em-

pleo en Hostelería y en Actividades sanitarias y de servicios sociales (en el total de la ocupación del sector servicios) es el que ha experimentado un crecimiento relativo mayor en el período estudiado (1,4 pp y 1,2 pp, respectivamente).

Gráfico 53. Ocupados en el sector Servicios por ramas de actividad (% sobre el total de población ocupada en Servicios)



Fuente: IECA. Explotación de la Encuesta de la Población Activa del INE.

Por su parte, el empleo en Actividades inmobiliarias es el que representa un menor peso relativo dentro del total de la ocupación en el sector servicios, si bien con un ligero aumento en su participación entre los años 2018 y 2019.

7.3.2.2. La automatización en el sector servicios de Andalucía

Como señala la OCDE (2018) el riesgo de automatización varía entre ocupaciones y algunas presentan un riesgo especialmente alto. Basado en los cálculos de Nedelkoska y Quintini (2018), este informe de la OCDE recoge las cinco ocupaciones con mayor riesgo de automatización; esto es, la probabilidad de que el trabajo en estas

ocupaciones se automatice es mucho mayor que la de otras ocupaciones.

A fin de ver el impacto de la automatización sobre el sector servicios⁸⁰ en Andalucía, hemos analizado el grado de desempeño de estas ocupaciones en el sector servicios frente al resto de los sectores económicos. Para ello hemos procedido de la siguiente manera:

El Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA) nos ha proporcionado el número de empleados por ocupación (según la Clasificación Nacional de Ocupaciones, CNO-11.) y sector de actividad, diferenciando en este caso entre el sector servicios y el resto de sectores económicos.

80 Según datos del INE, en el segundo trimestre de 2020, este sector registra el 75% de los ocupados en Andalucía.

El primer problema que nos hemos encontrado es que la clasificación de las ocupaciones Nedelkoska y Quintini (2018) sigue la *International Standard Classification of Occupations (ISCO-08)*; *Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones, 2008 (CIUO-08)*, cuyos códigos no coinciden exactamente con los de la CNO-11⁸¹.

Por ello, el primer paso ha sido establecer la equivalencia de códigos de ambas clasificaciones para determinar las ocupaciones a analizar. Esta equivalencia se recoge a continuación:

ISCO - 08 (CIUO - 08)		CNO - 11	
Código	Denominación	Código	Denominación
81	Operadores de instalaciones fijas y máquinas	81	Operadores de instalaciones y maquinaria fijas
83	Conductores de vehículos y operadores de equipos pesados móviles	83	Maquinistas de locomotoras, operadores de maquinaria agrícola y de equipos pesados móviles, y marineros
93	Peones de la minería, la construcción, la industria manufacturera y el transporte	96	Peones de la construcción y de la minería
		97	Peones de las industrias manufactureras
		98	Peones del transporte, descargadores y reponeadores
94	Ayudantes de preparación de alimentos	93	Ayudantes de preparación de alimentos
96	Recolectores de desechos y otras ocupaciones elementales	94	Recogedores de residuos urbanos, vendedores callejeros y otras ocupaciones elementales en servicios

Fuente: elaboración propia. Cálculos ocupaciones más riesgo: OCDE (2018). Traducción códigos ISCO: OIT (2008) Estructura de la Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones, 2008 (CIUO-08) Structure of the International Standard Classification of Occupations (ISCO-08). Códigos CNO-11: (INE).

A partir de esta clasificación, hemos calculado el número de empleados en dichas ocupaciones en Andalucía en dos años de referencia, 2010 y 2019, de este modo po-

demostramos la evolución en el transcurso del tiempo. Los resultados obtenidos se recogen en la siguiente tabla:

81 La CNO-11 sustituye a la CNO-94 y se encuadra dentro del marco conceptual de la CIUO-08. Para la clasificación, el criterio utilizado es el tipo de trabajo realizado y las competencias necesarias para ello, entendiendo por competencia "la capacidad para desempeñar las tareas inherentes a un empleo determinado". La CNO-11 está más desagregada que la CIUO-08, al introducir entre el primer y segundo nivel uno intermedio que suaviza la estructura de la clasificación.

Tabla 35. Estimación del número de personas ocupadas en las cinco ocupaciones con mayor riesgo de automatización

		OCUPADOS (EN MILES) (MEDIA ANUAL)			OCUPADOS (PORCENTAJE)		
2019		ACTIVIDAD (CNAE09)			ACTIVIDAD (CNAE09)		
OCUPACIÓN (CN011)		Servicios	Resto sectores	TOTAL	Servicios	Resto sectores	TOTAL
81	Operadores de instalaciones y maquinaria fijas	8,2	27,6	35,8	22,8	77,2	100
83	Maquinistas de locomotoras, operadores de maquinaria agrícola y de equipos pesados móviles, y marineros	11,2	22,3	33,5	33,4	66,6	100
93	Ayudantes de preparación de alimentos	30,5	0,5	31,0	98,4	1,6	100
94	Recogedores de residuos urbanos, vendedores callejeros y otras ocupaciones elementales en servicios	24,2	5,3	29,5	82,2	17,8	100
96+97+98	Peones de la construcción y de la minería; Peones de las industrias manufactureras; Peones del transporte, descargadores y reponedores	74,6	42,9	117,5	63,5	36,5	100
TOTAL		148,8	98,7	247,4	60,1	39,9	100

		OCUPADOS (EN MILES) (MEDIA ANUAL)			OCUPADOS (PORCENTAJE)		
2010		ACTIVIDAD (CNAE09)			ACTIVIDAD (CNAE09)		
OCUPACIÓN (CN011)		Servicios	Resto sectores	TOTAL	Servicios	Resto sectores	TOTAL
81	Operadores de instalaciones y maquinaria fijas	7,3	22,3	29,6	24,7	75,3	100
83	Maquinistas de locomotoras, operadores de maquinaria agrícola y de equipos pesados móviles, y marineros	7,7	22,0	29,7	25,8	74,2	100
93	Ayudantes de preparación de alimentos	4,6	0,1	4,7	97,5	2,5	100
94	Recogedores de residuos urbanos, vendedores callejeros y otras ocupaciones elementales en servicios	23,2	4,4	27,6	84,2	15,8	100
96+97+98	Peones de la construcción y de la minería; Peones de las industrias manufactureras; Peones del transporte, descargadores y reponedores	52,8	47,0	99,8	52,9	47,1	100
TOTAL		95,5	95,9	191,4	49,9	50,1	100

Fuente: elaboración propia a partir de Nedelkoska y Quintini (2018) y datos IECA.

De los datos recogidos en la tabla anterior puede constatarse que solo las ocupaciones de *Operadores de instalaciones y maquinaria fijas* (81) y *Maquinistas de locomotoras, operadores de maquinaria agrícola y de equipos pesados móviles, y marineros* (83) se realizan preferentemente fuera del sector servicios.

De las cinco ocupaciones más susceptibles de ser automatizadas, tres de ellas se desempeñan mayoritariamente en el sector servicios, tanto en 2019 como en 2010. Especialmente relevante son las ocupaciones de *Ayudantes de preparación de alimentos*

(93) y *Recogedores de residuos urbanos, vendedores callejeros y otras ocupaciones elementales en servicios* (94) que prácticamente se desarrollan dentro del sector servicios (98,4% en 2019 y 97,5% en 2010, la primera de ellas, y 82,2% en 2019 y 84,2% en 2010, la segunda).

Los patrones de desempeño de estas ocupaciones son muy similares en ambos años de referencia. En términos agregados sí se observa una pequeña diferencia; mientras que en 2019 los empleados de las cinco ocupaciones con mayor riesgo de automa-

tización están en su mayor parte en los servicios (60%) y en menor medida en resto de los sectores (el 40%), en 2010 ambos porcentajes son iguales, un 50% en servicios y un 50% en el resto.

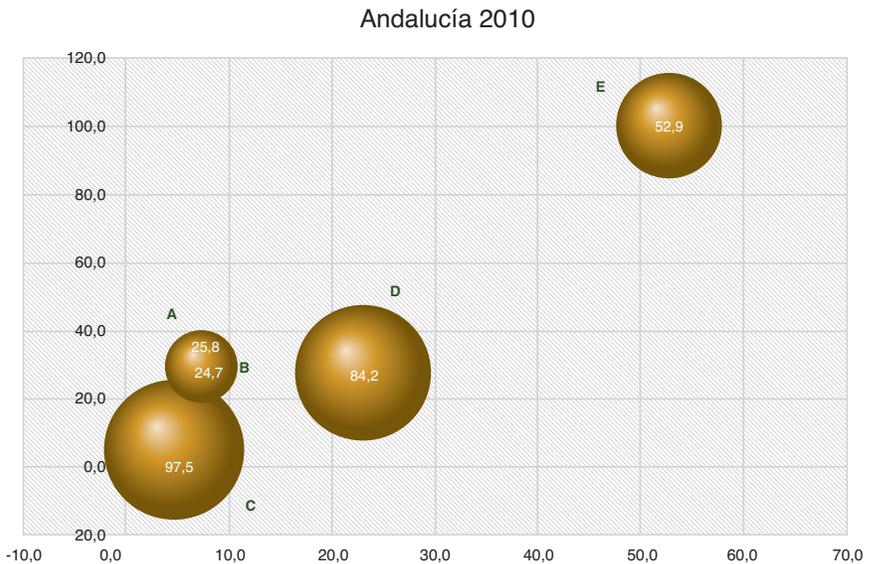
A tenor de estos resultados podríamos hablar de una mayor vulnerabilidad del sector servicios frente al resto de los sectores económicos en el sentido de que las ocupaciones más vulnerables a la automatización se desempeñan preferentemente en este sector.

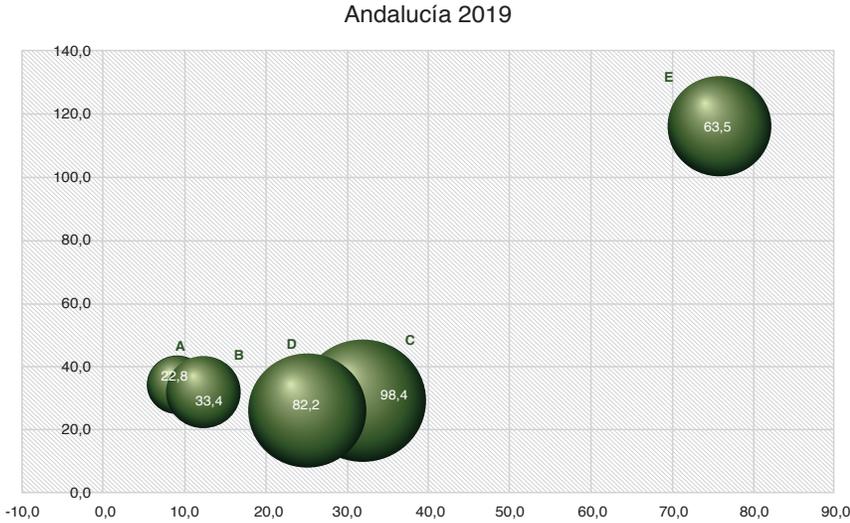
El gráfico 54 muestra estas conclusiones, cada bola corresponde a una de las cinco ocupaciones: A. Operadores de instalaciones y maquinaria fijas (81); B. Maquinistas de locomotoras, operadores de maquinaria agrícola y de equipos pesados móviles, y

marineros (83); C. Ayudantes de preparación de alimentos (93); D. Recogedores de residuos urbanos, vendedores callejeros y otras ocupaciones elementales en servicios (94); E. Peones de la construcción y de la minería (96); Peones de las industrias manufactureras (97); Peones del transporte, descargadores y reponedores (98). En los ejes se representa el número de ocupados en el sector servicios (abscisas) y en el resto de sectores (ordenadas); el tamaño de las bolas nos indica el peso de cada ocupación en los servicios.

Se ve claramente cómo las ocupaciones C y D son las que presentan un mayor peso dentro de los servicios, tanto en 2010 como en 2019. Por su parte, los porcentajes menores corresponden a las ocupaciones A y B.

Gráfico 54. Estimación del número de personas ocupadas en las cinco ocupaciones con mayor riesgo de automatización (%)





Fuente: elaboración propia a partir de Nedelkoska y Quintini (2018) y datos IECA.

8. CONCLUSIONES

Como colofón conclusivo pueden traerse a colación tanto las reflexiones derivadas del informe sobre “Digitalización y Sectores productivos en España”, del Observatorio ADEI⁸², como las obtenidas del estudio de Roland Berger sobre “El reto de la transformación digital de la Economía en España”. En el primero de los trabajos citados, tras el análisis de la incidencia de la digitalización en tres sectores específicos (medios de comunicación, comercio minorista y turismo), se sistematizan algunas lecciones aprendidas al objeto de utilizarlas como herramientas de trabajo para sectores donde el proceso de digitalización se encuentra menos avanzado. Se señala a tales efectos lo siguiente:

- La digitalización puede cambiar rápidamente la definición del sector en el que operan las empresas, eliminando funciones e introduciendo otras nuevas, en un proceso de destrucción creativa.
- Aquellas funciones basadas en la creación, el manejo o la transmisión de información serán las que sufrirán cambios más rápidos y profundos. No obstante, el ejemplo del comercio minorista nos enseña cómo se pueden transformar eslabones de la cadena de valor que tienen una importante base no informacional (gestión de almacenes, logística, etc.).
- La digitalización no solamente afecta al funcionamiento interno de las empresas y a los modelos de negocio, sino que tiene un impacto profundo sobre las estructuras de mercado, en la medida en que reduce las barreras de entrada y mejora el acceso a la información por parte de oferta y demanda.
- Ante esta transformación de los sectores, los incumbentes pueden expandirse a lo largo de la cadena de valor (integración vertical) para ocupar las nuevas funciones, o bien estar preparados para tratar con los nuevos entrantes.

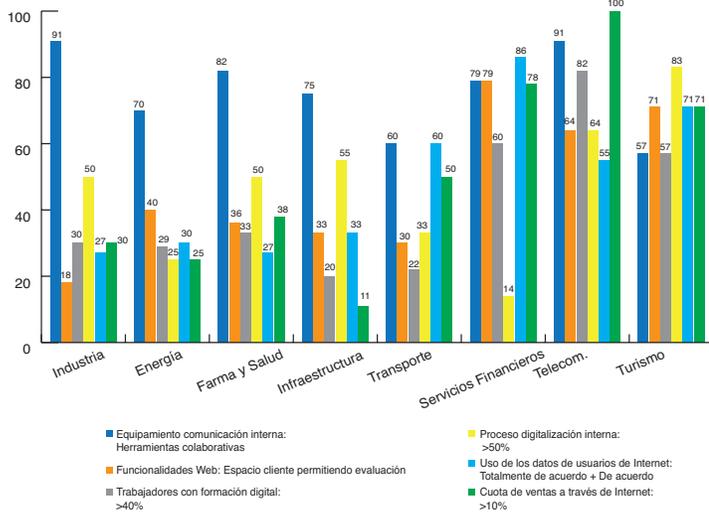
⁸² Digitalización y sectores productivos en España (I). Nota técnica octubre de 2015. Observatorio para el Análisis y el Desarrollo Económico de Internet (ADEI).

- Las habilidades necesarias para competir en los nuevos escenarios serán distintas de las que tienen ahora muchos de los trabajadores. Aquellos que no puedan reciclarse se verán afectados severamente por la transformación. Como contrapartida, se crearán nuevos empleos digitales, que aprovecharán otros trabajadores (al menos a corto plazo).
- El resultado de la transformación digital dependerá no solo de la disponibilidad de tecnologías, sino del grado de integración estratégica de las innovaciones en los modelos de negocio.
- Por su parte, el estudio sectorial de Berger sobre la transformación digital de la

economía en España⁸³, pone de manifiesto que el turismo y los servicios financieros son, tras el sector de telecomunicaciones e internet, los que disfrutaban de una mayor “madurez digital”. La razón ofrecida para tal situación es, bien la presión provocada por otros modelos alternativos de negocio, o bien la naturaleza del sector vinculada especialmente a la intermediación de la información.

En la figura inferior se observan las diferencias entre los diversos sectores en relación con una serie de indicadores de madurez digital, debidas, según Berger, a los distintos contextos y ecosistemas de cada uno de ellos.

Gráfico 55. Compendio de indicadores de madurez digital por sector (% respuestas)



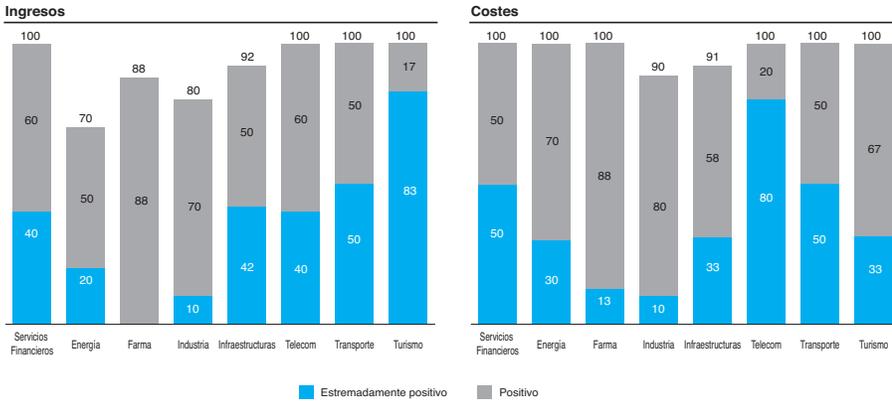
Fuente: Roland Berger. Cuestionario digitalización 2015-2016.

- En lo relativo al impacto de la transformación digital en los resultados de las empresas, aun existiendo algunas diferencias entre los diversos sectores, en todos existe cierta convergencia en la percepción de las mejoras ofrecidas

por la digitalización en lo relativo al crecimiento de los ingresos y, sobre todo, en el control de los gastos. No obstante, existen sectores, como el farmacéutico, en el que la relevancia de las ventas se percibe menos que en el resto.

83 Berger, Roland: “España 4.0. El reto de la transformación digital de la economía”, Siemens, mayo, 2016 disponible en https://assets.new.siemens.com/siemens/assets/public/1515407804_4fe796280dd1d58ab6eb71e51f14e13a546c3948_estudio-digitalizacion-espa-a-40.pdf.

Gráfico 56. Impacto de la transformación digital en ingresos y costes (% respuestas)



Fuente: Roland Berger. Cuestionario digitalización 2015-2016.

Desde otra perspectiva, y como pórtico al análisis que en el siguiente bloque se realizará acerca del impacto de la digitalización en el mercado de trabajo, aun siendo conscientes de que todavía es pronto para valorar con exactitud los efectos de la automatización en todos los ámbitos, en general, y sobre la economía y el mercado laboral, en particular, queremos destacar algunas de las conclusiones de los estudios realizados sobre el tema.

En primer lugar, hay que señalar, como indica Ontiveros (2020), en referencia a las revoluciones industriales acaecidas en períodos anteriores, “desde el inicio de la industrialización, el progreso tecnológico ha generado desconfianza entre muchas personas. Con todo, el resultado neto del progreso tecnológico desde aquella revolución industrial hasta nuestros días ha sido favorable: ha creado más prosperidad de la que ha destruido, han surgido trabajos nuevos y de mayor calidad que los desaparecidos, ha aumentado la productividad y con ella las rentas del trabajo. Incluso emergieron nuevas empresas y funciones laborales”⁸⁴.

Acemoglu y Restrepo (2016) establecen un modelo a largo plazo donde concluyen que “el impacto negativo de la automatización sobre el nivel salarial de equilibrio desaparece a largo plazo; la automatización aumenta la productividad y, por lo tanto, la demanda de trabajo y salario”⁸⁵ (la traducción es nuestra).

En la misma línea positiva, Das et al (2020) indican que “el impacto de la tecnología en los mercados laborales ha sido durante mucho tiempo un tema importante para la teoría económica, la empírica y la política. Quizás aún más importante para aquellos que componen el mercado laboral, empleadores y empleados, es que la llegada de la inteligencia artificial (IA) cambiará la demanda de habilidades laborales. Es imperativo comprender el alcance y la naturaleza de los cambios para que podamos prepararnos hoy para los trabajos del mañana. Si bien la mayoría de los trabajos cambiarán a medida que la inteligencia artificial y las nuevas tecnologías continúen escalando en las empresas e industrias, hasta ahora vemos principalmente cam-

84 Ontiveros, E. (2020): “Digitalización, mercado de trabajo y estado del bienestar”, Encuentros Multidisciplinares, E.M. n.º 64 enero-abril 2020. <http://www.encuentros-multidisciplinares.org/revista-64/emilio-ontiveros.pdf>.

85 Acemoglu y Restrepo (2016): The Race Between Machine and Man: Implications of Technology for Growth, Factor Shares and Employment. NBER Working Paper No. 22252 - Issued May 2016.

bios de tareas dentro de las ocupaciones en lugar de su desaparición”⁸⁶ (*la traducción es nuestra*).

Traemos también a colación las ideas de Brynjolfsson, McAfee y Spence (2014) que señalan “los verdaderos ganadores del futuro no serán los proveedores de mano de obra barata ni los propietarios del capital ordinario, que se verán cada vez más presionados por la automatización, sino que la fortuna favorecerá a un tercer grupo: aquellos que pueden innovar y crear nuevos productos, servicios y modelos comerciales”. Y continúan señalando que “en el futuro, las ideas serán los insumos realmente escasos en el mundo, más escasos que la mano de obra y el capital, y los pocos que aporten buenas ideas obtendrán enormes recompensas. El reto sería asegurar un nivel de vida aceptable para el resto y construir economías y sociedades inclusivas”⁸⁷ (*la traducción es nuestra*).

También se muestran optimistas Autor y Salomons (2018) quienes señalan que “los

efectos negativos sobre el empleo del aumento de la productividad serán ampliamente compensados por los efectos favorables en el conjunto de la economía, entre otros, la creación de nuevas oportunidades de empleo. En otras fases anteriores de intensificación del progreso tecnológico fue así: el impacto sobre la productividad y, en definitiva, sobre el crecimiento económico, podría aumentar la demanda de trabajo en otros sectores distintos de los más directamente automatizados”⁸⁸ (*la traducción es nuestra*).

Por último, para concluir, “más allá de algunas estimaciones y no pocas conjeturas, debemos tener presente que la extensión de la digitalización y la intensa dinámica de innovación asociada a la misma sigue siendo un proceso abierto. Y, en todo caso, los impactos finales sobre el trabajo dependerán, entre otras cosas, de la estructura productiva de las economías y de la situación de partida en términos de desempleo” (Ontiveros, 2020).

86 Das, S.; Steffen, S.; Clarke, W.; Reddy, P.; Brynjolfsson, E. y Fleming, M. (2020): “Learning Occupational Task-Shares Dynamics for the Future of Work” AIES '20, February 7–8, 2020, New York, NY, USA.

87 Brynjolfsson, E.; McAfee, A. y Spence, m. (2014): “New World Order: Labor, Capital, and Ideas in the Power Law Economy”, *Foreign Affairs*, July/August 2014, Vol. 93, No. 4 pp. 44-48, 49-53 . <https://www.jstor.org/stable/24483556>.

88 Autor, D.; Salomons, A. (2018): «Is Automation Labor-displacing? Productivity Growth, Employment, and the Labor share», BPEA Conference Drafts.

BLOQUE III. CONSECUENCIAS SOCIALES DE LA DIGITALIZACIÓN

BLOQUE III. CONSECUENCIAS SOCIALES DE LA DIGITALIZACIÓN

9. CAMBIOS EN EL MERCADO DE TRABAJO Y EN LAS RELACIONES LABORALES

9.1. Modificaciones en el mercado de trabajo⁸⁹

Uno de los ámbitos donde el debate sobre las consecuencias de la digitalización se ha suscitado con mayor virulencia ha sido en el del mundo del trabajo. Los interrogantes se han suscitado desde muchas perspectivas, pero, quizás, una de las más importantes ha sido la relativa a la potencial incidencia de los cambios sobre el volumen de empleo, como enseguida analizaremos.

El análisis del fenómeno desde la perspectiva laboral exige contextualizarlo adecuadamente desde una doble dimensión: en primer lugar, la de su vinculación estrecha a otras dinámicas preexistentes en el mundo del trabajo, tales como la fragmentación de los procesos productivos; la organización transnacional de las cadenas de valor; la multiplicación de las redes empresariales; y el crecimiento de las formas atípicas de empleo (Castells, 2011; De Stefano, 2016; Huws, 2017; Valenduc y Vendramin, 2016; Weil, 2014).

En segundo lugar, porque el desarrollo de la digitalización estará ineludiblemente condicionado por los impactos de algunas macrotendencias en curso que afectan a todas las esferas de la vida social, económica y laboral, tales como el aumento y diversificación de las desigualdades, los cambios demográficos, la crisis de los cuidados, el agotamiento de los recursos naturales y los efectos del cambio climático (AAVV, 20018; CES, 2018; ETUC, 2016; Harris, Kimson y Schwedel, 2018; Jürgens, Hoffmann y Schildmann, 2018; Méda, 2016; Raworth, 2017).

Si bien existe un elevado consenso sobre los potenciales efectos de la digitalización en el mundo del trabajo, sin embargo, no se dispone aún de suficiente evidencia empírica concluyente sobre la naturaleza y alcance real de los mismos, aunque el análisis comparado permite apuntar una serie de tendencias emergentes en este campo (Bisello et al, 2019; Degryse, 2017; Domech et al, 2018; Eurofound, 2018, 2019 y 2020.a y b; European Commission, 2019; González et al, 2019; Huws, 2014; Martens y Tolans, 2018; Meil y Kirov, 2017; Neufeind, O'reilly y Ranft, 2018; Puppillo Noam y Wawrman, 2018; Valenduc y Vendramin, 2019; World Economic Forum, 2019; Warhust, 2019).

9.1.1. Automatización del trabajo

De los diversos vectores de cambios (automatización del trabajo, digitalización de los procesos y coordinación por plataformas), el debate público sobre los impactos sociales de la digitalización se ha centrado en buena medida en las consecuencias sociales de la *automatización del trabajo*, es decir: la sustitución de tareas realizadas por personas en los procesos de producción y distribución por un conjunto de dispositivos o elementos tecnológicos.

La preocupación por los efectos sociales de la automatización no es nueva; de hecho, las revoluciones tecnológicas han provocado tradicionalmente inquietud e incertidumbre por sus impactos negativos sobre el empleo, como puso de relieve por ejemplo la emergencia del movimiento luddita en el siglo XIX. Ahora bien, esta cues-

⁸⁹ Apartado realizado con las aportaciones del investigador Fernando Rocha Sánchez.

ción ha cobrado una renovada atención en la última década, impulsada por algunos discursos que han tenido una gran repercusión mediática, y que han alertado de forma dramática sobre la disrupción que la nueva oleada de tecnologías digitales supondrá en términos de desempleo masivo (Brynjolfsson y McAfee, 2013 y 2014; Ford, 2015).

Las razones que se plantean para este impacto son básicamente dos: por una parte, porque la velocidad de expansión de estas tecnologías sería mucho mayor que en otras etapas anteriores, incidiendo además de forma simultánea en todos los sectores de la economía. Por otra parte, y fundamentalmente, porque a diferencia asimismo de otras etapas históricas estas tecnologías no solo tienen la capacidad de desplazar el trabajo rutinario de baja cualificación, sino también los trabajos rutinarios de alta cualificación -mediante la aplicación de algoritmos- e incluso de los que requieren alta complejidad intelectual (a través del aprendizaje profundo o *deep learning*).

En el marco de este debate, se han desarrollado diferentes estudios con el objetivo de tratar de estimar el volumen de empleos potencialmente afectados por los desarrollos tecnológicos basados en la digitalización. Entre ellos, destaca el trabajo pionero realizado por Frey y Osborne quienes calcularon la probabilidad de automatización de 702 ocupaciones en Estados Unidos a partir de las tareas de las que estaban compuestas. Los resultados de su estudio estimaban que cerca de la mitad de las ocupaciones actuales (47%) podrían ser automatizables en los próximos 20 años (Frey y Osborne, 2013).

Posteriormente, se han sucedido otros estudios -en algunos casos muy críticos con la metodología del trabajo de Frey y Osborne- con resultados diversos. La consecuencia es una notable disparidad entre las estimaciones disponibles sobre el potencial impacto de las tecnologías digitales sobre el volumen agregado de empleo (cuadro 1).

Cuadro 1. El vínculo entre tecnología y trabajo. Supuestos subyacentes a las predicciones sobre el impacto de la digitalización sobre los empleos en las próximas una o dos décadas

Autores	Métodos utilizados para estimar el potencial de sustitución por máquinas	Nivel en el que se analizan los cambios en el trabajo	Criterios utilizados para definir la amenaza	Fuentes utilizadas	Principales resultados
Frey y Osborne (2013)	Opiniones de expertos en IA y robótica sobre tareas susceptibles de sustitución por robots y cuellos de botella de ingeniería.	Ocupaciones. Las tareas realizadas dentro de las ocupaciones se consideran homogéneas.	Probabilidad de que la ocupación sea reemplazada por máquinas \geq 70%.	Sistema de Clasificación de Ocupación Estándar (SOC) de la Oficina de Estadísticas Laborales de los EE.UU. Más descripción de tareas de O*Net.	EE.UU.: 47% de empleos con alta probabilidad de ser sustituidos.
Arntz, Gregory, Zierahn (2016)	Opiniones de expertos y cuellos de botella según Frey y Osborne.	Empleos en diferentes ocupaciones. Los trabajos dentro de la misma ocupación son de naturaleza heterogénea y combinan tareas con una alta o baja susceptibilidad a la sustitución.	Probabilidad de que el trabajo sea reemplazado por máquinas \geq 70%.	Sistema SOC asignado a la clasificación ISCO. Competencias individuales de los trabajadores según los datos de PIAAC (21 países de la OCDE).	EE.UU.: el 9% de los puestos de trabajo están en riesgo de sustitución. OCDE: 9% (desde el 6% en Corea hasta 12% en Alemania).
Nedelkoska and Quintini (2018)	Cuellos de botella según Frey y Osborne. Nivel de correspondencia estimado entre cuellos de botella y competencias de los trabajadores según PIAAC (OCDE).	Empleos. Similar a Arntz et al., con una gama más amplia de trabajos. Análisis más detallado en términos de sectores, ocupaciones y niveles de formación.	Probabilidad de que el trabajo sea reemplazado por máquinas \geq 70%.	Similar a Arntz et al., Con datos de PIAAC de 32 países.	EE. UU.: 10% de los trabajos en riesgo de sustitución. OCDE: 14% (que van del 6% en Noruega al 33% en Eslovaquia).
McKinsey Global Institute (2017)	Evaluación de 18 "capacidades críticas" utilizadas por los empleados en el curso de su trabajo (2.000 actividades en 800 ocupaciones).	Actividades de trabajo. Contenido de ocupaciones según el potencial técnico de automatización de las actividades que involucran.	Umbral para el potencial de automatización técnica de ocupaciones individuales.	Oficina de Estadísticas Laborales de EE. UU., extrapolada a otros 45 países.	Umbral del 70%: 26% de las ocupaciones. Umbral del 30%: 60% de las ocupaciones.
Employment Advisory Council (FR) (2017)	Índice de automatización basado en las características del trabajo descrito por los empleados: importancia relativa de las rutinas, flexibilidad, adaptabilidad, resolución de problemas, interacciones sociales.	Empleados (a nivel individual). Agrupación por sector y categoría de ocupación.	Índice de automatización \geq 0.7.	Ocho preguntas de una encuesta realizada por la Dirección de Investigación, Estudios y Estadísticas sobre las condiciones de trabajo (FR) de los empleados.	Francia: 10% de los trabajos en alto riesgo.
Dengler and Matthes (DE) (2015)	Opiniones de expertos en carreras y formación. Proporción de tareas rutinarias (y el nivel de rutina) en cada ocupación.	Ocupaciones. Se supone que las tareas dentro del mismo trabajo son homogéneas entre ocupaciones a nivel nacional.	Ocupaciones donde la proporción de tareas sustituibles \geq 70%.	Base de datos sobre ocupaciones mantenida por la Agencia Federal de Empleo (DE).	Alemania: 14% de los empleos asalariados en alto riesgo.

Fuente: Valenduc y Vendramin, 2019 (traducción propia F. Rocha).

Centrando la atención en el contexto europeo, cabe destacar algunos estudios que aportan elementos de reflexión de interés para este debate.

Así, el Centro de Investigación Conjunta (JRC en su acrónimo en inglés) ha publicado un estudio en el que cuestiona algunos de los supuestos convencionales sobre el efecto negativo de la robotización en el empleo. El estudio no se centra en las innovaciones tecnológicas más recientes sino en una tecnología en concreto que ya lleva muchos años operativa -los robots industriales- analizando sus efectos sobre el volumen de empleo, y en particular en el de baja cualificación, en el sector industrial europeo en el período 1995-2015 (Klenert et al., 2020).

A partir de un análisis estadístico, la principal conclusión del estudio contrasta con la tesis ampliamente extendida sobre el efecto disruptivo de los robots en el empleo en el pasado reciente. Así, los autores del estudio remarcan que "de hecho, encontramos una correlación positiva entre la reciente adopción del robot en Europa y el empleo total para una amplia gama de especificaciones. Para el período 1995 a 2015, nuestros resultados demuestran que un robot adicional está correlacionado con cinco (+/-2) trabajadores adicionales. En términos relativos, el resultado puede interpretarse como un robot adicional por cada 1.000 trabajadores que se correlaciona con un aumento del 1,31% (+/- 0,22) en el empleo total.

Con respecto al empleo de baja cualificación, no encontramos evidencia de la hipótesis de que los robots industriales reduzcan la participación del empleo de baja cualificación después de controlar otros factores, como los efectos sectoriales y fijos/temporales, las relaciones capital/trabajo y la formación (TIC y total) de capital" (Klenert et al., 2020, p. 31).

Es importante señalar que los propios autores advierten sobre la extrapolación de

estos resultados a la aplicación de las nuevas tecnologías digitales, cuyo potencial impacto está todavía por contrastar. Asimismo, tampoco establecen una relación causal entre la adopción de robots y el crecimiento del empleo. Pero sí apuntan que en determinados países europeos la adopción de robots ha ido acompañada de la creación de empleo, debido a la combinación de otros factores subyacentes como una mayor resiliencia, competitividad y capacidad de innovación de sus industrias.

Otro estudio que merece destacarse es el elaborado por Fundación Europea para la Mejora de las Condiciones de Vida y Trabajo (Eurofound, en su acrónimo en inglés) sobre el potencial impacto cuantitativo sobre el empleo de una automatización acelerada (impulsada principalmente por la digitalización) en el horizonte de 2030 (Eurofound, 2019).

A partir de diferentes investigaciones previas sobre las posibilidades de empleos susceptibles de ser automatizados en cada sector económico y país, y relacionando los resultados con una estimación de los costes de inversión requeridos para dicha automatización, se han elaborado tres escenarios:

- (a) Escenario de altos costes de inversión, que implica un nivel menor de automatización e impactos inferiores sobre el empleo.
- (b) Escenario de bajos costes de inversión en automatización, que conllevaría mayores pérdidas de empleos.
- (c) Escenarios de bajos costes de inversión de la automatización, pero en los que se contempla la incorporación de mecanismos de compensación basados en la reducción de horas de trabajo.

La evolución de estos tres escenarios se estima a partir de un escenario base, en el que no habría efectos derivados de la automatización acelerada y la digitalización.

Los resultados de la modelización apuntan impactos negativos sobre el empleo de este proceso de automatización acelerada

en los tres escenarios en el horizonte de 2030, siendo superior en el de bajos costes de inversión (tabla 1)

Tabla 1. Efectos macroeconómicos en la UE-28 de la automatización acelerada en 2030, según escenario (% de diferencia respecto de escenario base)

Magnitud	Alto coste	Bajo coste	Bajo coste, ajustando horas de trabajo
Producto interior bruto	6,6	4,4	5,9
Producto interior neto	2,9	1,4	3,7
Gasto en consumo	-5,3	-6,7	-4,6
Inversión	39,9	34,7	33,5
Exportaciones	5,9	5,6	6,3
Importaciones	5,0	4,5	4,8
Empleo	-10,0	-16,0	-10,9
Precios de consumo	-1,9	-4,8	-2,1

Fuente: Cambridge Econometrics Analysis, tomado de: Eurofound, 2019 (traducción propia F. Rocha).

En otro informe más reciente, Eurofound ha estimado los impactos laborales en la industria y servicios de un conjunto específico de ocho tecnologías con un alto potencial disruptivo, y que por esta razón son consideradas como "tecnologías que cambian juego" (*game changing technologies*). Concretamente: robótica avanzada; fabricación aditiva (es decir, que emplea la impresión 3D para propósitos industriales); Internet de las Cosas (IoT), y más específicamente la IoT industrial y los dispositivos o sensores "ponibles" (*wearables*); vehículos eléctricos; vehículos autónomos; biotecnologías industriales; *blockchain*, y realidad virtual y aumentada (Eurofound, 2020.a).

El estudio realizado tiene una orientación más cualitativa, y sus resultados permiten destacar tres elementos (Eurofound, 2020.a):

- Las diferentes tecnologías analizadas tienen impacto potencial en la industria y

servicios tanto para la creación como para la destrucción de empleos. No obstante, la evidencia empírica disponible no ofrece estimaciones concluyentes de momento sobre si la destrucción de empleo será superior a la creación, o viceversa.

- En general, la creación de empleo se espera principalmente entre las ocupaciones con mayores requerimientos de cualificación y profesiones especializadas. Es más, se espera la emergencia de nuevas ocupaciones relacionadas con el tratamiento de datos, análisis de datos y algoritmos (ver cuadro 2).
- La destrucción de empleo está menos clara, como suele afirmarse a menudo. Mientras que algunas ocupaciones rutinarias de baja cualificación es probable que se vean más afectadas, también algunas ocupaciones de alta cualificación y profesiones especializadas sufrirán este impacto debido a las oportunidades ofrecidas por las nuevas tecnologías.

Cuadro 2. Potencial creación y destrucción de empleo de "tecnologías que cambian el juego" (Game-Changing Technologies)

Sector	Tecnología	Potencial creación de empleo	Potencial destrucción de empleo
Industria manufacturera	Robótica avanzada.	Profesionales capacitados en TIC; ingenieros mecánicos; científicos de datos.	Trabajos rutinarios poco cualificados en la fabricación.
	Internet de las Cosas.	Profesionales capacitados en TIC; científicos de datos; ingenieros de software; y otros roles que se encuentran en la interfaz entre la maquinaria y los datos.	Trabajos de cuello blanco y cuello azul que se pueden realizar en línea.
	Vehículos eléctricos.	Expertos técnicos en artefactos eléctricos y de alta tensión.	Profesionales de motores de combustión.
	Impresión aditiva.	Profesionales capacitados en TIC expertos en fabricación aditiva; expertos en ingeniería y nuevos materiales; posible aumento de tareas de postproducción.	Reducción de tareas manuales de pre-procesamiento.
	Biotecnologías industriales.	Profesionales en I+D.	
Servicios	Internet de las Cosas (wearables).	Profesionales capacitados en TIC; científicos de datos; ingenieros de software; y otros roles que se encuentran en la interfaz entre la maquinaria y los datos.	Trabajos de cuello blanco y cuello azul que se pueden realizar en línea.
	Vehículos autónomos.	Trabajadores de seguros de "algoritmo forense"; ingenieros científicos de datos.	Conductores; repartidores; trabajadores de seguros (afectados indirectamente).
	Realidad virtual/realidad aumentada.	Instructores de realidad virtual/aumentada; desarrolladores de software; artistas de creación de contenido; creadores de contenido de artes creativas.	Guías turísticos (turismo).
	Blockchain.	Expertos en TIC (específicamente, ingenieros de software, programadores y expertos en bases de datos).	Profesiones intermedias (por ejemplo, notarios, personas trabajadoras del sector financiero).

Fuente: Eurofound, 2020.a (traducción propia F. Rocha).

En suma, la revisión de la literatura especializada permite apuntar un notable grado de disparidad en las estimaciones realizadas sobre el potencial impacto de la digitalización en el volumen de empleo. A esto se añade que el análisis de las series estadísticas a nivel global pone de manifiesto que -a pesar de las continuas transformaciones de los mercados de trabajo impulsadas por los cambios tecnológicos- las tasas de empleo han registrado una tendencia ascendente en las últimas décadas en la OCDE (OECD, 2019.c).

El corolario de esto es que "al menos en el horizonte temporal relevante para los trabajadores actuales, estamos muy lejos

de tener que considerar el reto potencial de una futura singularidad, es decir, el momento en que las máquinas hagan obsoleto e ineficiente el factor trabajo en su conjunto" (Domenech et al, 2019, p. 43).

Las divergencias entre las estimaciones sobre los impactos laborales de la digitalización, así como el desfase entre dichas previsiones y la dinámica actual del empleo, pueden explicarse por diversas razones, entre las que cabe mencionar de forma sintética las siguientes (Alos, 2019; Bessen, 2015; Consejo Económico y Social, 2017 y 2018; Domenech et al, 2018; González et al, 2019; Jimeno, 2019; OECD, 2019.c y

e; Miguelez, 2018; Valenduc y Vendramin, 2019):

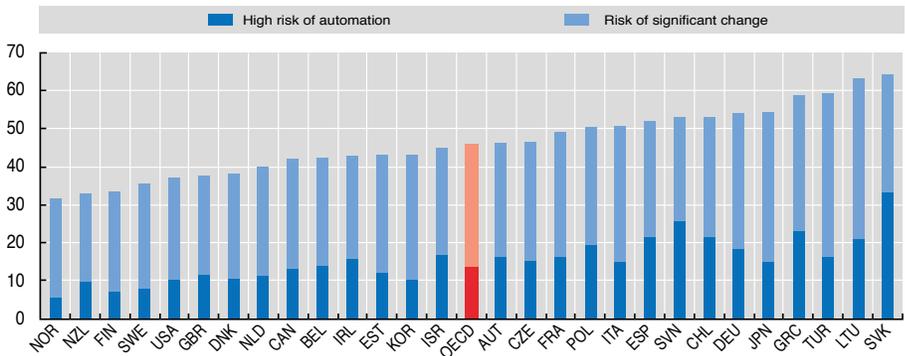
- La ratio de implementación de los cambios tecnológicos registra variaciones significativas entre las distintas innovaciones individuales.
- Los empleos integran diferentes tipos de tareas, y no todas se pueden automatizar con la misma intensidad y rapidez. Esto implica que la automatización de tareas no da lugar inmediatamente a destrucción de empleos, sino a la transformación de los mismos.
- Los cambios tecnológicos no se despliegan en el vacío, sino que tienen lugar en entornos productivos, sociales, legales y regulatorios concretos. Así, en la adopción de las nuevas tecnologías digitales por las empresas influyen factores como las consideraciones financieras y la expectativa de retorno de la inversión; los marcos y estándares regulatorios; la dotación de infraestructura y el acceso a factores de inputs; la aceptación social y las preocupaciones éticas, y el impacto esperado sobre la salud y seguridad en el trabajo (Eurofound, 2020).
- La implementación de desarrollos tecnológicos está condicionada asimismo por las características de las empresas, en relación por ejemplo al tamaño de las mismas. También incide la cultura y estrategia de las empresas así como las

resistencias a los cambios, que pueden proceder tanto de los trabajadores como de los equipos directivos, por motivos culturales o formativos o por no reconocer la necesidad de llevar a cabo esta transición.

- Cabe destacar igualmente la existencia de diferencias entre las estructuras productivas e institucionales nacionales, que explican las variaciones en la difusión de los cambios tecnológicos entre los distintos países.
- Finalmente, la literatura económica ha destacado la existencia de mecanismos que permiten compensar la destrucción de empleo con la creación de nuevos puestos de trabajo, asociados al desarrollo de nuevos productos y servicios, así como a aumentos de la demanda económica vinculados al incremento de la productividad (Acemoglu y Restrepo, 2018; González et al, 2019).

Considerando específicamente el contexto español, las estimaciones realizadas sobre el impacto de las tecnologías digitales en el volumen de empleo presentan asimismo variaciones. A modo ilustrativo, las proyecciones de la OCDE apuntan que en torno a un 20% de los empleos en España tienen un alto riesgo de automatización. Esto supone un valor superior a la media de la OCDE, situado en torno al 14% (gráfico 1).

Gráfico 1. Porcentaje de empleos en alto riesgo de automatización y riesgo de cambio en la OCDE



Fuente: OECD, 2019.c (p. 49).

Entre los estudios específicos realizados, cabe destacar el trabajo realizado por Domenech et al. (2018). Siguiendo la metodología de Frey y Osborne (2013) se han utilizado los microdatos de la *Encuesta de Población Activa* entre 2011 y 2016 para determinar qué características personales y laborales condicionan el riesgo de que un trabajador en España sea sustituido por una máquina.

En este sentido, “los resultados de las estimaciones muestran que la probabilidad de computarización disminuye con el grado de responsabilidad, el nivel educativo, la disposición a participar en acciones formativas y la adopción de nuevas formas de trabajo –como el teletrabajo–, y es compa-

rativamente reducida para los ocupados en educación, sanidad, servicios sociales, TIC, energía y actividades científico-técnicas. Las restantes características del trabajador –como el género, la edad, la antigüedad, el tipo de contrato y la situación laboral de procedencia– y de la empresa –como el tamaño– juegan un papel secundario para explicar el riesgo de automatización” (Domenech et al., 2018, p. 140).

Cabe mencionar asimismo otros trabajos que ofrecen estimaciones sobre la evolución sectorial del empleo en España, cuyos resultados –a pesar de las diferentes metodologías utilizadas– merece exponer a modo ilustrativo (cuadros 3 y 4).

Cuadro 3. Principales sectores en los que crecerá el empleo en España

OLIVER	PWC-2013	ADECCO	CEDEFOP (2015)	CEDEFOP-2018	CUESTIONARIO 2018: nuevas tecnologías y futuro empleo
Sanidad y servicios sociales	Hostelería y restauración	Tecnología e I+D+i	Distribución y transporte	Comercio	Sanidad y servicios sociales
Industria	Comercio	Turismo y ocio	Servicios a empresas	Cultura y ocio	Sanidad y servicios sociales
Cultura y ocio	Cultura y ocio	Sanidad y servicios sociales		Servicios TIC	Cultura y ocio

Fuente: Alos, 2019 (27).

Cuadro 4. Principales sectores que se verán afectados por la reducción de empleo en España

OLIVER	PWC-2013	ADECCO	CEDEFOP (2015)	CEDEFOP-2018	CUESTIONARIO 2018: nuevas tecnologías y futuro empleo
Comercio	Administr. pública	Industria	Industria	Agricultura	Banca y seguros
Administr. pública	Agricultura	Construcción	Administraciones públicas	Servicios profesionales	Tareas administrativas
Educación	Industria	Comercio		Administr. pública	Industria

Fuente: Alos, 2019 (27).

En suma, la revisión de la literatura especializada no permite extraer conclusiones claras sobre el impacto real de los cambios tecnológicos basados en la digitalización en los niveles de empleo. De hecho, se ha

destacado que al menos en el corto plazo “y de manera paradójica habida cuenta de algunas previsiones alarmistas, la gran transformación genera más empleo y no parece tener un impacto sobre la producti-

vidad. Cada año se generan más o menos 30 millones de empleos netos en el mundo, y esto lo vemos también en el caso español, donde se genera empleo prácticamente al mismo ritmo que la creación de la economía" (Torres, 2019, p. 144).

Esto no implica, evidentemente, que la profundización de la digitalización no vaya a suponer un mayor nivel de automatización de los empleos en el futuro, pero en todo caso existe aún una notable incertidumbre sobre la magnitud que pueda registrar este proceso. En este sentido, existe un mayor consenso en que los trabajos más vulnerables al proceso de transformación digital serán aquellos basados mayoritariamente en tareas rutinarias -manuales y no manuales-, con requerimientos bajos de cualificación, y que no implican interacciones sociales relativamente complejas⁹⁰.

De otro lado, se ha señalado que estos efectos negativos irán acompañados -al igual que en otras etapas históricas- por la creación de nuevos empleos vinculados al desarrollo de nuevos productos y servicios. Ahora bien, existe asimismo incertidumbre sobre si dichos empleos serán suficientes para compensar el impacto de la automatización, y en torno a los procesos de transición de las personas afectadas. Esto implica que las personas que pierden sus empleos pueden no tener las capacidades requeridas para ocupar los nuevos puestos de trabajo que se crean, lo que podría conducir a períodos potencialmente largos de desempleo.

Por todo ello, es importante evitar los enfoques deterministas sobre el futuro de los empleos en la medida en que, como ya se ha señalado, los potenciales efectos de la digitalización están condicionados por factores estructurales que no son únicamente de índole tecnológica, sino también, y de forma especialmente relevante, por las es-

trategias concretas que adopten los distintos actores involucrados en su desarrollo. En este sentido, "los gobiernos y los interlocutores sociales tienen el reto de moldear las dinámicas de los procesos de transformación tecnológica, social y económica que generan nuevos empleos" (Nübler, 2016:30).

9.2 Transformaciones en las relaciones laborales

9.2.1. Problemas relativos al concepto de trabajador y a la existencia de relación laboral

Una tradicional problemática que ha acompañado al Derecho del Trabajo desde sus orígenes ha sido la relativa a su ámbito de aplicación y a la extensión de sus fronteras. La caracterización del ordenamiento laboral como una rama jurídica destinada a la protección del contratante débil de la relación entre las partes condujo a identificar al trabajador asalariado, subordinado y dependiente del empresario, como el sujeto destinatario por excelencia de las medidas tuitivas propias de la legislación laboral. Ello se tradujo en lo que ahora se ha denominado un sistema "binario" en la calificación de la prestación de servicios para otro, de tal manera que esta se circunscribía a la noción de trabajador asalariado y subordinado, o bien a la de trabajador autónomo. La vis expansiva del Derecho del Trabajo fue una útil aliada en la ampliación de las fronteras de la disciplina, facilitando la inclusión de prestaciones de servicios personales de compleja calificación, bien recurriendo a la figura de la relación laboral especial, bien a la de la inclusión legal constitutiva allí donde las notas definitorias de la relación laboral no pudieran apreciarse. Una interpretación jurisprudencial flexible del elemento de la subordinación, como requisito ineludible de la presencia de un trabajador en sentido técnico-jurídico ayudó nota-

⁹⁰ Esta pauta profundizaría de otro lado en una tendencia que viene registrándose ya desde hace varios años. Así, los resultados de un estudio sobre los cambios en la composición de tareas provocados por la difusión de las TIC en las dos últimas décadas, confirma la hipótesis de "cambio tecnológico sesgado a la rutina", que plantea que la creciente difusión de las TIC tiene un mayor impacto negativo en las tareas más rutinarias (Bisello et al, 2019).

blemente a esa progresiva ampliación del ámbito aplicativo de las normas laborales, especialmente en los supuestos donde la cualificación profesional del trabajador o las circunstancias particulares de la ejecución del trabajo dificultaban identificar un sometimiento riguroso a las órdenes e instrucciones del empleador en la prestación de la actividad como era la existente en los primeros momentos de la Revolución Industrial. Con todo, nunca faltaron las denominadas “zonas grises”, en las que la existencia o no de un trabajo sujeto a la legislación laboral resultaba de compleja determinación.

El desarrollo progresivo de las nuevas tecnologías y la irrupción o disrupción de la digitalización y la robótica han provocado un interesante debate acerca del papel y la capacidad de protección del Derecho del Trabajo de las nuevas formas de prestación de servicios personales nacidas de la cuarta Revolución Industrial. La dicotomía trabajo subordinado/trabajo autónomo se considera reductiva en la medida en que deja fuera del campo aplicativo protector de la norma laboral a colectivos y prestaciones de servicios que, si bien jurídicamente no pueden incluirse en la categoría de trabajador, sí presentan elementos de debilidad contractual susceptibles de ser protegidos. En nuestro ordenamiento jurídico⁹¹ la regulación de la figura del trabajador autónomo económicamente dependiente en 2007⁹² pretendía dar respuesta a esa realidad, si bien lo haya sido con una incidencia práctica no muy importante, y con cierta polémica acerca de las bondades de la previsión.

La progresiva digitalización de la actividad económica ha venido a dar nuevo empuje a esta cuestión, dando origen a interesantes interrogantes acerca de la función del

Derecho del Trabajo y de su necesaria modernización. Ya lejanas parecen aquellas reflexiones y apuestas por la flexiseguridad, que aun con nociones diversas venían a suponer una combinación virtuosa de flexibilidad empresarial en la gestión de mano de obra acompañada de una protección social adecuada en los períodos de tránsitos entre empleo y empleo. La nueva industria 4.0 nos sitúa la discusión (y, consiguiente “modernización” de la legislación laboral) en el terreno del alcance protector propio de la normativa laboral ante prestaciones de servicios personales “nuevas”, que parecen difíciles de enmarcar en los requisitos clásicos de delimitación de la relación laboral. La prestación de servicios a través de plataformas digitales ha sido el ámbito donde más intensamente se ha suscitado el debate. Sin entrar ahora en los diferentes tipos de plataformas digitales existentes y en las distintas funciones que pueden desempeñar, las opiniones doctrinales han oscilado entre las de quienes defienden la validez de los criterios clásicos para determinar la presencia de una auténtica relación laboral (Cruz Villalón) y las de quienes consideran necesaria una reinterpretación finalista del concepto de trabajador que, abandonando el clásico criterio de la dependencia jurídica, incorpore a todos los que prestan servicios sin ser una genuina empresa (Todolí Signes).

Pero más allá de la problemática técnico-jurídica, lo que sí parece contar con un importante consenso es la propuesta de extender las medidas tuitivas propias del Derecho del Trabajo más allá de su ámbito subjetivo más tradicional. Desde el ya añejo “Informe Supiot” de 2001, en el que se intentaba definir lo que podría ser un “estado profesional de la persona”, que englobaría todas las formas de trabajo y abarcaría desde la etapa inicial de la formación

91 En otros ordenamientos también se han desarrollado categorías de prestaciones de servicios a medio camino entre el trabajo subordinado y el autónomo. Prototípica resulta a tales efectos el desarrollo en Italia de la parasubordinación, en la que se han ido incluyendo el contrato de colaboración coordinado (Co.Co.Co), el contrato de colaboración del proyecto (Co.Co.Pro), hoy suprimido, y otras formas de trabajo parasubordinado. Más recientemente, en Francia, el “portage salarial”, introducido en el Código de Trabajo francés en 2008, viene a configurar una nueva forma de empleo en la que, sin llegar a constituir una empresa ni ser un trabajador, se puede desarrollar una actividad profesional independiente, manteniendo la cobertura social de un trabajador tradicional.

92 Ley 20/2007, de 11 de julio, del Estatuto del trabajo autónomo (BOE de 12/07/2007).

hasta la jubilación⁹³, hasta los más recientes trabajos de Countouris y De Stefano, que abogan por extender el Derecho del Trabajo a todos los que “viven de su trabajo”, pasando por las aportaciones de Freedland acerca de un Derecho del Trabajo no reducido al contrato de trabajo, sino extendiéndose a todo el “mundo del trabajo”, muchos son ya los autores que defienden una ampliación del ámbito subjetivo de aplicación de la normativa laboral para incorporar a todos los que prestan servicios personales y están necesitados de protección⁹⁴.

Las nuevas realidades y formas de trabajo derivadas de la digitalización y especialmente de la ejecución de servicios a través de las plataformas digitales, parecen reclamar una superación del tradicional esquema binario de distinción entre trabajador por cuenta ajena y dependiente y trabajador por cuenta propia y autónomo, así como de reformular el propio concepto de trabajador autónomo (Mercader Uguina) para dar protección a todos quienes prestando servicios personales se presentan necesitados de ella. Y sin que ello tenga que suponer una absoluta igualdad en los niveles de protección, sino que puede existir una graduación de las medidas tuitivas en atención a la real debilidad contractual y de poder negociador de una de las partes de la relación.

Además, junto a ese aumento del trabajo autónomo que se prevé que traiga consigo la expansión de las diferentes tecnologías disruptivas (un área trascendental será el de la economía de plataformas), también se producirá una diversificación en las modalidades de contratos de trabajo. Por ello, se ha indicado (Del Rey Guanter) que, a efectos de garantizar un alto nivel de empleo, en lugar de asistir a una unificación de mo-

dalidades contractuales, los contratos temporales y a tiempo parcial, con las debidas garantías de protección, deben continuar presentes en las regulaciones laborales. La idea, de nuevo, será la de que la diversificación de tipos de prestaciones de servicios personales nacidas de la propia diferenciación que las nuevas tecnologías imponen, no suponga instituir unos niveles radicalmente distintos de calidad en las condiciones de trabajo y de protección social.

9.2.2. Incidencia sobre las condiciones de trabajo⁹⁵

La transformación digital de los procesos y la introducción de la inteligencia artificial tienen efectos, igualmente, en las condiciones laborales; en algunos casos pueden ser positivos, en términos, por ejemplo, de mayores niveles de autonomía, flexibilidad del tiempo de trabajo, enriquecimiento de los contenidos de trabajo y disminución de algunos riesgos físicos; pero, en otros, pueden ser negativos, tales como la intensificación de los ritmos de trabajo, mayores niveles de vigilancia y control a las trabajadoras y trabajadores por las empresas, la hiperconectividad, o el aumento de los riesgos laborales psicosociales. (Cijan et al, 2019; Consejo Económico y Social, 2017; Degryse, 2016 y 2017; Del Rey, 2017.b, 2018 a y b; Eurofound, 2020.a y b; Eurofound e International Labour Office, 2017 y 2019; European Trade Union Confederation, 2016; Valencuc y Vendramin, 2016).

La razón de esta ambivalencia es que la naturaleza e intensidad de estos impactos no están predeterminadas unívocamente por las características de las tecnologías, sino que influyen asimismo otros factores estruc-

93 A esta nueva situación vincula un nuevo tipo de derechos, los denominados derechos sociales de giro (les droits de tirage sociaux), que permiten a cualquier trabajador ejercer ciertas libertades (adquirir nuevos conocimientos, ocuparse de sus hijos o parientes enfermos, estatuto social), con independencia de la variedad de ocupaciones o tareas que desempeñe a lo largo de su vida laboral. Derechos que no sólo se dirigirían a dar cobertura a las situaciones de transición profesional sino a ofrecer cierta libertad en el desarrollo de la vida laboral, por lo que podrían ser atribuidos a todas las formas de prestación de servicios, y no sólo a las que se lleven a cabo bajo la forma de trabajo asalariado (Alain Supiot: “Las vías de una verdadera reforma del derecho de trabajo”, Derecho de las Relaciones Laborales, nº 5 mayo, 2016).

94 Un estudio de las diversas tesis sobre el particular en Todolí Signes (2019).

95 Aportado realizado con las aportaciones el investigador Rocha Sánchez.

turales -económicos, sociales, institucionales, culturales-, así como las estrategias desarrolladas por las empresas (y la capacidad de contrapoder de los sindicatos).

A esto se suma que el proceso de transformación digital se desarrolla en un contexto laboral que presenta en términos globales -aunque con diferencias entre las diferentes zonas geográficas y países- elevados niveles de precariedad y segmentación, que inciden especialmente en las mujeres y en algunos colectivos determinados, como las personas de bajos niveles de cualificación (Eurofound e International Labour Office, 2019). Una situación que podría agravarse con el desarrollo de las tecnologías digitales, en la medida que sus potenciales beneficios y riesgos no afectan por igual al conjunto de trabajadoras y trabajadores (Eurofound, 2020.b).

El análisis en detalle de las diferentes dimensiones relativas a las condiciones de trabajo excedería ampliamente los objetivos y límites de este informe, pero, en todo caso, hemos

de referirnos a los principales retos que las nuevas formas de prestación de servicios derivadas de la transformación tecnológica suscitan en esta materia.

9.2.2.1. Incidencia sobre las condiciones de seguridad y salud⁹⁶

En lo relativo a las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, resulta indudable que los cambios tecnológicos tienen efectos beneficiosos en algunos aspectos, en particular en relación con aquellas actividades y tareas especialmente penosas o que tienen un elevado componente de riesgo físico. Ahora bien, el desarrollo de la digitalización en los centros de trabajo está impulsando la emergencia de nuevos riesgos que conviene abordar de cara a su prevención y mitigación.

A modo ilustrativo, la Agencia Europea de Seguridad y Salud en el Trabajo (EU-OSHA en su acrónimo en inglés), ha delimitado una serie de desafíos para la salud laboral asociados a la transformación digital (cuadro 5).

Cuadro 5. Retos para la seguridad y salud en el trabajo asociados a la digitalización para 2025

El potencial de la automatización para eliminar a los humanos de entornos peligrosos, pero también para introducir nuevos riesgos, particularmente influenciados por la transparencia de los algoritmos subyacentes y por las interfaces de los seres humanos y la máquina.
Factores psicosociales y organizativos que serán cada vez más importantes porque las TIC-ET (tecnologías habilitadas por las TIC) pueden impulsar cambios en los tipos de trabajo disponibles; el ritmo de trabajo; cómo, dónde y cuándo se hace; y cómo se gestiona y supervisa.
Aumento del estrés relacionado con el trabajo, particularmente como resultado del impacto del aumento de la supervisión de los trabajadores gracias a los avances y la creciente ubicuidad de los TIC-ET portátiles, la disponibilidad 24/7, LOS límites borrosos entre el trabajo y la vida privada y la economía de la plataforma en línea.
Aumento de los riesgos ergonómicos debido al aumento del trabajo en línea y el uso de dispositivos móviles en entornos que no son de oficina.
Riesgos asociados con nuevas interfaces hombre-máquina, en particular relacionadas con la ergonomía y la carga cognitiva; riesgos de seguridad cibernética debido a un aumento en la interconexión de cosas y personas. Un número creciente de trabajadores tratados (correcta o incorrectamente) como trabajadores por cuenta propia, y que podrían estar fuera de la regulación existente de salud y seguridad en el trabajo.
Cambio de modelos de negocio y jerarquías de empleo debido al aumento del trabajo en línea y flexible y la introducción de gestión algorítmica e IA que tienen el potencial de interrumpir mecanismos actuales para la gestión de la salud y seguridad en el trabajo.
La gestión algorítmica del trabajo y los trabajadores, la inteligencia artificial, las tecnologías de monitoreo, como los <i>wearables</i> , junto con Internet de las cosas y <i>big data</i> pueden conducir a una pérdida del control de los trabajadores sobre sus datos, cuestiones de protección de datos, cuestiones éticas, desigualdad de información con respecto a la seguridad y salud en el trabajo, y presión de desempeño sobre los trabajadores.
Trabajadores que carecen de las habilidades necesarias para poder utilizar los TIC-ET, hacer frente al cambio y gestionar su equilibrio entre la vida laboral y personal.
Cambios de trabajo más frecuentes y vidas laborales más largas.

Fuente: EU-OSHA, 2018 (traducción propia F. Rocha).

En esta misma línea, los estudios (Del Rey Guanter) realizados ponen de manifiesto la ambivalencia de efectos que, desde el punto de vista de la prevención de riesgos laborales, pueden tener tecnologías como el IoT o la IA. Así, y al margen del posible riesgo de accidentes cuando los empleados trabajan en estrecho contacto con los robots -riesgo ahora más remoto, dado que el internet de las cosas (IoT) ha contribuido decididamente a la seguridad en lugares de trabajo «mixtos»-, las características de tecnologías como el IoT o la IA pueden implicar nuevos riesgos psicológicos o de estrés mental, puesto que los dispositivos «inteligentes» implican capacidad para analizar -con reconocimiento facial, tratamiento de texto y análisis de voz incluidos- la conducta de los trabajadores constantemente (24 horas al día, 7 días a la semana). Esta capacidad puede generar el riesgo de que los trabajadores adapten su conducta en función de la acción de tales dispositivos, generando comportamientos de alienación o dependencia tecnológica que pueden afectar a los trabajadores profesional y personalmente. Además, la mayor intensidad de trabajo y trabajar constantemente con la medición de sensores de IoT o con programas de IA que se hacen progresivamente más inteligentes que el trabajador puede generar un nivel de estrés que potencie trastornos psicosociales graves.

Pero, al mismo tiempo, y paradójicamente, la IA o IoT pueden ser importantes herramientas para evitar riesgos y reducir condiciones como el estrés laboral o la carga de trabajo excesiva, sobre todo debido a su capacidad para analizar un volumen importante de datos provenientes del proceso productivo y de la prestación laboral individualizada de cada trabajador. Así, la capacidad de análisis presente y predictiva de estas tecnologías puede permitir la construcción de perfiles de riesgo persona-

lizados para cada trabajador de la empresa en función de su historial médico.

Respuesta normativa y convencional a los nuevos retos

En este contexto, es importante preguntarse acerca de la suficiencia o adaptación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales a la nueva realidad tecnológica. Algunos estudios⁹⁷ vienen apuntando, desde el punto de vista técnico, la falta de capacidad de la regulación actual para hacer frente a los riesgos derivados del proceso de digitalización, criticándose, especialmente, aspectos tales como la falta de actualización de la norma, la elevada dispersión normativa, la existencia de conceptos jurídicos indeterminados y una importante rigidez en su aplicación. Frente a ello, la posición de las organizaciones empresariales parece orientada, más que a una ampliación de la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, hacia una aplicación efectiva de la actualmente existente, interpretándola, allí donde sea preciso, de acuerdo con la realidad social del tiempo en el que ha de ser aplicada, atendiendo a su espíritu y finalidad, tal como indica el Código Civil.

Con todo, parece evidente que las nuevas formas de producción, con la aparición de las plataformas digitales, el recurso al trabajo deslocalizado o teletrabajo o a los distintos modos de trabajo flexible tienen efectos claros sobre las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores, para los que la normativa actual no ofrece soluciones claras y precisas.

Ante la aparente falta de reacción del legislador para hacer frente a los nuevos riesgos para la seguridad y salud en el trabajo derivados de las nuevas tecnologías, los agentes sociales pueden desempeñar una importante función complementaria. La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de

⁹⁷ Estudio "Futuro del Trabajo y Digitalización: Desafíos para la Prevención de Riesgos Laborales en la Comunitat Valenciana", Confederación Empresarial de la Comunitat Valenciana (CEV), 2020, algunas de cuyas conclusiones y resultados recogemos.

Prevención de Riesgos Laborales, en su artículo 2.2 establece que *“Las disposiciones de carácter laboral contenidas en esta ley y en sus normas reglamentarias tendrán en todo caso el carácter de Derecho necesario mínimo indisponible, pudiendo ser mejoradas y desarrolladas en los convenios colectivos”*. Como indica el estudio cuyas conclusiones estamos recogiendo, la negociación colectiva es un instrumento esencialmente propicio para adaptar las condiciones de trabajo a un ámbito concreto, por lo que puede ser una vía idónea para adecuar las condiciones generales de seguridad y salud en el trabajo a las características del sector de la producción o de la organización empresarial en los que será de aplicación, especialmente si tenemos en cuenta que la naturaleza temporal de la norma convencional favorece la protección actualizada de la seguridad y la salud, en la medida en que permite adecuar las medidas de prevención de riesgos a los cambios operados en el sistema productivo, a las innovaciones tecnológicas implantadas e incluso, a la aparición de nuevos riesgos como consecuencia de los cambios operados en el tradicional sistema de producción, tales como los nuevos riesgos que se generan con la introducción de nuevas tecnologías.

No obstante, el estudio que comentamos, referido al desarrollo de la negociación colectiva en la Comunidad de Valencia, pero cuyos resultados son fácilmente trasladables a otros ámbitos territoriales, indica que, si bien existe un sentimiento generalizado de confianza en las posibilidades reguladoras de la negociación colectiva en esta materia, sin embargo, la realidad práctica evidencia ciertas lagunas que han de superarse para que aquella pueda cumplir su finalidad. La preocupación teórica de los agentes sociales sobre el tema de la prevención de riesgos y su importancia no se traduce en un contenido convencional que vaya mucho más allá de la reiteración de los postulados de la norma legal. La

necesidad de una formación especializada en la materia por parte de los sujetos negociadores, así como una cultura acerca de la trascendencia del tema que evite su consideración como simple elemento transaccional más, parecen ser los principales obstáculos a superar.

9.2.2.2. Efectos sobre el tiempo y el lugar de trabajo⁹⁸

Tecnologías como el internet de las cosas (IoT) o la inteligencia artificial (IA) pueden fomentar una gestión más eficiente de las horas de trabajo, aportando mayor claridad respecto de los límites legales en la distribución flexible e irregular de la jornada, permitiendo una mejor conciliación de la vida laboral, personal y familiar y ayudando en la determinación del denominado derecho a la desconexión, al que más adelante nos referiremos. En una empresa de cierta dimensión, pueden existir colectivos distintos que estén acogidos a horarios flexibles, que tengan distribución irregular de la jornada, con horarios y jornadas diferenciadas en función de las estaciones del año, que puedan tener la obligación de estar a disposición de la empresa en tiempo libre en caso de emergencias, que trabajen en diferentes zonas horarias o, en fin, que puedan teletrabajar total o parcialmente. A ello se añaden determinadas modalidades contractuales, como los contratos a tiempo parcial, cuya medición en jornada y horario puede ser especialmente compleja.

Actualmente, como es bien sabido, el tiempo de trabajo está experimentando cambios significativos, existiendo una tendencia en determinados sectores a reducir las horas de trabajo que, a su vez, se combina frecuentemente con una mayor presencia de mecanismos de distribución irregular y flexible de la jornada. En vista de esta flexibilidad con respecto al tiempo de trabajo, el gran desafío es determinar cómo pueden calcularse con precisión las horas de trabajo

98 Apartado elaborado con las aportaciones del profesor Del Rey Guanter.

efectivo en términos semanales, mensuales o anuales, cuestión central en el debate global presente en muchos países (desde luego en España) sobre el control del tiempo de trabajo. Esta dificultad se observa en el intento de combinar el tiempo de trabajo con una conciliación adecuada de la vida laboral y la personal y familiar. Y ello se complica aún más cuando se rompe el tradicional binomio tiempo de trabajo/lugar de trabajo debido a las conexiones digitales y al teletrabajo, una opción que se incrementará cada vez más a medida que esas conexiones se desarrollen rápidamente en la prestación del trabajo. El problema aquí es cómo estas tecnologías influirán en todos los cambios que están ocurriendo en relación con el tiempo de trabajo. Más allá de tecnologías como la IoT, la robótica o la IA, que pueden resultar en una disminución en las horas de trabajo, aunque sobre ello no hay todavía pruebas sólidas y, como consecuencia, generalizables, lo que parece claro es que los sensores, robots o programas de software no necesitan descansar, ya que pueden estar activos 24 horas al día, siete días a la semana. Este cambio de configuración podría afectar al descanso de los trabajadores porque, dado que no están limitados a un horario específico, especialmente en los casos de trabajo a domicilio cuando su espacio de trabajo no está separado de su espacio personal, no tendrían un tiempo de descanso predefinido, ya sea entre días laborables o los fines de semana.

Con respecto a la monitorización del cumplimiento del tiempo de trabajo, podemos concluir que tecnologías como IoT o IA pueden contribuir a una gestión más simple y más racional del tiempo de trabajo, que se puede convertir en el gran «gestor» y en el «supervisor» central en la empresa para estos fines. IA, sobre todo cuando se basa en IoT, es capaz de calcular las horas requeridas para llevar a cabo un proyecto específico, un cálculo que puede servir tanto al empleador, para garantizar que las horas del trabajador son correctas, como a los trabajadores, habilitándolos para orga-

nizarse en un marco de tiempo flexible, y para tener en cuenta las horas clasificadas como horas extras. Esta tendencia hacia una mayor «disolución» de la rígida regulación del tiempo de trabajo, que comenzó con el uso generalizado de internet y los smartphones y que se ha acentuado con la IA, es fácilmente trasladable al lugar de trabajo ya que consideramos que la IA reforzará la tendencia hacia la ruptura del centro de trabajo «físico» como el lugar predominante de prestación de servicios. Por lo tanto, es más probable que los trabajadores puedan trabajar desde cualquier lugar, lo que conlleva que la propia IA se aproxime a convertirse en el «lugar de trabajo» principal. Donde quiera, por tanto, que haya conectividad y un smartphone será un lugar adecuado para realizar incluso las tareas más colectivizadas o complejas por medio de IA, sin perjuicio del hecho de que, como muestra la evolución del teletrabajo, las empresas pueden considerar necesario el contacto físico regular entre sus trabajadores como una forma de resaltar ciertas ventajas organizativas del contacto personal. En cualquier caso, subrayamos que la aplicación organizativa extensa de tecnologías disruptivas abrirá nuevos canales para fortalecer la conciliación de la vida laboral, personal y familiar, de manera que, junto al denominado «derecho a la desconexión», el equilibrio deseado pueda ser logrado.

El derecho a la desconexión digital

Justamente, ese “derecho a la desconexión digital”, al margen de las previsiones existentes sobre derecho al descanso y limitación del tiempo de trabajo, y de la admisión jurisprudencial de su existencia, ha venido a ser consagrado específicamente por la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, a la que más adelante nos referiremos. En efecto, la norma ha introducido un nuevo artículo en el Estatuto de los Trabajadores, el artículo 20 bis, que garantiza a los trabajadores el derecho a la desconexión

digital, al tiempo que en su artículo 88, intitulado “Derecho a la desconexión digital en el ámbito laboral” dispone lo siguiente:

1. Los trabajadores y los empleados públicos tendrán derecho a la desconexión digital a fin de garantizar, fuera del tiempo de trabajo legal o convencionalmente establecido, el respeto de su tiempo de descanso, permisos y vacaciones, así como de su intimidad personal y familiar.
2. Las modalidades de ejercicio de este derecho atenderán a la naturaleza y objeto de la relación laboral, potenciarán el derecho a la conciliación de la actividad laboral y la vida personal y familiar y se sujetarán a lo establecido en la negociación colectiva o, en su defecto, a lo acordado entre la empresa y los representantes de los trabajadores.
3. El empleador, previa audiencia de los representantes de los trabajadores, elaborará una política interna dirigida a trabajadores, incluidos los que ocupen puestos directivos, en la que definirán las modalidades de ejercicio del derecho a la desconexión y las acciones de formación y de sensibilización del personal sobre un uso razonable de las herramientas tecnológicas que evite el riesgo de fatiga informática. En particular, se preservará el derecho a la desconexión digital en los supuestos de realización total o parcial del trabajo a distancia, así como en el domicilio del empleado vinculado al uso con fines laborales de herramientas tecnológicas.

La previsión cuenta con antecedentes en otros ordenamientos europeos, como el francés⁹⁹ o el italiano¹⁰⁰, que han servido de guía al legislador nacional. En particular, se ha destacado cómo, siguiendo lo previsto en la norma francesa, la negociación co-

lectiva se convierte en el ámbito natural de regular el mencionado derecho y su alcance (Serrano Argüeso). Con todo, la nueva previsión legal no ha dejado de suscitar importantes interrogantes acerca de su eficacia real. La falta de una definición del derecho a la desconexión, así como de su contenido o garantías intrínsecas, ha conducido a la doctrina a preguntarse si realmente era necesaria su regulación (Vallecillo Gámez) o, más matizadamente, a afirmar que, si realmente se cumpliera la normativa sobre el tiempo de trabajo en España, el debate sobre la desconexión tendría menos importancia (Rojo Torrecilla).

El problema deriva en gran medida de los términos legales de reconocimiento del derecho y de la remisión que se hace a la negociación colectiva o al acuerdo de empresa para su regulación. La previsión legal no aclara si el derecho a la desconexión solo podría ejercitarse si existe tal disciplina convencional y con el alcance que esta determine o si, por el contrario, la existencia del derecho es, en todo caso, independiente de la intervención de los sujetos colectivos que, de producirse, solo estarían matizando el concreto ejercicio del derecho a la desconexión conforme a la naturaleza de la relación laboral y/o del sector de actividad. Por ello, no es de extrañar que desde algunos sectores sindicales se haya reclamado una regulación legal de mínimos que permitiera un mejor desarrollo de las posibilidades de la negociación colectiva. Y, probablemente, tampoco resulte extravagante la posición de aquellos que restan importancia al reconocimiento, ya legal, ya convencional, de un “nuevo” derecho a la desconexión digital, en tanto entienden que de la protección que debe otorgarse a los derechos fundamentales en la relación

99 El artículo 55. 12ª de la Loi Travail nº 2016-1088 introduce el apartado 7 en el artículo L 2242-8 del Código de Trabajo francés, que reconoce el derecho a la desconexión digital.

100 La Legge 22 maggio 2017, n. 81, 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, en su artículo 19.1, establece que el acuerdo relativo al “lavoro agile” (o smart working) identificará los tiempos de descanso del trabajador “así como las medidas técnicas y organizativas necesarias para garantizar la desconexión del trabajador del equipo de trabajo tecnológico”. El “lavoro agile” se define como “una modalidad de ejecución de la relación laboral subordinada establecida por acuerdo entre las partes, también con formas de organización por fases, ciclos y objetivos y sin limitaciones precisas de tiempo o lugar de trabajo, con el posible uso de instrumentos tecnológicos para el desarrollo de la prestación de trabajo”.

de trabajo, como los tribunales vienen realizando, se alcanzan mayores garantías en la defensa del derecho al descanso que del surgimiento de nuevos derechos específicos; y ello porque “entre desconectar digitalmente (nueva garantía nominada digitalmente) y disfrutar realmente del periodo de descanso (garantía general clásica) no hay ninguna diferencia de sentido práctico. En ambos casos, ayer como hoy, la regularidad del poder directivo exige que no pueda obligar al trabajador a prestar servicios, ni de forma presencial, ni a distancia a través de los dispositivos informáticos, fuera de estos tiempos de trabajo debidos” (Molina Navarrete).

Desde otra perspectiva, la norma también ha suscitado la cuestión de si estamos ante un auténtico derecho o ante un derecho-deber del trabajador, en la medida en que se exigiera un determinado tipo de conducta al trabajador para la efectividad del propio derecho. Sea como fuere y al margen del debate teórico, lo que parece evidente es que, aun sin que fuera posible penalizar al trabajador por el posible incumplimiento de sus deberes en materia de desconexión digital, resultaría difícil satisfacer el propio derecho si no se cuenta con su colaboración material (Igartua Miró).

9.2.2.3. Los poderes de control y vigilancia del empresario

El desarrollo de las nuevas tecnologías de la información primero, y, más adelante, de las derivadas de la robótica y la IA, ha provocado un intenso debate acerca de su incidencia en diversos derechos fundamentales de los ciudadanos, en general, y

de los ciudadanos trabajadores, en particular. En este último contexto, los problemas ya vienen de lejos, manifestándose inicialmente en el terreno de los límites y requisitos para el uso de medios como el correo electrónico o la intranet de la empresa por los trabajadores y sus representantes. Más recientemente, la controversia se ha focalizado en el alcance y condiciones de la utilización de sistemas de videovigilancia, audiovigilancia y geolocalización por parte del empleador en el ejercicio de su poder de dirección y control de la prestación laboral. Tales mecanismos pueden incrementar notablemente las posibilidades de intromisión del empleador en aspectos personales e íntimos del trabajador, con la consiguiente posible lesión de derechos fundamentales como la intimidad, el secreto de las comunicaciones o la protección de datos recogidos en el artículo 18 CE.

La solución inicial del problema ha venido de la mano de los tribunales, que, ante una normativa insuficiente y algo desfasada¹⁰¹, han tratado de dar respuesta al problema integrando y ponderando los intereses y bienes protegidos por los derechos de libertad de empresa y a la intimidad normalmente implicados. Ello, amén de una notable inseguridad jurídica, ha provocado que existan posiciones divergentes entre los diversos tribunales y jurisdicciones llamados a la protección del derecho, ya sea el Tribunal Constitucional¹⁰², ya el Tribunal Europeo de Derechos Humanos¹⁰³, ya el Tribunal de Justicia de la Unión Europea, en una de las manifestaciones más elocuentes de lo que se ha venido en denominar protección multinivel de los derechos fundamentales.

101 En el ámbito laboral la protección del derecho a la intimidad, desde el punto de vista normativo, se reducía al art. 20.3 ET y, en lo que a la protección de datos se refería (derecho que, conviene apuntarlo, para el Tribunal Constitucional desempeña una función diversa a la propia del derecho a la intimidad), a las previsiones generales de la Directiva 95/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de octubre de 1995, relativa a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos, la LO 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, y el RD 1720/2007, de 21 de diciembre, que desarrollaba esta última (con una adaptación, al marco laboral por medio de las instrucciones y resoluciones de la Agencia Española de Protección de Datos).

102 Sirvan como ejemplos destacados las SSTC 29/2013, de 11 de febrero, caso “Universidad de Sevilla” o 39/2016, de 3 de marzo, caso “Bershka”.

103 Muy conocidas y mediáticas han sido las STEDH (Gran Sala) en los casos Barbulescu, sobre el control por el empresario del uso del correo electrónico, de 5 de septiembre de 2017, y López Ribalda, sobre el uso por el empresario de sistemas de videocámaras ocultas, de 17 de octubre de 2019.

Esta situación de parca previsión normativa ha cambiado a impulso del legislador comunitario. El Reglamento (UE) 2016/679, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (Reglamento general de protección de datos, RGPD), junto con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (LOPD), constituyen hoy en día el marco regulador de referencia respecto a la protección del trabajador frente al uso por el empleador de sistemas de videovigilancia, audiovigilancia, geolocalización y tratamiento y protección de datos. LOPD¹⁰⁴ que ha incorporado un nuevo precepto al Estatuto de los Trabajadores, el artículo 20 bis, a tenor del cual:

“Los trabajadores tienen derecho a la intimidad en el uso de los dispositivos digitales puestos a su disposición por el empleador, a la desconexión digital y a la intimidad frente al uso de dispositivos de videovigilancia y geolocalización en los términos establecidos en la legislación vigente en materia de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales”.

La LOPD incorpora un título específico, el X, que bajo el título de “Garantía de los derechos digitales”, viene a recoger y disciplinar una serie de derechos relativos al uso de dispositivos digitales, de videovigilancia y de grabación de sonidos y sistemas de geolocalización en el ámbito laboral¹⁰⁵. La nueva normativa de protección de datos ha contribuido a ampliar y mejorar la protección de los derechos reconocidos en el artículo 18 CE, pues sobre la base del concepto de “dato personal” en el que descansa aquélla, se ha producido una expansión del concepto mismo de intimidad, que integraría no sólo la estricta vida ínti-

ma sino también otras facetas de la vida privada del sujeto. Se produciría lo que se ha calificado como la trasmutación del derecho a la intimidad en un derecho fundamental a la privacidad (González Ortega), en la medida en que los datos concernientes a la vida privada del individuo se consideren vinculados con la intimidad misma, aunque no pertenezcan a su núcleo más irreductible.

El nuevo marco regulador representa un paso importante en la tarea de clarificar y precisar el alcance y los límites del poder de control del empresario a través del uso de las nuevas tecnologías, previendo expresamente la intervención de la negociación colectiva en la materia (artículo 91 LOPD) y ofreciendo un espacio más concreto donde la labor judicial pueda desenvolverse. No obstante, como, por lo demás, puede ser una constante en la intervención normativa en la materia, las previsiones legales llegan casi desfasadas o desactualizadas, pues, como prontamente se ha indicado (Rodríguez-Piñero Royo), no contempla la nueva norma la incidencia singular en el ámbito laboral del uso de los controles biométricos, cuyo régimen jurídico queda sometido a lo dispuesto con carácter general en el RGPD y en la LOPD, en conjunción con el artículo 20.3 ET. Tampoco se recogen previsiones específicas en lo relativo al tratamiento de datos personales de los trabajadores en las relaciones laborales, que queda también remitido a la regulación general.

La regla general de la ley es la de la necesidad de conocimiento previo por parte de los trabajadores y de sus representantes acerca de los sistemas de videovigilancia y grabación de sonidos en el lugar de trabajo, así como de los mecanismos de geolocalización. De igual forma, el acceso por el empleador al contenido de dispositivos digitales puestos a su disposición por el em-

104 Disposición Final 13ª de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre.

105 Artículo 87, Derecho a la intimidad y uso de dispositivos digitales en el ámbito laboral; artículo 88, Derecho a la desconexión digital en el ámbito laboral; artículo 89, Derecho a la intimidad frente al uso de dispositivos de videovigilancia y de grabación de sonidos en el lugar de trabajo; artículo 90, Derecho a la intimidad ante la utilización de sistemas de geolocalización en el ámbito laboral.

pleador y respecto de los que haya admitido su uso con fines privados requerirá que se especifiquen de modo preciso los usos autorizados y se establezcan garantías para preservar la intimidad de los trabajadores.

Con todo, seguirán existiendo problemas prácticos importantes, sirva como ejemplo el uso de cámaras de videovigilancia ocultas, donde el consolidado principio o test constitucional de razonabilidad o proporcionalidad será el instrumento metodológico imprescindible para decidir si la actuación empresarial respeta los derechos fundamentales a la intimidad o a la protección de datos. En suma, para comprobar si una medida restrictiva de derechos fundamentales *"supera el juicio de proporcionalidad exigible, es necesario constatar si cumple los siguientes tres requisitos o condiciones: si tal medida era susceptible de conseguir el objetivo propuesto [-juicio de idoneidad-]; si, además, era necesaria en el sentido de que no existía otra medida más moderada para la consecución de tal propósito con igual eficacia [-juicio de necesidad-]; y, finalmente, si la misma era proporcionada, en sentido estricto [-juicio de proporcionalidad-], es decir, ponderada o equilibrada por derivarse de ella más beneficios o ventajas para el interés general que perjuicios sobre otros bienes o valores en conflicto"*¹⁰⁶.

9.2.2.4. El uso de las redes sociales y su incidencia en la relación laboral. Daño a la reputación empresarial y poder disciplinario

El desarrollo de las nuevas tecnologías ha propiciado una nueva forma de relación interpersonal en la que el trato directo ha sido sustituido, en gran medida, por una comunicación mediata bajo la intermediación del instrumento técnico. Las redes sociales (RRSS) son en la actualidad una de las vías principales de comunicación y pre-

sentación de los ciudadanos en sociedad, reemplazando a los más tradicionales sistemas de relación humana como las tertulias, las conversaciones telefónicas o el correo postal. No todas las redes sociales presentan similares características, y en algunos ámbitos se distingue entre los *social media*, plataformas o aplicaciones *online* que son usadas por muchos individuos para crear una interacción en línea con el objetivo de compartir ideas, noticias o intereses, y las redes sociales en sentido estricto, que representarían la acción de interacción que realizan los diversos usuarios.

A su vez, dentro de las RRSS en sentido amplio, existen algunas de carácter marcadamente profesional (LinkedIn, Vibook), mientras que otras están más orientadas a la comunicación interpersonal y al intercambio de ciertas parcelas de la vida personal (Facebook, Google+, YouTube, WordPress, Pinterest, Instagram, Twitter, WhatsApp, Telegram, Snapchat); algunas son generalistas, mientras que otras están especializadas en determinados contenidos. A los efectos que aquí nos interesan, lo importante es destacar que las empresas cada vez utilizan más intensamente las RRSS como instrumentos de negocio, bien para captar talento, proveedores, clientes o simplemente como mecanismo de publicidad y transmisión de determinados mensajes relativos a su misión, ética o conjunto de valores (González Biedma).

El uso de las RRSS puede tener, por tanto, importantes consecuencias tanto para la empresa como para el propio trabajador. No sólo es que tales redes puedan fomentar la comunicación interna en la empresa y ser un instrumento de información en el trabajo, sino que, más significativamente, la actividad en redes sociales a nivel privado puede tener consecuencias en el ámbito laboral.

¹⁰⁶ STC 66/1995, de 8 de mayo, fdto. jco. 5, a la que remite la STC 202/1999, de 8 de noviembre, en un supuesto de vulneración del derecho a la intimidad por el almacenamiento en soporte informático de los diagnósticos médicos del trabajador, sin mediar consentimiento expreso.

Algunos datos estadísticos sobre la utilización de las RRSS en España permiten ilustrar la realidad práctica del tema¹⁰⁷:

- En febrero de 2019, un 85% de los internautas de 16-65 años utilizaron redes sociales, lo que representa más de 25,5 millones de usuarios en nuestro país.
- De los usuarios de RRSS, el 64% son trabajadores por cuenta ajena.
- Las redes sociales que reinan en el panorama español son WhatsApp, Facebook, Youtube e Instagram.
- El móvil lidera la conexión a las redes sociales (95%), aunque existen redes específicas por dispositivo: WhatsApp, Instagram, Twitter y Telegram son más propias de móvil; Facebook y Youtube se utilizan más a través de ordenador.
- Los españoles usuarios están 55 minutos diarios en promedio en las redes sociales, siendo los más jóvenes los que dedican mayor tiempo a ellas (0:58 min).
- Las marcas son seguidas a través de redes sociales por un 72% de los usuarios.
- Para un 31% de los usuarios, que una marca tenga perfil en redes es sinónimo de confianza.
- Para un 55% de los usuarios, las redes sociales son una fuente de información más y, por ello, participan de forma activa mediante comentarios.
- Los profesionales del sector buscan en las redes vender más y atención al cliente. Las promociones son el contenido más generado ya que consiguen mayores interacciones y tráfico web. Aunque conocen muchas redes sociales, en sus organizaciones centran sus acciones en sólo tres: Instagram, Facebook y Youtube.

De las diversas cuestiones que el uso de las redes sociales plantea en el Derecho

del Trabajo (controversias procesales, mecanismo de acción colectiva), interesa centrarnos en estos momentos en dos en particular: la del recurso a tales instrumentos en los procesos de selección de personal y la de la incidencia sobre el desarrollo de la relación laboral de los mismos.

Procesos de selección de personal

Las redes sociales están desempeñando un papel cada vez más importante en los procesos de selección de personal de las empresas, tanto cuando los desarrollan de forma directa como cuando recurren a agencias especializadas. Del mismo modo, los portales de empleo y las páginas web son los principales instrumentos a los que recurren quienes buscan un empleo. Algunos datos estadísticos permiten ilustrar esta realidad. De conformidad con el Informe 2019. Talento Conectado. Nuevas realidades del mercado de Trabajo¹⁰⁸:

- El grado de digitalización del proceso de selección en las empresas se sitúa en España en el 54,3% de media, ocho décimas más que en 2018. Sin embargo, en tres de cada diez empresas el proceso de adquisición de talento está poco (21%) o nada (10%) digitalizado.
- El 81% de las empresas consulta las redes sociales de los candidatos antes de contratarlos.
- Los portales de empleo son la primera opción a la que recurren el 98% de los candidatos cuando buscan empleo. Le siguen las páginas web corporativas (95%) y las empresas de selección (93%).
- El 74% de las empresas utiliza las redes sociales como canal de intermediación laboral, una cifra que, a pesar de mantenerse en términos muy similares durante dos años consecutivos, no consigue alcanzar el máximo de los 84 puntos de 2016.

107 Estudio Anual de Redes Sociales 2019 IAB Spain, <https://iabspain.es/estudio/estudio-anual-de-redes-sociales-2019/>.

108 Elaborado por Infoempleo en colaboración con la firma de servicios profesionales EY, disponible en <http://bit.ly/32EfgaZ>.

- El 34% de las organizaciones afirma haber desestimado a algún candidato por la imagen que proyecta en sus redes sociales.
- LinkedIn y Facebook son las principales redes sociales utilizadas tanto por candidatos como por reclutadores.
- El 74% de los candidatos son conscientes de que todo aquello que publican en sus redes sociales puede ser evaluado por otras personas, entre ellas futuros empleadores.

Ante esta realidad, la cuestión más relevante es la de determinar hasta qué punto son legítimas las actuaciones empresariales que utilizan la información derivada de las redes sociales para decidir acerca de la contratación o no de un determinado candidato. En nuestro ordenamiento jurídico, derechos fundamentales como el de no discriminación (art. 14 CE), el de libertad ideológica y religiosa (art. 16 CE), a la intimidad personal (art. 18 CE) o a la libertad sindical (art. 28.1 CE) marcan las fronteras de lo admisible pero el problema deriva de la gran facilidad con la que la empresa puede acceder a una abundante información, en ocasiones, relativa a aspectos singularmente sensibles, y las dificultades prácticas de aplicar los anteriores límites. Como certeramente se ha indicado, “la red social amplifica el espectro de informaciones que la empresa puede valorar a la hora de tomar su decisión y facilita, por tanto, el camino hacia discriminaciones silenciosas difícilmente combatibles” (Tascón López).

La LOPD incorpora algunas garantías destinadas a evitar discriminaciones en el proceso de selección de personal¹⁰⁹, habiendo sostenido unánimemente la doctrina que el empresario solo podrá indagar respecto a cuestiones estrictamente laborales, relacionadas con la capacidad, titulación o aptitud profesionales, y necesarias para el futuro puesto de trabajo, sin que le esté permitido preguntar sobre aspectos personales (Goerlich Peset, Nores Torres). Y si así ocurriera, no sólo se ha defendido el derecho del trabajador a no contestar sino incluso el llamado “derecho a mentir” (Tascón López)¹¹⁰.

Pero como fácilmente podrá deducirse, el auténtico problema radica allí donde no sea posible deslindar si la consulta a la red social se ha limitado a los datos profesionales o si, por el contrario, aun sin intención manifiesta, se haya accedido a información personal que, en última instancia, ha dado lugar a tratamiento discriminatorio. Las posibilidades de protección jurídica en tales supuestos no son fácilmente ejecutables, quedando garantizada la reparación de una eventual conducta empresarial ilegítima.

Incidencia en el desarrollo de la relación laboral

Por lo que concierne a la proyección sobre la relación laboral del uso por los trabajadores de las redes sociales, el problema se ha centrado en la determinación de los límites a la libertad de expresión del em-

109 Así, por ejemplo, el artículo 9.1 del RGPD establece: “Quedan prohibidos el tratamiento de datos personales que revelen el origen étnico o racial, las opiniones políticas, las convicciones religiosas o filosóficas, o la afiliación sindical, y el tratamiento de datos genéticos, datos biométricos dirigidos a identificar de manera unívoca a una persona física, datos relativos a la salud o datos relativos a la vida sexual o las orientaciones sexuales de una persona física”. Ahora bien, el mismo precepto en su apartado 2 señala “El apartado 1 no será de aplicación cuando concurra una de las circunstancias siguientes: a) el interesado dio su consentimiento explícito para el tratamiento de dichos datos personales con uno o más de los fines especificados, excepto cuando el Derecho de la Unión o de los Estados miembros establezca que la prohibición mencionada en el apartado 1 no puede ser levantada por el interesado; b) el tratamiento es necesario para el cumplimiento de obligaciones y el ejercicio de derechos específicos del responsable del tratamiento o del interesado en el ámbito del Derecho laboral y de la seguridad y protección social, en la medida en que así lo autorice el Derecho de la Unión de los Estados miembros o un convenio colectivo con arreglo al Derecho de los Estados miembros que establezca garantías adecuadas del respeto de los derechos fundamentales y de los intereses del interesado...”. En el ámbito interno, el artículo 9.1 de la LOPD establece: “A los efectos del artículo 9.2.a) del Reglamento (UE) 2016/679, a fin de evitar situaciones discriminatorias, el solo consentimiento del afectado no bastará para levantar la prohibición del tratamiento de datos cuya finalidad principal sea identificar su ideología, afiliación sindical, religión, orientación sexual, creencias u origen racial o étnico. Lo dispuesto en el párrafo anterior no impedirá el tratamiento de dichos datos al amparo de los restantes supuestos contemplados en el artículo 9.2 del Reglamento (UE) 2016/679, cuando así proceda”.

110 Con referencia a Bible y McWirter y a Fernández Domínguez.

pleado cuando el ejercicio de aquella se traduce en un daño a la imagen o reputación de la empresa. En principio podría pensarse que la cuestión no es diversa a la que se plantea en general cuando el trabajador expresa libremente sus opiniones en cualquier otro medio de comunicación como prensa, carteles, anuncios, correos electrónicos masivos, etc., y sobre la que existe ya una abundante jurisprudencia. Sin embargo, la diferencia deriva de la naturaleza semi-pública que suele caracterizar a estas redes sociales. Facebook, una de las redes sociales más utilizadas en España como acabamos de indicar, es considerada como una “plaza pública”, lo que obligaría a concluir que el ejercicio de la libertad de expresión a través de tal instrumento estaría sometido a los límites y restricciones que en tales casos se vienen manteniendo (González Biedma). Pero el asunto dista mucho de estar resuelto. Sin existir aún una jurisprudencia consolidada sobre el particular, ha sido la doctrina judicial la que se ha ido pronunciando acerca tanto de la difusión en redes sociales de comentarios u opiniones que pudieran resultar lesivas para la imagen o reputación de la empresa, como de, a la inversa, la averiguación por la empresa a través de tales redes de ciertas conductas del trabajador que podrían ser consideradas ilícitas. Del análisis de tales pronunciamientos la doctrina (González Biedma) ha extraído las siguientes conclusiones:

- La doctrina judicial se ha referido ya en ciertas ocasiones a la cuestión y ha avalado el uso por parte de las empresas de información contenida en perfiles y comentarios hechos en Facebook. Incluso ha considerado causa de despido comentarios que, siendo totalmente privados y sin contener ningún tipo de alusión explícita a la empresa sin embargo podía entenderse en demérito de su prestigio por un mero mecanismo de asociación del trabajador que emitía una opinión censurable y la empresa.
- El empresario puede usar legítimamente los contenidos publicados en las redes sociales cuando haya tenido conocimien-

to de ellos por cualquier medio. Sólo le estaría vedado un acceso fraudulento a la información a través de simulaciones de identidades o mecanismos análogos.

- Las publicaciones hechas por los trabajadores con material ilícitamente obtenido dentro de la empresa (p.ej., grabaciones) pueden ser igualmente sancionable; máxime si con ella se atenta a la dignidad de otros trabajadores.
- El empresario puede conocer las manifestaciones de las redes sociales y los datos de perfil de los empleados sin olvidar que está penetrando en la esfera personal de los trabajadores. Es lícito que lo haga si usa medios asimismo lícitos. Sin embargo, no puede olvidar que esta intromisión debe ser “proporcional” en el sentido de la jurisprudencia constitucional: idoneidad, necesidad y proporcionalidad en sentido estricto.
- Se considera proporcional el uso de las redes para controlar el absentismo, o el cumplimiento del deber de no concurrencia o exclusividad.
- El almacenamiento masivo de datos extraídos de las interacciones de las redes sociales por parte de los trabajadores debe considerarse fuera del art. 8 del Convenio Europeo de Derechos Humanos (CEDH) y el art. 18.4 Constitución española, además de la vulneración de lo dispuesto en la Ley Orgánica de Protección de datos.
- Es necesario en todos los casos estar seguro de la autoría de las publicaciones, siendo polémico cuando se consideran prescritas.

La situación no parece muy distinta a la acontecida en otros ordenamientos, pues del examen de los pronunciamientos recaídos en los ordenamientos norteamericano, británico y francés se desprende que la publicación en Facebook de comentarios, fotos u opiniones inadecuadas puede conducir al despido aun en supuestos donde la información no se haya hecho totalmente pública. La simple posibilidad de que se pudiera llegar a ella por la vía de los “ami-

gos de los amigos”, o de que la crítica privada fuera copiada y difundida por algún “amigo” con acceso a ella, transforman el espacio aparentemente privado en algo público (Calvo Gallego). En Bélgica se ha dado un caso muy significativo, objeto de especial interés doctrinal, en el que la Corte de Trabajo de Lieja (sentencia de la *Cour du travail de Liège* de 24 de marzo de 2017) consideró legítimo el despido de un trabajador por haber dado un “like” (me gusta) en su perfil de Facebook a una publicación de carácter antisemita del cómico francés Dieudonné, condenado en Francia por antisemitismo. Conviene destacar que la empresa era una ONG, dedicada a la integración social, y el trabajador ocupaba un puesto relevante en la empresa, lo que parecen ser circunstancias especialmente relevantes para el fallo del tribunal. Además, como se ha resaltado, si bien la empresa no disponía de un protocolo de uso de redes sociales, el despido había estado precedido de una advertencia previa de la empresa acerca de lo inadecuado de su conducta, y el trabajador se había comprometido a no volver a hacerlo. Es justamente ese compromiso la clave “para poder acreditar la desobediencia por parte del trabajador y considerar la gravedad de la infracción que justifica la gravedad de la sanción. En definitiva, es clave que, tal y como ocurre en los supuestos de control empresarial de herramientas de comunicación que se ponen a disposición del trabajador para su prestación laboral, se haya procedido previamente a informar al mismo sobre los límites que cabe aplicar en el uso de sus redes privadas en aras a evitar daños para la imagen, prestigio o la propia actividad de la empresa” (López Balaguer).

La existencia de una política empresarial clara sobre el particular, con información detallada y precisa al trabajador acerca de las directrices empresariales sobre el uso de internet puede ser un útil instrumento para evitar conflictos (Calvo Gallego)¹¹¹. Una política que, en buena lógica, no debe ser arbitraria y ha de estar en consonancia con los criterios judiciales sobre el respeto a los derechos fundamentales, en general, y de los trabajadores, en particular, en la relación de trabajo.

9.2.2.5. Rendimiento, productividad y sistemas remuneratorios¹¹²

En la normativa estatal o convencional, es frecuente la utilización de conceptos jurídicos a menudo indeterminados y que, sin embargo, juegan un papel fundamental en distintos aspectos de la relación laboral, como pueden ser la determinación de la retribución variable, la promoción profesional e incluso la existencia de causa para un despido disciplinario. Y, sin embargo, son conceptos que, a pesar de su importancia, y con ciertas excepciones en determinadas tareas -medición por ventas de unidades de un producto, por ejemplo-, hasta el momento han sido difícilmente determinables a priori. La innovación tecnológica puede ser un factor decisivo en la superación de esas dificultades en la concreción previa de conceptos jurídicos indeterminados como los citados. Así, respecto del rendimiento requerido de los trabajadores, es de esperar que, en un lugar de trabajo altamente automatizado, sea más necesario redefinir los niveles de rendimiento y de productividad, particularmente si son funciones com-

111 El Documento de trabajo del Grupo de Trabajo «Artículo 29» relativo a la vigilancia y el control de las comunicaciones electrónicas en el lugar de trabajo, de 29 de mayo de 2002, ya había puesto de manifiesto la importancia de respetar el principio de transparencia en esta materia; principio que “significa que un empleador debe indicar de forma clara y abierta sus actividades”, y que de los tres aspectos en los que se subdivide, el más pertinente es el de la obligación de proporcionar información al interesado. Tal obligación se traduce en “que el empleador debe transmitir a su personal una declaración clara, precisa y fácilmente accesible de su política relativa a la vigilancia del correo electrónico y la utilización de Internet. Los trabajadores deben ser informados de manera completa sobre las circunstancias particulares que pueden justificar esta medida excepcional, así como del alcance y el ámbito de aplicación de este control”. El Grupo de Trabajo del artículo 29 (GT art. 29) es el grupo consultivo europeo independiente compuesto por representantes de las autoridades de los Estados miembros encargadas de la protección de datos, cuya misión ha sido, en particular, examinar todas las cuestiones relativas a la aplicación de las medidas nacionales adoptadas en virtud de la Directiva sobre protección de datos con el fin de contribuir a su aplicación uniforme. El Grupo de Trabajo ha estado desarrollando sus funciones hasta el 25 de mayo de 2018, fecha de la entrada en vigor del RGPD.

112 Apartado elaborado con las aportaciones del profesor Del Rey Gunter.

partidas, complementarias o similares entre trabajadores e IoT, robótica o IA. En esa redefinición, como podemos ver con IoT e IA, estas tecnologías aplicadas a la organización del trabajo pueden facilitar una «parametrización» sin precedentes de la actividad laboral, dando mayor precisión a las regulaciones laborales fundamentales para la competitividad y productividad de las empresas que, debido a su actual falta de determinación, causan frecuentes conflictos legales de interpretación y aplicación. De hecho, IA o IoT aplicados a la organización del trabajo y al proceso de producción obtienen medidas y análisis subsiguientes de la actividad y del rendimiento específico del trabajador más precisos, haciendo que la contribución individual de cada trabajador a esa productividad sea más determinable. Ello convierte a estas tecnologías en un canal de cuantificación sin precedentes que pueden posibilitar la mayor concreción de las regulaciones laborales respecto a los indicadores que se han utilizado hasta ahora (particularmente los puramente económicos). Lo anterior se aplica en especial a la negociación colectiva o, en su ausencia o como complemento, a los contratos de trabajo, que desempeñarán un papel fundamental en la especificación de este elemento de rendimiento o productividad en base a los datos proporcionados por IoT e IA.

En igual medida, las nuevas tecnologías tienen una potencialidad de transformación de la remuneración de los trabajadores muy significativa. En tanto que, como hemos señalado, pueden identificar de manera más precisa el rendimiento colectivo e individual y la contribución a la productividad de cada trabajador, permiten desarrollar un mayor ajuste de la compensación salarial, especialmente la de carácter variable, promocionando así su importancia en la estructura retributiva. Al mismo tiempo, las tecnologías como IA o *blockchain* permiten una gestión más eficaz de la remuneración, de forma que

pueda hacerse frente a una mayor complejidad en la misma con una diversificación de partidas salariales en función de una variedad creciente de circunstancias que en la actualidad pueden ser difícil de cuantificar y combinar. De la misma forma, ese conocimiento más detallado de la estructura salarial y de su aplicación va a permitir la identificación de posibles discriminaciones, especialmente aquellas de carácter indirecto que contribuyen a la denominada «brecha» salarial.

9.2.2.6. La utilización de técnicas digitalizadas para la gestión automatizada de los recursos humanos¹¹³

Las nuevas formas de organización de la empresa y del proceso productivo, vienen acompañadas de la utilización de técnicas digitalizadas para la gestión automatizada de los recursos humanos, tales como la “analítica de personas” (*people analytics*). Esto consiste en la aplicación del *big data* para analizar el volumen ingente de información sobre las personas trabajadoras que puede ser captado a través de diferentes dispositivos tecnológicos, con el objetivo de establecer pautas y predicciones de comportamiento en relación con aspectos como las capacidades, desempeño, productividad, interacciones e incluso las emociones. En última instancia, “la gestión automatizada del trabajo es el último paso en la obtención de la máxima eficiencia en la dirección y control de los trabajadores y consiste, precisamente, en la desaparición de toda intervención humana. De esta forma, la inteligencia artificial se convierte en sustituta del responsable de recursos humanos y de los mandos intermedios, incluso en la adopción de decisiones” (Todoli, 2019, p. 38).

La potencial aplicación de la gestión algorítmica de los recursos humanos es una tendencia emergente, por lo que todavía existe una notable incertidumbre sobre los

113 Apartado elaborado con las aportaciones del investigador Rocha Sánchez.

efectos de su desarrollo en las condiciones de trabajo. No obstante, en el marco del debate planteado sobre esta cuestión es posible destacar algunos elementos de interés (Akhtar y Moore, 2016; Bodie et al, 2016; De Stefano, 2018; Del Rey, 2017.b; Moore, 2018 a y b; O' Neil, 2017; Todoli, 2019).

Así, de un lado se ha señalado que los usos de este tipo de técnicas pueden tener efectos positivos para las trabajadoras y trabajadores, tales como reducir algunos riesgos laborales. Por ejemplo, mediante la creación de dispositivos para alertar sobre la fatiga y el sueño de trabajadores de transporte o conductores. De otro lado, sin embargo, también se ha destacado que la implementación de dichas técnicas puede conllevar impactos negativos para las condiciones laborales, máxime si son desarrolladas unilateralmente por las empresas, en

términos de mayores niveles de control y monitorización, intensificación del trabajo, falta de autonomía, sesgos y discriminaciones potenciados por los algoritmos e incremento de los riesgos psicosociales.

En suma, los procesos de transformación digital tienen efectos laborales cuya naturaleza e intensidad -como ya se ha señalado- no están predeterminadas únicamente por las características de las tecnologías, sino que están condicionadas también por otros factores estructurales, así como por las estrategias de los actores involucrados. Esto abre un abanico de posibilidades especialmente relevante para el papel que puede y debe desempeñar el diálogo social, tanto en su ámbito bipartito como tripartito, en el gobierno de estos procesos.

10. LA FORMACIÓN COMO ELEMENTO VERTEBRADOR. CUALIFICACIÓN PROFESIONAL Y COMPETENCIAS EN EL CONTEXTO DIGITAL ¹¹⁴

La formación, elemento esencial del desarrollo humano y factor fundamental para el ejercicio de las capacidades del individuo, estará también afectada por el nuevo contexto digital en el que nos encontramos.

Un vector importante de los cambios es el de la denominada *digitalización de los procesos* mediante la aplicación de diferentes tipos de dispositivos tecnológicos, que permiten la transformación de partes de la producción física en información digital -y viceversa-, posibilitando así tomar ventaja de las grandes posibilidades de procesamiento, almacenamiento y comunicación de la misma. Este fenómeno está impulsando la transformación de los empleos actualmente existentes, con efectos en los contenidos de las tareas y ocupaciones, y

los requerimientos de cualificación asociados a las mismas.

10.1. Cambios en las cualificaciones

La transformación digital en curso está afectando, en primer lugar, a los contenidos de las tareas y las ocupaciones, así como a los requerimientos de cualificación asociados a las mismas. De hecho, se ha señalado que entre los potenciales impactos laborales de las tecnologías digitales "la disrupción más significativa se espera para el uso de las cualificaciones y el desarrollo de las cualificaciones, debido a los cambios en los perfiles de tareas de los empleos y en la organización del trabajo (notablemente, tiempo de trabajo, autonomía, flexibilidad y control" (Eurofound, 2020.a, p.1).

114 Apartado elaborado con las aportaciones del investigador Rocha Sánchez.

De forma más específica, cabe apuntar que la digitalización impulsa cambios en las ocupaciones de tres formas principales, con una incidencia significativa para la oferta y demanda de cualificaciones, así como para las trabajadoras y trabajadores (OECD, 2019.d):

- Las nuevas tecnologías *transforman las ocupaciones*. Algunas tareas son automatizadas, otras son hechas de manera diferente, ya que la tecnología complementa a los trabajadores en sus tareas. En general, las tareas realizadas en cada ocupación cambian y, por lo tanto, la demanda de habilidades también cambia. Estos cambios afectan a la mayoría de los trabajadores que tienen que adaptar sus conjuntos de habilidades.
- Las nuevas tecnologías hacen que algunas ocupaciones sean *menos necesarias en la economía*. En algunas ocupaciones, la mayoría de las tareas pueden ser automatizables, lo que hace más probable que estas ocupaciones desaparezcan en el futuro. Los trabajadores en estas ocupaciones pueden necesitar cambiar las ocupaciones para permanecer en el empleo, lo que requeriría que adapten su conjunto de habilidades y quizás adquirir nuevas habilidades y conocimientos. Mientras que las evaluaciones sobre el riesgo de automatización varían, junto con la cantidad de trabajos que pueden desaparecer, las políticas son necesarias para preparar a los trabajadores para este riesgo.
- Las nuevas tecnologías crean nuevas ocupaciones y nuevas formas de suministrar habilidades a los mercados. Se desarrollan nuevas ocupaciones que involucran directamente nuevas tecnologías (por ejemplo, grandes especialistas en datos). Las preferencias por el bienestar y el ocio pueden cambiar, lo que lleva a la expansión de otras ocupaciones.

No es posible delimitar de forma exacta, como es obvio, los efectos a medio plazo que los cambios tecnológicos basados en la digitalización provocarán en los requerimientos de cualificación. La revisión de la

literatura especializada permite destacar, sin embargo, algunas tendencias emergentes sobre este proceso.

Así, los resultados de un informe publicado en 2019 por la OCDE sobre el impacto de la transformación digital en este ámbito permiten destacar los siguientes elementos (OECD, 2019.d, pp. 39-40):

- La adopción de nuevas tecnologías tiene efectos tanto de sustitución como de complementariedad. La tecnología reemplaza a los trabajadores en la ejecución de algunas tareas que pueden automatizarse, como las tareas rutinarias (sustitución). Y los trabajadores utilizan la tecnología, como las herramientas TIC, para realizar sus tareas de manera diferente y tal vez de manera más eficiente (complementariedad).
- Los trabajadores deben tener la combinación correcta de habilidades para navegar con éxito la transición al mundo digital del trabajo y prosperar en él. Esta combinación de habilidades incluye, en primer lugar, fuertes habilidades cognitivas generales, tales como alfabetización, aritmética y habilidades básicas de TIC. También incluye habilidades analíticas y una gama de habilidades complementarias como resolución de problemas, pensamiento creativo y crítico, habilidades de comunicación y una gran capacidad para continuar aprendiendo. Trabajar en ocupaciones en crecimiento vinculadas a las nuevas tecnologías requiere habilidades avanzadas de TIC, como las habilidades de codificación.
- Es más probable que los trabajadores mantengan sus habilidades en los lugares de trabajo más expuestos a la digitalización. La comparación de trabajadores con características similares pero diferentes en términos de digitalización de sus entornos de trabajo sugiere que los entornos digitales ayudan a que los trabajadores retengan habilidades para resolver problemas en entornos ricos en tecnología, mientras que los entornos no digitales pueden conducir a la obsolescencia de las habili-

dades. La transformación digital afecta a sectores y empresas de manera diferente. Puede exacerbar la brecha de habilidades y las desigualdades entre los trabajadores de sectores y empresas (principalmente empresas grandes) a la vanguardia de la adopción de tecnología y aquellos en sectores y empresas rezagados.

- Los países continuarán enfrentando cambios significativos en el mercado laboral que tienen implicaciones para las habilidades. Entre los países cubiertos por la *Encuesta de habilidades para adultos* (PIAAC), un grupo de países (Chile, Grecia y Turquía) se está quedando atrás, lo que sugiere que es probable que sus trabajadores enfrenten cambios importantes en el contenido de tareas de sus trabajos en los próximos años -en particular un uso sustancialmente mayor de la tecnología- y pueden no tener las habilidades necesarias para enfrentar esta transformación. Por el contrario, otros países (Dinamarca, Suecia y los Países Bajos) están a la vanguardia en la transformación digital del lugar de trabajo, con la mayoría de sus trabajadores utilizando las TIC de manera intensiva en el trabajo y realizando predominantemente tareas no rutinarias.
- De acuerdo con los indicadores considerados, las ocupaciones poco calificadas, como los trabajadores de servicios y ventas, los operadores de maquinaria de planta o las ocupaciones elementales exhiben una variación considerable entre los trabajadores en su exposición a la digitalización. En algunas de estas ocupaciones, las máquinas pueden asumir el desempeño de tareas rutinarias. En otras ocupaciones, los trabajadores que actualmente no usan computadoras pueden tener que comenzar a usarlas. Por lo tanto, la naturaleza de estas ocupaciones poco calificadas puede cambiar. Los trabajadores en estas ocupaciones tendrán que adaptar su combinación de habilidades a las necesidades cambiantes. En contraste,

para ocupaciones altamente calificadas como gerentes, profesionales o técnicos, la exposición a la digitalización difiere significativamente menos de un trabajador a otro, lo que sugiere que estas ocupaciones probablemente experimentarán menos cambios, a menos que surjan interrupciones tecnológicas imprevistas.

- Para prosperar en la economía digital, los trabajadores necesitarán más que habilidades TIC. También necesitarán habilidades complementarias, que van desde buenas habilidades de alfabetización y aritmética hasta las habilidades socioemocionales requeridas para trabajar de manera colaborativa y flexible. Como resultado, una primera implicación política es garantizar que todas las personas adquieran un buen nivel de competencia en la educación inicial para que puedan desarrollar estas habilidades durante toda su vida, así como aprender nuevas habilidades en el camino. Reducir la proporción de jóvenes que abandonan la educación con habilidades básicas bajas se vuelve cada vez más importante en un mundo digital de trabajo. Además, los programas de educación y formación profesional necesitan continuar desarrollando habilidades cognitivas generales además de habilidades específicas relacionadas con el trabajo. Los programas universitarios deben permitir a los estudiantes desarrollar un conjunto más amplio de habilidades, incluidas las habilidades sociales y emocionales, además de las habilidades relacionadas con sus campos de estudio.

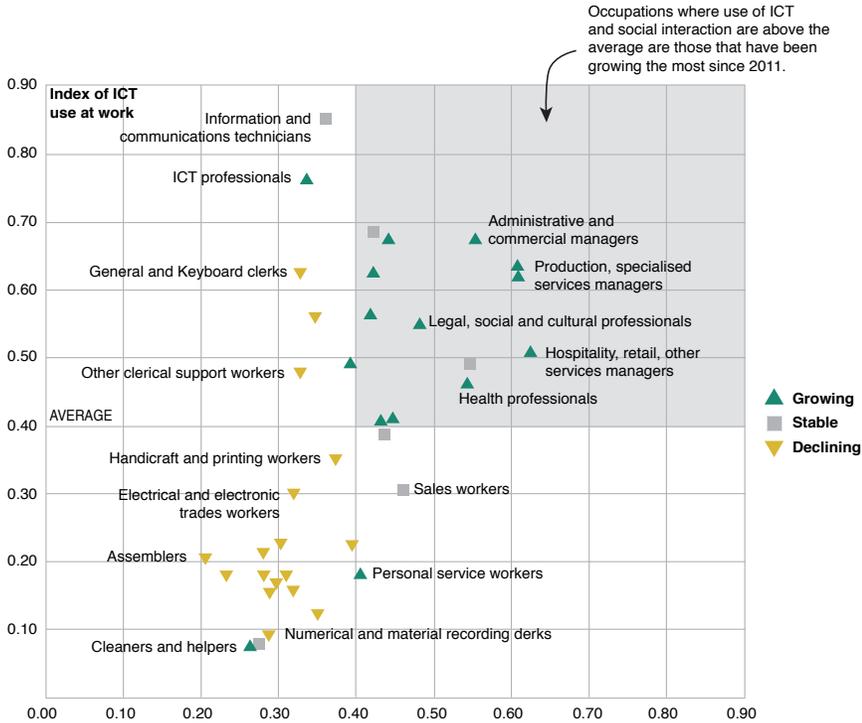
Centrando el análisis en el contexto europeo, la evolución de los datos estadísticos refleja ya una demanda creciente de habilidades digitales y no cognitivas¹¹⁵, y más específicamente una combinación de ambas. Así, la evolución del empleo en la Unión Europea en los últimos años pone de manifiesto que las ocupaciones que re-

115 Las habilidades no cognitivas, que reciben diferentes denominaciones en la literatura, se refieren entre otras a mentalidad abierta; apertura para aprender y cambiar; flexibilidad; curiosidad; innovación; creatividad; emprendimiento; resiliencia, planificación/organización; responsabilidad; persistencia; trabajo en equipo; comunicación; iniciativa; sociabilidad; empatía; colaboración; control emocional, y positividad (González et al, 2019).

gistran un mayor crecimiento son las que requieren una combinación de habilidades TIC y no cognitivas, tales como, por ejemplo, los profesionales y gerentes comerciales y de servicios. En cambio, en promedio,

las ocupaciones con bajos requerimientos de cualificación o poco nivel de interacción social han experimentado un declive casi sin excepción (gráfico 2).

Gráfico 2. Grado de habilidades sociales y TIC en diferentes ocupaciones, que han aumentado, descendido o retrocedido en la UE en el período 2011-2016



Fuente: González et al, 2019 (p.31).

Existe un notable grado de incertidumbre sobre la evolución futura de las ocupaciones y cualificaciones, como ya se ha señalado, máxime en un contexto socioeconómico complejo y cambiante en el que la variable tecnológica no es el único factor determinante de la actividad económica¹¹⁶.

Las proyecciones elaboradas por el Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional (CEDEFOP en su acrónimo en inglés) y Eurofound permiten resaltar, en todo caso, algunas tendencias de interés para el contexto europeo en el horizonte de 2030 (cuadro 6)¹¹⁷.

116 Por ejemplo, cabe pensar que fenómenos como los cambios demográficos o la transición a economía de bajo carbono tendrán una incidencia significativa asimismo en la dinámica de los empleos y ocupaciones.

117 El trabajo se realiza con anterioridad a la situación general de incertidumbre económica derivada de la pandemia del covid-19, por lo que las previsiones en él contenidas pueden no responder con exactitud a la nueva realidad existente.

Cuadro 6. Proyecciones de habilidades. Tendencias y desafíos para la UE 28+3 en 2030

Se espera que continúe una recuperación económica moderada en el corto plazo con un crecimiento del PIB para los 28 Estados miembros de la Unión Europea (UE-28) más tres países asociados (Noruega, Suiza e Islandia) (UE-28 + 3) con un promedio de alrededor del 1,8% hasta 2020 y desaceleración a 1.4% desde 2021 en adelante.

Se espera que la población en edad laboral aumente, pero hay mucha variación en las tendencias entre países. A nivel agregado, se espera que la población en edad laboral aumente en un 3,7% entre 2016 y 2030, mientras que la fuerza laboral aumenta en un 1%. A nivel de país individual, se proyecta que Islandia, Irlanda, Luxemburgo, Noruega y Suiza experimentarán un fuerte aumento en la población en edad laboral y en la oferta laboral, mientras que Bulgaria, Letonia y Lituania experimentan fuertes descensos.

Se prevé un crecimiento moderado del empleo en general, pero se espera una disminución en algunos países. A medio plazo, se proyecta que el empleo total crecerá alrededor de 0,5% anual durante 2020-25 y luego se desacelerará a medida que las tendencias demográficas a largo plazo restrinjan el crecimiento.

Se espera que los sectores de servicios sean los principales impulsores del crecimiento del empleo durante 2016-30, mientras que el empleo manufacturero básico disminuya. Esta tendencia destaca el cambio hacia una economía más basada en servicios. Los servicios legales y de contabilidad, I + D, publicidad y estudios de mercado, otros servicios profesionales y administrativos, y actividades de servicios de apoyo son los sectores en los que se espera ver el crecimiento de empleo más rápido.

Las tendencias de empleo previstas impulsarán la polarización continua dentro del mercado laboral. Se espera un crecimiento significativo en el empleo para ocupaciones altamente calificadas (gerentes, profesionales y profesionales asociados), junto con un cierto crecimiento para trabajos menos calificados relacionados con ventas, seguridad, limpieza, catering y ocupaciones de cuidado. Las pérdidas de empleo se proyectan en ocupaciones de habilidades medias, como trabajadores manuales calificados (especialmente en agricultura), y para empleados.

El análisis de Eurofound confirma las indicaciones de los principales resultados con respecto a la polarización del trabajo, lo que sugiere una estructura ocupacional cada vez más polarizada en la UE, impulsada por un fuerte crecimiento en la parte inferior de la distribución salarial. El análisis también destaca un cambio hacia más autonomía, menos rutina, más tecnología de información y comunicación (TIC), menos tareas físicas y más tareas sociales e intelectuales durante el período de pronóstico hasta 2030.

Se proyecta que las ocupaciones de habilidad media verán un crecimiento lento o incluso disminución en el número de trabajos, ya que la automatización y la deslocalización cobran su precio. Pero aún se necesitarán nuevos trabajadores en estas ocupaciones para reemplazar a los que se van o se jubilan.

Existe un considerable interés y preocupación en muchos países por posibles desequilibrios y desajustes entre la demanda y la oferta de habilidades. El análisis destaca las tensiones entre las tendencias de demanda y oferta. Si bien el problema de la sobrecualificación de los jóvenes graduados puede resolverse a largo plazo, a medida que se desenvuelven los efectos de la crisis, las perspectivas inmediatas son la sobrecualificación para muchas personas empleadas en ocupaciones de alta y baja cualificación. Sin embargo, no es fácil desarrollar mediciones robustas de tales fenómenos. En general, hay indicios de que la oferta de aquellos con cualificaciones de nivel superior puede estar creciendo más rápido que la demanda y de aquellos con pocas cualificaciones o niveles inferiores.

Fuente: Cedefop y Eurofound, 2018 (traducción propia F. Rocha).

En cuanto a la situación en España, es necesario resaltar en primer lugar que la transformación digital se desarrolla en un contexto socioeconómico que presenta algunas debilidades estructurales respecto de los países más avanzados del entorno europeo, tales como: (a) una población una población activa que envejece e incluso desciende ligeramente en los últimos años y que presenta un nivel formativo medio todavía por debajo del correspondiente a la UE-28; (b) un modelo productivo caracterizado por la especialización en actividades económicas de bajo valor añadido y escaso nivel de innovación en las empresas; una tasa de empleo baja, menor que la del conjunto europeo, lejos de los objetivos que en su día se fijaron para 2020 y todavía por

debajo de la que se obtuvo en el momento anterior a la crisis; y la persistencia estructural de una elevada precariedad del empleo, con efectos negativos tanto en el ámbito micro -en las condiciones de trabajo- como en el macro, en los niveles de innovación, calidad y productividad de las empresas (Alos, 2019; Consejo Económico y Social, 2017; Rocha y De la Fuente, 2018).

En este marco general, los resultados del *Índice para la Economía y la Sociedad Digitales* (DESI, en su acrónimo en inglés) de la Comisión Europea apuntan que -a pesar de los avances registrados en los últimos años- la situación de España sigue registrando un cierto retraso respecto de los países más avanzados en este campo.

Así, en 2019 en la dimensión de capital humano, España ocupa el puesto 17 de los veintiocho países de la UE, con una puntuación (44,5) por debajo de la media de la UE (48). Los niveles de competencias digitales básicas siguen siendo inferiores a la media de la UE. Únicamente el 55 % de las personas entre 16 y 74 años poseen capacidades digitales básicas (57 % en la UE en

su conjunto). El porcentaje de especialistas en TIC representa una proporción menor dentro de la población activa que la de la UE (2,9 % frente a un 3,7%). Los titulados en TIC en España representan el 3,9 % del total. Las mujeres especialistas en TIC únicamente alcanzan el 1 % del total del empleo femenino (European Commission, 2019.c).

Tabla 2. Índice para la Economía y la Sociedad Digitales. Perfil: España. Dimensión: capital humano. 2019

	ESPAÑA			UE	
	DESI 2017	DESI 2018	DESI 2019	DESI 2019	
	Valor	valor	valor	puesto	valor
2a1 Competencia digitales, al menos de nivel básico	53%	55%	55%	17	57%
% personas	2016	2017	2017		2017
2a2 Competencia digitales por encima del nivel básico	31%	32%	32%	14	31%
% personas	2016	2017	2017		2017
2a3 Conocimientos de software, al menos de nivel básico	56%	58%	58%	14	60%
% personas	2016	2017	2017		2017
2b1 Especialistas en TIC	2,4%	3,0%	2,9%	18	3,7%
% empleo total	2015	2016	2017		2017
2b2 Mujeres especialistas en TIC	0,9%	1,0%	1,0%	18	1,4%
% empleo femenino	2015	2016	2017		2017
2b3 Titulados en TIC	4,0%	4,0%	3,9%	14	3,5%
% titulados	2014	2015	2016		2015

Fuente: European Commission (2019.c).

Además, cabe mencionar tres desequilibrios especialmente relevantes: de un lado, la persistencia de desajustes significativos en las cualificaciones digitales, tanto en el plano de la oferta como de la demanda. Un desajuste que provoca la coexistencia simultánea de empresas con vacantes sin cubrir en puestos de trabajo con un alto contenido tecnológico y personas con elevados niveles formativos que no encuentran empleos con requerimientos de cualificación acordes a los mismos, debido a los bajos niveles generales de innovación de las empresas españolas (Consejo Económico y Social, 2017).

De otro lado, la persistencia de desigualdades de género que pueden perjudicar las posibilidades de inclusión digital de las mujeres. Esta brecha de género se manifiesta, por un lado, en la existencia de trayectorias educativas y laborales dispares en

España, con menor presencia femenina en los entornos relacionados con las tecnologías, y por otro, se observa una presencia minoritaria de las mujeres en ocupaciones emergentes complementarias del cambio tecnológico (Consejo Económico y Social, 2019; Mateos y Gómez, 2019; Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, 2019).

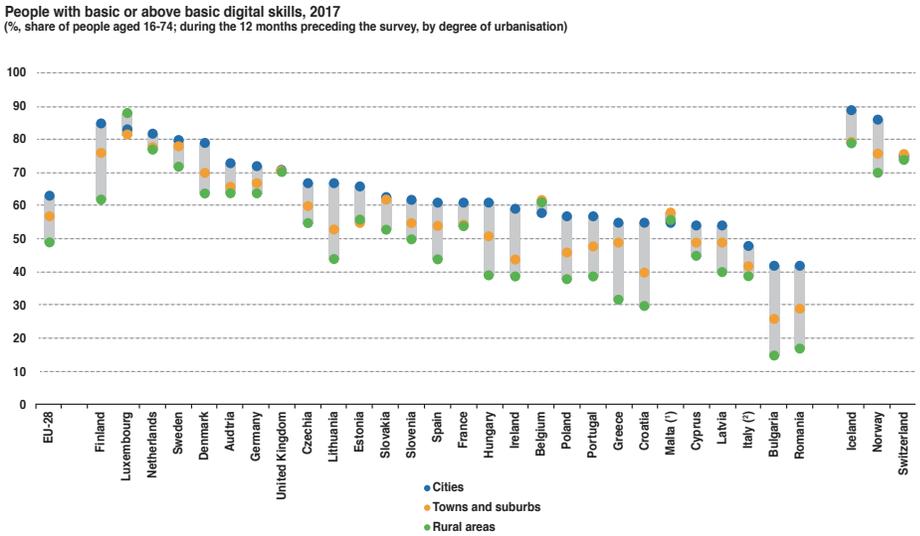
En este sentido, se ha señalado que la política de inclusión digital por sí sola “no garantiza un mayor crecimiento económico en igualdad de oportunidades, como planteaban los marcos normativos europeos anteriores a la crisis económica, sino que existen condicionantes sociales que hacen que no toda la población se beneficie de igual manera de los recursos digitales, ni tenga las mismas oportunidades laborales. Todo ello afecta al aprovechamiento de las competencias digitales por parte de la po-

blación para contribuir a la economía y la innovación” (Arroyo, 2018, p.4).

Finalmente, existe una brecha territorial importante en los niveles de formación y

habilidades digitales. Una brecha que también puede observarse en otros países de la Unión Europea, especialmente entre las zonas rurales y urbanas de cada país (gráfico 4).

Gráfico 3. Personas con habilidades digitales básicas o superiores en la UE, por grado de urbanización. 2019 (% de personas entre 16-74 durante los 12 meses anteriores a la encuesta)



Note ranked on cities. Basic and above basic digital skills are the two highest levels or skills (compared with low skills or no skills). The indicator presented is a composite indicator covering four different skills domains: information, communication, problem solving and software skills. Individuals with basic and above basic digital skills have at least a basic level of skills for one of these four domains and do not have no skills across all four domains.
(*) Rural areas: low reliability.
(*) 2016.
Source: Eurostat (online data code: isoc_sk_dskl_i)

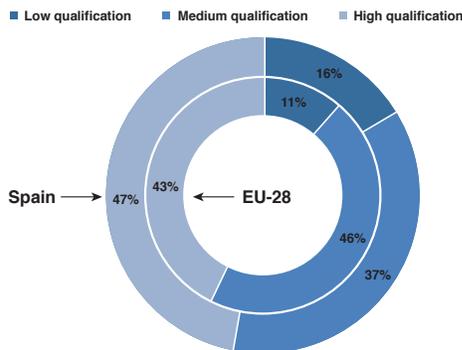


Leyenda: Azul= ciudades. Naranja= pueblos y suburbios. Verdes= zonas rurales
Fuente: Eurostat (2019, p. 141).

En cuanto a las proyecciones de futuro, las proyecciones de Cedefop para España reflejan tendencias que en términos genera-

les están en consonancia con las apuntadas para la UE (Cedefop, 2019).

Gráfico 4. Porcentaje de ofertas de trabajo totales por nivel de calificación, 2016-30

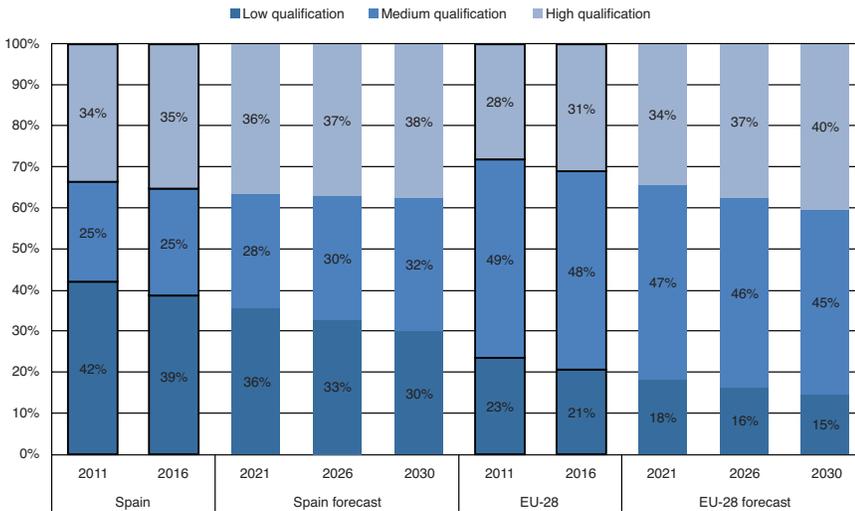


Fuente: Cedefop (2018 Skills Forecast).

Así, los puestos de trabajo que requieran un alto nivel de cualificación representarán el 47% del total, cuatro puntos porcentuales por encima de la media de la UE-28. El 16% de las ofertas de trabajo requerirán baja cualificación, cinco puntos porcentuales por encima del promedio de la UE-28; y, respecto a las ofertas de trabajo que exijan un nivel medio de cualificación, en España alcanzarán el 37%, nueve puntos porcentuales por debajo de la media de la UE-28.

Se espera que el número de trabajos que requieren una cualificación de alto nivel aumente para ocupaciones con habilidades tradicionalmente altas, como profesionales de negocios y administración, pero también dentro de ocupaciones, como empleados de servicio al cliente, que tradicionalmente requerían habilidades medias.

Gráfico 5. Porcentaje de la fuerza de trabajo por nivel de cualificación 2011-2030



Fuente: Cedefop (2018 Skills Forecast).

Se estima que la proporción de trabajadores con habilidades de alto nivel aumente ligeramente hasta 2030, llegando al 38% en 2030, y cayendo por debajo del promedio de la UE-28 en dos puntos porcentuales. Del mismo modo, se espera que la proporción de trabajadores de cualificación media aumente, aunque se mantendrá muy por debajo del promedio de la UE-28 durante todo el período de pronóstico, alcanzando el 32% en 2030, trece puntos porcentuales por debajo del promedio de la UE-28. Por el contrario, la proporción de trabajadores poco cualificados disminuirá más marcadamente,

llegando al 30% en 2030, pero seguirá estando quince puntos porcentuales por encima del promedio la UE-28.

Desde el punto de vista sectorial, el cambio hacia el sector de la distribución y el transporte, así como el manufacturero, se estima que crearán empleo en ocupaciones como la venta, hostelería, comercio minorista y otros servicios y trabajadores del metal, la maquinaria y los oficios afines. Por otra parte, se prevé que la disminución del empleo en el sector primario y en los servicios públicos dé lugar a la pérdida de puestos de trabajo en ocupaciones tales

como trabajadores agrícolas, forestales y pesqueros, mientras que los profesionales de la enseñanza perderán su empleo debido a las contracciones en el sector de las actividades no comercializadas.

El avance de la tecnología reducirá el empleo dentro de las actividades rutinarias, como las ocupaciones de empleados generales y administrativos, artesanía e imprenta y los trabajadores del procesamiento de alimentos.

Teniendo en cuenta los efectos combinados de la ocupación y el sector, los puestos de trabajo en los que se espera el mayor aumento de empleo son los de profesionales ligados a asuntos jurídicos, sociales, culturales y afines, empleados de servicio al cliente y profesionales asociados de la salud. Las ocupaciones en industrias en declive o afectadas por la automatización, serán las de la silvicultura especializada orientada al mercado, la pesca y los trabajadores de la caza, así como los trabajadores de apoyo administrativo, los de la artesanía y los trabajadores de la imprenta.

La realidad plasmada no es ajena a las instancias públicas y gubernativas, que se afanan por dar respuesta a las nuevas necesidades de formación y cualificación profesionales. A nivel europeo, no puede pasar inadvertido que el primero de los principios del Pilar Europeo de Derechos Sociales se refiera a la "Educación, formación y aprendizaje permanente", señalando que "Toda persona tiene derecho a una educación, formación y aprendizaje permanente inclusivos y de calidad, a fin de mantener y adquirir capacidades que les permitan participar plenamente en la sociedad y gestionar con éxito las transiciones en el mercado laboral".

De manera más específica, la Nueva Agenda de Capacidades para Europa, adoptada

por la Comisión el 10 de junio de 2016¹¹⁸, lanzó **10 acciones para poner a disposición** de las personas en la UE **la formación, las habilidades y el apoyo adecuados**. Entre esas acciones se encuentra una centrada en las competencias digitales. Bajo el título "Puesta en marcha de la «Coalición por las capacidades y los empleos digitales», se aboga por una mayor inversión en el desarrollo de capacidades digitales (incluida la codificación o la informática) en todo el espectro de la educación y la formación; y ello desde el diagnóstico de la necesidad de Europa de contar con personas con una buena formación en TIC, que no solo sean capaces de utilizar estas tecnologías, sino que también puedan innovar y liderar su aplicación. Sin ellas, Europa no tendrá éxito a la hora de adaptarse a esta transformación digital. La constatación de la carencia en Europa de personas con capacidades digitales para cubrir puestos vacantes en todos los sectores, con la consiguiente pérdida de empleos cualificados en *tecnologías de la información y la comunicación* (TIC) que ello supondría, así como la de que alrededor del 45% de los ciudadanos europeos solo tiene competencias digitales básicas, lleva a que a través de esa Coalición (de la que forman parte los Estados Miembros, las empresas, los interlocutores sociales, las organizaciones sin ánimo de lucro y proveedores de educación) se adopten una serie de iniciativas con las que se esperaba que en 2020:

- Se hubiera formado a un millón de jóvenes desempleados para cubrir puestos digitales vacantes, mediante programas de prácticas, de formación y de aprendizaje y cursillos de perfeccionamiento profesional.
- Se hubiera apoyado la capacitación y el reciclaje de los trabajadores y, en particular, adoptar medidas concretas para apoyar a las pymes con dificultades específicas para atraer y conservar

¹¹⁸ Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones de 10 de junio de 2016. Una Nueva Agenda de Capacidades para Europa. Trabajar juntos para reforzar el capital humano, la empleabilidad y la competitividad. COM(2016) 381 final.

talento digital y para reciclar a sus empleados.

- Se hubiera modernizado la educación y formación para brindar a todos los estudiantes y profesores la oportunidad de utilizar herramientas y materiales digitales en sus actividades de enseñanza y aprendizaje, así como desarrollar y reforzar sus capacidades digitales.
- Se hubiera reorientado y aprovechado la financiación disponible para apoyar las capacidades digitales, y se hubieran llevado a cabo iniciativas de sensibilización que resaltaran la importancia de las capacidades digitales para la empleabilidad, la competitividad y la participación en la sociedad.

Otras de las acciones previstas en esa Nueva Agenda de Capacidades son:

- Hacer de la educación y la formación profesionales (EFP) una primera opción, fomentando que los estudiantes de EFP tengan oportunidades de adquirir experiencia laboral y dando más visibilidad a las salidas que ofrece la EFP. A tales efectos, se prevé una posible revisión del Marco de Referencia Europeo de Garantía de la Calidad en la Educación y Formación Profesionales (Eqavet) y el Sistema Europeo de Transferencia de Créditos para la Educación y la Formación Profesionales (ECVET).
- Mejorar la transparencia y la comparabilidad de las cualificaciones, revisando el Marco Europeo de Cualificaciones (EQF) que permita una mejor comprensión de las cualificaciones y una mejor utilización de todas las competencias disponibles en el mercado de trabajo europeo.

Del estudio realizado por Eurofound sobre las implicaciones de ocho tecnologías innovadoras (CGT en acrónimo inglés, “tecnologías que cambian el juego” TCJ: robótica avanzada; impresión 3D para fines industriales; Internet de las cosas (IoT), específicamente IoT industrial y dispositivos

portátiles; vehículos eléctricos; vehículos autónomos; biotecnologías industriales; blockchain -un registro verificable de transacciones electrónicas y la base de criptomonedas como Bitcoin-; realidad virtual y aumentada -VR/AR-) en el empleo y las relaciones laborales (Eurofound (2020), *Game-changing technologies: Transforming production and employment in Europe*, Publications Office of the European Union, Luxembourg), se extraen las siguientes conclusiones por lo que respecta a las capacidades y habilidades requeridas a los trabajadores:

- Una fuerte tendencia entre las TCJ analizadas de disminución de las tareas manuales y aumento de la necesidad de habilidades intelectuales. Esto se produce en los casos de los vectores de cambio relativos a la automatización, la digitalización y la coordinación por plataformas, así como en los productos de biotecnologías industriales y vehículos eléctricos.
- En relación con los efectos en la fuerza laboral de las TCJ examinadas, existen algunas diferencias entre ellas en lo que a su incidencia positiva o negativa respecta. Para el personal que trabaja con robótica avanzada, *wearables* y VR/AR, se espera que los cambios de tareas sean positivos. En algunas áreas, se pueden requerir habilidades específicas para aprovechar las posibilidades de la cooperación interdisciplinaria. En lo que respecta a la robótica avanzada, el cambio hacia tareas de mayor capacidad y cualificación como ingeniería avanzada, análisis de datos, ciencia de materiales o programación se considera que da como resultado una mejor calidad del trabajo. Se espera un mayor potencial de desarrollo de habilidades como la creatividad, la resolución de problemas y la toma de decisiones, así como una reducción del esfuerzo físico. Sin embargo, la automatización de ciertas tareas podría contribuir su mayor fragmentación con el fin de adaptarlas a los recursos de robots e IA, lo que podría eliminar algunas ha-

bilidades de los perfiles de trabajo (por ejemplo, tareas de algunos limpiadores).

- Por el contrario, el cambio esperado en las habilidades requeridas para los trabajadores del sector de los vehículos autónomos puede considerarse negativo: será un desafío para los conductores adaptarse al perfil de trabajo modificado, lo que requiere más habilidades creativas y sociales, habilidades que tienden a no ser las principales de este tipo de fuerza laboral. En el caso de una transición a vehículos que son totalmente autónomos, los trabajadores tendrían que volver a capacitarse para llenar vacantes en otras ocupaciones.
- Al margen de lo anterior, se considera difícil determinar si los cambios que se

producen en las habilidades requeridas en las nuevas tecnologías innovadoras tendrán efectos positivos o negativos. Se estima que aquellas TCJ que requieran habilidades especializadas (ingeniería, desarrollo de software y análisis de datos para *blockchain*) o aquellas que requieran de la interdisciplinariedad (la simultánea combinación de conocimientos científicos, técnicos, habilidades empresariales/gerenciales e interpersonales) y un alto nivel de adaptabilidad (biotecnologías industriales y vehículos eléctricos) provocarán una polarización: los trabajadores altamente cualificados se beneficiarán intensamente de los cambios, mientras que los menos cualificados serán los que más sufrirán los efectos negativos.

Cuadro 7. Efectos esperados de la TCJ analizadas sobre las habilidades requeridas y su desarrollo

Vector of change	GCT	Expected effect on skills use and skills development
Automation	Advanced robotics	Shift from manual towards intellectual skills; expectation that jobs will be more interesting
	Autonomous vehicles	Shift in skills demand is expected to be difficult for affected workers to fulfil
Digitisation	Wearables	More demand for supervisory skills; potential for use in training
	IIoT	Shift from manual towards intellectual skills
	Additive manufacturing	Shift from manual towards intellectual skills; focus on interdisciplinarity
	VR/AR	Shift from manual towards intellectual skills; potential for use in training
Coordination by platforms	Blockchain	Demand for higher skill levels
Products	Industrial biotechnologies	More demand for social and intellectual skills, with a focus on interdisciplinarity and adaptability
	Electric vehicles	More demand for social and intellectual skills, with a focus on adaptability

Notes: Green cells refer to expected positive effects on affected workers, while red cells refer to expected negative effects on affected workers. Yellow cells do not allow for a general assessment but depend, for example, on workers' individual characteristics.

Fuente: Cedefop (2018 Skills Forecast).

10.2. Principales efectos en nuestro ordenamiento jurídico

10.2.1. Política educativa y política de empleo

Si proyectamos estas consideraciones sobre la realidad nacional, la magnitud del

fenómeno y su incidencia sobre el empleo obliga ineludiblemente a poner el foco en el papel a desempeñar por las políticas públicas, singularmente, por la educativa y la de empleo.

Como se ha apuntado (González Vázquez y otros 2019)¹¹⁹, la revolución digital ya

119 Gonzalez Vazquez, I., Milasi, S., Carretero Gomez, S., Napierala, J., Robledo Bottcher, N., Jonkers, K., Goenaga, X. (eds.), Arregui Pabollet, E., Bacigalupo, M., Biagi, F., Cabrera Giraldez, M., Caena, F., Castano Munoz, J., Centeno Mediavilla, C., Edwards, J., Fernandez Macias, E., Gomez Gutierrez, E., Gomez Herrera, E., Inamorato Dos Santos, A., Kamyplis, P., Klenert, D., López Cobo, M., Marschinski, R., Pesole, A., Punie, Y., Tolan, S., Torrejon Perez, S., Urzi Brancati, C., Vuorikari, R. The changing nature of work and skills in the digital age, EUR 29823 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2019.

ha modificado la naturaleza del trabajo, provocando cambios en la demanda de habilidades y favoreciendo a los individuos que poseen tanto habilidades digitales como no cognitivas. Para atender adecuadamente a la demanda futura de aptitudes, los sistemas educativos deberían dejar de centrarse en la mera difusión de conocimientos para dotar a las personas de las aptitudes no cognitivas necesarias que les ayudaran a anticiparse a los cambios, ser más flexibles, creativas y resistentes en el trabajo. En este escenario ya no será suficiente la adquisición de conocimientos solo mediante la educación formal, sino que será preciso un enfoque de aprendizaje a lo largo de toda la vida para prosperar en un mundo en constante transformación y cambio.

Respecto a la política de empleo, y ante el carácter inevitable del proceso, la doctrina ha propuesto una "actuación definida, coordinada, aunque siempre adaptativa, de las políticas de empleo, que deben superar, en lo posible, antiguos esquemas de funcionamiento y centrarse en las exigencias de formación que redunden en una preparación adecuada para un empleo de calidad y para el aprovechamiento de ideas emprendedoras de valor añadido en un mercado global" (Valverde Asencio). Una actuación donde una de las premisas de base ha de ser la de la adaptación permanente, que debe partir de una clara identificación de las nuevas capacidades requeridas, y hacer del aprendizaje y la formación permanentes uno de sus ejes centrales. Los presupuestos de los que partimos son altamente cambiantes, volátiles, lo que conlleva una necesidad constante de adaptación a una realidad en continua transformación.

Para contribuir a los anteriores propósitos, se ha indicado la conveniencia, en nuestro ordenamiento jurídico, de adecuar el marco normativo existente y, por ende, de las actuaciones que de él se derivan, a la nueva

realidad. La Ley de Empleo (su artículo 40, principalmente), la Ley Orgánica de las Cualificaciones y la Formación Profesional y de su normativa de desarrollo (en este ámbito, fundamentalmente, el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero y, en relación con el reconocimiento de competencias profesionales adquiridas por experiencia laboral, el Real Decreto 1224/2009, de 17 de julio) deben permitir desarrollar actuaciones y programas de formación flexibles, que partan de una serie de premisas importantes: la necesidad de corregir el posible desfase entre las capacitaciones adquiridas tradicionalmente y las que demanda el actual mercado de trabajo; un planteamiento de adaptación permanente a un mundo en continuo proceso de cambio; el objetivo final de procurar empleos de calidad y facilitar un emprendimiento de oportunidad que eviten situaciones de precariedad y procuren un trabajo digno (Valverde Asencio). Sobre ello volveremos en el apartado específico dedicado al tema.

10.2.2. Clasificación profesional¹²⁰

Si bien en medio de la incertidumbre a este respecto no se prevé, como ya hemos señalado, que el resultado predominante de las tecnologías disruptivas, al menos a medio plazo, sea el reemplazo masivo de los trabajadores, si se espera que sus funciones cambien sustancialmente junto con su clasificación profesional, precisamente como resultado de la interacción entre esas tecnologías y los trabajadores. Es interactivo en tanto que el «diálogo» máquina-trabajadores va a ser en gran medida bidireccional, y no respecto a una máquina pasiva. En este contexto, es claro que las tareas rutinarias y burocráticas pueden desaparecer gradualmente debido a esas tecnologías. A su vez, la demanda de recursos de formación, mantenimiento y funciones técnicas de monitorización puede aumentar, lo que

120 Apartado elaborado con las aportaciones del profesor Del Rey Guanter.

significa que es previsible que las tareas, funciones, especialidades profesionales o responsabilidades asignadas a los empleados experimenten un cambio considerable con el uso extenso y generalizado de tecnologías como IoT, robótica e IA. En todos los casos, será necesario considerar si el sistema de clasificación profesional contemplado por la ley y los convenios colectivos en muchos países es válido en ese contexto tecnológico, en la medida en que los «grupos profesionales» actuales puedan desaparecer o confundirse o limitarse, dado que con esas tecnologías se pueden generar nuevas tareas y, particularmente, una mayor versatilidad funcional y estructural, en el sentido de que los trabajadores no realizarán una sola función, ya que todas estas funciones, o la gran mayoría, serán «parcialmente realizadas» por los nuevos sistemas tecnológicos de la empresa. Esto incluso puede dar lugar a efectos contradictorios, en el sentido de que una automatización puede dar como resultado de forma simultánea, dependiendo del colectivo afectado, tanto la desprofesionalización como la superespecialización de los trabajadores. La desprofesionalización podría surgir a medida que los nuevos dispositivos asuman las funciones más básicas o rutinarias. Por lo tanto, las tareas esenciales que le quedan al personal serían la supervisión y la toma de decisiones, lo que haría aumentar el colectivo de *managers*. Sin embargo, la misma tecnología podría tener el efecto contrario y promover una especialización significativa de los trabajadores.

En conclusión, respecto a la clasificación profesional, debemos preguntarnos si nuestra definición actual de grupo profesional seguirá siendo válida cuando, con la implementación extensa de tecnologías disruptivas, junto con una redefinición profunda de tareas, funciones y especialidades, nos dirigimos hacia una mayor versatilidad o polivalencia funcional, a la vez que se incrementa la interacción de los tra-

bajadores con las tecnologías en una cooperación redimensionadora del desarrollo profesional de aquellos. En todo caso, y al menos respecto a nuestra negociación colectiva, no deja de ser paradójico que nos planteemos la posible difuminación de los grupos profesionales cuando todavía estos no han ganado la batalla planteada básicamente desde la reforma laboral de 1994 para imponerse sobre las categorías profesionales, en teoría prohibidas desde la reforma del 2012.

10.2.3. Política interna empresarial de formación constante¹²¹

La implementación de tecnologías disruptivas, como venimos deduciendo y subrayando, debe implicar un esfuerzo continuo para las empresas en formar adecuadamente a los trabajadores, no solo en los nuevos requisitos de aptitud sobre las calificaciones profesionales que requieren, sino también con respecto a la actitud personal con la que la plantilla debe abordarlas: los trabajadores afectados por una organización en transformación debido al uso extensivo de esas tecnologías requieren formación constante en todas las facetas profesionales y personales. No es posible desarrollar el potencial de IoT o IA, por poner dos claros ejemplos, sin desarrollar un esfuerzo empresarial intensivo en educar técnica y culturalmente a los trabajadores sobre todas sus implicaciones para el trabajo, para su carrera profesional y, en fin, para su propia persona -formación «total» o «360º», podríamos denominarla-. El deber de formación del empleador debe ser intensivo, tanto como la obligación de los trabajadores de hacer todos sus esfuerzos para absorber los nuevos requisitos profesionales que conlleva dicha implementación. Las tecnologías como IoT, robótica, IA o *blockchain*, y sus consecuencias para la organización del trabajo y la actividad laboral, son uno de los signos más claros de que la formación en el trabajo no solo

121 Apartado elaborado con las aportaciones del profesor Del Rey Guanter.

debe constituir un derecho para el trabajador, sino un deber tanto para el empleador como para aquel. El hecho de que los trabajadores, en una empresa neotecnológica, sean receptores, emisores e incluso administradores de datos de dispositivos de IoT o programas de IA o *blockchain* refuerza claramente su derecho y obligación contractuales de formación y actualización continuas. Este derecho-deber de formación y actualización continuas, sin embargo, no debe confundirse ni significar que todo el coste de la citada formación permanente deba recaer íntegramente en las plantillas, sino que, muy al contrario, se deben establecer, preferiblemente mediante la negociación colectiva, mecanismos de compensación y respeto a las jornadas máximas de trabajo.

Por lo tanto, desde el principio de la implementación tecnológica intensiva, las empresas deben desarrollar, como política interna constante e incluso antes de que esas tecnologías se establezcan de manera efectiva, planes regulares y estratégicos que permitan a los trabajadores obtener y desarrollar las habilidades, aptitudes y actitudes necesarias no sólo para obtener el máximo rendimiento al respecto, sino también para que la plantilla aprecie los grandes beneficios derivados de aquellas en el plano profesional y personal. Estos objetivos se conseguirán más fácilmente si esos planes estratégicos son conocidos, aceptados y negociados con los trabajadores.

11. NUEVAS PRÁCTICAS DE CONSUMO Y PROTECCIÓN DE LAS PERSONAS CONSUMIDORAS¹²²

La digitalización de la economía afecta a prácticamente todas las relaciones sociales. Mucho se habla de los efectos que estos cambios tendrán en el funcionamiento de las empresas y los mercados, en el ámbito de las relaciones laborales, en la Administración Pública, en las relaciones personales, etc. Sin embargo, en ningún caso cabe perder de vista la situación en la que quedan los consumidores y usuarios que, una vez más, pueden aparecer como el eslabón más débil y vulnerable de la nueva economía digital. Consumidores y usuarios que, en suma, son la ciudadanía en su conjunto, pues, al margen de la posición que se ocupe en el contexto productivo, en algún momento se es consumidor de productos y servicios.

El artículo 51 de la Constitución Española determina de forma taxativa que los poderes públicos garantizarán la defensa de

los consumidores y usuarios, protegiendo, mediante procedimientos eficaces, la seguridad, la salud y los legítimos intereses económicos de los mismos. En otras palabras, la nueva sociedad digital tiene el deber de garantizar que, como mínimo, el nivel de protección de las personas consumidoras y usuarias sea el mismo que el que tienen en las relaciones de consumo tradicionales.

Desde esta perspectiva, los mayores retos a los que se enfrenta la economía digital en relación con los consumidores y usuarios son los siguientes: la protección de los consumidores en el ámbito del comercio electrónico, el régimen jurídico de las plataformas digitales de adquisición de bienes y servicios, la protección de los datos de carácter personal, la responsabilidad civil derivada de los daños personales causados por los robots y, finalmente, el régimen de resolución de las controversias.

¹²² Apartado realizado por el profesor Francisco Oliva Blázquez.

11.1. La protección de las personas consumidoras en el comercio electrónico

El comercio electrónico B2C (Business to Consumer) ha experimentado un crecimiento continuo a lo largo de los últimos años, lo cual se explica, entre otras razones, por el acceso cada vez más extendido a Internet a través de diferentes dispositivos como ordenadores, tablets o smartphones, así como por el crecimiento progresivo de la educación digital en una parte importante de la población. El Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (ONTSI), en su estudio “El Comercio Electrónico en España B2C 2018”¹²³, confirma la tendencia expansiva del comercio electrónico B2C en España, constatándose una progresiva penetración de la adquisición de bienes y productos a través de Internet entre capas cada vez más amplias de la población española. Algunos de los datos del mencionado informe a destacar son los siguientes:

- El volumen de negocio total del comercio electrónico en España en 2018 alcanza los 41.509 millones de euros, un 32,4 % más que en 2017.
- El 96,7% de los internautas realiza búsqueda de información *online* antes de realizar compras, ya sean compras *online* u *offline*, un porcentaje superior al del año anterior.
- Las categorías más demandadas en 2018 son las reservas de alojamiento y paquetes turísticos (70,7%); le siguen los billetes de transporte (68,3%); ropa, calzado y complementos (63,8%); entradas a espectáculos y eventos (62,7%), así como la comida a domicilio (54,4%).
- La media de actos de compra *online* anual de los internautas se sitúa en 50, cifra que representa aproximadamente 4 compras al mes.
- En cuanto al perfil del comprador, por primera vez se observa mayor presencia femenina (52%); hay mayor intensidad de compra en edades entre 35 y 44 años (44,9%), residentes en poblaciones de más de 100.000 habitantes y capitales de provincia (39,5%), con nivel de estudios superiores (50,5%) y personas con un nivel de ingresos en el hogar comprendido entre los 900 y 2.500 euros. El perfil de los compradores también se vincula, en mayor medida, con población ocupada por cuenta ajena y con personas con hijos. Por otra parte, se aprecia que las mujeres se sitúan en mayor proporción como responsables de las compras en el hogar.
- El 81% de los internautas compradores llevan a cabo sus adquisiciones a través del ordenador. El smartphone es utilizado para comprar por la mitad de los compradores y la tableta por un cuarto de la población.
- Los *marketplace* tienen un papel protagonista en el comercio electrónico en España. Aproximadamente 17 millones de consumidores online los utilizan, cerca del 80% del total de internautas compradores, motivados por la variedad de productos y marcas, los precios y la comodidad que ofrecen.
- En cuanto a la forma de pago, el pago con tarjeta bancaria, crédito o débito, es la forma más habitual, utilizada por el 77,5% de los internautas compradores, muy por delante de los pagos a través de intermediarios como el pago con PayPal (55,1%). El pago a través de dispositivo móvil sigue siendo menos común (8,5%).
- El 33,4% de los internautas compradores online en España devolvieron productos adquiridos por esa vía, 9 puntos porcentuales más que el año anterior. La categoría ropa, calzado y complementos se distingue claramente por encima del resto en cuanto a devoluciones (el 73,5 % de internautas compradores en esta

¹²³ El Comercio Electrónico B2C en España. 2018 (Edición 2019), elaborado por el equipo de Estudios del ONTSI (Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información). <https://www.ontsi.red.es/estudios-e-informes/Hogares-y-ciudadanos/El-Comercio-Electronico-B2C-en-Espana-2018-%28Edicion-2019%29>.

categoría devuelven los productos adquiridos).

Como resumen, se indica que la compra online sigue creciendo en número de usuarios y volumen de negocio, los consumidores se muestran más experimentados e intensivos, compran mayor diversidad de productos, gastan más y dedican un mayor porcentaje de sus compras a este ámbito.

Por lo que respecta a la distribución del comercio electrónico por comunidades autónomas, es en las Comunidades de Madrid y el noreste del país (Cataluña, Navarra y Baleares) donde los particulares utilizan en mayor medida el comercio electrónico. El sur y el oeste español acogen los territorios donde se compra con menos frecuencia a través de internet, como Extremadura, Castilla-La Mancha, Canarias y Ceuta¹²⁴. En Andalucía, en el año 2018, un 53,6% de los consumidores que adquirieron bienes o servicios a través de internet (6 puntos por encima del año anterior, si bien por debajo de la media nacional, que se sitúa en el 58,5%)¹²⁵. No obstante, algunos datos apuntan a que todavía el 80 por ciento del comercio minorista andaluz no ofrece sus productos *online*, lo cual lastra de forma evidente el desarrollo de este sector a nivel regional¹²⁶. Además, sigue existiendo una considerable “brecha digital” entre el mundo urbano, con un acceso ilimitado a la infraestructura de redes, y determinadas partes del mundo rural andaluz al que aún no llegan los servicios digitales o lo hacen de una manera bastante limitada.

A estos efectos, la normativa ofrece un punto de apoyo importante; el artículo 81 de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y Garantía de los Derechos Digitales (LOPDGDD), titulado “Derecho de acceso universal a Internet”, establece que se garantizará un acceso universal, asequible, de calidad y no discriminatorio para toda la población, especificando, en su párrafo quinto, que la garantía efectiva del derecho de acceso a Internet atenderá la realidad específica de los entornos rurales. Así pues, es imprescindible llevar a cabo políticas públicas que acaben con la brecha rural¹²⁷, así como con la posible brecha generacional y de género (artículo 81, apartados 3 y 4 LOPDGDD).

Las ventajas que ofrece el comercio electrónico al consumidor son indudables (acceso universal, fácil comparación de productos, compra desde el hogar, etc.), pero sigue siendo elevada la desconfianza que este padece cuando desea realizar una transacción online (adecuación del precio, seguridad en los datos facilitados, mecanismos de reclamación, etc.) lo que, en última instancia, provoca que el sector del comercio electrónico no desarrolle toda su potencialidad.

Un informe preparado por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD), fechado el 24 de abril de 2017 y titulado Protección de los consumidores en el comercio electrónico,

124 Informe sobre la Sociedad de la Información y las Telecomunicaciones y el Sector TIC y los Contenidos por Comunidades Autónomas, ed. 2019, <https://www.ontsi.red.es/sites/ontsi/files/2019-10/Informe%20Espa%C3%B1a.pdf>.

125 Informe sobre la Sociedad de la Información y las Telecomunicaciones y el Sector TIC y los Contenidos por Comunidades Autónomas, ed. 2019, <https://www.ontsi.red.es/sites/ontsi/files/2019-10/Informe%20Andaluc%C3%ADa.pdf>.

126 <https://www.economista.es/andalucia/noticias/9230013/06/18/El-80-del-comercio-minorista-andaluz-aun-no-vende-online.html>.

127 El 12 de septiembre de 2019 el consejero de Economía, Conocimiento, Empresas y Universidad de la Junta de Andalucía, Rogelio Velasco, anunció una inversión de unos 17 millones de euros con el fin de eliminar la “brecha digital” entre el mundo urbano y rural en Andalucía: <https://www.europapress.es/andalucia/sevilla/noticia-junta-invierte-17-millones-eliminar-brecha-digital-mundo-urbano-rural-andaluz-20190912151338.html>.

detalla un número muy importante de desafíos que este sector económico presenta para el consumidor¹²⁸, pudiendo destacar los siguientes elementos como los más importantes:

- Falta de información clara y suficiente sobre la identidad y la ubicación de los comerciantes, así como sobre los bienes, servicios, precios y garantías.
- Seguridad de los pagos efectuados *online*.
- Protección de los datos personales y la vida privada.
- Incumplimientos relacionados con la prestación principal acordada: retraso, falta de entrega, bienes defectuosos, etc.
- Inadecuada respuesta frente a los incumplimientos, en forma de reembolso de pagos, indemnización por los daños, etc.
- Rechazo injustificado del derecho de desistimiento.
- Problemas relacionados con los procedimientos de solución de controversias.

Paradójicamente, la mayoría de estos problemas, que, sin duda, responden a la realidad diaria del comercio electrónico, están claramente resueltos a nivel legal en el ámbito de la Unión Europea¹²⁹. Esto es, nuestras leyes¹³⁰ obligan al empresario a otorgar una información muy exhaustiva -incluso, podría decirse, excesiva- cuando se lleva

a cabo una compraventa a distancia (art. 97 TRLGDCU), así como a observar unos requisitos formales *pro consumatore* específicamente pensados para este modo de contratar (art. 98 TRLGDCU). También se reconoce expresamente el derecho de desistimiento unilateral y *ad nutum* del consumidor (arts. 102 y ss. TRLGDCU), cuáles son las consecuencias derivadas de su falta de ejecución (arts. 110 y 111 TRLGDCU) o, entre otras, las consecuencias que provoca que el importe de una compra o de un servicio hubiese sido cargado fraudulenta o indebidamente utilizando el número de una tarjeta de pago (art. 112 TRLGDCU). Por lo que respecta a los problemas derivados del incumplimiento, en sus distintas formas, del contrato, los artículos 114 y ss. TRLGDCU reconocen una batería completa de derechos y acciones a favor de los consumidores (reparación, sustitución, reducción del precio, resolución del contrato e indemnización de daños y perjuicios)¹³¹. Finalmente, la Comisión Europea estableció en el año 2016 una plataforma para la resolución de litigios de consumidores en línea con la finalidad de “que comprar en línea sea más seguro y equitativo mediante el acceso a herramientas de resolución de litigios de calidad”¹³².

Y tal como hemos apuntado en anteriores apartados de este informe, recientemente se han aprobado dos nuevos instrumentos legislativos europeos que pretenden reforzar aún más los derechos de los con-

128 Aunque el texto se redacta pensando especialmente en los consumidores de países en vías de desarrollo, la mayoría de los desafíos a que hace referencia siguen siendo una realidad en los países desarrollados https://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/cicplpd7_es.pdf.

129 Hay que tener en cuenta que el artículo 169 del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea (TFUE) prevé que «para promover los intereses de los consumidores y garantizarles un alto nivel de protección, la Unión contribuirá a proteger la salud, la seguridad y los intereses económicos de los consumidores, así como a promover su derecho a la información, a la educación y a organizarse para salvaguardar sus intereses». Además, el artículo 38 de la Carta de Derechos Fundamentales de la Unión Europea establece que “en las políticas de la Unión se garantizará un nivel elevado de protección de los consumidores”. Estas y otras normas (como los artículos 12 y 114 TFUE) amparan la intensa política que las instituciones de la Unión Europea llevan a cabo en el ámbito de los consumidores y, como veremos a lo largo de este estudio, especialmente en el del comercio electrónico al consumo.

130 Fundamentalmente la Ley 3/2014, de 27 de marzo, por la que se modifica el texto refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y otras leyes complementarias, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 de noviembre, que incorporó a nuestro ordenamiento jurídico la importante Directiva 2011/83/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2011, sobre los derechos de los consumidores, por la que se modifican la Directiva 93/13/CEE del Consejo y la Directiva 1999/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y se derogan la Directiva 85/577/CEE del Consejo y la Directiva 97/7/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

131 Estas normas provienen de la actualmente derogada Directiva 1999/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de mayo de 1999, sobre determinados aspectos de la venta y las garantías de los bienes de consumo.

132 <https://ec.europa.eu/consumers/odr/main/index.cfm?event=main.home2.show&lng=ES>.

sumidores en el comercio electrónico: la Directiva (UE) 2019/770 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de mayo de 2019, relativa a determinados aspectos de los contratos de suministro de contenidos y servicios digitales y, por otro lado, la Directiva (UE) 2019/771 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de mayo de 2019, relativa a determinados aspectos de los contratos de compraventa de bienes, por la que se modifican el Reglamento (CE) n.º 2017/2394 y la Directiva 2009/22/CE y se deroga la Directiva 1999/44/CE.

La Directiva 2019/771 se ocupa, tal y como especifica su artículo 1, de determinados requisitos relativos a los contratos de compraventa de bienes tangibles y de “bienes con elementos digitales” (*smartphones, apps, etc.*)¹³³ celebrados entre vendedores y consumidores, estableciendo en particular normas sobre la conformidad de los productos con el contrato, las medidas correctoras en caso de falta de conformidad, las modalidades para exigir dichas medidas correctoras y las garantías comerciales¹³⁴.

Por el contrario, la Directiva 2019/770 se centra en los contratos de suministro de contenidos o servicios digitales¹³⁵. En concreto, la directiva forma parte esencial de la “Estrategia para un Mercado Único Digital” y busca establecer un conjunto de normas comunes sobre determinados requisitos relativos a los contratos celebrados entre empresarios y consumidores para el suministro de contenidos o servicios digi-

tales (art. 1). Así, se establecen reglas relativas a la conformidad de los contenidos o servicios digitales con el contrato (art. 6 y ss., que distinguen también entre requisitos objetivos y subjetivos), medidas correctoras frente a la falta de conformidad o el incumplimiento (como la puesta en conformidad, la reducción del precio y la resolución ex art. 13 y ss.) o, finalmente, la modificación de los contenidos o servicios digitales (art. 19). Su finalidad no es sólo la de contribuir al correcto funcionamiento del mercado interior digital sino, además, proporcionar un alto nivel de protección de los consumidores ya que, tal y como se reconoce en el considerando 5 de la directiva, estos no siempre confían en las compras transfronterizas, especialmente cuando se hacen en línea, siendo uno de los factores principales de tal falta de confianza la incertidumbre sobre cuáles son sus derechos contractuales esenciales (frente a los problemas relacionados con la calidad o el acceso a los contenidos o servicios digitales que, habitualmente, se presentan) y la falta de un marco contractual claro para los contenidos o servicios digitales. De esta forma, a través de la Directiva 2019/770 se espera alcanzar un grado de armonización elevado (puesto que se trata de una directiva de máximos ex art. 4) que permita insuflar confianza a los consumidores en el mercado digital de la UE.

Así pues, como puede observarse, contamos con un entramado legal bastante completo que, a grandes rasgos, protege adecuadamente al consumidor en el

133 Según el artículo 2.5 b), se trata de “todo objeto mueble tangible que incorpore contenidos o servicios digitales o esté interconectado con ellos de tal modo que la ausencia de dichos contenidos o servicios digitales impediría que los bienes realizaran sus funciones.

134 La directiva ha mejorado ciertos aspectos técnicos de la anterior Directiva 1999/44/CE, como la desaparición del sistema de “presunciones de conformidad” y su sustitución por una serie de requisitos subjetivos y objetivos (arts. 6 y 7), la redacción más correcta del supuesto de la instalación defectuosa (art. 8), la actualización de los citados requisitos de conformidad (incorporando nuevos criterios como funcionalidad, compatibilidad, interoperabilidad, durabilidad y actualizaciones), la ampliación del plazo de presunción de preexistencia del defecto de conformidad a un año (art. 5.3) o, entre otras, una regulación más detallada y completa de las acciones disponibles por falta de conformidad (arts. 13 a 16) que incluye, novedosamente, el derecho a suspender el pago del precio (art. 13.6). Vid., con detalle, Manuel Jesús Marín López, “la Directiva 2019/771/UE, de 20 de mayo, sobre contratos de compraventa de bienes con consumidores”, http://centrodeestudiosdeconsumo.com/imagenes/La_Directiva_sobre_contratos_de_compraventa_de_bienes_con_consumidores.pdf. Igualmente, Fernando Gómez Pomar, “El nuevo derecho europeo de la venta a consumidores: una necrológica de la Directiva 1999/44”, Indret, 2020.

135 Se entiende por «contenido digital» los datos producidos y suministrados en formato digital, mientras que el «servicio digital» es un servicio que permite al consumidor crear, tratar, almacenar o consultar datos en formato digital, o un servicio que permite compartir datos en formato digital cargados o creados por el consumidor u otros usuarios de ese servicio, o interactuar de cualquier otra forma con dichos datos (art. 2, apartados 6 y 7 Directiva 2019/771).

ámbito digital. Es decir, se cumple con la condición necesaria de que, al menos, el consumidor de contenidos y servicios digitales cuente con un nivel de protección equiparable al de cualquier consumidor (o, mejor dicho, se cumplirá una vez que se hayan incorporado al ordenamiento jurídico español las dos últimas directivas expuestas, y alguna más que citaremos más adelante). El problema, por lo tanto, no es de inexistencia de previsión normativa, de orfandad legislativa, sino de correcto cumplimiento de la legislación aplicable. Así, la Dirección General de Consumo de la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía llevó a cabo un total de 227 inspecciones sobre un total de 204 páginas web en la campaña del año 2016, resultando que 117 (51,54%) de dichas actuaciones dieron actas positivas por haber detectado irregularidades. Estos resultados se han repetido de una forma casi idéntica en las campañas de 2017 y 2018.

Concretamente, la mayoría de los incumplimientos detectados estaban relacionados con la ausencia de suministro al consumidor de la información contenida en el artículo 97 TRLGDCU y, en concreto, de la relativa al ejercicio del derecho de desistimiento. A pesar de que se trata de uno de los derechos más importantes que se han puesto a disposición del consumidor (por permitirle rescindir de forma unilateral el contrato y sin necesidad de aportar ningún tipo de justificación durante un período de catorce días naturales), no siempre se informa de su existencia, del plazo de su ejercicio o no se facilita el modelo de de-

sistimiento recogido en el Anexo A TRLGDCU, a través del cual se puede hacer realidad dicho derecho¹³⁶. Otros incumplimientos se refieren a la ausencia de referencia sobre si el comercio se encuentra adherido a algún procedimiento extrajudicial de resolución de conflictos y/o código de conducta y, en concreto, a la no inclusión de un enlace directo y claro a la plataforma de resolución de litigios en línea de la UE. Sigue siendo igualmente preocupante el empleo de multitud de cláusulas abusivas, la no inclusión en las condiciones generales del contrato del derecho que el consumidor tiene de otorgar o no su consentimiento expreso a recibir la factura en formato electrónico y, entre otros, los problemas relacionados con la seguridad de los pagos llevados a cabo online (cobros injustificados, suplantaciones de identidad, sustracción de datos, etc.)¹³⁷ o la acreditación del consentimiento prestado y la prueba del contrato realizado (arts. 98 y 100 TRLGDCU)¹³⁸. Todas estas cuestiones se contemplan de una forma u otra en la legislación existente, por lo que el problema es básicamente de cumplimiento, no de ausencia normativa.

Así pues, es imprescindible que se refuercen las campañas de información dirigidas al consumidor, en las que se les den a conocer cuáles son sus derechos, así como los medios con que cuentan para poder ejercerlos y defenderlos en el ámbito de las transacciones digitales. Igualmente, deben fortalecerse las inspecciones, controles y, en su caso, sanciones sobre los negocios que ofertan y venden sus productos *online*

136 Debe recordarse que el incumplimiento de este deber de informar sobre el derecho de desistimiento hace que el periodo de desistimiento finalice doce meses después de la fecha de expiración del periodo de desistimiento inicial (arts. 97.1.i) y 105.1 TRLGDCU). Las consecuencias que se derivan del incumplimiento del deber de informar sobre el resto de los elementos legalmente previstos no están previstas expresamente en la ley pero, de acuerdo con los principios generales del Derecho de obligaciones y contratos aplicable, podría el consumidor exigir la anulación del contrato por error (siempre y cuando concurren las condiciones de esencialidad y excusabilidad del error) y, en su caso, la indemnización por los daños y perjuicios sufridos.

137 La OCDE establece que "las empresas deberían proporcionar a los consumidores mecanismos de pago fáciles de usar y deberían implementar medidas de seguridad que sean proporcionales a los riesgos relacionados con los pagos, incluyendo los que derivan del acceso o el uso no autorizado de datos personales, el fraude y el robo de identidad", Protección al Consumidor en el Comercio Electrónico. Recomendación de la OCDE, 2016, p. 17.

138 Debe recordarse que si el empresario no entrega al consumidor la copia del contrato celebrado o la confirmación del mismo, podrá ser anulado por vía de acción o excepción (art. 100 TRLGDCU).

incumpliendo la ley¹³⁹, con el objeto de que la cultura de protección de los consumidores en el comercio electrónico se extienda de acuerdo con lo exigido por la legislación vigente¹⁴⁰. Igualmente, habida cuenta de que el comercio electrónico no conoce de fronteras, esto exigirá una mayor coordinación y colaboración entre las diferentes administraciones con competencia para llevar a cabo tareas de inspección y control. Sólo así podrán hacerse realidad los derechos actualmente reconocidos a los consumidores y usuarios.

11.2. Las plataformas digitales

La llamada “economía de las plataformas” (también conocida bajo las denominaciones de *sharing economy*, *gig economy* o, entre otras, *p2p economy*¹⁴¹), caracterizada por el empleo de plataformas intermedias en línea donde se ofrecen bienes y servicios de todo tipo, ha irrumpido con una fuerza inusitada en la realidad del consumo del siglo XXI¹⁴². No debe extrañarse, por ello, que haya cosechado fortuna el término *Platform revolution*¹⁴³, por cuanto asistimos a una radical transformación tanto de los hábitos de los consumidores

como de la estructura tradicional bajo la cual se llevaban a cabo los intercambios patrimoniales que ha dado paso a un *Platform capitalism*¹⁴⁴.

Efectivamente, no cabe ninguna duda de que forman parte de nuestra vida diaria los servicios que prestan plataformas como Uber, Airbnb, Blablacar, Wallapop, Booking.com, Paypal, Deliveroo y otras muchas que actúan en sectores económicos de todo tipo, que van desde el turismo y alojamiento hasta el transporte, pasando por la financiación, el trabajo, la alimentación, la salud y, entre otras, la educación. Tal y como ha señalado CUENA CASAS, “su papel es conectar a usuarios que buscan algo con usuarios que lo ofrecen. El valor creado es precisamente la interacción por la que normalmente la plataforma recibe una remuneración que puede cargar al proveedor del servicio o al usuario. Cuanto más fácil sea la interacción, mayor valor tiene la plataforma y creará cuantos más usuarios consiga atraer”¹⁴⁵. De esta forma, los canales tradicionales de intercambio de bienes y servicios se sustituyen por un entorno web que actúa como “mercado en línea”¹⁴⁶ y punto de encuentro de ofer-

139 Conviene señalar que el nuevo artículo 8 ter de la Directiva 93/13, introducido por la Directiva (UE) 2019/2161, determina que ante la existencia de cláusulas abusivas los Estados Miembros deben establecer un sistema de sanciones “efectivas, proporcionadas y disuasorias”. Se ha afirmado acertadamente que se trata de “un régimen de sanciones punitivas (penalties)”, F. Pantaleón Prieto, “A propósito de las Conclusiones del Abogado General en el asunto de las transacciones sobre las cláusulas suelo”, <https://almadenederecho.org/a-proposito-de-las-conclusiones-del-abogado-general-en-el-asunto-de-las-transacciones-sobre-las-clausulas-suelo>.

140 En este sentido, el Plan de Inspección Comercial en Andalucía para el año 2020, preparado por la Consejería de Economía, Consumo, Empresas y Universidad, incorpora como novedad el control específico al comercio electrónico con la realización de campañas que tendrán como objetivo garantizar la seguridad de las compras y evitar fraudes e incumplimientos legales por parte de los comerciantes. <https://www.juntadeandalucia.es/organismos/economiaconsumoempresasyuniversidad/actualidad/noticias/detalle/227871.html>.

141 Vid., Sara Rodríguez Martín, Los modelos colaborativos y bajo demanda en plataformas digitales, Asociación Española de la Economía Digital, 2017.

142 En este sentido, se afirma que “diversos estudios y encuestas indican que, entre la población europea, existe un grado de uso superior al 30 por 100 y un grado de conocimiento superior al 50 por 100”. Vid. Albert Caniguera Bagó, “Hacia una economía de plataformas responsable”, Cuadernos económicos de ICE, nº 97, 2019, p. 9.

143 Geoffrey G. Parker, Marshall W Van Alstyne, Sangeet Paul Choudary, Platform Revolution. How Networked Markets Are Transforming the Economy and How to Make Them Work for You, W.W. Norton & Company, 2016.

144 Nick Srnicek, Platform capitalism, Wiley, 2016.

145 Matilde Cuenca Casas, “Los riesgos para los consumidores y usuarios en la contratación a través de plataformas intermedias en línea”, en Hay Derecho, <https://hayderecho.expansion.com/2019/02/28/los-riesgos-para-los-consumidores-y-usuarios-en-la-contratacion-a-traves-de-plataformas-intermedias-en-linea/>.

146 Según el artículo 2 e) 17) de la Directiva 2011/83/UE, en la redacción que le ha dado la Directiva (UE) 2019/2161, en lo que atañe a la mejora de la aplicación y la modernización de las normas de protección de los consumidores de la Unión, se entiende por “Mercado en línea”: “un servicio que emplea programas (“software”), incluidos un sitio web, parte de un sitio web o una aplicación, operado por el comerciante o por cuenta de este, que permite a los consumidores celebrar contratos a distancia con otros comerciantes o consumidores”.

tes y usuarios dispuestos, respectivamente, a vender y a comprar, a prestar y a recibir servicios.

Ahora bien, dejando a un lado las indudables e indiscutibles ventajas que este nuevo modelo ofrece en términos de oportunidades de negocios y expansión económica¹⁴⁷, no menos cierto resulta el hecho de que con él ha crecido de forma exponencial la incertidumbre en torno al marco jurídico al que quedan sometidos los contratos que se realizan bajo su manto.

Para comenzar, en el entorno de la economía de las plataformas tienen lugar diferentes contratos: por un lado, el celebrado entre la plataforma *online* y los usuarios, y, por otro, los celebrados entre estos últimos, que son los que implican la prestación del servicio principal. Pues bien, tales contratos resultan completamente independientes y no vinculados entre sí, lo cual genera problemas evidentes, ya que el incumplimiento de uno de ellos carece de cualquier eficacia frente al otro (al contrario de lo que ocurre en los contratos vinculados, como, por ejemplo, en los préstamos al consumo¹⁴⁸). Así, en principio, un defecto en la prestación del servicio de alojamiento acordado no autoriza al usuario a dejar de pagar la comisión debida a la plataforma de intermediación, por tratarse de prestaciones y contratos independientes entre sí.

Pero, sin lugar a dudas, el principal problema que se plantea, desde el punto de vista de la protección específicamente otorgada a los usuarios, es el de dilucidar

si la entidad titular de la plataforma puede considerarse como la prestadora del servicio principal contratado (el transporte, alojamiento, financiación, etc.) o, por el contrario, si realmente es una mera intermediaria, de carácter instrumental o accesorio, que se limita a poner en contacto a los usuarios con el fin de que estos puedan concluir contratos (sería una forma de corretaje electrónico). Así pues, la configuración de la actividad que llevan a cabo las plataformas es esencial, ya que si se llega a la conclusión de que prestan el servicio ofertado a los usuarios habrá que considerar que nos encontramos ante una relación de consumo sometida a su correspondiente legislación tuitiva. Por el contrario, si se entiende que su actividad es la de la mera intermediación, la relación contractual subyacente se habrá concluido entre iguales (*peers*¹⁴⁹), por lo que se aplicará normalmente el Código civil (o el Código de comercio en el caso de que los contratantes sean empresarios). La diferencia es radical: el Código Civil es una norma del siglo XIX, que no ha sido actualizada en lo que concierne a la materia de las obligaciones y contratos y que, sobre todo, parte de la presunción de la igualdad formal de los contratantes, por lo que no existen reglas específicamente pensadas para proteger a la parte más débil. En otros términos, el usuario no podrá beneficiarse de las herramientas técnicas que el Derecho de consumo ha ido construyendo a lo largo del tiempo, como el derecho de desistimiento unilateral, el deber de información precontractual del empresario, el control de abusividad y transparencia de las cláusulas contractuales, el sistema de garantías por

147 En el año 2017 la economía colaborativa ya representaba un 1,4% del PIB, previéndose un impacto del 2 al 2,9% para el año 2025, Estudio de la Fundación EY en consorcio con ADIGITAL, FEF, CREO y COTEC. Es más, se ha dicho que "la economía de plataformas nos dibuja un futuro, que de hecho es más presente que futuro, que ofrece una manera más eficiente de organizar los recursos con potenciales beneficios en el ámbito de lo económico, lo social y lo medioambiental", Cañigüeral Bagó, "Hacia una economía de plataformas responsable"...op. cit., p. 32.

148 Así, según el artículo 15 de la Directiva 2008/48/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2008, relativa a los contratos de crédito al consumo y por la que se deroga la Directiva 87/102/CEE del Consejo, "si el consumidor ha ejercido su derecho de desistimiento conforme al Derecho comunitario respecto a un contrato de suministro de bienes o servicios, dejará de estar obligado por un contrato de crédito vinculado".

149 Se habla en la actualidad de *prosumers* o *prosumidor*, esto es, de consumidores que actúan como proveedores de bienes y/o servicios a través de las plataformas de intermediación, Rodríguez Martín, Los modelos colaborativos y bajo demanda en plataformas digitales...op. cit., p. 7.

defectos de conformidad, la resolución de conflictos en línea, etc.

Pues bien, la respuesta a este dilema relativo a la determinación de la naturaleza jurídica de la actividad que llevan a cabo las plataformas online no es precisamente clara, tal y como lo demuestran dos sentencias del Tribunal de Justicia de la Unión Europea que afectan a dos de las plataformas más conocidas, Uber y Airbnb. La STJUE de 20 diciembre 2017 entendió que Uber prestaba efectivamente un servicio de transporte, mientras que la reciente STJUE (Gran Sala) de 19 diciembre 2019 (Airbnb Ireland, C-390/18), llegó a la conclusión de que Airbnb no prestaba directamente servicios de alojamiento, considerándose, en consecuencia, como un mero intermediario. Así pues, mientras Uber se somete a la legislación relativa tanto al transporte como a la protección de los consumidores y usuarios, Airbnb, al calificarse como intermediario, presta un «servicio de la sociedad de la información» que está únicamente sometido a la Directiva 2000/31/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de junio de 2000, relativa a determinados aspectos jurídicos de los servicios de la sociedad de la información¹⁵⁰. En otros términos, los problemas que puedan presentarse respecto al alojamiento alquilado a través de Airbnb se resolverán mediante la legislación civil aplicable -siempre que el arrendador no sea un empresario- que, como hemos visto, ignora la situación de desequilibrio contractual propia de los consumidores.

Así pues, urge, en primer lugar, establecer un conjunto de criterios claros y uniformes que permitan calificar correcta y anticipadamente cuál es la función concreta que lleva a cabo una plataforma digital¹⁵¹. De esa manera se ganará en seguridad jurídica, ya que los usuarios podrán conocer previamente qué derechos les asisten en caso de que en el contrato realizado acabe aflorando alguna patología. Por otro lado, deberían establecerse controles rigurosos para evitar algo que podríamos denominar como “falsos intermediarios”, esto es, titulares de plataformas on-line que, a pesar de prestar un servicio de forma más o menos directa, se presentan como meros intermediarios a efectos de esquivar la aplicación de la legislación protectora de los consumidores y usuarios.

Otro de los problemas normalmente vinculados a las plataformas es el de la fijación tanto de los precios (online personalised pricing)¹⁵² como de las ofertas de forma personalizada. Como es suficientemente conocido, los precios que el usuario pagará por un producto o servicio dependerán de su propio perfil como usuario, de su actividad previa en la plataforma, de su capacidad económica, de sus gustos y aficiones, etc. Por eso, dos usuarios distintos pueden pagar por el mismo producto precios disparatadamente diferentes. Incluso, en función del momento en el que se lleve a cabo la adquisición, los precios pueden variar de manera notable para el mismo adquirente. Aunque, de acuerdo con los principios que imperan en nuestro

150 El artículo 2, letra a), de la Directiva 2000/31/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de junio de 2000, relativa a determinados aspectos jurídicos de los servicios de la sociedad de la información, en particular el comercio electrónico en el mercado interior (Directiva sobre el comercio electrónico), que remite al artículo 1, apartado 1, letra b), de la Directiva (UE) 2015/1535 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de septiembre de 2015, por la que se establece un procedimiento de información en materia de reglamentaciones técnicas y de reglas relativas a los servicios de la sociedad de la información, debe interpretarse en el sentido de que procede calificar de «servicio de la sociedad de la información» comprendido en el ámbito de aplicación de la Directiva 2000/31/CE un servicio de intermediación, prestado a cambio de una remuneración, que tiene por objeto poner en contacto mediante una plataforma electrónica a potenciales arrendatarios con arrendadores, profesionales o no profesionales, que proponen servicios de alojamiento de corta duración y que, además, ofrece otras prestaciones accesorias.

151 La Comisión Europea ha establecido algunos de esos criterios, vid., Matilde Cuenca Casas, “Plataformas intermediarias en línea: o son instrumentales o prestan el servicio subyacente. A propósito de la sentencia del TJUE en el “caso AIRBNB””, Hay Derecho, <https://hayderecho.expansion.com/2020/01/13/plataformas-intermediarias-en-linea-o-son-instrumentales-o-prestan-el-servicio-subyacente-a-proposito-de-la-sentencia-del-tjue-en-el-caso-airbnb/>. Vid., igualmente, el Draft of a Directive on Online Intermediary Platforms, preparador el Research Group on the Law of Digital Services (https://www.elsi.uni-osnabrueck.de/fileadmin/user_upload/English.pdf).

152 Organisation for Economic Co-operation and Development, Personalised Pricing in the Digital Era – Note by the European Union, DAF/COMP/WD (2018)128, 23 de noviembre de 2018, [https://one.oecd.org/document/DAF/COMP/WD\(2018\)128/en/pdf](https://one.oecd.org/document/DAF/COMP/WD(2018)128/en/pdf).

Derecho de obligaciones y contratos, no existe la obligación de ofertar los bienes a un precio justo de mercado¹⁵³, el problema reside en que la determinación del precio se realiza en función de algoritmos muy poco transparentes, por lo que la sospecha de discrecionalidad y arbitrariedad se extiende sobre el sistema. Y lo mismo ocurre con las ofertas que recibe el usuario, cuyo sistema de selección, organización y sistematización carece de transparencia, dependiendo, en numerosas ocasiones, de los pagos realizados previamente por los terceros al titular de la plataforma para que priorice sus productos sobre los de la competencia, sin tener en cuenta otros parámetros como la calidad, el precio, etc.

La falta de transparencia no sólo se manifiesta en la fijación de los precios y en la exposición de las ofertas, sino también en la llamada "reputación on-line", teóricamente determinada a partir de las opiniones vertidas por los usuarios respecto a los servicios recibidos. Pues bien, tal y como se ha señalado, el sistema reputacional puede quedar viciado en muchos casos si las propias empresas pagan a los clientes con el objeto de recibir valoraciones positivas o, lo que es peor, para que critiquen los servicios de la competencia¹⁵⁴. De esta forma, al suministrarse al usuario una información inexacta deliberadamente creada para incitar a concluir un negocio, se evita que éste pueda formarse una opinión fundada, alterándose el proceso normal de la contratación. Desde el punto de vista del Derecho civil aplicable, podríamos encontrarnos ante supuestos de error susceptibles de provocar la anulación de los contratos realizados, al tratarse de una falsa representación de la realidad nego-

cial de carácter esencial y excusable (al estar provocada por la información de la propia plataforma).

Así pues, resulta esencial, a efectos de garantizar la limpieza y justicia del proceso de contratación, proporcionar una mayor información al consumidor sobre estos extremos, incrementando la transparencia y la fiabilidad de la economía de las plataformas.

Finalmente, la existencia de publicidad engañosa y, en general, de prácticas comerciales desleales claramente dirigidas a captar al consumidor más incauto y vulnerable, es otro de los retos que afronta la economía de las plataformas. Así, en Holanda se consideraron como engañosas frases como "queda solo una habitación" que con tanta frecuencia contemplamos cuando accedemos a una plataforma de hospedaje¹⁵⁵. Resulta, desgraciadamente, muy habitual la tendencia de los comerciantes a persuadir (exagerando las virtudes de los bienes o servicios ofrecidos, alertando sobre su escasez, etc.) a los consumidores con el fin de que estos tomen una decisión inmediata, poco meditada y, en muchas ocasiones, bajo una falsa representación de la realidad.

Pues bien, hay que señalar que desde la Unión Europea se está intentando responder a la realidad de estos problemas que presentan las plataformas digitales¹⁵⁶. En este sentido, recientemente se han aprobado dos instrumentos legislativos muy importantes: la Directiva (UE) 2019/2161 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de noviembre de 2019, por la que se modifica la Directiva 93/13/CEE del Consejo y las Directivas 98/6/CE, 2005/29/

153 En Amazon se pueden encontrar libros cuyos precios oscilan entre siete y ocho veces por encima del fijado por la propia editorial que los vende (¡y usados!). Nada hay de ilegal en esta conducta, ya que el precio justo es el que las partes del contrato acuerdan, y si alguien está dispuesto, por la razón que sea, a pagarlo, el acuerdo comercial será válido, no cabiendo, bajo el Derecho civil común, la llamada rescisión del contrato por lesión.

154 Cuena Casas, "Los riesgos para los consumidores y usuarios en la contratación a través de plataformas intermediarias en línea", op. cit.

155 Guía para la implementación/aplicación de la Directiva 2005/29/CE relativa a las prácticas comerciales desleales, disponible en <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/HTML/?uri=CELEX:52016SC0163&from=ES>.

156 Vid., <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/policies/online-platforms->

CE y 2011/83/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, en lo que atañe a la mejora de la aplicación y la modernización de las normas de protección de los consumidores de la Unión; el Reglamento (UE) 2019/1150 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2019, sobre el fomento de la equidad y la transparencia para las empresas que utilizan servicios de intermediación en línea. El Reglamento regula las relaciones que se establecen entre los proveedores y los empresarios de la economía de las plataformas, por lo que nos centraremos en las nuevas medidas previstas por la directiva para defender a los consumidores.

La Directiva 2019/2161 pretende reforzar la protección de los consumidores que interactúan, de acuerdo con la terminología escogida, en los mercados en línea¹⁵⁷. En este sentido, introduce un nuevo artículo 6 bis a la Directiva 2011/83/UE, sobre derechos de los consumidores, intitulado “Requisitos de información específicos adicionales para contratos celebrados en mercados en línea”, mediante el que se obliga al proveedor del mercado en línea, antes de que el consumidor quede obligado por un contrato a distancia, o cualquier oferta correspondiente, en un mercado en línea, a facilitar una determinada información de forma clara, comprensible y adecuada a las técnicas de comunicación a distancia. Así, deberá informar de los siguientes extremos:

- En primer lugar, en una sección específica de la interfaz que sea fácil y directamente accesible desde la página en la que se presenten las ofertas, sobre los principales parámetros que determinan la clasificación de las ofertas presentadas al consumidor como resultado de la búsqueda y la importancia relativa de dichos parámetros frente a otros parámetros. Se trata, como puede observarse, de una medida que coadyuvará

a incrementar la transparencia de las ofertas que se publican en la web.

- Asimismo, tendrá que informar si el tercero que ofrece los bienes, servicios o contenido digital es un comerciante o no, con arreglo a la declaración de dicho tercero al proveedor del mercado en línea. Y en caso de que el tercero no sea un comerciante, que los derechos de los consumidores derivados de la legislación de la Unión en materia de protección de los consumidores no son de aplicación al contrato.
- Finalmente, cómo se reparten las obligaciones relacionadas con el contrato entre el tercero que ofrece los bienes, servicios o contenido digital y el proveedor del mercado en línea.

Así pues, muchos de los problemas que provoca la economía de las plataformas en relación al consumidor están abordados por este artículo. De este modo, el usuario podrá conocer anticipadamente si el contrato que pretende realizar está o no protegido por la legislación de consumo, cuáles son las obligaciones que asumen las partes y, finalmente, en base a qué parámetros se clasifican las ofertas.

Pero, además, el citado artículo señala expresamente que nada “impide a los Estados miembros que impongan requisitos de información adicionales a los proveedores de mercados en línea. Tales disposiciones serán proporcionadas y no discriminatorias, y estarán justificadas por razones de protección de los consumidores». Así pues, a la hora de llevar a cabo la transposición de la directiva al ordenamiento jurídico español, pueden incorporarse nuevas previsiones informativas *pro consumatore*, como, por ejemplo, la relativa a la forma de determinar la reputación *online* de las empresas prestadoras de servicios.

157 “Proveedor de un mercado en línea”: todo comerciante que pone a disposición de los consumidores un mercado en línea (art. 2.1.18, Directiva 2011/83/UE, sobre derechos de los consumidores).

Por lo que respecta a la publicidad engañosa, también se ha reformado la Directiva 2005/29/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de mayo de 2005, relativa a las prácticas comerciales desleales de las empresas en sus relaciones con los consumidores en el mercado interior, fundamentalmente en dos aspectos muy importantes:

- En primer lugar, se establece que cuando se ofrezca a los consumidores la posibilidad de buscar productos ofrecidos por distintos comerciantes o consumidores sobre la base de una consulta en forma de palabra clave, se considerará esencial facilitar, en una sección específica de la interfaz en línea que sea fácil y directamente accesible desde la página en la que se presenten los resultados de la búsqueda, información general relativa a los principales parámetros que determinan la clasificación de los productos presentados al consumidor como resultado de la búsqueda y la importancia relativa de dichos parámetros frente a otros.
- En segundo lugar, se ha introducido un nuevo artículo 11 bis titulado “Reparación” en el que se determina que los consumidores perjudicados por prácticas comerciales desleales tendrán acceso a medidas correctoras proporcionadas y eficaces, incluida una indemnización por los daños y perjuicios sufridos por el consumidor y, cuando proceda, una reducción del precio o la resolución del contrato.

A modo de conclusión, puede afirmarse que el nuevo marco legal que ofrece la Directiva 2019/2161 mejora la situación actual de la economía de las plataformas, protege más adecuadamente a los consumidores e introduce un mayor grado de seguridad jurídica, algo esencial para este mercado digital. El período de adaptación de la directiva finaliza el 28 de noviembre de 2021, por lo que el legislador debería cuanto antes comenzar a trabajar para lo-

grar que la transposición no resulte extemporánea.

11.3. La protección de los datos de carácter personal

11.3.1. La economía de los datos y los derechos de las personas usuarias

El mercado de los datos de carácter personal se ha convertido en el maná del siglo XXI. La Comisión Europea consideró que en el año 2015 el valor de la economía de los datos ascendía a 272.000 millones de euros, calculando que puede llegar a generar en el 2020 el 3,1 % del PIB de la UE, esto es, unos 643.000 millones de euros. Por otro lado, es indudable que su uso, especialmente a través de técnicas como el *big data*, puede y debe aportar enormes beneficios a la sociedad¹⁵⁸. Sin embargo, este mundo feliz de los datos personales tiene una cara oculta bastante más siniestra para la ciudadanía y el respeto de sus derechos.

Efectivamente, uno de los peajes que pagamos por vivir en la sociedad de la información es la pérdida progresiva de nuestra privacidad, la cual se encuentra extremadamente reducida debido al acceso continuo e ilimitado que las empresas y administraciones públicas tienen a los datos de carácter personal que producimos. Nos hemos acostumbrado a ceder nuestros datos diariamente, habiéndose convertido en una especie de rutina que vinculamos indefectiblemente al uso y disfrute de los servicios de la sociedad de la información. Y cuando no los cedemos, son las propias empresas las que, sin nuestro conocimiento ni consentimiento, acceden a los mismos a través de la “huella digital” que dejamos cada vez que navegamos por internet, trazan perfiles a través de nuestros gustos y preferencias y los ceden a terceros, abriendo una cadena de transmisiones interminable de efectos devastadores para la intimidad y privacidad. De esta forma, a través de las

158 Emilio Ontiveros (Dir.), Verónica López Sabater (Coord.), “Economía de los datos. Riqueza 4.0”, Ariel Telefónica, 2018.

técnicas de *microtargeting*, comenzamos a recibir publicidad e información personalizada, capaz de inducir nuestra conducta como consumidores (cuando no de dirigir nuestras propias opiniones y el sentido de nuestro voto, tal y como ha demostrado el escándalo protagonizado por *Cambridge Analytica* empleando los datos de los usuarios de Facebook). Invocando la deliciosa parábola del profesor PÉREZ LUÑO, los ciudadanos nos encontramos ante el “síndrome de la pecera”, por cuanto parece cada vez más que vivimos entre paredes de cristal que permiten a los terceros escrutar y controlar todos nuestros movimientos¹⁵⁹.

La Unión Europea ha respondido con firmeza y presteza frente a estos nuevos retos a través del Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (Reglamento general de protección de datos, RGPD). Por otro lado, el legislador español ha adaptado nuestra legislación a la nueva realidad normativa a través de la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (que deroga la anterior Ley Orgánica 15/1999, de 13 diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal).

No obstante, ya sea por el tiempo que habitualmente hace falta que transcurra para que estos cambios normativos se incorporen a la realidad del mercado, ya sea por los reiterados incumplimientos en que

a veces incurren las empresas (a pesar del gravoso sistema de sanciones impuesto), la realidad nos indica que la desconfianza de la ciudadanía sigue siendo muy elevada frente al uso indebido de los datos de carácter personal. En este sentido, el Consejo de los Consumidores noruego (*Forbrukerrådet*) ha publicado muy recientemente un informe cuyo título no puede ser más elocuente: “Out of control. How consumers are exploited by the online advertising industry and what we are doing to make it stop”¹⁶⁰. Efectivamente, a lo largo del estudio, realizado en base en el análisis de una serie de *apps* conocidas (Tinder, My-Days, One-Tap Makeover, etc.), se desvelan numerosas violaciones de la legislación vigente¹⁶¹, fundamentalmente porque las empresas propietarias de estas aplicaciones comparten con terceros completamente ajenos los datos que los consumidores les proporcionan voluntariamente o a los que acceden a través de diferentes medios tecnológicos, incluyendo la dirección IP, la localización GPS, las creencias religiosas, la identidad sexual, características personales, consumo de drogas, etc. En otros términos, el informe alerta sobre la necesidad de tomar consciencia de que cuando abrimos una *app* en nuestro móvil todos los datos que introducimos se dispersan automáticamente a través de la red y se comparten con decenas de empresas ávidas de trazar perfiles que les permitan dirigirse personalmente a los potenciales consumidores de sus productos¹⁶². Fuera de control, así se encuentra actualmente la economía de los datos, basada en un sistema de *digital surveillance* que arrasa con los derechos de los consumidores y los convierte en meros objetos de segmentación y análisis¹⁶³.

159 Antonio Enrique Pérez Luño, “La protección de datos personales en España: presente y futuro”, *Informática y Derecho: Revista iberoamericana de derecho informático*, n° 4, 1994, p. 243.

160 <https://www.forbrukerradet.no/out-of-control/>.

161 Se llega a afirmar que: “In any case, it seems clear that the uncontrolled spread of personal data currently pervading the adtech industry is illegal, and must be curbed”; y, aún con mayor contundencia, “The multitude of violations of fundamental rights are happening at a rate of billions of times per second, all in the name of profiling and targeting advertising”, *Out of control How consumers are exploited by the online advertising industry and what we are doing to make it stop...op. cit.*, pp. 180 y 183.

162 Vid., Carlos B. Fernández, “¿Está fuera de control el tráfico de datos personales?”, *Diario La Ley*, 27 de enero de 2020.

163 “As it stands, the situation is completely out of control, harming consumers, societies, and businesses”, *Out of control How consumers are exploited by the online advertising industry and what we are doing to make it stop...op. cit.*, p. 183.

Puede resultar paradójico y, hasta un cierto punto frustrante, contrastar esta realidad con la existencia de un RGPD que, indudablemente, se encuentra a la vanguardia en la protección de los datos de carácter personal. Así, con relación al espinoso tema de la creación de perfiles (que, en no pocas ocasiones, acaba siendo fuente de episodios de abusos, discriminación, alteración y manipulación de los usuarios), el artículo 13 RGPD determina claramente que el responsable del tratamiento facilitará al interesado, en el momento en que se obtengan los datos personales, información relativa a la existencia de decisiones automatizadas, incluida la elaboración de perfiles, así como información significativa sobre la lógica aplicada, la importancia y las consecuencias previstas de dicho tratamiento para el interesado. Y de forma complementaria, el artículo 22 RGPD, intitulado “Decisiones individuales automatizadas, incluida la elaboración de perfiles”, establece que “todo interesado tendrá derecho a no ser objeto de una decisión basada únicamente en el tratamiento automatizado, incluida la elaboración de perfiles, que produzca efectos jurídicos en él o le afecte significativamente de modo similar” (igualmente, art. 21 RGPD, relativo al derecho de oposición). Así pues, estas normas alertan y protegen al ciudadano frente a los efectos perniciosos de la elaboración de perfiles, pero se enfrentan a dos problemas: por un lado, no se cumplen debidamente por las empresas; por otro lado, la ingente cantidad de información existente en las diferentes redes sociales, webs, cookies y aplicaciones de todo tipo resulta completamente ingobernable y convierte en tarea imposible el ejercicio de los derechos por los usuarios: si ni siquiera sabemos dónde están nuestros datos, ¿a quién y cómo nos vamos a dirigir?

Por estas razones, el Consejo de los Consumidores noruego termina su informe con una serie de recomendaciones que consi-

deramos especialmente útiles en el marco de nuestro país:

- En primer lugar, las autoridades encargadas de velar por el cumplimiento de la legislación de protección de datos deben actuar enérgicamente para limitar, en la medida de lo posible, los daños y perjuicios que provocan las actividades de vigilancia digital masiva¹⁶⁴. Ello exige tanto una apropiada dotación presupuestaria de dichas autoridades como una adecuada cooperación con el fin de resolver los casos de carácter transnacional.
- Por otro lado, la actuación monopolística en materia de tratamiento de datos que llevan a cabo las grandes empresas internacionales lideradas por Google y Facebook debe limitarse y controlarse mediante una adecuada aplicación de la legislación sobre defensa de la competencia.
- Finalmente, dichas empresas han de asumir su responsabilidad, buscando soluciones alternativas. Esto es, con el objeto de cumplir el derecho europeo y de respetar los derechos fundamentales de los consumidores, la industria debe buscar soluciones tecnológicas innovadoras que no se basen únicamente en la difusión y recopilación de datos personales.

Por otro lado, añadimos nosotros, cuando sea imprescindible y necesario recurrir a los datos personales para la satisfacción de intereses legítimos del responsable del tratamiento (art. 6.1.f RGPD), debe hacerse cumpliendo con uno de los principios esenciales que rigen la protección de datos de carácter personal: la “minimización”, en función del cual, los datos deben ser adecuados, pertinentes y limitados a lo necesario en relación con los fines para los que son tratados (art. 5.1.c RGPD). Igualmente, deben implantarse plenamente dos elementos que han pasado a formar parte de la nueva política de protección de datos: por un lado, la “protección de datos

¹⁶⁴ En este sentido, se alerta de la ausencia de un control riguroso de las grandes multinacionales del sector digital (“enforcement gap”, en los términos de la Comisión Alemana de Ética de los Datos), *Out of control How consumers are exploited by the online advertising industry and what we are doing to make it stop...op. cit.*, p. 180.

desde el diseño" (art. 25.1. RGPD), que implica la implantación previa de todas las medidas técnicas y organizativas necesarias para lograr cumplir el RGPD y proteger los derechos de los interesados (por ejemplo, la seudonimización) y la "protección de datos por defecto" (art. 25.2. RGPD), de acuerdo con el cual solo deben ser objeto de tratamiento los datos personales que sean necesarios para cada uno de los fines específicos del tratamiento. Finalmente, las empresas tienen que facilitar a los ciudadanos el ejercicio de los derechos que le amparan en esta materia: acceso, rectificación, supresión, olvido, portabilidad, oposición y limitación del tratamiento.

De no tomarse este conjunto de medidas, no solo se seguirán infringiendo los derechos fundamentales de la ciudadanía, sino que se corre el serio riesgo de que cada vez sean más los usuarios que, como medida de autoprotección, decidan abandonar el mundo digital, lo cual, es obvio decirlo, puede tener consecuencias nefastas para la economía y el necesario desarrollo tecnológico.

11.3.2. Los datos como moneda de cambio

Durante mucho tiempo ha sido deliberadamente ignorado un hecho especialmente extendido en el ámbito de las redes sociales: aunque estas ofertan su producto de forma presuntamente gratuita, en realidad lo hacen a cambio de los datos personales de los usuarios, que constituyen la moneda del siglo XXI. Esta circunstancia, más allá del engaño que supone frente a los consumidores que confían en la gratuidad del producto, presenta un problema de graves consecuencias: al ser el producto gratuito, no hay un contrato de compraventa ni de prestación de servicios propiamente dicho, por lo que no resulta aplicable la legislación

destinada a proteger a los consumidores y usuarios¹⁶⁵. En otras palabras, el usuario no podría reclamar, en el marco de la normativa tuitiva por excelencia, por los defectos, daños o incumplimientos derivados del uso de estas redes sociales, *apps* u otros dispositivos digitales, ya que nada ha pagado por ellos.

La Directiva (UE) 2019/770 afronta de forma directa esta cuestión. Efectivamente, comienza por reconocer en el Considerando 24 que, a menudo, los contenidos o servicios digitales se suministran también cuando el consumidor no paga un precio, pero facilita datos personales al empresario, hasta el punto de que "tales modelos de negocio ya se utilizan de diferentes formas en una parte considerable del mercado". No obstante, tras reconocer "que la protección de datos personales es un derecho fundamental, por lo que los datos personales no pueden considerarse una mercancía", llega a la conclusión de que la directiva "debe garantizar que los consumidores, en el contexto de dichos modelos de negocio, tengan derecho a medidas correctoras contractuales". Por todo ello, establece en su artículo 3 que la directiva resultará aplicable "cuando el empresario suministre o se comprometa a suministrar contenidos o servicios digitales al consumidor y este facilite o se comprometa a facilitar datos personales al empresario, salvo cuando los datos personales facilitados por el consumidor sean tratados exclusivamente por el empresario con el fin de suministrar los contenidos o servicios digitales con arreglo a la presente directiva o para permitir que el empresario cumpla los requisitos legales a los que está sujeto, y el empresario no trate esos datos para ningún otro fin".

En el mismo sentido, el nuevo apartado 1 bis de la Directiva 2011/83/UE establece que "la presente Directiva se aplicará asi-

165 No obstante, un sector de la doctrina considera que este tipo de prestaciones aparentemente gratuitas estarían protegidas por la legislación de consumidores y usuarios: "A nuestro juicio estos contratos gratuitos sobre contenidos digitales sí merecerán la nueva protección establecida en el TR-LGDCU", Sergio Cámara Lapuente, "La nueva protección del consumidor de contenidos digitales tras la ley 3/2014, de 27 de marzo", CESCO, nº 11, 2014, p. 103 (<http://www.revista.uclm.es/index.php/cesco>).

mismo cuando el comerciante suministre o se comprometa a suministrar contenido digital que no se preste en un soporte material o un servicio digital al consumidor, y el consumidor facilite o se comprometa a facilitar datos personales al comerciante, salvo cuando los datos personales facilitados por el consumidor sean tratados exclusivamente por el comerciante para suministrar el contenido digital que no se preste en un soporte material o el servicio digital con arreglo a la presente Directiva o para que el comerciante cumpla los requisitos legales a los que está sujeto, y el comerciante no trate tales datos para ningún otro fin”.

Se trata, sin lugar a dudas, de un paso muy importante¹⁶⁶, por cuanto se reconoce expresamente que los datos de carácter personal tienen un valor para el empresario, hasta el punto de que está dispuesto a suministrar contenidos y servicios digitales a cambio de ellos. Así pues, cuando el consumidor proporciona datos personales, no puede considerarse que nos encontremos ante un contrato gratuito por el simple hecho de no aparecer un precio en el sentido estrictamente legal del término¹⁶⁷; al contrario, habrá contrato oneroso¹⁶⁸ y el consumidor recibirá toda la protección que otorgan las directivas citadas a los adquirentes de contenidos y servicios digitales.

Los efectos del cambio legal ya se están dejando notar: *Facebook* ha cambiado recientemente la leyenda que aparecía en su página de inicio, y donde antes decía “*It’s free and always will be*”, ahora dice “*It’s quick*

and easy”. De esta forma, el gigante digital norteamericano reconoce implícitamente que los servicios que presta no son gratis, sino que, mediante una suerte de moderna permuta tecnológica, los oferta a cambio de nuestros datos de carácter personal.

11.4. Robótica, inteligencia artificial y consumidor

La robótica no es un fenómeno nuevo, puesto que desde hace mucho tiempo se viene empleando de forma intensiva en los procesos de fabricación de bienes y productos de todo tipo¹⁶⁹. No obstante, la novedad reside en el hecho de que está abandonando las fronteras de la actividad prioritariamente industrial, realizada en el ámbito de las fábricas e industrias, para extenderse progresivamente a otros sectores, como el ocio, la salud, la educación, el transporte, o, entre otros, la seguridad, cuyos servicios pasan a prestarse a la ciudadanía y, en muchos casos, directamente en el hogar. Por ejemplo, ya existen robots encargados de la limpieza, de la asistencia a personas mayores, niños y personas con discapacidad¹⁷⁰, de vigilancia, exoesqueletos que ayudan a superar grandes discapacidades, instrumentos capaces de realizar complejíssimas intervenciones quirúrgicas, vehículos autónomos, etc. Desde luego, no cabe ninguna duda de que estos dispositivos están llamados a hacer más fácil y segura la vida de la gente, y desde esa perspectiva deben ser bienvenidos¹⁷¹.

166 En este sentido, el European Law Institute sostuvo, respecto a la versión inicial de la Directiva, que se trataba de “a major step forward”, Statement of the European Law Institute on the Supply of Digital Content to consumers, COM (2015) 634 final, p. 3.

167 Art. 2.7, «precio»: el dinero o una representación digital de valor, pagadero a cambio del suministro de los contenidos o servicios digitales.

168 “Por lo demás, en un concepto amplio de onerosidad, debe tenerse en consideración que muchos de los contratos sobre contenidos digitales que se presentan en apariencia como gratuitos, no lo son propiamente, pues el consumidor o usuario cede a cambio sus datos personales, permite la observación de su comportamiento e interacción con el contenido digital (v. gr., en versiones beta o de prueba), consiente en recibir determinadas comunicaciones comerciales, etc. Esos datos y consentimientos tienen igualmente un valor comercial, que se traduce incluso en un valor pecuniario al traficar con ellos.”, Cámara Lapuente, ult. op. cit., p. 104 (<http://www.revista.uclm.es/index.php/cesco>).

169 Incluso, nos podemos remontar a 1495, cuando el genio Da Vinci diseñó un robot-caballero humanoide, capaz de moverse en base a un complejo sistema de poleas y engranajes.

170 Investigadores de la Universidad Carlos III han creado Maggie, un robot social que interactúa directamente con los seres humanos, http://portal.uc3m.es/portal/page/portal/actualidad_cientifica/actualidad/reportajes/archivo_reportajes/Maggie_futuro_autonomia_diversion.

171 La UE cuenta con el programa SPARC (2014-2020), que prevé una inversión de 3.000 millones de euros y una generación estimada de alrededor de 240.000 nuevos empleos.

Ahora bien, un problema que se está planteando recurrentemente es el de qué ocurre cuando estos robots provocan daños a las personas y a las cosas. ¿Quién y cómo debe responder por los daños causados? Es posible que el robot sea un producto normal y corriente, mal diseñado o desarrollado por los fabricantes, en cuyo caso la determinación de la responsabilidad no generará demasiados conflictos. Efectivamente, en un principio podría considerarse como un producto defectuoso, siendo en consecuencia el productor responsable de los daños causados por los defectos del robot (art. 135 TRLGDCU).

Sin embargo, la situación se torna muy compleja cuando intervienen robots diseñados con tecnologías de inteligencia artificial (IA) y *Machine Learning* (algoritmos de aprendizaje o entrenamiento). En estos casos nos acercamos a la categoría de los llamados “robots inteligentes”, capacitados para aprender a partir de su propia experiencia y de la interacción con su entorno, adaptando sus respuestas y comportamientos a la realidad que les rodea. Esto es, se trata de robots que toman decisiones para las cuales no fueron inicialmente programados, por lo que la determinación de la responsabilidad derivada de las acciones dañosas que cometan se convierte en extremadamente difícil desde un punto de vista jurídico. En otras palabras, el sistema legal de responsabilidad por daños no está actualmente preparado para hacer frente a los perjuicios provocados por este tipo de robots, simplemente porque parten del hecho de que, en todo caso, hay una persona física a la que imputar, de forma directa o indirecta, los daños provocados. Y en estos casos, en tanto que la decisión fue tomada por un robot de manera independiente, resulta muy difícil, por no decir imposible, endosar la responsabilidad a un sujeto concreto. Basta con comprobar los quebraderos de cabeza que han planteado los accidentes con víctimas mortales que han provocado los vehículos autónomos de Tesla y Uber para poder hacernos cargo de la dimensión del problema.

Por ello, la Resolución del Parlamento Europeo, de 16 de febrero de 2017, con recomendaciones destinadas a la Comisión sobre normas de Derecho civil sobre robótica (2015/2103(INL), señala en su considerando Z que “gracias a los impresionantes avances tecnológicos de la última década, los robots ya no solo pueden realizar actividades que antes eran típicas y exclusivamente humanas, sino que el desarrollo de determinados rasgos cognitivos y autónomos -como la capacidad de aprender de la experiencia y tomar decisiones cuasi independientes- ha hecho que estos robots se asimilen cada vez más a agentes que interactúan con su entorno y pueden modificarlo de forma significativa; que, en este contexto, es crucial la cuestión de la responsabilidad jurídica por los daños que pueda ocasionar la actuación de los robots”. Y añade en el Considerando AB que “cuanto más autónomos sean los robots, más difícil será considerarlos simples instrumentos en manos de otros agentes (como el fabricante, el operador, el propietario, el usuario, etc.); que esta circunstancia, a su vez, suscita la cuestión de si la normativa general sobre responsabilidad es suficiente o si se requieren normas y principios específicos que aporten claridad sobre la responsabilidad jurídica de los distintos agentes y su responsabilidad por los actos y omisiones de los robots cuya causa no pueda atribuirse a un agente humano concreto, y de si los actos u omisiones de los robots que han causado daños podrían haberse evitado”.

Efectivamente, nuestro sistema jurídico de responsabilidad civil extracontractual o por daños parte de un principio general muy claro: sólo se puede exigir responsabilidad a un sujeto si ha causado un daño o perjuicio con culpa o negligencia (art. 1902 Código Civil). El problema, cuando hablamos de robots autónomos, reside en que será muy difícil imputar su acción u omisión dañina a un determinado comportamiento (imputación subjetiva) de un agente humano, como el fabricante, pro-

ductor, propietario o, en su caso, usuario, ya que nada habrán tenido que ver en la conducta que ha dado lugar a los daños.

Es cierto, no obstante, que contamos con la normativa ya citada sobre responsabilidad por productos defectuosos, por lo que tendríamos una solución: el robot inteligente es un producto defectuoso por el que responderá el fabricante (responsabilidad objetiva). Sin embargo, la Resolución del Parlamento Europeo de 16 de febrero de 2017 advierte de que en materia de responsabilidad extracontractual podría no ser suficiente el marco ofrecido por la Directiva 85/374/CEE, de productos defectuosos, ya que “solo cubre los daños ocasionados por los defectos de fabricación de un robot a condición de que el perjudicado pueda demostrar el daño real, el defecto del producto y la relación de causa a efecto entre el defecto y el daño (responsabilidad objetiva o responsabilidad sin culpa)”. El reto es mayúsculo, casi imposible, ¿cómo demostrar el defecto de un producto extremadamente complejo como un robot autónomo, cuando es posible que ni siquiera los programadores, informáticos, ingenieros y multitud de especialistas involucrados en su creación sean capaces de hacerlo?. ¿De qué forma se puede probar el nexo de causalidad entre el defecto de diseño o fabricación y el daño producido? A mayor abundamiento, la misma resolución señala que, “pese al ámbito de aplicación de la Directiva 85/374/CEE, el marco jurídico vigente no bastaría para cubrir los daños causados por la nueva generación de robots, en la medida en que se les puede dotar de capacidades de adaptación y aprendizaje que entrañan cierto grado de imprevisibilidad en su comportamiento, ya que un robot podría aprender de forma autónoma de sus experiencias concretas e interactuar con su entorno de un modo

imprevisible y propio únicamente a ese robot”. En este sentido, hay que realizar un par de puntualizaciones muy importantes:

Por un lado, un producto defectuoso es aquél que no ofrece la seguridad que cabría legítimamente esperar teniendo en cuenta todas las circunstancias y, especialmente, su presentación, el uso razonablemente previsible del mismo y el momento de su puesta en circulación (art. 137.1 TRLGDCU). Luego, si en el momento de su puesta en circulación era imposible siquiera imaginar la existencia de un fallo de seguridad, resultaría muy complejo entender que el robot autónomo que ha tomado una decisión sobre la base de su propio autoaprendizaje es un producto defectuoso.

Y, por otro lado, el artículo 140 TRLGDCU exime de responsabilidad al productor cuando “el estado de los conocimientos científicos y técnicos existentes en el momento de la puesta en circulación no permitía apreciar la existencia del defecto” (art. 136 TRLGDCU). Obviamente, la propia naturaleza del autoaprendizaje del robot, convierte en imprevisibles e inevitables desde un punto de vista técnico los daños que posteriormente pueden provocarse, por lo que en estas circunstancias es muy difícil endosar la responsabilidad al productor¹⁷².

Nos encontramos, en definitiva, ante lo que se ha denominado como *responsability gap*¹⁷³, es decir, una laguna en el sistema de responsabilidad civil que debe ser resuelta en aras de garantizar la protección de los consumidores frente a los daños que puedan sufrir. Las alternativas que se manejan son diferentes:

a) Reconocer la inversión de la carga de la prueba de la culpabilidad en estos casos,

172 “Sophisticated AI autonomous systems with self-learning capabilities also raise the question of whether unpredictable deviations in the decision-making path can be treated as defects. Even if they constitute a defect, the state-of-the-art defence may apply. “Liability for artificial intelligence and other emerging digital technologies”, European Union 2019 https://ec.europa.eu/transparency/regexpert/index.cfm?do=groupDetail_groupMeetingDoc&docid=36608.

173 A. Matthias, “The Responsibility Gap: Ascribing Responsibility for the Actions of Learning Automata.” *Ethics and Information Technology*, 6, 2004.

de tal manera que sea el productor el que tenga que probar su completa diligencia a la hora de diseñar y fabricar el producto.

- b) Establecer legalmente un sistema de responsabilidad objetiva, que genere la obligación del productor de responder en todo caso por los daños y perjuicios padecidos. No obstante, este sistema debería acompañarse de unos límites indemnizatorios (como ocurre, por ejemplo, con la responsabilidad por los daños de las nucleares) que permitan a los operadores del sector poder asegurar los riesgos. En cualquier caso, esta solución puede tener efectos perjudiciales para el desarrollo económico del sector.
- c) Operar sobre un sistema de gestión de riesgos (risk management) que, grosso modo, asigne la responsabilidad al agente que, en determinadas circunstancias, esté mejor capacitado para minimizar el riesgo y reducir el impacto negativo (concepto técnico-económico).
- d) Reconocer una especie de "personalidad mecánica o electrónica". En las palabras del Considerando 59 de la Resolución del Parlamento Europeo de 2017, se trataría de "crear a largo plazo una personalidad jurídica específica para los robots, de forma que como mínimo los robots autónomos más complejos puedan ser considerados personas electrónicas responsables de reparar los daños que puedan causar, y posiblemente aplicar la personalidad electrónica a aquellos supuestos en los que los robots tomen decisiones autónomas inteligentes o interactúen con terceros de forma independiente". Obviamente, esta personalidad tendría que venir acompañada de un "fondo de responsabilidad" o "fondo de compensación", dotado por medio de un seguro

obligatorio, que permitiera asegurar la responsabilidad por los daños provocados¹⁷⁴.

Un texto aún más reciente, la Resolución del Parlamento Europeo, de 12 de febrero de 2019, sobre una política industrial global europea en materia de inteligencia artificial y robótica (2018/2088(INI)), incide en otra idea que afecta a los consumidores: la protección de sus datos de carácter personal. Efectivamente, se señala que "la confianza de los consumidores es esencial para el desarrollo de la inteligencia artificial y que los sistemas basados en ella tratan cada vez más datos de los consumidores, lo que los convierte en los principales blancos de los ciberataques; destaca, asimismo, que la inteligencia artificial debe funcionar de manera que no sea perjudicial para los ciudadanos y los consumidores, y considera, por tanto, que es necesario garantizar la integridad de los datos y los algoritmos en los que se basa"¹⁷⁵. Lo anteriormente dicho con relación a la protección de datos debe extenderse al ámbito de la robótica: principio de minimización, protección de datos desde el diseño, protección por defecto y asunción de medidas de seguridad.

Y finalmente, hay un último problema, especialmente grave, que afecta a la ciudadanía, a sus derechos fundamentales y, por extensión, a toda la base del sistema democrático. Se trata de los llamados *bots* empleados en campañas de desinformación, basadas en *fake news*, que pretenden de forma deliberada alterar procesos electorales, influir en decisiones políticas, confundir a la sociedad, etc. Nuevamente, la Resolución del Parlamento Europeo, de 12 de febrero de 2019, tiene en cuenta este preocupante problema, y tras señalar

174 No obstante, se ha afirmado, en sentido contrario, que "It is not necessary to give devices or autonomous systems a legal personality, as the harm these may cause can and should be attributable to existing persons or bodies", "Liability for artificial intelligence and other emerging digital technologies", op. cit., p. 28.

175 En el párrafo 135 añade que "las tecnologías de inteligencia artificial desarrolladas tanto para la fabricación como para el uso individual deben estar sujetas a controles de seguridad del producto llevados a cabo por las autoridades de vigilancia del mercado, así como a normas de protección de los consumidores, garantizando, cuando corresponda, unas normas mínimas de seguridad y teniendo en cuenta el riesgo de accidentes derivados de la interacción con los seres humanos o del trabajo en las cercanías de ellos; opina que las cuestiones éticas y relacionadas con la protección de datos, incluidos los datos personales y de terceros, así como la responsabilidad civil y la ciberseguridad, deben tenerse en cuenta en cualquier política sobre inteligencia artificial".

que “el uso malintencionado o negligente de la inteligencia artificial podría constituir una amenaza para la seguridad digital, la seguridad física y la seguridad pública, ya que podría utilizarse para llevar a cabo ataques a gran escala, muy selectivos y muy eficientes contra servicios de la sociedad de la información y máquinas conectadas, para lanzar campañas de desinformación y, en general, para reducir el derecho de las personas a la autodeterminación” (lo cual podría conllevar riesgos para la democracia y los derechos fundamentales), concluye solicitando a la Comisión que “proponga un marco que penalice las prácticas de manipulación de la percepción cuando los contenidos personalizados o las fuentes de noticias provoquen sentimientos negativos y una deformación de la percepción de la realidad que podrían tener consecuencias negativas (por ejemplo, resultados electorales o percepciones distorsionadas sobre cuestiones sociales como la migración)”. Por ello, se hace imprescindible aplicar con rigor el RGPD, incluyendo su gravoso sistema sancionatorio, con el objeto de alcanzar un grado de seguridad elevado. Y por supuesto, la recogida de los datos debe limitarse, como ya hemos dicho, a lo imprescindible (principio de minimización) y contar con una base de licitud perfectamente probada en todo caso (art. 6 RGPD)¹⁷⁶.

11.5. Resolución de reclamaciones

Otro de los problemas más acuciantes a los que se enfrentan los consumidores en el ámbito digital es el de dilucidar cómo y ante quién reclamar por los posibles defectos o incumplimientos relacionados con los bienes o servicios adquiridos. Muchas veces, ante la ausencia de respuesta empresarial, o incluso ante las enormes dificultades con las que se enfrentan a la hora

de poder simplemente contactar con el objeto de presentar una reclamación, se ven abocados a presentar una demanda en vía judicial, lo cual, lo cual no es una opción aconsejable, principalmente por el hecho de que implica unos costes considerables derivados de la contratación de abogado y procurador, amén de que la resolución del conflicto puede dilatarse en el tiempo de forma excesiva, perjudicando gravemente los derechos de los consumidores.

En primer lugar, hay que señalar que los empresarios tienen el deber de poner a disposición de los consumidores toda la información necesaria relativa a la dirección del empresario (incluyendo el correo electrónico) para que el consumidor pueda interponer sus quejas y reclamaciones, estando obligados a responder en el plazo más breve posible y, en todo caso, en el plazo máximo de un mes desde la presentación de la reclamación (art. 21.3 TRLGDCU). Si el consumidor no está conforme con la solución propuesta, podrá acudir a una entidad de resolución alternativa notificada a la Comisión Europea, de conformidad con lo previsto en la ley por la que se incorpora al ordenamiento jurídico español la Directiva 2013/11/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2013, relativa a la resolución alternativa de litigios en materia de consumo (art. 21.4. TRLGDCU)¹⁷⁷.

Efectivamente, la Unión Europea aprobó la Directiva 2013/11/UE, cuya finalidad, en los términos expresados por el artículo 1, es la de garantizar que los consumidores puedan, si así lo desean, presentar reclamaciones contra los comerciantes ante entidades que ofrezcan procedimientos de resolución alternativa de litigios que sean

176 La Unión Europea estableció en noviembre de 2017 un Grupo de Expertos de Alto Nivel que emitió un informe el 12 de marzo de 2018. Partiendo de este documento, así como de una consulta pública, la Comisión publicó una Comunicación llamada “Tackling online disinformation: a European approach”, que apostaba por la autorregulación de esta materia. Posteriormente se ha creado un “EU Code of disinformation” de libre adhesión por las empresas para luchar contra el fenómeno de las fake news.

177 María Jesús Ariza Colmenarejo (dir.), María José Fernández-Figares Morales (dir.), La resolución alternativa de litigios en materia de consumo, Thomson Reuters Aranzadi, 2018.

independientes, imparciales, transparentes, efectivos, rápidos y justos¹⁷⁸.

En este sentido, la Comisión Europea ha creado una plataforma europea de resolución de litigios en línea (RLL)¹⁷⁹, intuitiva y de fácil uso, que ofrece dos alternativas¹⁸⁰:

- Por un lado, tratar de resolver el problema directamente con la empresa cuando el consumidor no haya contactado con esta o, en su caso, se niegue a afrontar el conflicto. De esta forma, se abre un canal de diálogo entre las partes con el objetivo de que puedan alcanzar un acuerdo en el plazo de treinta días.
- Por otro lado, resolver el conflicto a través de un organismo de resolución de litigios autorizado, en cuyo caso se otorga al consumidor un plazo de 30 días para que seleccione o rechace alguno de los organismos de resolución de litigios propuestos por la empresa.

Esta directiva ha sido objeto de transposición al ordenamiento jurídico español a través de la Ley 7/2017, de 2 de noviembre, por la que se incorpora al ordenamiento jurídico español la Directiva 2013/11/UE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2013, relativa a la resolución alternativa de litigios en materia de consumo¹⁸¹. Esta Ley tiene como finalidad principal la de regular los requisitos y el procedimiento para la acreditación de las entidades de resolución alternativa de litigios que lo soliciten. Hay que señalar que la Junta arbitral de consumo de la Comunidad Autónoma de Andalucía se ha acreditado, con fecha de 15 de octubre de 2019, como entidad de resolución alternativa de litigios de consumo, siendo competente en

multitud de sectores, como los bienes de consumo, educación, energía, agua, servicios generales de consumo, servicios de ocio, servicios postales y comunicaciones electrónicas y, entre otros, de transporte.

No cabe ninguna duda de que son muy numerosas las ventajas que tiene para el consumidor acudir a este tipo de juntas acreditadas:

- Las partes no están obligadas a actuar asistidas por abogado o asesor jurídico (art. 10, Ley 7/2017, de 2 de noviembre), por lo que no tendrán que asumir unos gastos que, en ocasiones, pueden ser notables.
- Los procedimientos son gratuitos para los consumidores (art. 11, Ley 7/2017, de 2 de noviembre).
- El acceso de las partes a los procedimientos, ya sea en línea o no, debe ser sencillo y de fácil identificación, con independencia del lugar donde se encuentren. Además, deben diseñarse teniendo en cuenta los principios de accesibilidad universal, garantizando en todo caso el acceso de personas con discapacidad o de avanzada edad (art. 12, Ley 7/2017, de 2 de noviembre).
- El resultado del procedimiento se debe dar a conocer a las partes en un plazo máximo de noventa días naturales contados desde la fecha de la presentación de la reclamación o, en su caso, desde la fecha en que conste en soporte duradero que se ha recibido la documentación completa y necesaria para tramitar el procedimiento (art. 20, Ley 7/2017, de 2 de noviembre). Nada que ver con los extensos plazos de tiempo a los que

178 Félix Valbuena González, "La directiva europea sobre resolución alternativa de litigios (ADR) en materia de consumo", *Justicia: revista de derecho procesal*, N° 2, 2014, págs. 409-444. José Ignacio Paredes Pérez, "La Directiva 2013/11/UE, relativa a la resolución alternativa de litigios en materia de consumo y su futura incorporación al ordenamiento jurídico español", *Anuario Español de Derecho Internacional Privado*, N°. 14-15, 2014-2015, págs. 587-632.

179 <https://ec.europa.eu/consumers/odr/main/index.cfm?event=main.home2.show&lng=ES>.

180 José Manuel Suárez Robledano, "Breves consideraciones sobre la nueva plataforma digital de resolución de litigios de consumidores y sobre resolución alternativa de litigios en materia de consumo (Reglamento 524/2013 y Directiva 2013/11/UE)", *La Ley Unión Europea*, mes 12, 2014, págs. 46-53.

181 Carmen Sánchez Hernández, "La resolución alternativa de los conflictos de consumo en la Ley 7/2017: entre la dispersión normativa y la seguridad jurídica", *CEFLegal: revista práctica de derecho. Comentarios y casos prácticos*, n°. 215, 2018.

se ve abocada la resolución de los casos en la jurisdicción ordinaria.

- Finalmente, las personas encargadas de la resolución de litigios deben actuar en todo momento con la debida independencia e imparcialidad (art. 23, Ley 7/2017, de 2 de noviembre), garantizándose en todo caso la confidencialidad (art. 30, Ley 7/2017, de 2 de noviembre).

En cualquier caso, la cada vez más habitual proliferación de las compras al consumo de carácter transfronterizo, especialmente en el ámbito *online*, pone sobre la mesa problemas aún mayores, tanto relacionados con la dificultad de contactar con el empresario, como, especialmente, por la complejidad de llegar a resolver los conflictos planteados en el contexto de una distancia física, cultural y lingüística en ocasiones infranqueable. Por esa razón, el artículo 43 de la Ley 7/2017, de 2 de noviembre, determina que “el Centro Europeo del Consumidor proporcionará asistencia y ayuda a los consumidores, para el acceso a cualquier entidad acreditada competente establecida en otro Estado miembro, así como en relación con las resoluciones emitidas por dichas entidades”. La finalidad de este centro es la de ayudar a los consumidores que han realizado operaciones transfronterizas a poder alcanzar un acuerdo amistoso con el vendedor o, en su caso, el de remitir a las entidades de resolución que puedan coadyuvar a solventar el problema presentado.

Una vez más, podemos decir que el legislador ha hecho, con mayor o menor acierto (eso siempre es discutible), sus deberes, estableciendo al respecto un entramado de herramientas, fáciles de usar e intuitivas, que permiten al consumidor medio resolver los conflictos derivados de la compra de un bien o de la adquisición de un servicio sin necesidad de acudir a los tribunales y de forma gratuita. Ahora bien, el problema sigue siendo el mismo que analizamos con anterioridad: el consumidor no suele tener

un conocimiento adecuado de estas alternativas puestas a su disposición. Es cierto que el artículo 1.2.d) de la Ley 7/2017, de 2 de noviembre, establece que su finalidad es la de “garantizar el conocimiento por los consumidores de la existencia de entidades de resolución alternativa de litigios de consumo acreditadas, mediante el establecimiento de la obligación de información de los empresarios y la actuación de las Administraciones Públicas competentes”. Y que el artículo 40 de la misma ley hace lo propio cuando afirma que “el empresario que esté adherido a una entidad acreditada en España o en cualquier Estado miembro de la Unión Europea o venga obligado por una norma o código de conducta a aceptar su intervención en la resolución de sus litigios, deberá informar a los consumidores de la posibilidad de recurrir a dicha entidad”. Y finalmente, el artículo 21.4. TRLGDCU insiste en la idea de que los empresarios facilitarán el acceso a este tipo de entidades, proporcionando a los consumidores la información a la que vienen obligados.

No obstante, tal y como adelantamos con anterioridad, muchas páginas web siguen sin proporcionar esta información y sin publicar el enlace a la plataforma europea de resolución de litigios en línea, que permite a los consumidores, sin mucha complicación, ejercer su derecho a reclamar. Por todo ello, es imprescindible que se extienda el uso de estas herramientas, reforzando y controlando el deber de información empresarial, así como llevando a cabo campañas informativas que den a conocer las diferentes posibilidades con que cuenta el consumidor en caso de querer reclamar.

11.6. Nuevas prácticas de consumo y protección de las personas consumidoras. Conclusiones

1. Con el objeto de que las personas consumidoras y usuarias alcancen el mayor nivel de protección posible en el ámbito del comercio electrónico, es imprescindible que las siguientes directivas sean ob-

jeto de transposición a la mayor brevedad posible: Directiva (UE) 2019/770 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de mayo de 2019, relativa a determinados aspectos de los contratos de suministro de contenidos y servicios digitales; Directiva (UE) 2019/771 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de mayo de 2019, relativa a determinados aspectos de los contratos de compraventa de bienes, por la que se modifican el Reglamento (CE) n.º 2017/2394 y la Directiva 2009/22/CE y se deroga la Directiva 1999/44/CE; Directiva 93/13/CEE del Consejo y las Directivas 98/6/CE, 2005/29/CE y 2011/83/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, en lo que atañe a la mejora de la aplicación y la modernización de las normas de protección de los consumidores de la Unión.

2. Es necesario que se refuercen las campañas de información dirigidas al consumidor, en las que se le dé a conocer cuáles son sus derechos, así como los medios con que cuenta para poder ejercitarlos y defenderlos en el ámbito de las transacciones digitales. Igualmente, resulta necesario mejorar e incrementar las inspecciones, controles y, en su caso, sanciones, sobre los negocios que ofertan y venden sus productos online incumpliendo la ley (ausencia de información, no reconocimiento del derecho de desistimiento, presencia de cláusulas abusivas, etc.). Finalmente, habida cuenta de que el comercio electrónico no conoce de fronteras, debe mejorarse y profundizarse en la coordinación y colaboración entre las diferentes administraciones con competencia para llevar a cabo tareas de inspección y control.
3. Las plataformas en línea deben incluir cuanto antes la siguiente información, de forma clara, destacada y dirigida al usuario: los principales parámetros que determinan la clasificación de las ofertas presentadas al consumidor como resultado de la búsqueda y la importancia relativa de dichos parámetros frente a otros; si el

tercero que ofrece los bienes, servicios o contenido digital es un comerciante o no, y cómo se reparten las obligaciones relacionadas con el contrato entre el tercero que ofrece los bienes, servicios o contenido digital y el proveedor del mercado en línea.

4. La protección de los datos de los consumidores y usuarios debe convertirse en una prioridad absoluta de la economía digital. Por ello, las empresas tienen que incrementar sus esfuerzos para cumplir tanto con el RGPD como con la LOPDG- DD, haciendo todo lo posible por recopilar únicamente los datos adecuados, pertinentes y necesarios en relación con los fines para los que son tratados ("minimización" ex art. 5.1.c) RGPD), protegiendo los datos desde el diseño (art. 25.1. RGPD), por defecto, facilitando el ejercicio de los derechos que amparan a los ciudadanos, etc.
5. El acceso a los bienes o servicios digitales a cambio de la entrega de datos de carácter personal por parte del consumidor constituye un contrato de carácter oneroso, no gratuito, sometido como tal a la legislación de consumo.
6. Los retos que presenta la robótica, desde el punto de vista de la defensa de los derechos de los consumidores, se centran, fundamentalmente, en la determinación de la responsabilidad civil derivada de los daños que pueden causar los robots inteligentes y autónomos, por cuanto nuestro sistema jurídico carece de respuesta ante este novedoso fenómeno. Se han propuesto diferentes soluciones, como establecer un sistema de responsabilidad objetiva, de gestión de riesgos o incluso crear una nueva figura de responsabilidad mecánica o electrónica. Urge tomar decisiones y reformar nuestro ordenamiento jurídico, ya que en caso contrario se corre el riesgo de dejar sin indemnizar graves daños personales provocados por este tipo de robots a los consumidores.

12. OTRAS CONSECUENCIAS SOCIALES

12.1. Diversidad, discriminación e implementación de tecnologías disruptivas¹⁸²

La implementación de tecnologías disruptivas puede tener un impacto muy diferente en la plantilla de una empresa, positivo mayoritariamente, pero al mismo tiempo considerando que ciertos grupos de empleados -mayores de una determinada edad, por ejemplo- pueden verse negativamente afectados. Por lo tanto, una vez que los empleadores deciden implementar esas tecnologías en sus centros de trabajo, deberán tomar múltiples decisiones (automatización de ciertos puestos de trabajo y no de otros, o de ciertas tareas y no de otras, o la selección de empleados que deben ser formados sobre cómo trabajar en colaboración con robots o con IA) en las que han de considerar si con ellas se puede dar una indebida discriminación, especialmente de carácter indirecto, de ciertos grupos de la plantilla. En este sentido, pues, ha de partirse siempre de la base de que la implementación tecnológica no suele ser «neutra» desde la perspectiva de la edad, el género o los otros criterios que se consideren a efectos de identificar la existencia de posibles discriminaciones.

Así, lo podemos poner como claro ejemplo, en relación con la IA, debe destacarse que, si se utiliza para una mejor gestión de las condiciones de trabajo, puede proporcionar un mayor control sobre la discriminación, porque puede limitar los casos de discriminación considerados «indirectos», que son más difíciles de identificar con los criterios tradicionales que se han aplicado hasta la fecha. Sin embargo, lo hemos ya señalado en la selección de personal y ahora es también predicable durante la relación laboral, las personas que programan tales dispositivos pueden reproducir y extender en los mismos sesgos y prejuicios discriminatorios presentes en la sociedad donde viven y se

relacionan. Además de causar conductas discriminatorias por programación inadecuada «en origen», la peculiaridad que presenta la IA es que, debido a su capacidad de autoaprendizaje, puede acentuar tales prejuicios a través de su relación con los empleados «alimentadores» (proveedores de datos) o su misma retroalimentación con internet. Particularmente, en relación con la analítica predictiva aplicada a áreas como la selección o la promoción, tenemos que señalar la necesidad de evitar que, en su proyección futura, sea una base para decisiones empresariales que se inclinen hacia la homogeneización y la falta de diversidad en la fuerza laboral, ya que esas predicciones pueden fundamentarse esencialmente en las condiciones pasadas y actuales y pueden reproducir los modelos presentes de «éxito» que podrían no ser adecuados a las circunstancias futuras.

Pero, por otro lado, hay que ver el aspecto promocional de la igualdad que las tecnologías pueden tener, incluso de forma inmediata, respecto a determinados colectivos ahora desfavorecidos en el mercado de trabajo, como es el caso de la robótica unida a IoT y IA. Así, con los exoesqueletos y las extensiones robóticas («cobots»), se pueden integrar grupos de empleados que anteriormente estaban excluidos o limitados en el desempeño de ciertas tareas debido a requisitos específicos, generalmente relacionados con la fuerza o habilidades físicas, para llevar a cabo esas tareas.

12.2. Tecnologías disruptivas, propiedad intelectual y otras cláusulas del contrato de trabajo para la retención del talento y del know-how de la empresa¹⁸³

Por un lado, con la implementación de estas tecnologías, los derechos de propiedad intelectual adquieren una mayor relevancia cua-

¹⁸² Apartado elaborado con las aportaciones del profesor Del Rey Guanter.

¹⁸³ Apartado elaborado con las aportaciones del profesor Del Rey Guanter.

litativa y cuantitativa a medida que se vuelven más intensivos y extensos. Por lo tanto, los potenciales conflictos relacionados con la atribución de derechos de propiedad intelectual aparecerán particularmente cuando (i) las mejoras en los procesos de producción sean resultado de la implementación de estas tecnologías y (ii) una creación sea producida debido a su interacción con los trabajadores. Así, en el futuro debe hacerse un esfuerzo para adaptar la ley y revisar exhaustivamente las cláusulas de propiedad intelectual vigentes en las empresas en función de la evolución de tecnologías como la IA y su interacción con los trabajadores y trabajadoras.

Por otro lado, la implementación central de tecnologías disruptivas como IoT, robótica o IA en las empresas puede intensificar la necesidad de regular ciertas cláusulas de los contratos de trabajo tendentes a retener el talento y el *know-how* de las empresas, tales como el período mínimo de permanencia en la empresa, la exclusividad en la prestación y la no competencia postcontractual. La introducción de estas tecnologías en el lugar de trabajo aumenta el daño potencial que pueden sufrir las empresas si un trabajador revela aspectos del *know-how* empresarial o de su *expertise* profesional en dicho ámbito tecnológico. La interacción permanente entre los trabajadores y las tecnologías permite que ese conocimiento de la empresa, incluidos sus principios, valores y cultura, sea utilizado más frecuente y extensamente por toda la fuerza laboral. Esto implica la necesidad de revisar los aspectos esenciales de la ley para hacer que los deberes y obligaciones que preservan ese *know-how* genuino de una empresa sean más efectivos.

Además de esas obligaciones, la prohibición legal de concurrencia desleal o el deber de confidencialidad de los trabajadores, que son consecuencias de la buena fe contractual, pueden ser más relevantes debido a las tecnologías disruptivas, ya sea

porque la empresa produce o adapta esos dispositivos y debe mantener la confidencialidad de su proceso de producción, o porque la empresa es pionera en la forma en que los utiliza, lo que otorga una ventaja en el mercado, que podría verse afectada si sus propios trabajadores transfieren sus técnicas únicas a empresas competidoras.

12.3. Impacto de las nuevas tecnologías en la dimensión corporativa de las relaciones laborales¹⁸⁴

Las relaciones laborales pueden ser afectadas en su desarrollo por distintas operaciones o eventos corporativos -subcontratación, subrogación...- que, a su vez, se verán influenciadas por el impacto que las nuevas tecnologías tendrán sobre las mismas.

Desde el momento que una determinada tecnología tiene un papel central en la organización y procesos de una empresa, entonces puede ser un punto de encuentro esencial en las operaciones que en la misma realicen las contratistas que presten servicios mediante esa tecnología de la empresa principal, o puede ser decisiva en la determinación de una sucesión de empresas, con trascendencia laboral en la subrogación de trabajadores, según sea traspasada o no o, en fin, puede ser muy significativa como un criterio de referencia para la existencia de un grupo de empresas que utilicen de forma conjunta esa tecnología. El ejemplo que hemos puesto y que más claramente expresa lo anterior es la IA, aunque puede ser aplicable a otras tecnologías. Así, si las empresas contratistas utilizan el o los programas de IA de la empresa principal para la prestación de sus servicios puede ser considerado, según las circunstancias, como una prueba más de cesión ilegal; el traspaso o no de un programa de IA de importancia vital en el proceso productivo de la cedente podrá determinar la existencia de un «ente económico» a efectos de

184 Apartado elaborado con las aportaciones del profesor Del Rey Guanter.

identificar una sucesión de empresas con efectos para los trabajadores afectados; y, en fin, el uso en común de un programa de IA por las empresas de un grupo puede ser un indicio trascendente, aunque ciertamente no determinante, de la existencia de tal grupo a efectos laborales. Por tanto, las operaciones corporativas se verán determinadas en sus efectos laborales por el impacto y relevancia que en las mismas tengan las tecnologías aplicadas al proceso productivo y a la organización del trabajo.

12.4. Impacto de las tecnologías disruptivas en los derechos laborales colectivos (representación colectiva, libertad sindical, negociación colectiva y huelga)

Algunas de las dinámicas generadas por la digitalización están impactando, y van a impactar aún más, en la forma de organizarse de los trabajadores, y estos nuevos retos van a necesitar nuevas estructuras y enfoques. No obstante, no existe una opinión unánime sobre si este impacto va a transformar el vínculo entre trabajo y capital o si va a modificar necesariamente los elementos sustantivos de la relación entre las personas y el trabajo, y todo va a depender del enfoque y voluntad con el que los agentes sociales, las administraciones públicas y los gobiernos se enfrenten al fenómeno.

Desde la perspectiva del impacto de las tecnologías disruptivas en la libertad sindical y en la representación de los trabajadores a nivel de empresa, podríamos señalar que el proceso de reemplazo de trabajadores por «máquinas» -«automatización»- ha generado y generará reticencia, en mayor o menor grado, de manera inicial o continua, entre los representantes de los trabajadores, particularmente cuando sea resultado de una decisión unilateral sin mínimo consenso de aquéllos. Ello nos lleva a considerar conveniente, sin perjuicio de las facultades empresariales de dirección al

respecto, crear el máximo consenso posible de los trabajadores y sus representantes a la hora de implantar de forma masiva estas tecnologías disruptivas, consenso en muchos casos facilitado por una información inicial y regular, intensa y adecuada. Desde la perspectiva de la afiliación sindical, aunque la implementación de innovaciones tecnológicas y organizativas como las representadas por IoT, robótica o IA es probable que genere empleo a medio y largo plazo, en el corto plazo y para los sindicatos puede representar la extinción de los contratos de trabajo de sus miembros o la transferencia de personas trabajadoras tradicionalmente sindicalizadas a nuevos sectores económicos en los que el nivel de influencia o afiliación sindical sea más limitado o inexistente. Visto desde la perspectiva microorganizativa de una empresa o centro de trabajo específico, y en tanto factores como el número de representantes depende de la dimensión de la plantilla, una decisión empresarial para implantar robots, IoT o IA de forma extensiva, podría tener un impacto claramente negativo, según las regulaciones actuales, en la representación del sindicato o del comité de empresa si con aquella implantación se despide a un número más o menos significativo de trabajadores (Del Rey Guanter).

Sin embargo, como se ha puesto de manifiesto reiteradamente, el desafío más importante al que seguramente se enfrentan los sindicatos con respecto a esas tecnologías, atribuible tanto a la «hiperconectividad» interna de la empresa resultante de los medios digitales de comunicación como a la intensificación y tratamiento de datos, es la desintermediación que origina en la representación de intereses, al potenciar el contacto directo y personal entre empleadores y trabajadores. En otras palabras, la función representativa de los sindicatos -o de otros organismos, como la representación unitaria- se basa principalmente en un rol de interposición trabajador-empleador que identifica e integra los intereses de los trabajadores que

deben defenderse ante la empresa, intereses que la empresa tradicionalmente no siempre estaba preparada para reconocer o asumir, en muchos casos por falta de información. Si el extenso desarrollo organizativo de las redes sociales corporativas internas o de la IA representa un salto cualitativo en los niveles de conocimiento entre empresa y trabajadores como vías excepcionales de comunicación entre ellos, la función representativa más clásica del sindicato puede verse seriamente cuestionada si no adquiere nuevas dimensiones (Del Rey Guanter).

A ello ha de añadirse el componente de precariedad laboral que la era digital ha introducido (Baylos Grau), intensificado por la crisis económica de 2008, y las dificultades de adaptación de los dispositivos institucionales de representación de los trabajadores a las nuevas formas de empleo flexible, a llamada o a distancia. En ordenamientos como el español, donde una de las vías de representación, la unitaria, descansa fundamentalmente en la existencia de un lugar físico que sirve de soporte al mecanismo electoral, este sistema representativo resulta difícilmente practicable, lo que ha llevado a la doctrina, bien a proponer una adecuación del modelo vía reforma del Estatuto de los Trabajadores (Garrido Pérez), bien a poner el foco de atención hacia la representación sindical de empresa “más libre y maleable conforme al principio de autonomía organizativa”, y por tanto, que puede adecuarse más fácilmente a las peculiaridades de las nuevas formas de trabajo (Baylos Grau).

El trabajo en plataformas digitales evidencia en gran medida las dificultades de representación colectiva señaladas. La dispersión de estos trabajadores, las mutaciones en lo relativo a los lugares de producción, así como su falta absoluta de identidad profesional hacen especialmente problemática la representación y acción sindical (Rodríguez Fernández, Baylos Grau). Así, se ha destacado cómo el trabajo a través de plataformas digitales rompe

“todas las identidades que antes sirvieron para construir la solidaridad sobre la que, a su vez, se fundó la creación y actuación de los sindicatos. Ni el territorio, ni la empresa, ni la profesión son elementos de cohesión de los trabajadores de las plataformas: dispersos o aislados geográficamente, sin saber si la app a que se conectan o el cliente anónimo que solicita sus servicios es su empleador y sin saber exactamente cuál es su profesión, no tienen elementos de referencia que les sirvan para unirse a otros con el fin de organizarse y actuar en defensa de sus intereses comunes” (Rodríguez Fernández). Al mismo tiempo, las normas sindicales han de tomar en consideración “las nuevas realidades que caracterizan las nuevas empresas ‘líquidas’”, pues el proceso de renovación de tales referentes objetivos no puede alcanzarse exclusivamente por vía de interpretación de los tribunales (Goerlich Peset).

Con respecto al derecho a la negociación colectiva, el verdadero desafío viene dado por la disrupción sistemática y global que las nuevas tecnologías, en general, y la IA, particularmente, pueden causar en las bases típicas de las relaciones laborales heredadas del siglo XX. Dicho de otro modo, el mayor riesgo de marginación regulatoria que tiene el modelo actual de negociación colectiva viene seguramente determinado por las alteraciones radicales que las nuevas tecnologías, con la IA al frente, pueden causar con respecto a la organización del trabajo y, con ello, en las condiciones de trabajo a ordenar colectivamente. Específicamente, el IoT, la robótica o la IA pueden producir un cambio notable en condiciones tales como tiempo de trabajo, funciones o remuneración, típicas materias reguladas por convenio colectivo. Por lo tanto, el contenido de la negociación colectiva puede y debe experimentar cambios regulatorios significativos, al igual que debe afrontar el desafío no menor de implantarse en los nuevos sectores de actividad económica y empresarial que surgen de esas tecnologías (Del Rey Guanter). En muchos de estos nuevos sectores, donde imperan

formas de empleo flexibles desconectadas de lugares de trabajo físicos determinados, la regulación colectiva de condiciones de trabajo se ha desplazado hacia el nivel sectorial o de rama (Baylos Grau), sin que tampoco sea descartable la emergencia de nuevas formas de organización autónomas representativas del trabajo (Trillo Párraga) que pongan en práctica formas de contratación colectiva al margen del modelo legal imperante.

Además, si la implementación organizativa de estas tecnologías es tan extensiva como se prevé, esto afectará a la relación entre la negociación colectiva y otras fuentes regulatorias, como la legislación, los contratos de trabajo o los códigos de conducta previstos unilateralmente por los empleadores.

En lo que respecta al derecho de huelga, el tema principal que puede plantearse en el ámbito de las nuevas tecnologías se relaciona con la cuestión de las limitaciones que éstas pueden representar para la eficacia de aquélla en cuanto instrumento de presión. Debemos llamar la atención sobre el hecho de que, en la actualidad, no hay duda de que la libertad de los empresarios, respecto a sus poderes de dirección y organización de los trabajadores, está restringida por el ejercicio del derecho de huelga. Sin embargo, la ley y la doctrina judicial también consideran que no existe ningún precepto que impida a los empleadores, durante el ejercicio de ese derecho, utilizar los medios técnicos ya implementados en la empresa para mantener su actividad. Por lo tanto, el debate en el futuro será si el uso de robots o IA en condiciones «normales» durante el cese del trabajo sigue esa misma tendencia y no supondrá, en principio, una infracción del derecho a la huelga, con la repercusión indudablemente negativa que ello tendrá en la efectividad de la misma. Al margen de lo anterior, la tendencia actual es que los representantes acentúen el protagonismo de otras medidas de presión más innovadoras, tales como las derivadas de la libertad de expresión e información

en las redes sociales (Del Rey Guanter). Y, de igual forma, la propia tecnología que ha causado los problemas de falta de identidad y dispersión de los trabajadores, se ha utilizado como instrumento de unión de aquellos; “es posible que la tecnología una lo que ha dispersado la propia tecnología”, de tal manera que se usa la tecnología para articular instrumentos de defensa de los intereses de los trabajadores, en una nueva forma de hacer sindicalismo y conectar a los trabajadores diversa a la tradicional (Rodríguez Fernández). Tales mecanismos se han utilizado también como mecanismos de presión o previos a la vía del conflicto. El uso de internet, YouTube, blogs, o mensajería móvil se viene empleando ante todo como forma de preparación de movilizaciones masivas, y como primer paso antes de emprender una medida de presión clásica. Se trata de instrumentos que amplifican el impacto social de las reivindicaciones y denuncias y que, en muchas ocasiones, no buscan llegar a un acuerdo con el empleador sino movilizar la clientela y al conjunto de la ciudadanía de forma que así se incida en el consumo de los productos o servicios que ofrece la empresa. De ahí que se haya llamado la atención sobre el alcance y significado real de tales comportamientos e instrumentos, pues en ocasiones lo que prima es “la expresión del conflicto como pura visibilidad” frente a la eficacia real de la medida de presión colectiva. Por tanto, la necesidad de replantearse esa “función predominantemente demostrativa del conflicto en detrimento de una noción de éste más incisiva. Ante todo porque con esas prácticas se produce un desplazamiento del daño como elemento de eficacia del conflicto al hecho demostrativo del disenso o al exhibicionismo del mismo” (Baylos Grau).

En cualquier caso, las nuevas circunstancias y los cambios que puedan producirse en lo relativo al impacto de medidas de presión como la huelga, unidos a una organización de trabajo mucho más dinámica, seguramente deben conducir a una mayor promoción y uso de métodos de resolución

extrajudicial, incluyendo la mediación y el arbitraje. Tales métodos deben ser lo más efectivos posible, a lo que puede ayudar la IA. Ello podría ser vital para lograr soluciones más rápidas a los conflictos laborales y de empleo, que no podrán esperar, como ahora es el caso, meses o incluso años para su resolución en un lugar de trabajo sujeto a continuos y radicales cambios. Difícilmente puede haber una organización del trabajo más competitiva si la solución de la mayoría de las controversias se externaliza y se prorroga en el tiempo.

12.5. Responsabilidades empresariales en el ámbito laboral y tecnológicas disruptivas¹⁸⁵

La cuestión que nos hemos preguntado en la mayoría de nuestros informes en el ámbito de las potenciales responsabilidades empresariales -civiles, mercantiles, administrativas o penales- en las relaciones laborales es si las mismas van a experimentar una alteración sustancial en su configuración jurídica actual a causa de la introducción de tecnologías disruptivas. La respuesta que se ha dado es que ello no va a ser el caso en el futuro predecible, y que lo que sí se va a dar con seguridad es una acentuación cuantitativa en las tales responsabilidades debido a la afectación más intensa que aquellas pueden tener

en derechos de los trabajadores y terceros -especialmente en ámbitos como el de la intimidad o la salud-. En la actualidad, y por hacer referencia al tema más en discusión, el reconocimiento en relación con la IA de una «personalidad electrónica» que cree un nuevo centro de imputación jurídica y, consiguientemente, de responsabilidad legal, desplazando así parte de las responsabilidades actuales del empresario, no parece que sea técnicamente viable en la mayoría de los ordenamientos. Tampoco parece previsible un desplazamiento sustancial y generalizado de esas responsabilidades empresariales hacia los trabajadores por la posible mala utilización por estos de tales tecnologías cuando repercuta negativamente en derechos de otros trabajadores o de terceros. Sin perjuicio de la mayor repercusión disciplinaria que ello puede originar sobre los trabajadores responsables de ese inadecuado uso, y como ocurre en la actualidad, solo circunstancias excepcionales podrían centrar la responsabilidad en esos trabajadores, con liberación del empresario de la misma, sin perjuicio de las atenuaciones que se puedan derivar para este de un uso gravemente negligente de las tecnologías por parte de los citados trabajadores, o de la posible repercusión posterior sobre estos de las responsabilidades de las que responde el empresario inicialmente.

185 Apartado elaborado con las aportaciones del profesor Del Rey Guanter.

BLOQUE IV. GOBERNANZA Y SEGUIMIENTO DEL PROCESO DE DIGITALIZACIÓN

BLOQUE IV. GOBERNANZA Y SEGUIMIENTO DEL PROCESO DE DIGITALIZACIÓN

13. EL PAPEL DE LOS PODERES PÚBLICOS EN EL PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL

13.1. La función normativa: estrategias reguladoras en el nuevo contexto digital

El proceso de internacionalización y globalización económica ha provocado cierto desajuste en la función reguladora de la norma legal. El origen nacional de la ley y, por ende, su limitación especial aplicativa, se adaptan mal a la gestión de un modelo económico que no atiende a fronteras nacionales y donde los mercados internacionales necesitan reglas imperativas de idéntica naturaleza y alcance para ser efectivas. Las nuevas relaciones laborales gracias a internet escapan a la territorialidad de las normas laborales y de la propia acción sindical, por lo que el reto que plantean las “tecnología 4.0” debe resolverse a una escala superior, so pena de no tener solución; la globalización económica debe ir acompañada de una globalización política y social (Goerlich Peset).

En este marco, sin que pueda considerarse que el rol del Estado en el diseño de las políticas laborales haya pasado a ser marginal, lo cierto es que actualmente resulta muy palpable el debilitamiento de la capacidad de los Estados para gobernar con plenitud por sí mismos las relaciones laborales (Cruz Villalón). La deslocalización y la globalización, a la que las nuevas tecnologías disruptivas coadyuvan notablemente, ha conducido a una pérdida de poder y control del Estado en la ordenación de las relaciones productivas (González-Posada Martínez).

En este contexto, la llamada a la legislación laboral internacional es una constante en la doctrina académica. Si bien no

puede discutirse la relevancia que desde hace tiempo han tenido las normas internacionales para la regulación del trabajo y la importante función que cumplen en la fijación de unos umbrales o estándares básicos para las condiciones de trabajo (García Murcia), lo cierto es que más recientemente, tal vez derivado de los efectos sinérgicos que la digitalización ha provocado en la globalización económica, la conversión del Derecho del Trabajo en Derecho Internacional del Trabajo (Baylos Grau) parece una apuesta segura para que esta disciplina pudiera seguir cumpliendo su misión equilibradora más tradicional.

En un sentido amplio, dentro de la legislación laboral internacional pueden incluirse no sólo las normas de naturaleza pública emanadas de las instituciones nacidas de los pertinentes acuerdos, tratados o convenios entre los distintos Estados, sino también las fuentes reguladoras derivadas de la negociación colectiva y entre las que destacan los acuerdos y convenios negociados en el ámbito de las empresas multinacionales o escala supranacional. Sobre estos acuerdos volveremos más adelante.

Aunque no agoten todo su contenido, las normas de la OIT constituyen la parte más sustancial de esa legislación laboral internacional, pues ningún otro instrumento ha alcanzado su capacidad de incidencia, ascendencia o protagonismo en el ámbito de las relaciones de trabajo, al menos desde una perspectiva global y no exclusivamente regional (García Murcia). Con todo, no se puede olvidar que el sistema normativo de la OIT no es autosuficiente ni autónomo, sino que va dirigido a los

Estados miembros, a los sistemas nacionales, en definitiva, para que estos acepten y asuman sus postulados, procediendo a adoptar las previsiones propias a nivel interno que lo hagan efectivo, bien a través de la norma estatal, bien vía negociación colectiva. Y aquí radica una de sus principales insuficiencias desde el punto de vista de su capacidad imperativa. Por ello, aunque se haya planteado como una hipótesis de trabajo, una cierta “internacionalización de las relaciones laborales”, entendida como la creación de un espacio propio para la acción normativa de la OIT más allá de los espacios nacionales (García Murcia), puede ser la vía más idónea para reaccionar ante un proceso de progresiva mundialización del gobierno de las relaciones económicas y productivas. La OIT ha dado algunos pasos en esta dirección, como el representado por la Declaración relativa a los Principios y Derechos Fundamentales en el Trabajo (adoptada por la Conferencia Internacional del Trabajo en su octogésima sexta reunión, 18 de junio de 1998), donde declara que todos los miembros, aun cuando no hayan ratificado los convenios correspondientes, por el compromiso derivado de su mera pertenencia a la Organización, deben respetar, promover y hacer realidad, de buena fe y de conformidad con la Constitución, los principios relativos a los derechos fundamentales consagrados en los calificados como ocho convenios fundamentales, a saber: Convenio sobre la libertad sindical y la protección del derecho de sindicación, 1948 (núm. 87); Convenio sobre el derecho de sindicación y de negociación colectiva, 1949 (núm. 98); Convenio sobre el trabajo forzoso, 1930 (núm. 29); Convenio sobre la abolición del trabajo forzoso, 1957 (núm. 105); Convenio sobre la edad mínima, 1973 (núm. 138); Convenio sobre las peores formas de trabajo infantil, 1999 (núm. 182); Convenio sobre igualdad de remuneración, 1951 (núm. 100); y Convenio sobre la discriminación (empleo y ocupación), 1958 (núm. 111).

Desde otra perspectiva, la capacidad de gobernanza y definición nacional del Derecho del trabajo y de la regulación laboral están afectadas no sólo por la cesión de soberanía que a nivel de la Unión Europea han realizado los Estados miembros (artículo 93 de la Constitución, en el caso de España) sino que, como se ha indicado (García-Perrote Escartín), también la mejor o peor percepción que internacionalmente pueda tener una determinada decisión en materia laboral de un país puede repercutir en su economía y en sus ciudadanos.

En este marco global, el Informe de la Comisión Mundial sobre el Futuro del Trabajo, Trabajar para un futuro más prometedor (OIT, 2019), ante los retos que la tecnología digital crea para la aplicación efectiva de las protecciones y derechos laborales, y la dificultad que para el cumplimiento de las legislaciones laborales suponen los nuevos tipos de trabajo como el que proporcionan las plataformas digitales, al dispersarse su fiscalización en múltiples jurisdicciones internacionales, recomienda, ante la previsible expansión de esta forma de trabajo en el futuro, “el desarrollo de un sistema de gobernanza internacional de las plataformas digitales de trabajo que establezca y exija que las plataformas (y sus clientes) respeten ciertos derechos y protecciones mínimos. El Convenio sobre el trabajo marítimo, 2006 (CTM, 2006), que es en la práctica un código mundial del trabajo para la gente del mar, es una fuente de inspiración para abordar los retos de los trabajadores, los empleadores, las plataformas y los clientes que operan en diferentes jurisdicciones”.

Esta declaración incide de lleno en el debate regulatorio que las tecnologías disruptivas han planteado y que se centra en determinar cuándo y por quién deben elaborarse las reglas que han de encuadrar legalmente, así como el grado de intensidad normativa y su naturaleza vin-

culante¹⁸⁶. El debate es actualmente particularmente importante, tanto en los EEUU como en la UE, aunque con distintas características. En EEUU, la tesis tradicional de mantener una mínima regulación para no obstaculizar el desarrollo inicial del negocio se está viendo cuestionada, especialmente a la luz de la normativa europea sobre protección de datos, debido a la inquietud suscitada para la preservación de la intimidad y de la protección de datos personales respecto a la capacidad creciente e incluso desmedida de intrusión en la vida privada a través de determinadas tecnologías. En la UE, y en tanto una incisiva normativa sobre protección de datos es ya una realidad consolidada, el debate se centra en una futura regulación de aspectos determinados de la IA -¿personalidad electrónica?, nivel de autonomía decisoria- y de algunas tecnologías que pueden estar conexas como *IoT* y *Blockchain*, así como respecto a la naturaleza jurídica y nivel de protección a desarrollar respecto a los prestadores de servicios en el ámbito de la economía de plataformas. En el fondo de este debate, además de la preocupación por la protección de determinados derechos fundamentales, está la determinación de cuándo se debe establecer un marco regulatorio de una determinada tecnología que no implique un desincentivo para su efectivo desarrollo. Con otros términos, una regulación adoptada demasiado «pronto» no solo corre el riesgo de ser inadecuada para las realidades actualmente en evolución de esas tecnologías, sino que, debido a su insuficiencia, puede dificultar considerablemente el efectivo desarrollo técnico, económico-empresarial y social de aquéllas. Sin embargo, al mismo tiempo y dependiendo de la tecnología, puede haber efectos ya patentes que hacen difícil retrasar la existencia de un mínimo marco regulatorio específico, especialmente cuando se afectan derechos fundamentales de las personas.

En EEUU, por ejemplo, tanto a nivel federal como estatal se considera necesario dotar a los autos «inteligentes» en sus distintos grados de autonomía -especialmente respecto al coche totalmente autónomo- de una cierta regulación a efectos de promocionar su desarrollo al mismo tiempo que se establecen condiciones para evitar accidentes. De la misma forma, la posibilidad de que con determinados programas de IA se puedan adoptar decisiones totalmente automatizadas ha llevado a introducir la obligación de que una opción humana intervenga en ciertos procesos -como en el ámbito de la selección de personal o en de la actividad de las *fintechs*-. En consecuencia, en muchos países, especialmente debido a la acumulación casi infinita de datos que se pueden tratar para objetivos muy diversos, las corrientes de opinión que defienden la necesidad de una regulación temprana, por genérica y promocional (*soft*) que pueda ser, están predominando con vistas a garantizar mínimamente determinados derechos fundamentales. España puede ser considerada como un ejemplo de ese desarrollo normativo, en tanto que, como ya hemos indicado, ha establecido en 2018 una regulación específica para la garantía de los denominados «derechos digitales» en el ámbito laboral, que, además, va acentuadamente más lejos en los niveles de protección establecidos a nivel comunitario.

13.2. Los mecanismos de protección social

En los últimos años, la configuración y mantenimiento de los sistemas de protección social derivados del Estado de Bienestar se han visto sometidos a un fuerte debate, centrado especialmente en la sostenibilidad financiera de los mecanismos de tutela. Factores como el progresivo

186 Recogemos ahora las reflexiones elaboradas por el profesor Del Rey Guanter a partir del Informe General que, en el año 2019, publicó el Instituto Cuatrecasas, dentro del denominado Proyecto Technos. En el seno de este proyecto se vienen publicando desde 2016 Informes sobre el impacto en las estructuras organizacionales de las empresas, el mercado de trabajo y las relaciones laborales de fenómenos como las redes sociales, el IoT, la robótica, la inteligencia artificial, la economía de plataformas y el blockchain; en noviembre de 2019 publicó asimismo un Informe General con las principales reflexiones generales, conclusiones y recomendaciones de aquellos Informes. Tanto este Informe General como aquellos Informes específicos están publicados por la editorial Kluwer.

envejecimiento de la población, las bajas tasas de natalidad, los desplazamientos y movilidad internacional de mano de obra, han provocado la necesidad de repensar las bases estructurales de modelos de seguridad social, como el español, de corte bismarckiano-mediterráneo, en los que la relación jurídica de seguridad social se articula fundamentalmente, en lo relativo a la acción protectora y la financiación, sobre la base de cotizaciones sociales. En este contexto, la digitalización de la economía y la irrupción de las plataformas digitales han abierto nuevos interrogantes con relación a su impacto sobre los sistemas de seguridad social a los que la doctrina académica no ha dedicado, de momento, tanto interés como a los efectos laborales de aquellos fenómenos (Suárez Corujo).

En términos generales, la cuestión se ha centrado en la incidencia sobre los recursos y disponibilidades económicas de los sistemas de protección social como consecuencia de la eventual sustitución de mano de obra por máquinas. Aunque, como hemos examinado en su momento, los informes de todo tipo arrojan opiniones y datos muy diversos, las posibles consecuencias negativas en las plantillas derivadas de la introducción a escala masiva de las tecnologías disruptivas en las empresas suscita el problema del reemplazo significativo y rápido de humanos por robots o programas, lo que, de manera indirecta, afectaría a la situación de los sistemas de cobertura social desde ámbitos diversos y contrapuestos. A corto plazo, la digitalización puede representar una disrupción sistémica y global en el mercado de trabajo que hará necesario adoptar medidas que beneficien a grupos con dificultades especiales de permanencia o integración en ese mercado laboral creciente y rápidamente automatizado. Por lo tanto, debemos resaltar el riesgo de exclusión del mercado laboral que en los años más inmediatos esas tecnologías pueden representar para ciertos grupos laborales, particularmente aquellos que, debido a su edad o cualificación, no pueden ser clasificados como «nativos digitales». Tales colectivos, amén de políticas

de empleo que fomenten su empleabilidad, deberán contar con garantías protectoras que les ofrezcan la cobertura vital necesaria en las situaciones de tránsito laboral. Pero, en sentido inverso, esa mano de obra sustituida por máquinas va a suponer, de principio, una disminución en los ingresos por cotizaciones del sistema de seguridad social. Por esta razón, se está planteando un debate sobre la adecuación de medidas tales como la aplicación de un sistema de cuotas o la obligación de pagar contribuciones por robots o sistemas de IA incorporados en la empresa, debate que está llamado a recrudecerse en los próximos años de la mano de otro tema tan crucial al respecto como es el del establecimiento de una denominada «renta universal» (distinta de las rentas mínimas de inserción existentes a nivel de Comunidades Autónomas o del recién creado ingreso mínimo vital) que evite la desprotección de aquellos colectivos.

La polarización de posiciones en este tema es acusada, pues mientras algunos ponen el acento en la necesidad de que no se penalice la decisión empresarial de introducir e implementar nuevas tecnologías con la creación de impuestos específicos y cotizaciones especiales a la Seguridad Social, pues, a la larga, tales medidas podrían suponer una pérdida de productividad y competitividad empresarial y, en consecuencia, de empleo (Del Rey Guanter); otros, enfatizan la necesidad de conformar una transformación digital inclusiva. Así, y ante el interrogante de si la economía digital creará las condiciones sociales, económicas y políticas para forzar una mutación en el modelo de articulación de la protección social en España, promoviendo formas más solidarias y asistenciales que contributivas, se destaca que si el empleo cada vez tiene menos capacidad para sostener un sistema adecuado de protección social, quizás sea el momento de repensarlo a fin de incluir una renta de ciudadanía que asegure una existencia digna a toda persona, al margen de que preste o no trabajo asalariado (“UGT ante la digitalización: tres años de acción sindical”, Comisión Ejecuti-

va Confederación de UGT. Secretaría de Política Sindical. Madrid, 2019).

De manera más particularizada, el debate se ha iniciado y está más documentado en relación con la situación de los trabajadores de plataformas digitales, cuyo crecimiento y proliferación ha dado lugar a importantes problemas laborales y de seguridad social. En esta última vertiente, se ha indicado que el fenómeno plantea importantes retos para modelos de protección social basados fundamentalmente en la lógica contributiva, a los que ha de hacerse frente con mayor implicación del Estado a través del refuerzo de mecanismos de solidaridad (Suárez Corujo).

Si utilizamos como botón de muestra el ordenamiento jurídico español, siguiendo al profesor Suárez Corujo, los principales interrogantes y desajustes de los trabajadores de plataformas digitales en materia de protección social se han identificado en relación con los siguientes aspectos: encuadramiento en el sistema; alcance e insuficiencia de la acción protectora; impacto en la financiación y sostenibilidad de la Seguridad Social; y, como efecto derivado de todo lo anterior, el eventual empuje de las nuevas actividades económicas hacia un cambio en la forma de articulación del modelo de protección social.

Aun pese a la dificultad de calificación en muchas ocasiones de la naturaleza asalariada o no de la prestación de servicios de los trabajadores de plataforma, lo cierto es que, en términos cuantitativos, estas tecnologías disruptivas conducirán a un aumento del trabajo autónomo, lo que, desde el punto de vista del sistema de seguridad social, llevará, en el mejor de los casos (si logran superar el requisito de la habitualidad consagrado en el artículo 305.1 LGSS), a su inclusión en el Régimen Especial de la Seguridad Social de los Trabajadores Autónomos (RETA), que, pese a la llamada y evolución progresiva hacia su convergencia en contingencias protegidas con el Régimen General, se encuentra aún en una situación muy diversa. Las particularidades

propias del RETA, especialmente la voluntariedad en la elección de las bases de cotización, conducen a niveles de protección insuficientes, lo que se acentúa en el tipo de trabajo característico de las plataformas, sometido a intermitencia y reducción del tiempo de trabajo (“a llamada”), incluso cuando se desarrolla de manera asalariada. Más difícil es la situación de quienes, al carecer de la habitualidad necesaria, están excluidos del sistema de seguridad social, pues carecerán de protección frente a cualquiera de los riesgos que tiene cubierto el resto de la población ocupada, aunque tengan trabajos por cuenta ajena con jornadas muy reducidas.

Todo ello se traduce en sustanciales problemas para la financiación del sistema y su futura sostenibilidad. El peso de las cotizaciones entre los recursos de nuestro modelo de seguridad social es esencial, por lo que un aumento de la actividad económica a través de las plataformas digitales conllevará, según hemos expuesto, una importante reducción en la cotización, pues se trata de prestaciones de servicios que no siempre darán lugar a su encuadramiento en la Seguridad Social, y aun cuando lo hagan, será con niveles de cotización más bajos de los habituales.

En este contexto, no resulta extraño que se haya concluido que “el trabajo desarrollado en el ámbito de la economía de plataformas digitales como manifestación destacada de un empleo ‘atípico’ pone al descubierto las contradicciones y peligros del reforzamiento de la lógica contributiva del sistema de Seguridad Social. A la vista del tipo de carreras profesionales características del entorno económico emergente, parece evidente que la precariedad laboral no solo está llamada a proyectarse en el sistema de Seguridad Social, sino que, aún peor, se va a agravar como consecuencia de ese principio de contributividad siempre que este no sea compensado a través de mecanismos redistributivos inspirados en una lógica solidaria” (Suárez Corujo).

Las precedentes consideraciones vertidas en relación con el ordenamiento jurídico español concuerdan en gran medida con los resultados obtenidos por un estudio realizado por el Parlamento Europeo sobre “La protección social de los trabajadores en la economía de plataformas”¹⁸⁷.

El estudio aborda la protección social de los trabajadores en la economía de plataformas, con el objetivo de definirla y desarrollar una tipología para comprender su naturaleza. En él se analiza el crecimiento y los motores de la economía de plataformas, así como los beneficios y retos para los trabajadores, y se incluyen las conclusiones de cincuenta entrevistas realizadas a expertos de las partes interesadas en ocho países europeos (Reino Unido, Francia, Italia, Alemania, España, Bulgaria, Polonia y Dinamarca) así como de una encuesta original realizada a 1.200 trabajadores de plataformas. En el informe se recogen una serie de conclusiones y recomendaciones sobre las disposiciones en materia de protección social de los trabajadores, en este sector creciente de la economía, que pasamos a transcribir, junto con algunos de los principales parámetros que caracterizan este tipo de economía:

- Respecto a la magnitud del trabajo en plataformas, el estudio sugiere que entre un 1% y un 5 % de la población adulta ha obtenido en algún momento algún ingreso a través de esta forma de trabajo, con una variación considerable entre Estados miembros.
- Se proponen dos nuevas tipologías para comprender la economía de plataformas. La primera tipología se centra en dos cuestiones clave en la protección social a los trabajadores de plataformas: el tipo de mercado laboral (local o global) en el que se lleva a cabo la actividad y el nivel de control que ejercen las plataformas sobre el desarrollo del trabajo. La segunda tipología se resume en la con-

clusión de que cuanto mayor sea el nivel de dependencia económica del trabajo en plataformas, menor será el acceso de los trabajadores a las protecciones sociales.

- Sobre la percepción que tienen las partes interesadas de la economía de plataformas. Los intermediarios son concebidos como «elementos desestabilizadores» clave en el desarrollo de la economía de plataformas. Por otro lado, existe un reconocimiento generalizado de que el auge de la economía de plataformas ha generado algunas oportunidades para los trabajadores. No obstante, la seguridad del empleo y los ingresos, junto con el subempleo, figuran como problemas fundamentales para los trabajadores de la economía de plataformas. También se señalaron retos en algunos países para los trabajadores situados en una zona ambigua entre la condición de trabajador y la actividad por cuenta propia.
- En materia de condiciones de trabajo en la economía de plataformas, el informe revela que los niveles relativamente altos de satisfacción laboral y bienestar emocional entre los trabajadores de plataformas se ven contrarrestados por una falta de autonomía en las tareas y por un descontento con las expectativas profesionales, los niveles salariales y la seguridad del empleo.

Basándose en la encuesta, el informe elabora una nueva clasificación en tres grupos de trabajadores de la economía de plataformas: beneficiarios moderados, usuarios ocasionales y trabajadores dependientes de las plataformas. Los «trabajadores dependientes de las plataformas» (el 25 % de los participantes) son aquellos que obtienen una gran parte de sus ingresos mediante la realización de microtareas, sin otro empleo remunerado. La situación de estos trabajadores es considerablemente peor que la de los trabajadores no depen-

187 Dirección General de Políticas Interiores. Departamento Temático A: Política Económica y Científica, IP/A/EMPL/2016-11, Noviembre de 2017, disponible en https://www.europarl.europa.eu/thinktank/es/document.html?reference=IPOL_STU%282017%29614184.

dientes de la economía de plataformas. El acceso de los trabajadores de la economía de plataformas a sistemas de protección social es muy bajo. 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.

La principal cuestión jurídica que afecta al acceso a prestaciones (o la ausencia de estas) de protección social a los trabajadores de la economía de plataformas es un antiguo problema que también se manifiesta de forma general en los trabajadores «atípicos». En concreto, es más probable que se les califique como empresarios o trabajadores por cuenta propia que como empleados o trabajadores asalariados. Es más frecuente que las disposiciones reguladoras del concepto de trabajador excluyan a los trabajadores de la economía de plataformas, reduciendo de este modo considerablemente las protecciones sociales y laborales a las que tienen derecho. Además, si bien en teoría los trabajadores de las plataformas tienen derecho a formas de protección social en determinados países, en muchos casos, la relativamente corta duración del tiempo de trabajo o los bajos ingresos conllevan que en la práctica estos trabajadores no alcancen necesariamente los umbrales de renta o de tiempo trabajado requeridos para tener acceso a la protección social. No obstante, resulta extremadamente complicado generalizar en este ámbito, y cada situación contractual ha de ser analizada según sus características.

A los anteriores datos se unen las siguientes conclusiones:

- Se debe abordar ahora la normativa sobre protección social de los trabajadores de plataformas, mientras el trabajo en plataformas siga creciendo.
- El Estado tiene un importante papel que jugar a la hora de alcanzar resultados óptimos, con las consecuencias que ello implique, para garantizar que no se ex-

cluya a los trabajadores de la economía de plataformas de las prestaciones sociales básicas.

- A un nivel amplio, existe un fuerte vínculo entre el trabajo en plataformas y la precariedad. Un motivo de preocupación fundamental es el hecho de que cuanto más dependa un trabajador de la economía de plataformas para obtener sus ingresos, menos probable es que reciba diversas prestaciones sociales básicas. Además, en los casos en los que se encuentra disponible, la protección social es accesible normalmente cuando los trabajadores tienen otro empleo al margen de la economía de plataformas.
- Se propone una nueva tipología de los trabajadores de plataformas que proporciona una visión global de la relación entre la magnitud de la dependencia de los trabajadores respecto del trabajo en las plataformas frente al acceso a las protecciones sociales (alto, medio o bajo). Esta clasificación puede ser considerada como un marco para determinar cómo se puede mejorar la protección social de los trabajadores de plataformas. Es probable que las acciones necesarias varíen de un Estado miembro a otro.
- Las buenas políticas requieren buenos datos. La investigación pone de relieve las considerables dificultades que existen a la hora de calcular tanto la dimensión de la economía de plataformas y el nivel de participación en trabajo remunerado dentro de esta economía como la protección social que reciben, o no, los trabajadores de dicha economía de plataformas.

Para solventar con eficacia el envite generado por las plataformas digitales en lo relativo al acceso a la protección de los trabajadores se proponen las siguientes recomendaciones:

- El desarrollo de políticas debe tratar de fomentar los beneficios y, al mismo tiempo, reducir los costes de las oportunidades de empleo en la economía de plataformas.

- Existen argumentos de peso en favor de una reforma jurídica. La exclusión de los trabajadores de las plataformas de una serie de protecciones sociales está estrechamente vinculada al aumento en las cifras de personas excluidas de la clasificación jurídica de empleados (o trabajadores).
- Por ello, una opción importante en aras de una cobertura más amplia de las protecciones sociales consiste en abordar el marco de clasificaciones jurídicas de la relación laboral, así como las nuevas variaciones frente a las formas tradicionales. Se recomienda que la Unión Europea tome las medidas encaminadas a una revisión de los marcos jurídicos vigentes, a fin de reconocer el alcance de las nuevas prácticas sociales que se han establecido en los últimos años para corregir así las exclusiones de las protecciones sociales.
- El planteamiento general debe consistir en la rectificación de los problemas generados por la tendencia de los marcos jurídicos a excluir de la protección a colectivos importantes dentro del mercado laboral, con miras a un marco de inclusión para todas las personas que necesitan protecciones sociales.
- Puede darse el caso de que instrumentos existentes a escala de la Unión Europea puedan ser ampliados para abarcar de forma más explícita a los trabajadores de la economía de plataformas.
- Se deben buscar soluciones más inmediatas y sencillas para invertir la carga de la prueba al establecer la condición de empleado, de modo que corresponda a las entidades empleadoras probar que las personas que realizan un trabajo remunerado no son empleados; garantizar la aplicación de la condición de empleo legal por parte de una autoridad independiente, en lugar de mediante sentencias fragmentadas de los tribunales, y proporcionar información completa y fácilmente accesible a todos los trabajadores, incluidos los que realizan activida-

des mediadas por plataformas, sobre sus derechos legales.

- Se deben tomar medidas para garantizar que las empresas de trabajo en plataformas proporcionen a las autoridades reguladoras información adecuada y suficiente para conformar el desarrollo de políticas sobre la protección social en este ámbito de creciente importancia.

Algunas de las anteriores recomendaciones ya han tenido su correspondiente desarrollo a nivel de la Unión Europea; la Directiva (UE) 2019/1152 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de junio de 2019, relativa a unas condiciones laborales transparentes y previsibles en la Unión Europea, tiene como finalidad “mejorar las condiciones de trabajo mediante la promoción de un empleo que ofrezca una transparencia y una previsibilidad mayores, a la vez que se garantiza la capacidad de adaptación del mercado laboral” (artículo 1.1). Pero, por lo que aquí interesa, es necesario destacar algunos importantes considerandos de la norma, que vienen a poner de manifiesto la situación de los trabajadores atípicos y de las plataformas en línea:

“(2) El principio nº 5 del pilar europeo de derechos sociales, proclamado en Gotemburgo el 17 de noviembre de 2017, dispone que, con independencia del tipo y la duración de la relación laboral, los trabajadores tienen derecho a un trato justo y equitativo en materia de condiciones de trabajo, así como al acceso a la protección social y a la formación, y que debe fomentarse la transición hacia formas de empleo por tiempo indefinido. Indica que, de conformidad con la legislación y los convenios colectivos, deberá garantizarse la flexibilidad necesaria para que los empresarios puedan adaptarse con rapidez a los cambios en el contexto económico. Asimismo, establece que deben promoverse formas innovadoras de trabajo que garanticen condiciones de trabajo de calidad, que debe fomentarse el espíritu empresarial y el trabajo por cuenta propia y que debe facilitarse la mo-

alidad profesional. Por último, indica que deben evitarse las relaciones laborales que den lugar a unas condiciones de trabajo precarias, en particular prohibiendo la utilización abusiva de contratos atípicos, y que los períodos de prueba deben tener una duración razonable”.

“(4) Desde la adopción de la Directiva 91/533/CEE del Consejo, los mercados laborales han experimentado profundas modificaciones, inducidas por los cambios demográficos y la digitalización, que han conducido a la creación de nuevas formas de empleo, que, a su vez, han fomentado la innovación, la creación de empleo y el crecimiento del mercado laboral. Algunas formas nuevas de empleo pueden divergir significativamente, por lo que respecta a su previsibilidad, de las relaciones laborales tradicionales, lo que genera incertidumbre respecto de los derechos y la protección social aplicables para los trabajadores afectados. En este entorno laboral cambiante, existe por tanto una creciente necesidad de que los trabajadores dispongan de información completa respecto de sus condiciones de trabajo esenciales, información que debe facilitarse a su debido tiempo y por escrito de una forma fácil acceso. A fin de enmarcar adecuadamente el desarrollo de nuevas formas de empleo, también deben otorgarse a los trabajadores de la Unión ciertos derechos mínimos nuevos destinados a promover la seguridad y la previsibilidad de las relaciones laborales, a la vez que a lograr una convergencia creciente entre los distintos Estados miembros y a preservar la flexibilidad del mercado laboral”.

“(8) En su jurisprudencia, el Tribunal de Justicia de la Unión Europea (en lo sucesivo, «Tribunal de Justicia») ha establecido criterios para determinar el estatus de un trabajador (5). La interpretación que el Tribunal de Justicia hace de esos criterios debe tenerse en cuenta en la aplicación de la presente Directiva. Siempre que cumplan esos criterios, los trabajadores domésticos, los trabajadores a demanda,

los trabajadores intermitentes, los trabajadores retribuidos mediante vales, los trabajadores de las plataformas en línea, los trabajadores en prácticas y los aprendices pueden estar incluidos en el ámbito de aplicación de esta Directiva. Los trabajadores que realmente sean por cuenta propia no deben incluirse en el ámbito de aplicación de la presente Directiva ya que no cumplen estos criterios. El abuso de la condición de trabajador por cuenta propia conforme lo define la legislación nacional, ya sea a escala nacional o en situaciones transfronterizas, es una forma de trabajo falsamente declarado que se asocia a menudo con el trabajo no declarado. El falso trabajo por cuenta propia se produce cuando una persona es declarada como trabajador por cuenta propia aun cuando se cumplen las condiciones propias de una relación laboral, con el fin de evitar determinadas obligaciones jurídicas o fiscales. Estos trabajadores deben entrar en el ámbito de aplicación de la presente Directiva. La determinación de la existencia de una relación laboral debe guiarse por los hechos relativos al trabajo que realmente se desempeña, y no por la descripción de las partes de la relación”.

En este contexto corresponde resaltar expresamente la problemática agudizada de los denominados *riders* (personas que prestan servicios de reparto de comida a domicilio a través de una plataforma digital), los TRADE (trabajadores autónomos económicamente dependientes) y, en general, la de las personas que, a pesar mantener con su empresa una relación puramente laboral y dependiente, en la práctica realizan su prestación de servicios bajo la modalidad del trabajador autónomo.

Amén de la precarización laboral de estos colectivos, su situación les conduce también a estar excluidos de gran parte de los mecanismos de protección social existentes en España para proteger a los trabajadores por cuenta ajena. La existencia de la tarifa plana para autónomos facilita a muchos de los integrantes de estos colectivos

soportar el coste de las cotizaciones sociales del RETA (Régimen Especial de Trabajadores Autónomos de la Seguridad Social), pero a costa, en consecuencia, de reducir muy sensiblemente el nivel y cuantía de las prestaciones que en su caso puedan generar. El problema no sólo se proyecta sobre la cuantía de las prestaciones, al generarse pensiones de jubilación, incapacidad o fallecimiento sensiblemente más bajas que las del Régimen General (y que, en un alto porcentaje, requerirán que el sistema aplique complementos a mínimos), sino que la cotización a través de la tarifa plana puede dar lugar a la exclusión de la protección por desempleo, pues, en ella no es obligatoria la cotización por cese de actividad.

Adicionalmente, estos colectivos quedan excluidos de la protección y garantías en materia de salud laboral aplicable a los trabajadores por cuenta propia, problema que está resultando especialmente preocupante en la actual situación de pandemia sanitaria. Según estima la asociación de empresas que representa a la economía digital en España, Adigital, en estas plataformas operan más de 14.000 riders.

Como ya se indicó en el bloque correspondiente, la diversidad de criterios judiciales existentes acerca de la laboralidad de estas situaciones, con la consiguiente inseguridad jurídica que ello conlleva, parece que va a solventarse con el compromiso del Gobierno de tramitar una ley que regule el régimen jurídico de este colectivo.

Con relación a Andalucía, el informe elaborado por el Gabinete Económico de CCOO Andalucía sobre la situación de las personas trabajadores por cuenta propia¹⁸⁸ que, en lo referido a las pensiones, la cuantía media de las pensiones en Andalucía en 2018 fue de 639,9 euros, aproximadamente, 15 euros inferior a la cuantía de la media nacional. Por sexo, la cuantía de las pensiones en el caso de los hombres es de

736,7 euros, cerca de 190 euros superior a la pensión media para las mujeres (547,3 euros). En todos los tipos de pensiones, a excepción de la pensión de viudedad, las cuantías a nivel nacional son superiores a las cuantías de las pensiones de Andalucía.

Por otro lado, el aumento del número total de personas afiliadas en el RETA ha venido acompañado de una disminución del número total de personas autónomas que tiene cobertura de accidentes. Mientras que el número total de personas afiliadas autónomas en Andalucía ha aumentado un 13,8%, el número de personas autónomas con cobertura de accidentes ha disminuido un 10,1%. Por tanto, el peso que tienen las personas autónomas con cobertura de accidentes sobre el total de personas autónomas ha pasado de un 27,6% en el año 2012, a un 21,8% en el 2018.

13.3. El sistema impositivo¹⁸⁹

13.3.1. Introducción

Tal como se ha apuntado en páginas anteriores, este Informe versa sobre los “cambios técnicos, científicos y tecnológicos que se están produciendo en muy distintos ámbitos, con fuertes conexiones entre ellos: tecnologías de la información y las comunicaciones, robotización de los procesos productivos y de prestación de servicios, inteligencia artificial, cambios en las fuentes energéticas, aplicaciones de los nuevos descubrimientos en el ámbito de la genética, nanotecnología, biotecnología, etc.”. Y es indudable la conexión existente entre este fenómeno y el sistema tributario, que debe ser tenido en cuenta como uno de los elementos con mayor potencial modulador de sus efectos en la realidad económica y social de Andalucía, incidiendo de forma importante en su impacto social y económico.

188 <https://andalucia.ccoo.es/7b0758677695cd4a68f7f490f374739f000057.pdf>.

189 Apartado elaborado por la profesora y Consejera del Grupo III, Yolanda García Calvente.

Siguiendo con la estructura de este informe, centraremos el análisis en la fiscalidad de la digitalización, de la robótica y de la inteligencia artificial. En relación con la primera, entendemos que debe hacerse referencia a todo un conjunto de fenómenos que pueden reconducirse a estos grandes temas: educación, innovación, emprendimiento y plataformas colaborativas.

Con respecto a la innovación, se hará referencia a las políticas fiscales favorecedoras de las inversiones en I+D en el sector privado y a la trascendencia de implementar programas de colaboración entre el ámbito de lo privado y de lo público.

En relación con el emprendimiento, nos centraremos en el modo en el que el sistema impositivo puede coadyuvar al desarrollo de "ecosistemas digitales" que faciliten la creación de empresas digitales. En este sentido, es necesario arbitrar medidas que permitan un mayor desarrollo de los denominados "ecosistemas de *start-ups*" en Andalucía. Por ello, analizaremos sus dos principales manifestaciones: "*hubs tecnológicos*" y "colaboración público-privada".

También es necesario referirse a la tributación de los principales desarrollos empresariales de la economía digital, entre los que se encuentran plataformas colaborativas.

En cuanto a la robótica, como veremos, el principal problema es el de la probable disminución de ingresos fiscales generada por la incorporación de robots al mercado de trabajo.

Por último, se analizará la inteligencia artificial, su potencial en los procedimientos de aplicación de los tributos y los riesgos que deberían evitarse.

Todo lo expuesto se estudia desde la perspectiva del papel de los poderes públicos

en el proceso de transformación digital, que como ya se ha indicado, cumplen un papel relevante tanto por su función normativa como en relación con mecanismos de protección social y las políticas de empleo.

13.3.2. Premisas básicas: competencias tributarias de la Comunidad Autónoma andaluza

La Comunidad Autónoma de Andalucía, a los efectos que nos interesan, cuenta con los siguientes recursos:

- Impuestos cedidos total o parcialmente por el Estado.
- Impuestos propios, tasas y contribuciones especiales.

En relación con los impuestos cedidos, el listado incluye los siguientes:

- Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (IRPF).
- Impuesto sobre el Patrimonio.
- Impuesto sobre Transmisiones Patrimoniales y Actos Jurídicos Documentado.
- Impuesto sobre Sucesiones y Donaciones.
- Tasa Fiscal sobre el Juego.
- Impuesto sobre Hidrocarburos.
- Impuesto Especial sobre determinados Medios de Transporte.

Si bien las comunidades autónomas disponen de capacidades normativas en relación con ellos, además de beneficiarse de la cesión recaudatoria en los porcentajes establecidos, éstas no son totales. A continuación se explicitan para cada uno de ellos:

TRIBUTO	CESIÓN RECAUDACIÓN	CAPACIDAD NORMATIVA
I. Patrimonio	100%	Mínimo exento, tarifa y deducciones y bonificaciones.
ISD	100%	Reducciones base imponible, tarifa y deducciones y bonificaciones. Patrimonio preexistente y coeficiente de progresividad.
ITPyAJD	100%	Tipo gravamen en transmisiones patrimoniales onerosas y ciertas modalidades actos jurídicos documentados. Deducciones y bonificaciones.
Tasa estatal sobre el Juego	100%	Bl, tipos, devengo, bonificaciones y gestión.
IRPF de residentes	50%	Tarifa autonómica y deducciones cuota íntegra autonómica, mínimo personal y familiar ($\pm 10\%$).
IVA	50%	Sin facultades normativas (exigencia UE) (Impuesto participado).
I. especial sobre Alcohol y Tabaco	58%	Sin facultades normativas (exigencia UE) (Impuesto participado).
I. especial sobre Hidrocarburos	58%	Tipo de gravamen en la parte autonómica.
I. especial sobre la Electricidad	100%	Sin capacidad normativa (Impuesto participado).
I. especial sobre Medios de Transporte	100%	Tipo impositivo en el $\pm 15\%$.

Respecto a los tributos cedidos, debe tenerse en cuenta el Decreto-ley 1/2019, de 9 de abril, por el que se modifica el texto refundido de las disposiciones dictadas por la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de tributos cedidos, aprobado por Decreto Legislativo 1/2018, de 19 de junio, para el impulso y dinamización de la actividad económica mediante la reducción del gravamen de los citados tributos cedidos.

Las Comunidades Autónomas tienen capacidad para la creación de tributos propios de acuerdo con lo previsto en los artículos 133.2 y 157.1.b) de la Constitución Española y 6.1 de la Ley Orgánica 8/1980, de 22 de septiembre, de Financiación de las Comunidades Autónomas (LOFCA). Esta última norma, en sus artículos 6.2, 6.3 y 9, establece límites a la potestad tributaria autonómica en relación con el sistema tributario estatal y local impidiendo que las comunidades autónomas puedan crear tributos propios sobre hechos imposables ya

gravados por el Estado o por los tributos locales. Asimismo, impone a los tributos propios autonómicos otros límites derivados de principios como el de territorialidad y el de libre circulación de personas, mercancías y servicios. Los impuestos propios de la comunidad autónoma andaluza son:

- Impuesto sobre tierras infrautilizadas.
- Impuesto sobre emisión de gases a la atmósfera.
- Impuesto sobre vertidos a las aguas litorales.
- Impuesto sobre depósito de residuos radiactivos (sin efecto).
- Impuesto sobre depósito de residuos peligrosos.
- Canon de mejora de infraestructuras hidráulicas de interés de la comunidad autónoma.
- Impuesto sobre los depósitos de clientes en las Entidades de Crédito (sin efecto).

- Impuesto sobre las bolsas de plástico de un solo uso.

En definitiva, el análisis de los aspectos tributarios de la robotización y digitalización en la realidad económica y social de Andalucía exige tener claro el ámbito de actuación de nuestra comunidad.

13.3.3. Digitalización

a) Educación

Los puntos de encuentro entre los aspectos tributarios de la digitalización y la educación se reconducen a dos cuestiones a su vez relacionadas entre sí: el uso de internet y la brecha digital. En la sociedad de la información y del conocimiento, la desigualdad en las posibilidades que existen para acceder a la información, al conocimiento y a la educación mediante las nuevas tecnologías supone un problema social que debe ser resuelto. Y en el ámbito que nos ocupa, una posible solución sería la incorporación al IRPF de alguna deducción fiscal que compensara los gastos en los que deben incurrir las familias para hacer frente a las necesidades apuntadas. La otra vendría, evidentemente, por la vía del gasto. De hecho, esta última ha sido la fórmula utilizada, en mayor o menor medida, durante los meses de teleeducación consecuencia de la Covid-19.

La creación de deducciones fiscales en IRPF es posible. De hecho, tal posibilidad ya se prevé en Galicia, en los siguientes términos:

“Los contribuyentes que durante el ejercicio accedan a Internet mediante la contratación de líneas de alta velocidad podrán deducir el 30% de las cantidades satisfechas, en el concepto de cuota de alta y cuotas mensuales, con un límite máximo de 100 euros tanto en tributación individual como en la conjunta.

Requisitos:

Sólo podrá aplicarse en el ejercicio en que se celebre el contrato de conexión a las líneas de alta velocidad.

La línea de alta velocidad contratada estará destinada a uso exclusivo del hogar y no estará vinculada al ejercicio de cualquier actividad empresarial o profesional.

En el caso de matrimonios en régimen de gananciales para calcular el importe de la deducción aplicable a cada cónyuge en tributación individual se prorrateará tanto el importe satisfecho como el límite máximo de la deducción. No obstante, si cada uno de los cónyuges es titular de una línea, cada uno de ellos podrá aplicar la totalidad de la deducción.

No resultará de aplicación si el contrato de conexión supone simplemente un cambio de compañía prestadora del servicio y el contrato con la compañía anterior se ha realizado en otro ejercicio. Tampoco resultará de aplicación cuando se contrate la conexión a una línea de alta velocidad y el contribuyente mantenga, simultáneamente, otras líneas contratadas en ejercicios anteriores.

El límite máximo de la deducción se aplica respecto a todas las cantidades satisfechas durante el ejercicio, ya correspondan a un solo contrato de conexión o a varios que se mantengan simultáneamente”.

b) Innovación

La innovación, elemento clave de la economía digital, requiere políticas que favorezcan las inversiones en I+D+i en el sector privado, así como programas que favorezcan la colaboración público-privada. Se ha afirmado que: “Debería explorarse un tipo reducido del Impuesto de Sociedades para los beneficios reinvertidos en estas actividades, siempre que contarán con un infor-

me favorable de la representación de los trabajadores”¹⁹⁰. En este caso, la comunidad autónoma no tiene competencias que amparen propuestas como esta última. Por tanto, las políticas de incentivación de la innovación deberían centrarse en inversiones y en la colaboración público-privada.

Peso a la carencia de competencias normativas que amparen incentivos fiscales a la innovación, es interesante reproducir las hipótesis que se desarrollan en el trabajo “Obstáculos a la innovación y uso de incentivos. ¿Subvenciones o estímulos fiscales?” (Autores: Isabel Busom i Piquer, Ester Martínez Ros, Beatriz Corchuelo Martínez-Azúa). Son las siguientes:

1. Los incentivos fiscales, al tener un carácter equivalente a un premio, puesto que la empresa obtiene la deducción una vez realizada la inversión en I+D+i, serán más atractivos para aquellas que no tienen dificultades para financiar dicha inversión con recursos internos o externos.
2. Las ayudas directas, en la medida en que representan la cofinanciación pública de proyectos, serán preferidas por empresas con dificultades para financiarlos.
3. Las empresas cuyos proyectos pueden tener dificultades importantes de apropiabilidad tenderán a preferir ayudas directas, mientras que cuando la empresa no perciba dificultades importantes tenderá a preferir los incentivos fiscales.
4. Las ayudas directas pueden ser preferidas, frente a los incentivos fiscales, por empresas con proyectos que tengan un componente novedoso importante, y por tanto un riesgo de demanda o mercado superior a la media, o bien un riesgo de imitación importante. Las preferencias de la agencia pública pueden reforzar este efecto.

Conviene tener claro que en la génesis de la incentivación fiscal de cualquier activi-

dad debe incluirse un análisis detallado del objetivo a conseguir, de las posibles vulneraciones al principio de igualdad, de su posible incidencia en la economía y en los mercados y, en caso de optarse por ella, debe primarse el control en todas las fases de su aplicación. Los incentivos de carácter fiscal no son los únicos que existen, y debemos ser especialmente responsables tanto a la hora de reivindicarlos (desde la ciudadanía) como a la de implantarlos (poderes públicos) y controlarlos (poderes públicos y tribunales). En definitiva, los puntos que deberíamos tener en cuenta a la hora de pensar en su aprobación son: delimitación conceptual suficiente del fenómeno a incentivar, marco jurídico adecuado y análisis detallado tanto de sus posibles beneficios como de los aspectos negativos de su puesta en marcha. El mismo planteamiento sirve para las decisiones relativas al gasto público en la materia.

c) Emprendimiento

Por último, en relación con el emprendimiento, nos centraremos en el modo en el que el sistema impositivo puede coadyuvar al desarrollo de “ecosistemas digitales” que faciliten la creación de empresas digitales. En este sentido, es necesario arbitrar medidas que permitan un mayor desarrollo de los denominados “ecosistemas de *start-ups*” en Andalucía. Por ello, analizaremos sus dos principales manifestaciones: “*hubs* tecnológicos” y “colaboración público-privada”.

Los ecosistemas digitales suelen definirse como un conjunto de productos o de servicios que están conectados entre sí, que generan un efecto red y que generan y explotan una gran cantidad de datos. Ofrecen experiencias integradas de servicios y trascienden las fronteras físicas. La Comisión Europea, en el documento “DIGITAL INNOVATION HUBS. Helping companies across the economy make the most of

¹⁹⁰ http://www.fundacionalternativas.org/public/storage/laboratorio_documentos_archivos/42d479bbf73a8fd002825f603efae7c5.pdf.

digital opportunities”, los define como: “Digital Innovation Hubs are not-for-profit, one-stop-shops that support companies – in particular small and medium-size enterprises (SMEs) – and public organisations in their digital transformation (...)”.

d) Plataformas colaborativas

Uno de los desarrollos más conocidos de la economía digital está constituido por las plataformas colaborativas, y existe cierto consenso respecto de la necesidad de que la denominada “economía colaborativa” sea incentivada por parte del sistema tributario, siempre que se cumplan determinadas premisas.

Pero junto a la función incentivadora, coexiste la más tradicional, que no es otra que la destinada a gravar manifestaciones de capacidad económica. En este apartado, se apuntarán las cuestiones que deberían ser tenidas en cuenta en la institucionalización de la Economía Colaborativa como objeto de tributación.

Los tributos que pueden incidir en la Economía Colaborativa son diversos, y variarán además en función del objeto del consumo. Si hablamos de las plataformas para el uso colaborativo de vehículos, y nos centramos en la relación entre particulares, podríamos plantearnos si la misma está gravada y, lo que es más importante, si debiera estarlo. La tributación de la plataforma no presenta grandes especificidades, siendo las más relevantes las relativas a la determinación de las correspondientes bases tributarias. Algo similar ocurre con los modelos colaborativos que se centran en el intercambio de viviendas, o con el denominado *cohousing*. Por último, las ventas a través de aplicaciones informáticas de bienes usados, requieren un análisis respecto de la posible aplicación a las mismas de los tributos que gravan los intercambios comerciales. En las siguientes líneas se esbozará el estado de la cuestión, apuntando

a la capacidad de la Comunidad Autónoma de Andalucía para incidir en ellas.

Uno de los principales problemas que plantea la tributación de la Economía Colaborativa tiene que ver con la inexistencia de contornos precisos de la misma. Bajo un mismo término conviven situaciones muy distintas, que no pueden ser tratadas de idéntica forma. No demuestra la misma capacidad económica quien de forma ocasional pone una habitación de su casa a disposición de otros que quien consigue, *Airbnb* mediante, vivir de los alquileres turísticos. Tampoco se encuentran en la misma situación quienes intercambian habilidades en los denominados bancos de tiempo o quienes intentan vender a través de una aplicación el sofá que han decidido renovar y quienes consiguen obtener beneficios a través de determinadas fórmulas de *crowdfunding*.

Tal como ha afirmado Ruiz Garijo, “El consumo colaborativo ha convertido a la ciudadanía en productora de bienes y servicios (en muchos casos como salida para muchos colectivos en medio de la crisis económica, tal y como han indicado De Haro y Cereijo, en el Informe sobre “Los límites de la Economía Colaborativa”, OBS, Business School), y está basado en el acceso o disfrute de bienes en contraposición a su adquisición. Por esto, en la medida en que constituye una alternativa al sistema de sobreproducción y sobreconsumo, merecería un tratamiento fiscal específico”. Pero en algunos casos, las premisas anteriores se incumplen, y se llevan a cabo verdaderos negocios que además de no suponer un valor añadido respecto de los tradicionales en materia de sostenibilidad, perjudican a colectivos de pequeños empresarios autónomos que, habiendo tenido que pagar sumas elevadas de dinero para poder ejercer su actividad (por ejemplo, licencias de taxi), ven reducidos de forma drástica sus ingresos. En ocasiones, a lo anterior hay que añadir una vulneración evidente de los derechos laborales que tantos

siglos costó conquistar y que se deben seguir garantizando.

Coincidimos también con esta autora en que “por lo que se refiere a los servicios de alojamiento o transporte, habría que distinguir dos tipos de operadores o prestadores de servicios: aquellos que actúan sin ánimo de lucro y aquellos que buscan un beneficio empresarial. El tratamiento no debería ser el mismo para quienes, siempre sin ánimo de lucro, intercambian sus apartamentos mediante plataformas o bien ofrecen sus vehículos para compartir los gastos de un viaje”. Y es que, en efecto, no podemos olvidar que nuestro sistema tributario se basa en la capacidad económica. Pero tampoco podemos obviar la trascendencia de un principio relegado al olvido en demasiadas ocasiones: el principio de proporcionalidad. ¿Qué capacidad económica muestra quien ofrece a otro su casa, a cambio de un precio, durante el tiempo en el que es a su vez huésped de otro particular, al que también retribuye?. Y, por otro lado, ¿respetaría el principio de proporcionalidad gravar tal situación?.

Recordemos que el artículo 3.2 de la LGT se refiere a que “La aplicación del sistema tributario se basará en los principios de proporcionalidad, eficacia y limitación de costes indirectos del cumplimiento de obligaciones formales y asegurará el respeto de los derechos y garantías de los obligados tributarios”. Proporcionalidad de la actuación de la Administración tributaria, que no debe perjudicar más allá de lo estrictamente necesario a las personas contribuyentes. Eficacia en los procedimientos de aplicación de los tributos, y limitación de costes indirectos o, lo que es lo mismo, reducción en la medida de lo posible de la denominada presión fiscal indirecta. Exigir el pago de un impuesto a quien, sirviéndose de la plataforma *Blabla-car*, traslada a otra persona en su vehículo particular de Zaragoza a Barcelona, no sería proporcional. Pero aún menos sería eficaz. Y sin duda supondría para la Administración unos costes indirectos que no compensarían la posible recaudación impositiva. El mismo

razonamiento puede aplicarse a quienes compran y venden a través de plataformas como *Wallapop*.

La Dirección General de Tributos, en Consulta Vinculante de 22 de agosto de 2017, afirmó: “De acuerdo con lo dicho, si se entiende que la venta de objetos usados la realizan como particulares y no como empresarios ni profesionales en el ejercicio de su actividad, como operación no sujeta al Impuesto sobre el Valor Añadido, debe considerarse, en todo caso, como transmisión gravada por el Impuesto sobre Transmisiones Patrimoniales. Debiéndose liquidar por el adquirente, en base al valor real de los bienes y en función del tipo de gravamen que corresponda a la clase de bien que se transmite. Este tipo se fija para los bienes muebles en la actualidad, en un 4 %”. No hay nada incierto en esta conclusión pero, ¿qué sentido tiene generar inseguridad en quienes realizan transacciones ocasionales de escaso valor económico? Si decido vender a otro particular mi coche, está claro que deberé tributar en concepto de ITP. Y más allá de la “molestia” de pasar un rato en la Oficina Liquidadora correspondiente o tramitando por internet, y de tener que desembolsar un tipo de gravamen entre el 4% y el 8% sobre el valor real o valor mínimo del vehículo, las obligaciones son pocas. En este caso, el cumplimiento de la obligación tributaria coincide con la modificación de la titularidad del vehículo. Es decir, hablamos de un bien en el que la titularidad no es indiferente. No ocurre lo mismo, como es obvio, si vendo el sofá al que me refería anteriormente. Probablemente, conseguiré por él una cantidad poco menos que simbólica, y además se trata de un objeto que no figura en registro alguno. Pero además, si decido dar a alguien la oportunidad de adquirirlo, estaré contribuyendo a la sostenibilidad ambiental y económica. Por tanto, exigir el pago del ITP en estos casos, además de desincentivar una actuación responsable, generaría obligaciones y tareas que no serían compensadas por la probable exigua recaudación. Quizás sea tan sencillo como declarar exentas este tipo de opera-

ciones, ya se materialicen a través de internet o al margen de las nuevas tecnologías. Pero sobre todo, aclarar cuándo se entiende que se está obteniendo un beneficio “irrelevante” desde el punto de vista fiscal y cuándo estamos ante una verdadera actividad económica. En los países en los que se ha avanzado en esta cuestión, encontramos soluciones diversas: desde utilizar como criterio la cuantía de los ingresos a utilizar el tiempo como referente.

Conviene recordar que en los Planes de Control Tributario de los últimos años se incluyen referencias a la “Economía digital y nuevos modelos de negocio”, que se justifican de la siguiente forma: “En el marco de una creciente globalización de la economía, el desarrollo de las nuevas tecnologías de la información permite a los distintos agentes de la actividad económica la comunicación en tiempo real, e incluso la adquisición de bienes o servicios a través de la red, que conecta a clientes y proveedores.

Asimismo, las posibilidades tecnológicas están dando lugar al desarrollo de nuevos modelos de negocio que suponen nuevos desafíos desde el punto de vista del control tributario, tanto en lo que se refiere a su detección, como en lo relativo a la obtención de información relativa a las actividades desarrolladas y la comprobación de la correcta tributación de dichas actividades”.

Como podemos deducir de lo anterior, se prevén más avances en el control que en la racionalización del tratamiento de esta cuestión.

Por otro lado, en el Real Decreto 1070/2017, de 29 de diciembre, por el que se modifican el Reglamento General de las actuaciones y los procedimientos de gestión e inspección tributaria y de desarrollo de las normas comunes de los procedimientos de aplicación de los tributos, aprobado por el Real Decreto 1065/2007, de 27 de julio, y el Real Decreto 1676/2009, de 13 de noviembre, por el que se regula

el Consejo para la Defensa del Contribuyente, se introduce, con fines de prevención del fraude fiscal, una obligación de información específica para las personas o entidades, en particular, las denominadas «plataformas colaborativas», que intermedien en la cesión del uso de viviendas con fines turísticos. Se modifica para ello el artículo 54.ter del Reglamento General de las actuaciones y los procedimientos de gestión e inspección tributaria y de desarrollo de las normas comunes de los procedimientos de aplicación de los tributos.

El título del artículo es: “Obligación de informar sobre la cesión de uso de viviendas con fines turísticos”, y se aplica a la “cesión temporal de uso de la totalidad o parte de una vivienda amueblada y equipada en condiciones de uso inmediato, cualquiera que sea el canal a través del cual se comercialice o promocióne y realizada con finalidad gratuita u onerosa”. Incluye, por tanto, las actividades realizadas por plataformas como *Airbnb* y similares. De hecho, el apartado 3 indica que tendrán la consideración de intermediarias todas las personas o entidades que presten el servicio de intermediación entre cedente y cesionario del uso a que se refiere el apartado anterior, ya sea a título oneroso o gratuito. Y en particular, “tendrán dicha consideración las personas o entidades que, constituidas como plataformas colaborativas, intermedien en la cesión de uso a que se refiere el apartado anterior y tengan la consideración de prestador de servicios de la sociedad de la información en los términos a que se refiere la Ley 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico, con independencia de que presten o no el servicio subyacente objeto de intermediación o de que se impongan condiciones a los cedentes o cesionarios tales como precio, seguros, plazos u otras condiciones contractuales”. En la declaración informativa deben constar datos tales como la identificación del titular de la vivienda cedida con fines turísticos, así como del titular del derecho en virtud del cual se cede la vivien-

da con fines turísticos, si fueren distintos. También la identificación del inmueble y la de las personas o entidades cesionarias así como el número de días de disfrute de la vivienda con fines turísticos. Por último, se hará referencia al importe percibido por el titular cedente del uso de la vivienda con fines turísticos o, en su caso, se indicará su carácter gratuito.

13.3.4. Robótica

Pudiera parecer que robótica e impuestos son términos imposibles de conectar. Sin embargo, la tributación de los robots ha ocupado en los últimos años un número importante de páginas en publicaciones especializadas en fiscalidad y ha dado lugar también a un interesante debate. Las preguntas sobre las que gravitan las reflexiones son varias. Una de ellas tiene que ver con la posibilidad de considerar a los robots como sujetos o como objetos impositivos. La segunda, quién debe soportar los costes derivados de la robotización de la economía. La tercera, qué fórmulas deben utilizarse, en su caso, para gravar correctamente los beneficios que derivan del uso de robots. Evidentemente, se plantean también otras cuestiones, pero nos centraremos en estas tres que entendemos son las más relevantes.

En muchas empresas, el trabajo realizado por seres humanos está siendo reemplazado por robots que, evidentemente, no cobran sueldos y no generan rendimientos del trabajo que puedan gravarse en el Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas. Ello no significa que no generen costes, no siendo diferentes en este aspecto de las máquinas e ingenios que se han ido integrando en los procesos de producción de bienes y servicios desde hace tiempo. Sin embargo, nunca nos paramos a pensar en el tratamiento tributario que debía darse a éstas últimas. En la mayor parte de los sistemas, se alude a ellas cuando se calcu-

lan los gastos en los que se incurre, ya sea cuando se adquieren, cuando deben repararse o bajo el genérico concepto de amortización. No cobran sueldo, y no contribuyen al sistema de pensiones, otro de los temas de los que suele hablarse cuando se analiza el binomio robots/impuestos. Además, al reemplazar en la actividad laborar a las personas, se incrementa el desempleo, y se resiente el Estado del Bienestar.

En este contexto, ¿tiene sentido reclamar que los robots tributen? Descartamos obviamente la posibilidad de que se les considere sujetos, aunque haya sido defendida en diversos foros¹⁹¹. La cuestión a la que debe encontrarse respuesta es si deben implementarse impuestos que graven su utilización. Por el momento, no se ha puesto en marcha ninguna iniciativa en este sentido. La Comisión Europea, que está dedicando un considerable esfuerzo a las consecuencias fiscales de la digitalización, no ha entrado en esta cuestión. Entre los argumentos que se utilizan por quienes entienden que deben ser objeto de gravamen destacamos los siguientes:

- Los robots provocan una disminución de la recaudación (recordemos que el factor trabajo está intensamente gravado), y por tanto deben ser gravados. En contra de este argumento suele afirmarse que también provocan un aumento de la producción, y por ende de la recaudación. Es cierto que determinado sector de trabajadores gana menos, o pierde sus puestos de trabajo, pero también lo es que quienes están más cualificados y trabajan en tareas que no pueden ser sustituidas por máquinas, obtienen más ingresos y tributan más.
- Se afirma también que los robots generan desigualdad entre trabajadores, y que por ello es necesario pensar en gravarlos. Pero los datos no son los suficientemente claros como para que podamos dar por válida esta afirmación. Según el Banco Mundial: "Sí, los robots están re-

191 Bill Gates.

emplazando a los trabajadores, pero no está claro en qué medida. En general, se estima que el cambio tecnológico que reemplaza el trabajo rutinario ha creado más de 23 millones de puestos de trabajo en Europa entre 1999 y 2016, casi la mitad del aumento total del empleo durante el mismo período. La evidencia reciente de los países europeos sugiere que, aunque la tecnología puede estar reemplazando a los trabajadores en algunos trabajos, en general, aumenta la demanda de mano de obra”.

De hecho, según el propio Banco Mundial, los robots son un instrumento muy útil para las personas que trabajan en tareas no repetitivas que requieren habilidades analíticas, interpersonales o manuales avanzadas, y que exigen por tanto un nivel de destreza elevado (diseño, arte, investigación, gestión de equipos, cuidados, etc.). El trabajo que pueden replicar es aquél que tiene que ver con tareas rutinarias, ya sean cognitivas o manuales. Y un impuesto a los robots reduciría la productividad. Esta conclusión está en línea con las contribuciones relativas a la “estructura fiscal óptima”, entre las que se incluye la resistencia a gravar bienes intermedios¹⁹².

Pero otros autores han demostrado que gravar bienes intermedios, como los robots, incrementa la eficiencia productiva y ayudaría a complementar las imperfecciones de sus sistemas fiscales y a mejorar las inequidades¹⁹³. En un trabajo muy reciente, se afirma que los robots deberían tributar cuando realicen tareas repetitivas en las que sustituyen a personas, pero tal posibilidad no debería utilizarse para preservar la eficiencia de la producción de trabajadores que no hacen tareas repetitivas. Y para conseguir un sistema redistributivo

en un contexto como el que se describe, se opta por una renta universal que proporcione unos ingresos mínimos¹⁹⁴. Se insiste además en la importancia de la formación y el reciclaje profesional.

En otro interesante trabajo, se desarrolla la existencia de dos aspectos aparentemente importantes del auge de los robots: “En primer lugar, los robots podrían generar beneficios y rentas, especialmente debido a los pocos recursos necesarios para producirlos. Un sistema tributario eficiente debería gravar esas rentas prioritariamente o, de no poder hacerlo, debería captarlas mediante la imposición de bienes intermedios (Stiglitz, 2015), como es el caso de los robots. En segundo lugar, Glaeser (2017) nos recordaba recientemente el coste social del desempleo, que difícilmente se puede compensar con las transferencias de la Administración. Si el auge de los robots fuera tan amplio que produjera un desequilibrio en los mercados de trabajo, esto sería un buen argumento para limitarlos o para plantearse otras actividades no lucrativas”¹⁹⁵.

Con independencia de la línea argumental que se decida seguir, lo cierto es que la posibilidad de crear impuestos a los robots es complicada y exigiría la resolución previa de cuestiones tales como:

- La construcción de un concepto claro de robot que permita su identificación.
- La clasificación de los trabajos en los que su intervención minimiza recursos fiscales y aquéllos otros en los que contribuyen a generar mayores beneficios y por tanto mayores ingresos tributarios.
- Un análisis lo suficientemente profundo de las consecuencias económicas de implementarlo.

192 Mirrlees, James; Peter Diamond (1971). «Optimal Taxation and Public Production I: Production Efficiency». *American Economic Review*.

193 Naito, H. (1999): “Re-examination of uniform commodity taxes under a non-linear income tax system and its implication for production efficiency”. *Journal of Public Economics*, 71, 165-188.

194 Guerreiro, J.; Rebelo, S. y Teles, P. (2019): “Should robots be taxed?”. Northwestern University mimeo.

195 Daubanes y Yanni: “La imposición óptima de los robots”. https://ieb.ub.edu/wp-content/uploads/2019/09/IEB-REPORT-2_2019.pdf.

- Un diseño correcto del instrumento fiscal más adecuado para su implementación.

Thuemmel, en uno de los trabajos más completos sobre esta cuestión, analiza todos los aspectos negativos de un posible impuesto sobre los robots, pero concluye que, pese a que éstos son muchos y su aplicación sería compleja, valdría la pena si implicara mejoras en el bienestar. Según este autor, las ganancias serían del orden de 20 dólares por persona y año, tan discretas, que parece que los argumentos a favor de la imposición de los robots pierden fuelle. Probablemente la solución debería llegar por la vía de una mayor progresividad de los sistemas tributarios, que ayudara a responder a la desigualdad que se genera. Pero si no es posible un incremento de la progresividad, debería trabajarse en un gravamen a los robots.¹⁹⁶

Quizás la pregunta a la que debería responderse es la relativa a quién debe soportar el coste de la robotización. En este sentido, Rodríguez Márquez propone que sea el conjunto de la sociedad, en la medida de su capacidad económica, y mediante un sistema tributario progresivo¹⁹⁷. Y para ello, apunta algunos ejemplos como los siguientes:

- Eliminación de tratamientos fiscales favorables a las rentas de capital.
- Incremento de la capacidad recaudatoria del Impuesto de Sociedades.
- Poda de beneficios fiscales.
- Reforma de los impuestos sobre el patrimonio y las herencias.
- Revisión tipos reducidos de IVA.

- Imposición ambiental.
- Financiación de la seguridad social con impuestos.

Se trataría, en definitiva, de revisar la protección fiscal de las rentas del trabajo, repensando las prioridades del sistema tributario. Es evidente que, de producirse una reducción en los ingresos fiscales derivados del trabajo, será necesario compensar con ingresos procedentes de otras fuentes de renta. Si no se hace así, el Estado no podría ejecutar el gasto público necesario para hacer frente, en su caso, al desempleo ocasionado por la denominada “cuarta revolución industrial”¹⁹⁸.

13.3.5. Inteligencia artificial

Tanto las administraciones tributarias como los profesionales de la asesoría fiscal han comenzado a dedicar atención al fenómeno de la inteligencia artificial y a las posibilidades que brinda en materia de cumplimiento fiscal.

La Unión Europea ha mostrado ya su preocupación por este fenómeno, aunando el interés por fomentarlo con la preocupación por cuestiones éticas y legales¹⁹⁹.

Así, en la Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones Plan coordinado sobre la inteligencia artificial (COM/2018/795 final), se pone en relieve cómo: “El progreso en IA abre la puerta a nuevas oportunidades en áreas tales como

196 Thuemmel, U. (2018): “Optimal Taxation of Robots”. CESifo Working Paper 7317. https://www.econstor.eu/bitstream/10419/185515/1/cesifo1_wp7317.pdf.

197 Rodríguez Márquez, J.: “El sistema fiscal en la era de la economía digital y la robotización”. Documento UCM. [https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-116304/jornada%20UCM%20robotizaci%C3%B3n%20\(1\).ptx](https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-116304/jornada%20UCM%20robotizaci%C3%B3n%20(1).ptx).

198 Fernández Amor, J. A.: “Derecho tributario y cuarta revolución industrial: análisis jurídico sobre aspectos fiscales de la robótica”, Revista Nueva Fiscalidad, núm. 1.

199 Comunicación de la Comisión “Inteligencia artificial para Europa” <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/communication-artificial-intelligence-europe>. Declaración de cooperación en Inteligencia Artificial. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/eu-member-states-sign-cooperate-artificial-intelligence>. Alianza de IA <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/european-ai-alliance>.

atención médica personalizada y precisa, movilidad (conducción autónoma), tecnología financiera, manufactura avanzada, aplicaciones espaciales, redes eléctricas inteligentes, economía ecológica y biológica sostenible, mejor detección e investigación de actividades delictivas (por ejemplo, lavado de dinero, fraude fiscal), medios de comunicación, etc.”²⁰⁰.

A los efectos que nos interesan, la IA puede mejorar la interacción entre el ciudadano-contribuyente y la Administración Pública. De hecho, ya ha comenzado a hacerlo a través de la utilización de los denominados “sistemas conversacionales”, como por ejemplo los asistentes digitales y los chatbots. Desde hace meses, las personas contribuyentes del IVA pueden utilizar la inteligencia artificial de IBM con el fin de cumplir con el Suministro Inmediato de Información y cuentan para ello con un asistente virtual con tecnología Watson que responde a las preguntas que pueden surgir. Una vez más, es el ámbito tributario el primero del sector público en incorporarse a los avances en digitalización.

En Andalucía, el Plan de Control Tributario 2020 de la Agencia Tributaria incorpora entre sus objetivos principales la lucha contra el fraude fiscal y, para ello, “recoge herramientas de ‘minería de datos’ o exploración de datos, que utilizan métodos de inteligencia artificial, aprendizaje automático, estadística y sistemas de bases de datos para facilitar la identificación de determinados perfiles de riesgo y la reacción temprana de la administración a las conductas fraudulentas”. Además, tanto la Junta de Andalucía como la Agencia Tributaria de Andalucía se van a adherir al punto neutro de embargos, que aportará información de aquellos deudores que hayan de recibir pagos de las diferentes administraciones públicas y que

puedan ser susceptibles de embargo por las mismas.

En la misma línea de avance en la utilización de la inteligencia artificial para el cumplimiento tributario, se encuentra el denominado Plan Conectamos. Tal como puede leerse en la Resolución de 5 de mayo de 2020, de la Agencia Tributaria de Andalucía, por la que se da publicidad a las directrices generales del Plan de Control Tributario para 2020, “En 2020 se van a regionalizar los servicios de información y asistencia prestados a los contribuyentes, de tal manera que cualquier ciudadano pueda tener acceso a la información y asistencia en un lugar cercano a su lugar de residencia, a la vez que se van a potenciar los canales de información y asistencia no presenciales, priorizando que el uso de las nuevas tecnologías garantice a los contribuyentes la realización de cualquier trámite de forma ágil y eficaz”. En este sentido, desde la Agencia se realizarán las siguientes actuaciones:

1. Se ha finalizado el nuevo diseño de la web de la Agencia Tributaria de Andalucía, que será implantada en el primer tercio del año 2020 y que viene a simplificar su uso y operatividad, otorgando mayor protagonismo a los servicios a los contribuyentes y a la realización de trámites por vía electrónica.
2. Se ha aumentado el catálogo de actuaciones y trámites que los contribuyentes pueden realizar de manera electrónica, tanto en sus domicilios como en las oficinas de la Agencia Tributaria de Andalucía.
3. La creación de la Sede Electrónica debe producirse durante 2020, que sin duda supondrá un importante avance cualitativo en la prestación de servicios por vía electrónica.
4. Se han establecido nuevos medios de pago a través de la plataforma de pago

²⁰⁰ Y es que, en efecto, las aplicaciones de inteligencia artificial pueden contribuir a mejorar los servicios públicos. Tal como se indica en el documento, por ejemplo, permitiendo capacidades analíticas más inteligentes y una mejor comprensión de los procesos en tiempo real en economía, sociedad y medio ambiente, incluida la detección de actividades delictivas como el fraude fiscal y el lavado de dinero.

y presentación, pudiendo realizarse tanto el cargo en cuenta como el pago mediante tarjeta bancaria.

5. Se va a generalizar la domiciliación como medio de pago preferente en las obligaciones tributarias de carácter periódico, así como en los fraccionamientos de deuda, evitando molestias y desplazamientos a los contribuyentes.
6. Se han puesto en marcha diferentes servicios de información a través de la Carpeta Ciudadana que van a facilitar a los contribuyentes el acceso al estado de tramitación de sus expedientes, a la consulta y gestión de las citas programadas, así como a la notificación por comparecencia en sede administrativa.
7. Se llevará a cabo la potenciación de los canales de información y asistencia por vía telefónica a través del Centro de Información y Asistencia Tributaria (CI-YAT).(…)

Como novedad, también se van a prestar servicios de información y asistencia con cita previa por canales no presenciales. Los desplazamientos de los contribuyentes a las oficinas deben minimizarse, de tal forma que cuando exista una alternativa no presencial, siempre será preferente.(…)En resumen, la estrategia en materia de prevención del fraude de la Agencia para el ejercicio 2020 seguirá la senda abierta por los planes de control aprobados en los ejercicios anteriores, destinados a posibilitar una mejora en las actuaciones de información y asistencia que faciliten el cumplimiento de las obligaciones en período voluntario. Todo ello con el objetivo horizontal de la plena implantación de la administración electrónica, en la que se potencien los canales de atención no presenciales, la utilización de programas de ayuda y la ampliación del catálogo de servicios a disposición de los contribuyentes.

En definitiva, la incorporación de la inteligencia artificial a los procedimientos de la Administración Tributaria andaluza permitirán que los datos obtenidos de las auto-liquidaciones y declaraciones tributarias, relativas a bienes, derechos, o negocios jurídicos de los ciudadanos, así como la información derivada de terceros como notarios, registradores de la propiedad, y las actuaciones de captación de información, así como la obtenida a través de los distintos mecanismos de cooperación con otras Administraciones Públicas, constituyan un instrumento esencial para la detección de riesgos fiscales y la selección óptima de los obligados tributarios que serán objeto de comprobación. Para ello es imprescindible la utilización de las herramientas más avanzadas de minería de datos.

Aunque evidentemente las actuaciones apuntadas redundarán en la mejora de la gestión de recursos públicos, no debería olvidarse la necesidad de que todo ello se lleve a cabo sin descuidar la ética y la protección de los derechos de las personas contribuyentes. Tal como se ha apuntado:

“Las posibilidades son enormes, pero también existen riesgos. Por ello, es necesaria una reflexión sobre la IA desde diversas perspectivas (tecnológica, económica, sociológica, jurídica y ética) y son bienvenidas las aportaciones que permitan potenciar sus ventajas y controlar los problemas y riesgos que existen. Desde la perspectiva tributaria, deben analizarse las nuevas posibilidades que ésta ofrece, y concretamente, el papel que puede tener en la transformación de las Administraciones tributarias y del sistema fiscal de los países. Asimismo, habrá que tener en cuenta cómo puede verse afectada la posición de los contribuyentes -para reforzar en su caso, sus derechos y garantías- así como el posible nuevo marco de relaciones que puede surgir entre ambas partes de la relación tributaria”²⁰¹.

201 García-Herrera Blanco, C.: El uso de la Inteligencia Artificial por las Administraciones fiscales, una cuestión de principios. <https://www.ciat.org/el-uso-de-la-inteligencia-artificial-por-las-administraciones-fiscales-una-cuestion-de-principios/>.

Alude también esta autora a los principios de prudencia, proporcionalidad, no discriminación, transparencia y gobernanza de la información.

En el Informe de la OCDE “Tax Administrations 2019: Comparative Information on OECD and other Advanced and Emerging Economies”, se pone de manifiesto cómo son ya más de cuarenta las Administraciones tributarias que o están haciendo uso de inteligencia artificial o planean hacerlo.

Como es obvio, aún queda mucho por hacer y las ventajas de un buen uso del *big data* y de la inteligencia artificial son innegables. Son muchas las posibilidades de automatización de tareas administrativas, de automatización de tareas y de optimización del cumplimiento tributario. Y llegados a este punto, y en conexión con lo aportado en relación con la robotización, debería reclamarse que el ahorro en personal destinado hoy en día a tareas repetitivas se invirtiera en paralelo en tareas de atención y asistencia cuyo fin primordial fuera la protección de derechos y una mayor dedicación a la búsqueda de soluciones innovadoras para prevenir el fraude fiscal.

13.4. La función de las políticas de empleo. La reducción de la brecha digital como objetivo singular

13.4.1. La brecha digital

El progresivo desarrollo de las nuevas tecnologías y la digitalización social y económica han traído consigo nuevos factores y variables de diferenciación entre quienes están socialmente “conectados” y los que no lo están (los “no conectados”), abriéndose un moderno debate en torno a la denominada “brecha digital”, y acerca de si el acceso a la red y sus posibilidades de uso son o no un elemento de exclusión social.

El origen del concepto de “brecha digital” no parece muy nítido. Algunos autores (Martín Romero) lo sitúan en Francia, a finales de la década de los setenta y principios de los ochenta, fruto de un proyecto de renovación de una operadora de telefonía, el proyecto Minitel, que pretendía

sustituir las guías telefónicas de papel por terminales con una base de datos integrada. La compañía se planteó si los mencionados terminales se debían proporcionar gratuitamente a los usuarios o si estos los deberían abonar. En este segundo caso, se generaría una diferencia entre quienes tuvieran poder adquisitivo suficiente para adquirir el terminal y, con ello, tener acceso a la información en él contenida, y quienes no pudieran disponer de los recursos suficientes para ello; a esta distancia se la denominó “brecha digital”. Para otros (Olarte Encabo), se trata de un neologismo cuya configuración conceptual radica en los Estados Unidos en la década de los ochenta, donde Larry Irving ofrece una definición de brecha digital en los siguientes términos: “Diferencia entre personas y regiones en el acceso a las TIC por una densidad telefónica y de computadoras”. Sea como fuere, lo cierto es que a partir de estas iniciales aportaciones, el término se generaliza, sirviendo de parámetro delimitador y diferenciador entre grupos de personas, en una primera fase en atención a su capacidad y posibilidades de “acceso a internet”, y más adelante, tras la generalización y extensión de las nuevas tecnologías y de accesibilidad a las TIC, en función de las dificultades “de uso de internet”. Esta última vertiente está vinculada esencialmente con la posesión de las habilidades y competencias necesarias para el uso de las nuevas tecnologías y es en la que incide de forma significativa un factor diferenciador como el de la edad.

La brecha digital así delimitada puede estar ocasionada o ser debida a causas, variables o factores diversos, entre los que se han identificado como más determinantes los siguientes:

- La edad, “brecha digital generacional”. La edad, como acabamos de indicar, es un factor segregador muy importante en lo relativo a la utilización y uso habitual de las TIC. En atención a este parámetro se ha diferenciado (Olarte Encabo, Martín Romero) entre los denominados “nativos digitales”, las per-

sonas nacidas entre 1980 y 1990, en un contexto tecnológico desarrollado y familiarizados, por tanto, con las TIC desde su nacimiento; y los “inmigrantes digitales”, aquellas personas que al haber nacido entre 1940 y 1980, se han debido incorporar, con mayores o menores dificultades, a las nuevas tecnologías y son, en alguna manera, minusvalorados desde la perspectiva de sus destrezas tecnológicas.

- El sexo, “brecha digital de género”. El sexo se ha identificado también como variable significativa en la separación de grupos de personas según su acceso y uso de las TIC.
- El nivel educativo o formativo. El mayor nivel educativo y de formación se ha relacionado directamente con un menor riesgo de brecha digital.
- El lugar de residencia o territorio, “brecha digital territorial”. La residencia en entornos rurales o en zonas urbanas, en la periferia o el centro de la ciudad, en países con mayor o menor desarrollo tecnológico, es otra variable que condiciona de forma notable la brecha digital.
- El nivel económico o de ingresos. El coste de los equipos informáticos y el acceso a internet ha sido, especialmente en los primeros momentos, un elemento condicionante relevante en el acceso a las TIC. Con posterioridad, el abaratamiento de los costes de estos equipos como consecuencia de su uso masivo ha reducido la importancia de esta causa de segregación digital.
- La lengua, por el predominio del inglés en el mundo tecnológico y en la red.

A estos factores habría que sumar las dificultades de acceso a las nuevas tecnologías de algunas personas con discapacidad, ya que, según informes especializados (Informe Olivenza 2017, capítulo Tecnologías de la información y la Comunicación), 7 de cada 10 personas con discapacidad no uti-

lizan internet y, a pesar de haberse experimentado un fuerte avance en los últimos años, “el ámbito de la discapacidad sigue siendo un gran desconocido para el sector tecnológico” (Informe Tecnología y Discapacidad. Fundación Adecco y Keysight Technologies. 2019).

De la realidad e importancia de algunas de estas brechas digitales da muestra el hecho de que el propio legislador se haya referido expresamente a ellas a la hora de regular los derechos digitales. Así, el artículo 81 de la Ley Orgánica 3/2018, de 3 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, bajo el rótulo de derecho de acceso universal a internet establece:

1. Todos tienen derecho a acceder a Internet independientemente de su condición personal, social, económica o geográfica.
2. Se garantizará un acceso universal, asequible, de calidad y no discriminatorio para toda la población.
3. El acceso a Internet de hombres y mujeres procurará la superación de la brecha de género tanto en el ámbito personal como laboral.
4. El acceso a Internet procurará la superación de la brecha generacional mediante acciones dirigidas a la formación y el acceso a las personas mayores.
5. La garantía efectiva del derecho de acceso a Internet atenderá la realidad específica de los entornos rurales.
6. El acceso a Internet deberá garantizar condiciones de igualdad para las personas que cuenten con necesidades especiales.

Para algún sector de la doctrina (Olarte Encabo) estas brechas digitales, aun con algunos elementos de innovación, son en gran medida, con la salvedad o matiz diferencial de la “brecha generacional” -que sí sería una “brecha autónoma”, el reflejo de desigualdades sociales previas.

Así, por ejemplo, se indica que la brecha digital de género, entendida como las desigualdades existentes entre hombres y mujeres en relación con las diferencias de acceso a las infraestructuras de las tecnologías de la información y la comunicación, no se trataría “de un tipo de brecha autónoma o específica, sino vinculada a una brecha previa y general que apunta a la posición social, económica, laboral y cultural de desventaja de las mujeres en la sociedad. El factor tecnológico sería uno más a añadir y en él se observa que no sólo incide la menor capacidad económica o su inferior tasa de empleo y actividad o de capacitación tecnológica, sino que se produce una especial incidencia de lo cultural, en relación con la vinculación de lo tecnológico al género masculino -lo que es evidente reparando meramente en la tasa de estudiantes universitarios en grados tecnológicos-”.

Por su especial significación y trascendencia vamos a analizar con más detenimiento la brecha digital territorial, poniendo

especial interés en la situación de nuestra Comunidad Autónoma, así como la brecha digital de género.

13.4.1.1. Brecha digital de género

- La formación en STEM como elemento condicionante

Uno de los factores señalados como especialmente relevante a la hora de determinar las causas de la brecha digital de género es el relacionado con las ramas de conocimiento y disciplinas académicas que son principalmente elegidas en los itinerarios de formación de las mujeres. Las denominadas disciplinas STEM (acrónimo inglés de Ciencias, Tecnologías, Ingenierías y Matemáticas) parecen gozar de una mayor presencia del sector masculino lo que, dada su conexión con las habilidades digitales, provocarían el retraso de las mujeres en las mismas.

Analicemos los datos sobre esta cuestión.

Tabla 1. Graduados en ciencias, matemáticas y tecnología por periodo. España y UE-28 (% respecto del total de graduados de cada sexo).

	2012	2011	2010	2009	2008
ESPAÑA					
Hombres	36,6	41,7	41,2	42,7	43,2
Mujeres	12,9	13,4	13,0	13,4	13,3
UE-28					
Hombres	37,5	37,2	37,0	36,7	36,4
Mujeres	12,6	12,3	12,0	11,9	12,1

Fuente: Estadísticas de educación y formación. Eurostat. Instituto Nacional de Estadística.

Si se compara la evolución de la tasa de graduados en las principales disciplinas STEM se comprueba que España está por encima de la media de la UE-28 en el porcentaje de mujeres graduadas en ciencias, matemáticas y tecnología respecto del total de mujeres graduadas. Sin embargo, se observa una diferencia en la evolución del porcentaje de mujeres graduadas en tales materias entre España y la UE-28, pues mientras en esta última la línea entre 2008

y 2012 es ascendente, en España, sin embargo, presenta altibajos pero termina con un porcentaje menor en 2012. Lo que sí es especialmente llamativo es el alto porcentaje de hombres graduados en ciencias, matemáticas y tecnología del total de graduados, muy superior al de la media de la UE-28 en todos los años menos en el último (2012), y su clara evolución descendente frente a la tendencia opuesta que se manifiesta en la UE-28.

Tabla 2. Tasa de graduados en ciencias, matemáticas, informática, ingeniería, industria y construcción en la UE por periodo (personas de 20 a 29 años, %). 2013/2016

	2016	2015	2014	2013
Hombres	--	24,9	24,6	24,2
Mujeres	--	13,1	12,8	12,6
BÉLGICA				
Hombres	20,5	19,4	20,6	19,5
Mujeres	7,9	7,1	7,4	6,4
BULGARIA				
Hombres	16,6	17,7	17,0	17,2
Mujeres	10,9	11,3	11,1	11,8
REPÚBLICA CHECA				
Hombres	--	22,0	21,8	22,2
Mujeres	--	12,2	11,1	11,4
DINAMARCA				
Hombres	30,3	26,9	26,2	25,4
Mujeres	16,0	13,2	15,	14,3
ALEMANIA				
Hombres	28,1	29,2	27,5	25,2
Mujeres	11,4	11,3	10,8	10,1
ESTONIA				
Hombres	19,3	18,1	16,0	17,3
Mujeres	12,9	13,2	10,8	10,9
IRLANDA				
Hombres	41,3	45,4	37,0	33,6
Mujeres	16,6	17,9	12,9	10,0
GRECIA				
Hombres	19,4	--	20,0	19,1
Mujeres	13,0	--	12,4	12,2
ESPAÑA				
Hombres	30,1	31,4	29,6	27,1
Mujeres	13,0	13,3	12,3	11,5
FRANCIA				
Hombres	34,8	28,7	--	--
Mujeres	16,2	14,2	--	--
CROACIA				
Hombres	20,8	21,4	19,7	20,1
Mujeres	13,2	12,1	11,4	10,7
ITALIA				
Hombres	--	15,8	16,3	16,1
Mujeres	--	11,2	11,4	11,4
CHIPRE				
Hombres	11,3	9,5	9,1	7,8
Mujeres	8,2	7,0	5,9	5,4
LETONIA				
Hombres	16,8	17,2	17,0	18,4
Mujeres	8,3	8,4	9,1	9,5
LITUANIA				
Hombres	24,7	24,9	26,1	31,4
Mujeres	11,0	11,7	12,1	13,1

Tabla 2. Tasa de graduados en ciencias, matemáticas, informática, ingeniería, industria y construcción en la UE por periodo (personas de 20 a 29 años, %). 2013/2016 (continuación)

	2016	2015	2014	2013
LUXEMBURGO				
Hombres	5,5	5,1	5,0	4,9
Mujeres	2,2	1,6	2,0	2,3
HUNGRÍA				
Hombres	16,8	16,2	16,4	15,2
Mujeres	8,2	8,0	7,7	7,0
MALTA				
Hombres	18,0	21,7	22,4	21,8
Mujeres	7,7	10,0	9,1	9,5
PAÍSES BAJOS				
Hombres	--	14,7	--	--
Mujeres	--	5,8	--	--
AUSTRIA				
Hombres	32,1	32,6	33,5	32,7
Mujeres	11,7	11,4	12,2	11,6
POLONIA				
Hombres	23,5	23,6	23,0	--
Mujeres	19,3	19,0	17,8	--
PORTUGAL				
Hombres	--	22,7	21,7	22,8
Mujeres	--	14,6	13,9	14,5
RUMANÍA				
Hombres	16,3	16,7	18,7	20,1
Mujeres	12,3	13,0	14,3	15,0
ESLOVENIA				
Hombres	45,3	21,3	26,3	26,1
Mujeres	20,5	12,8	12,9	13,0
REPÚBLICA ESLOCAVA				
Hombres	19,7	20,9	21,2	22,4
Mujeres	11,7	12,0	13,1	13,4
FINLANDIA				
Hombres	34,6	33,6	31,6	31,0
Mujeres	13,5	13,4	12,6	12,5
SUECIA				
Hombres	19,6	19,8	19,1	19,4
Mujeres	11,2	10,6	10,2	9,7
REINO UNIDO				
Hombres	27,6	27,2	28,1	28,7
Mujeres	17,5	17,0	17,4	17,3

Fuente: Estadísticas de educación y formación. Eurostat. Instituto Nacional de Estadística.

Con datos más actuales y en relación con las disciplinas de ciencias, matemáticas, informática, ingeniería, industria y construcción, las estadísticas muestran resultados similares. España es uno de los países donde la tasa de graduación masculina en estas materias alcanza unos valores más altos, superiores a la media de la UE-28, equiparables a la de países como Dinamarca, Francia o Alemania, y sólo superada por la correspondiente a Finlandia, Austria, Eslovenia o Irlanda. Respecto a la tasa de graduación femenina en estas disciplinas científicas y técnicas en España, de nuevo se muestra una evolución ascendente, si bien con valores muy inferiores a la de los hombres (menos de la mitad). Además, las cifras relativas a la tasa de graduación femenina española, son levemente inferiores a la media de la UE-28, y aunque similares o algo superiores a la de países como Italia, Croacia, Alemania, Finlandia o Suecia, es superada por la de más países europeos, como las correspondientes a Dinamarca, Irlanda, Francia, Polonia, Portugal, Eslovenia o Reino Unido. Por lo que concierne a la diferencia entre las tasas de graduación masculina y femenina, la tasa de graduados masculinos en ciencias, matemáticas, informática, ingeniería, industria y construcción es el doble o más a la correspondiente a las mujeres, además de en España, en Alemania, Irlanda, Lituania, Luxemburgo, Malta y Finlandia; especialmente significativos son los datos de Bélgica y Austria, donde la tasa masculina casi triplica a la de graduadas. En resumen y respecto a la situación española, quizás el dato más rele-

vante sea el relativo a la notable diferencia, de las más altas de la UE, que aún existe entre la tasa de graduación femenina en las disciplinas de ciencias, matemáticas, informática, ingeniería, industria y construcción frente a la masculina.

Por lo que respecta a la situación en Andalucía, como se observa en las tablas inferiores, el número de alumnos egresados por rama de conocimiento en el curso 2017/18, confirma esa evolución positiva en el número de mujeres que estudian ramas de ciencias. Del total de egresados en la disciplina de ciencias en el curso 2017/18, un 55% fueron mujeres, frente a un 45% de hombres. No obstante, donde aún persisten importantes diferencias es en la rama de ingeniería y arquitectura, donde el porcentaje de mujeres egresadas en el curso 2017/18 fue sensiblemente inferior al de hombres (un 27,6% frente a un 72,4%). Con todo, parece que el proceso de disminución diferencial se consolida, pues si atendemos al número de alumnos matriculados en másteres en el curso 2017/18 (a los que se accede tras un grado previo), se observa que en la rama de ciencias el porcentaje de mujeres sigue siendo superior al de hombres, aunque con menor distancia (un 51% de mujeres frente a un 49% de hombres), y en la rama de ingeniería y arquitectura la notable diferencia porcentual entre mujeres y hombres se reduce 3 puntos, siendo un 29,1% las mujeres matriculadas en dicha rama frente a un 70,9% de hombres.

Tabla 3. Alumnado egresado en estudios de grado por rama de conocimiento y sexo (número de personas). Andalucía

	CIENCIAS SOCIALES Y JURÍDICAS	INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	ARTES Y HUMANIDADES	CIENCIAS DE LA SALUD	CIENCIAS
CURSO					
2017 / 18					
Ambos sexos	16.056	4.244	3.142	5.776	1.639
Hombres	5.528	3.072	1.037	1.610	960
Mujeres	10.528	1.172	2.105	4.166	1.175

Nota: no ofrece datos de cursos anteriores ni posteriores.

Fuente: Sistema de información con perspectiva de género de Andalucía y Ministerio de Educación y Formación Profesional. Estadística de Estudiantes Universitarios.

Tabla 4. Alumnado matriculado en estudios de Máster por rama de conocimiento y sexo (número de personas). Andalucía

		CIENCIAS SOCIALES Y JURÍDICAS	INGENIERÍA Y ARQUITECTURA	ARTES Y HUMANIDADES	CIENCIAS DE LA SALUD	CIENCIAS
CURSO 2017 / 18	Ambos sexos	11.762	4.466	2.588	2.710	1.639
	Hombres	4.370	3.166	919	779	803
	Mujeres	7.392	1.300	1.669	1.931	836

Nota: no ofrece datos de cursos anteriores ni posteriores.

Fuente: Sistema de información con perspectiva de género de Andalucía y Ministerio de Educación y Formación Profesional. Estadística de Estudiantes Universitarios.

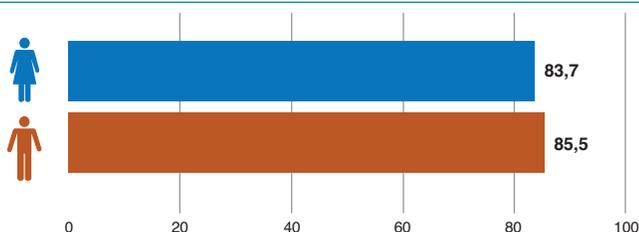
La formación en disciplinas técnicas lógicamente condiciona las capacidades de acceso y uso de las TIC y, por consiguiente, incide sobre la brecha digital. Pero tras su análisis, vamos a examinar los estudios estadísticos específicos que analizan la brecha digital de género.

Desde el punto de vista estadístico, el INE (Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares²⁰²) define la brecha digital de género como la diferencia del porcentaje de hombres y el porcentaje de

mujeres en el uso de indicadores TIC (uso de Internet en los últimos tres meses, uso frecuente de Internet, compras por Internet) expresada en puntos porcentuales²⁰³.

En el estudio “Mujer y Tecnología 2018”²⁰⁴, un documento elaborado por la UGT, se recogen las siguientes ilustraciones con relación a la brecha digital de género en lo concerniente al acceso a internet y, como fase posterior, en materia de aprovechamiento de las nuevas tecnologías asociadas a internet.

Gráfico 1. Personas que han utilizado alguna vez internet en los últimos tres meses por género, 2017



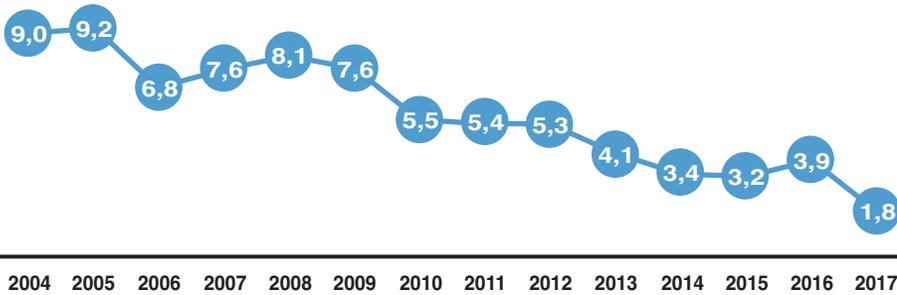
Fuente: INE.

202 La Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en los Hogares realizada por el Instituto Nacional de Estadística (INE), en colaboración con el Instituto de Estadística de Cataluña (IDESCAT) y el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA), proporciona información del equipamiento y uso de las TIC en las viviendas habitadas por al menos una persona de 16 a 74 años de edad, siguiendo las recomendaciones metodológicas de la oficina de estadística de la Unión Europea (Eurostat). A partir de la Encuesta del año 2016 no se investiga el uso de ordenador ni el uso de teléfono móvil entre los indicadores de uso de tecnologías TIC. Es la única fuente en su género cuyos datos son estrictamente comparables no sólo entre los países miembros de la Unión, sino además en otros ámbitos internacionales.

203 Los datos publicados a partir del año 2006 en la Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares se refieren a viviendas habitadas por al menos una persona de 16 a 74 años y los datos de personas se refieren a personas de ese mismo grupo de edad. Los datos de menores publicados por la encuesta van referidos, a partir del año 2007, al colectivo de 10 a 15 años. Se consideran usuarios frecuentes de Internet aquellos que lo utilizan al menos una vez por semana en los últimos tres meses.

204 Romero Pedraz, S. y José Varela Ferrío: Mujer & Tecnología 2018, Vicesecretaría General de UGT, Comisión Ejecutiva Confederada de UGT.

Gráfico 2. Evolución de la brecha digital de género en España, 2007-2017



Fuente: INE.

De acuerdo con las anteriores ilustraciones, se indica en el mencionado documento que, respecto a la brecha digital de acceso “aunque todavía nos encontramos lejos de la paridad, la diferencia entre géneros se sitúa en el 1,85. El descenso interanual es de casi la mitad, aunque deberíamos ser

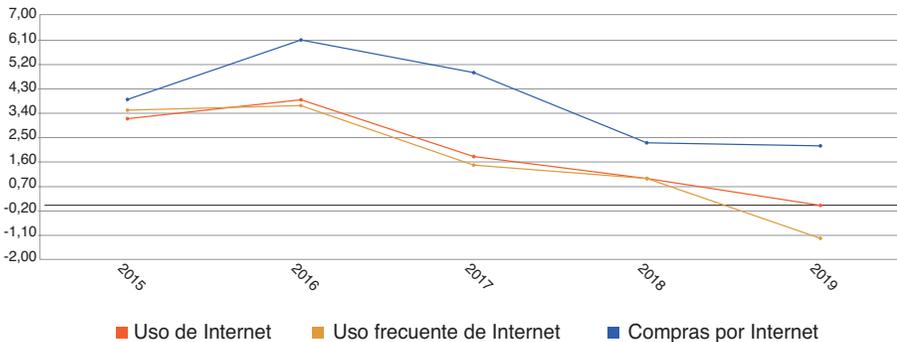
cautelosos a la hora de valorar esta mejora en vista de la tendencia, a veces errática, de esta estadística”. No obstante, veamos cuál ha sido la evolución de esa brecha digital en los años posteriores para comprobar si realmente aún estamos muy lejos de la paridad.

Tabla 5. Brecha digital de género (diferencia entre porcentajes de hombres y mujeres en los indicadores de uso de TIC) por periodo

	2019	2018	2017	2016	2015
Uso de Internet	0,0	1,0	1,8	3,9	3,2
Uso frecuente de Internet	-1,2	1,0	1,5	3,7	3,5
Compras por Internet	2,2	2,3	4,9	6,1	3,9

Fuente: Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares. INE.

Gráfico 3. Brecha digital de género (diferencia entre porcentajes de hombres y mujeres en los indicadores de uso de TIC) por periodo



Fuente: Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares. INE.

Como se desprende de la tabla y gráficos superiores, la brecha digital de género ha experimentado una evolución descendente desde 2016 a 2019. En particular, en este último año, la brecha digital ha disminuido en los principales indicadores analizados (uso de Internet en los últimos tres meses, uso frecuente de Internet y compras por Internet). En el año 2019, el valor más alto corresponde a las compras por Internet (2,2 puntos de diferencia a favor de los hombres), al uso frecuente de internet (en los últimos tres meses) le corresponde un valor de -1,2 puntos (diferencia a favor de la mujer) y al uso de internet un valor de 0,0 puntos, lo que supone que no hay diferencia entre hombres y mujeres.

El examen de la situación de España en relación con el resto de los países de la Unión Europea en materia de habilidades digitales generales básicas o superiores a las básicas por sexo, en individuos entre 16 y 74 años, como se desprende de la tabla 6, evidencia que nuestro país ha experimentado una evolución muy positiva en la materia entre los años 2015 y 2019. La diferencia porcentual entre hombres y mujeres de entre 6 y 7 puntos en los años 2015 (57% los hombres y 51% las mujeres) y 2016 (57% los hombres y 50% las mujeres), respectivamente, se ha reducido a 3 pun-

tos porcentuales en 2019 (un 59% para los hombres frente a un 56% para las mujeres). Esta evolución es coherente con la de la media de la UE-28, donde el porcentaje de mujeres con habilidades digitales ha pasado del 53% en 2015 al 56% en 2019. Ahora bien, mientras que en el período 2015 a 2017, el porcentaje de mujeres con habilidades digitales en España ha sido inferior al de la media de la UE-28, en 2019 ya ofrece un valor igual al de dicha media, lo que pone de manifiesto la buena evolución de nuestro país en este parámetro y la reducción de las diferencias entre hombres y mujeres. Y es que, además, el porcentaje de hombres con habilidades digitales en nuestro país, aunque haya sido superior al de las mujeres, siempre ha estado por debajo del de la media de la UE-28 en el período 2015-2019, si bien con diferencias porcentuales de entre 1 y 3 puntos. Por lo que concierne a la posición de España en el conjunto de países de la UE en lo relativo al porcentaje de mujeres con habilidades digitales, siempre ha estado en la mitad de la tabla, pues mientras que en 2015 había 15 países con cifras superiores y 15 con cifra inferiores (y uno con idéntico valor), en 2019 la situación es muy similar, con 14 países con porcentajes más elevados, 16 con porcentajes por debajo del de España y 3 con igual porcentaje.

Tabla 6. Personas de 16 a 74 años que tienen habilidades digitales generales básicas o superiores a las básicas por sexo (%)

Geo/ind_type	2015			2016			2017			2019		
	ALL	M	F									
EU (27 countries - from 2020)	54	57	51	54	57	52	55	58	53	56	58	54
EU (28 countries)	55	58	53	56	58	54	57	60	55	58	60	56
EU (27 countries)	55	58	53	56	58	54	57	60	55	:	:	:
Euro area	57	60	54	57	60	55	58	60	55	59	61	57
Belgium	60	62	58	61	64	58	61	62	59	61	63	58
Bulgaria	31	31	31	26	25	27	29	29	30	29	28	30
Czechia	57	59	55	54	55	53	60	63	57	62 (b)	62 (b)	62 (b)
Denmark	75	77	73	78	79	76	71	75	67	70	72	68
Germany	67	70	63	68	71	64	68	71	65	70	73	67
Estonia	65	65	64	60	61	60	60	61	60	62	62	61
Ireland	44	45	44	44	46	43	48	47	48	53	54	53
Greece	44	48	40	46	47	45	46	49	44	51	52	49
Spain	54	57	51	53	57	50	55	57	52	57	59	56
France	57	58	56	56	56	56	57	57	57	57	58	56
Croatia	51	56	46	55	59	50	41	48	34	53	57	50
Italy	43	48	39	44	47	40	:	(u)	:	(u)	:	(u)
Cyprus	43	45	40	43	41	45	50	50	51	45	43	47
Latvia	49	48	50	50 (b)	48 (b)	52	48	46	50	43 (b)	40 (b)	46 (b)
Lithuania	51	51	52	52	52	51	55	54	56	56	56	56
Luxembourg	86	90	83	86	91	81	85	88	82	65 (b)	68 (b)	61 (b)
Hungary	50	52	47	51	54	49	50	52	47	49	52	46
Malta	53	56	49	50	50	49	57	57	56	56	57	55
Netherlands	72	75	69	77	79	74	79	82	77	79	83	76
Austria	64	71	57	65	70	61	67	73	62	66	70	61
Poland	40	42	38	44	46	43	46	48	45	44	46	43
Portugal	48	52	44	48	50	45	50	53	48	52	54	49
Romania	26	28	25	28	29	26	29	30	28	31	33	29
Slovenia	51	50	51	53	53	53	54	51	57	55	55	56
Slovakia	53	54	52	55	57	54	59	62	56	54	54	54
Finland	74	74	74	73	72	74	76	74	77	76	75	78
Sweden	72	72	71	69 (b)	70 (b)	67	77	78	76	72 (u)	74 (u)	71 (u)
United Kingdom	67	69	65	69	69	68	71	72	69	74	77	71
Iceland	:	:	:	:	:	:	85	85	86	85	86	85
Liechtenstein	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Norway	80	82	77	75	76	74	77	79	74	83	83	82
Switzerland	:	:	:	:	:	:	76 (b)	77 (b)	74	77 (b)	77 (b)	76 (b)
Montenegro	:	:	:	:	:	:	50	54	42	:	(u)	:
North Macedonia	37	38	36	34	33	35	32	34	31	32	31	32
Albania	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
Serbia	32	35	29	:	:	:	39	42	36	46	49	43
Turkey	23	29	18	28	35	22	34	41	27	36	42	29

All: All individuals

M: Males, 16 to 74 years old

F: Females, 16 to 74 years old

:= not available; b= break in time series; u= low reliability

Fuente: Eurostat.

Como complemento, y a modo de resumen y confirmación de cuanto venimos exponiendo, traemos a colación los resultados y conclusiones recogidos en el estudio sobre "*Nuestras vidas digitales. Barómetro de la e-igualdad de género en España*," del Instituto de la Mujer y para la Igualdad de Oportunidades²⁰⁵, en el que se indica lo siguiente:

- Aún existen diferencias significativas entre hombres y mujeres en el uso personal de las TIC. A pesar de que, en términos generales, se han reducido muchas de las brechas en indicadores de acceso básico y uso regular, las distancias se acentúan o persisten en aspectos clave como habilidades digitales específicas o determinadas actividades en línea.
- Se evidencia que las desigualdades digitales entre hombres y mujeres se manifiestan de distinta manera en cada generación:
 - En las cohortes más mayores se detectan disparidades significativas en la disponibilidad de TIC y acceso a las mismas, siendo las mujeres quienes presentan ciertas desventajas.
 - En cambio, en las cohortes más jóvenes aparecen brechas de género cuando se trata de tecnologías de más reciente creación y difusión o de habilidades más especializadas.
 - La cuestión de las competencias digitales parece, además, muy importante en cuanto a las oportunidades laborales de las mujeres de las generaciones más jóvenes, ya que se estiman tasas de participación laboral y de empleo significativamente menores para ellas cuando presentan niveles bajos en estas competencias.
- Los datos muestran también ciertos patrones de uso de internet que podrían reflejar cambios significativos de etapas vitales. Por ejemplo, aunque las cohortes más jóvenes destacan habitualmente por su mayor adopción de dispositivos digitales y experiencia manejándolos, no son estos grupos quienes más utilizan servicios en línea relacionados con la salud o con la banca y el comercio electrónicos, al menos hasta que abandonan etapas con mayor dedicación a los estudios. Parecería, por tanto, que la adquisición en edades más maduras de nuevos roles sociales -como el cuidado personal o de familiares- y de posiciones económicas con mayor autonomía condiciona el uso de determinadas aplicaciones TIC. Dichos usos están marcados, igualmente, por importantes diferencias de género, con más mujeres involucradas en actividades relativas a la salud y más hombres en actividades relativas a la banca o el comercio.
- Mientras las brechas en el uso personal de las TIC son matizables y requieren un análisis dinámico y multidimensional complejo, las disparidades parecen más claras respecto a la presencia de hombres y mujeres tanto en el sector TIC como en profesiones especializadas en estas tecnologías. Los datos muestran que es bastante generalizada la escasez relativa de mujeres en estos campos y que no ha habido grandes variaciones a lo largo del tiempo, ni en España ni en la mayoría de países de su entorno. De hecho, los pocos cambios registrados en los años más recientes han trazado una trayectoria más bien descendente.
- Fuera de las ocupaciones estrictamente TIC, las mujeres tienen incluso mayor contacto con las tecnologías digitales que los hombres, especialmente en las generaciones más jóvenes. Este hecho nos muestra, una vez más, que las mujeres no son en absoluto ajenas al desarrollo ni a la puesta en práctica de estas tecnologías, por lo que repensar su papel en la futura economía es una tarea indispensable para cualquier ejercicio de política en este ámbito.

²⁰⁵ *Nuestras vidas digitales. Barómetro de la e-igualdad de género en España*, del Instituto de la Mujer y para la Igualdad de Oportunidades, Ministerio de Igualdad, Madrid, 2020.

- En relación con la tendencia en el futuro con la incorporación de las nuevas generaciones, se observa que las diferencias de desempeño entre chicos y chicas estudiantes de secundaria no son tan importantes como las que muestran en sus hábitos y actitudes. Los chicos desarrollan más actividades de ocio y entretenimiento en torno a las TIC (sobre todo, con los videojuegos), lo que puede reportarles una mayor familiaridad y confianza a la hora de tratar con ellas, además de un mayor interés por las profesiones relacionadas. Por el contrario, las chicas muestran un menor interés por las carreras TIC, una dedicación menos frecuente a tareas informáticas (como la programación) y un menor entusiasmo con las novedades en aparatos digitales, a pesar de realizar un uso bastante intensivo de los mismos. Algunas de estas

diferencias entre chicos y chicas jóvenes no son tan marcadas en España como en otros países, lo que puede deberse a particularidades del caso español, como es el bajo rendimiento educativo o el abandono escolar temprano mucho más habitual en los chicos.

13.4.1.2. Brecha digital territorial

Para determinar la brecha digital territorial vamos a examinar tres factores que suelen considerarse como los más indicativos a tales efectos, a saber, los hogares con acceso a internet y los hogares con acceso a banda ancha, como determinantes de las posibilidades de acceso a las nuevas tecnologías, así como el uso que se realiza de internet como instrumento de intercambio y realización de operaciones económicas.

Tabla 7. Hogares que tienen acceso a internet en sus casas, por comunidades autónomas (%)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Galicia	39	42	48	53	62	65	70	76	79	79	83	89
Principado de Asturias	51	52	57	61	66	71	73	79	80	81	86	91
Cantabria	51	54	56	65	67	75	74	80	80	84	83	91
País Vasco	57	60	64	67	71	73	78	83	83	87	89	92
Comunidad Foral de Navarra	55	57	61	66	68	72	76	81	83	88	87	95
La Rioja	49	49	54	59	64	65	70	75	79	81	82	91
Aragón	51	53	59	62	67	68	71	77	82	85	89	92
Comunidad de Madrid	61	63	66	71	77	80	83	86	88	89	91	95
Castilla y León	41	44	49	56	63	67	69	74	78	79	82	89
Castilla-la Mancha	39	44	52	58	61	63	67	74	78	81	81	87
Extremadura	42	40	46	53	58	63	68	72	80	79	79	89
Cataluña	59	62	67	70	70	72	78	81	83	84	88	94
Comunidad Valenciana	47	49	53	59	60	67	71	75	81	82	87	91
Illes Balears	53	59	65	69	73	69	78	80	82	89	91	93
Andalucía	42	47	53	58	63	66	73	76	81	82	84	90
Región de Murcia	41	46	53	59	63	66	73	79	81	86	87	91
Ciudad Autónoma de Ceuta (ES)	49	48	63	68	71	81	81	82	84	88	92	92
Ciudad Autónoma de Melilla (ES)	51	51	69	63	64	67	83	78	86	81	89	91
Canarias (ES)	51	53	57	60	64	67	73	79	82	81	87	91

Nota: recoge aquellos hogares con al menos un miembro de 16 a 74 años.
Fuente: Eurostat.

Como se desprende de la tabla 7, la evolución del porcentaje de hogares con acceso a internet en nuestra Comunidad autónoma ha sido notablemente positiva en el período de 2008 a 2019, pasando de un porcentaje del 42% a uno del 90%. Los datos son aún más significativos si se comparan con el resto de comunidades autónomas; así, mientras que en el año 2008, Andalucía se encontraba entre las seis comunidades con un porcentaje más reducido de hogares con acceso a internet (con idéntico porcentaje al de Extremadura, y sólo uno o tres puntos porcentuales por encima de Castilla y León, Murcia, Castilla-La Mancha y Galicia), y a casi veinte puntos porcentuales de diferencia con la comunidad

con porcentajes más elevados (Madrid, con un 61%), la situación en 2019 es muy diferente. En este año, la diferencia porcentual entre Andalucía (90%) y las comunidades autónomas con niveles superiores de acceso a internet (Comunidad Foral de Navarra y Madrid, con un 95%) es solo de 5 puntos porcentuales. No obstante, aunque con niveles diferenciales mucho más reducidos, en 2019 Andalucía se sigue encontrando entre las cinco comunidades autónomas con porcentajes de hogares con acceso a internet más bajos (solo tienen porcentajes inferiores Castilla-La Mancha, con un 87%; y Galicia, Castilla y León y Extremadura con un 89%).

Tabla 8. Hogares que tienen acceso a banda ancha, por comunidades autónomas (%)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Galicia	31	38	46	51	62	64	69	75	78	78	82	88
Principado de Asturias	46	49	55	59	65	70	72	79	79	81	85	91
Cantabria	47	53	55	64	66	74	72	79	77	82	82	91
País Vasco	44	55	63	64	70	73	77	83	82	86	89	91
Comunidad Foral de Navarra	44	51	58	62	68	71	76	80	82	88	87	94
La Rioja	44	46	53	56	63	63	69	74	79	80	82	90
Aragón	44	50	57	61	66	67	70	75	80	84	88	92
Comunidad de Madrid	57	62	65	71	77	78	83	86	88	89	91	94
Castilla y León	34	40	46	53	62	66	67	73	77	78	82	89
Castilla-la Mancha	35	42	50	56	59	63	66	74	78	80	81	87
Extremadura	34	38	44	51	56	60	62	70	78	78	78	89
Cataluña	52	60	66	68	69	71	76	80	82	83	87	94
Comunidad Valenciana	42	46	51	58	59	66	70	74	80	81	87	91
Illes Balears	48	57	63	66	70	68	77	78	81	88	91	93
Andalucía	38	45	52	55	61	66	70	75	80	81	84	89
Región de Murcia	35	44	50	58	62	66	72	78	81	85	87	91
Ciudad Autónoma de Ceuta (ES)	47	47	62	65	71	81	81	80	83	88	92	92
Ciudad Autónoma de Melilla (ES)	47	51	67	60	64	65	82	78	85	79	89	91
Canarias (ES)	44	51	55	59	63	67	71	77	81	80	87	90

Nota: recoge aquellos hogares con al menos un miembro de 16 a 74 años.
Fuente: Eurostat.

En relación con la evolución de los porcentajes de hogares con acceso a banda ancha, la situación es muy similar a la recién comentada. Como se desprende de la tabla 8, el incremento porcentual experimentado por la Comunidad Autónoma de Andalucía entre 2008 y 2019 ha sido extraordinario,

pasando de un 38% en 2008 a un 89% en 2019. Sin embargo, en comparación con el resto de comunidades autónomas, Andalucía se encontraba en 2008 también entre las seis comunidades con porcentajes más bajos (con un mínimo del 31% de Galicia), si bien por encima de las cuatro que con-

forman este grupo y con diferencias con las comunidades autónomas que disfrutaban de los porcentajes más elevados que no llegaban a los veinte puntos, a diferencia de la situación analizada en la tabla 7 en lo relativo al acceso a internet (aunque los máximos son de 19 puntos porcentuales con Madrid y 14 con Cataluña, con el resto no supera los diez puntos porcentuales). Al igual que señalamos en la tabla anterior, en 2019 la situación es distinta; las

diferencias porcentuales entre comunidades autónomas no superan los seis puntos (Castilla-La Mancha presenta el mínimo porcentual, un 87%, y Navarra, Madrid y Cataluña, los máximos, un 94%), si bien Andalucía sigue situándose entre las cinco comunidades autónomas (junto con Castilla-La Mancha, Galicia, Castilla y León y Extremadura) con un porcentaje inferior de hogares que tienen acceso a banda ancha (entre un 88% y un 89%).

Tabla 9. Personas que usan regularmente internet por comunidades autónomas (%)

TIME	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Galicia	37	44	47	53	57	60	65	67	71	72	76	80
Principado de Asturias	47	51	56	62	57	67	69	73	72	77	83	85
Cantabria	50	54	57	65	66	70	70	75	77	77	80	86
País Vasco	52	56	60	66	71	72	77	78	82	82	83	88
Comunidad Foral de Navarra	48	57	57	65	66	66	71	75	79	82	83	91
La Rioja	49	45	55	60	60	64	70	75	76	76	78	85
Aragón	49	57	60	66	70	70	73	75	80	82	84	89
Comunidad de Madrid	59	63	66	70	75	75	79	82	83	86	88	92
Castilla y León	43	48	55	59	65	65	68	72	72	77	77	85
Castilla-la Mancha	43	47	55	55	60	60	66	70	73	73	76	83
Extremadura	36	41	48	51	56	59	64	70	72	76	78	85
Cataluña	58	59	66	66	70	69	75	79	79	82	85	91
Comunidad Valenciana	44	50	56	60	60	64	69	73	74	80	83	87
Illes Balears	50	59	65	66	69	71	78	78	77	86	87	90
Andalucía	43	48	52	55	61	60	67	70	74	78	80	86
Región de Murcia	39	44	50	55	61	61	67	74	75	81	84	88
Ciudad Autónoma de Ceuta (ES)	49	45	54	69	64	75	75	81	75	81	80	87
Ciudad Autónoma de Melilla (ES)	42	48	50	61	54	53	65	74	78	82	86	85
Canarias (ES)	46	48	51	55	61	61	70	72	78	80	82	87

Nota: recoge aquellos hogares con al menos un miembro de 16 a 74 años.

Fuente: Eurostat.

Tabla 10. Personas que nunca han usado una computadora por comunidades autónomas (%)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2017
Galicia	46	42	41	35	33	30	27	24	23	22
Principado de Asturias	37	34	35	30	28	25	23	22	20	21
Cantabria	40	32	32	25	24	20	20	20	17	16
País Vasco	35	30	28	24	23	18	17	15	14	15
Comunidad Foral de Navarra	34	29	26	25	24	21	20	19	15	13
La Rioja	39	32	35	28	25	25	24	20	18	20
Aragón	32	30	28	26	21	20	18	18	16	13
Comunidad de Madrid	28	24	26	21	19	15	14	14	11	11
Castilla y León	38	37	36	31	28	26	22	20	19	21
Castilla-la Mancha	46	39	39	30	32	27	28	24	22	23
Extremadura	46	40	41	33	33	31	28	29	26	25
Cataluña	33	28	26	23	23	19	18	15	14	16
Comunidad Valenciana	37	36	32	28	26	25	24	23	19	18
Illes Balears	37	30	28	20	24	22	16	16	16	14
Andalucía	41	38	34	30	29	25	26	26	25	23
Región de Murcia	48	41	39	30	31	24	24	22	21	20
Ciudad Autónoma de Ceuta (ES)	42	39	36	34	22	33	16	15	14	20
Ciudad Autónoma de Melilla (ES)	34	31	33	26	26	39	36	28	24	17
Canarias (ES)	33	32	32	34	33	23	24	21	21	21

Nota: recoge aquellos hogares con al menos un miembro de 16 a 74 años.
Fuente: Eurostat.

Tabla 11. Personas que ordenaron bienes o servicios a través de internet para uso privado en el último año por comunidades autónomas (%)

TIME	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Galicia	16	19	20	23	27	28	35	39	38	42	47	50
Principado de Asturias	18	21	26	26	31	34	35	39	44	51	50	55
Cantabria	21	25	26	30	34	34	42	44	41	56	56	58
País Vasco	23	27	31	33	42	42	45	50	52	53	58	62
Comunidad Foral de Navarra	22	29	28	32	35	35	40	49	52	59	61	65
La Rioja	21	19	23	29	26	31	37	44	41	50	55	56
Aragón	21	22	23	28	35	31	39	44	47	56	57	61
Comunidad de Madrid	26	29	31	33	40	41	45	51	54	59	62	68
Castilla y León	17	20	20	24	26	33	32	41	40	46	52	53
Castilla-la Mancha	14	18	20	20	26	30	38	39	41	47	47	52
Extremadura	16	16	20	20	25	24	30	38	37	42	46	53
Cataluña	23	28	29	34	35	37	45	50	51	55	58	63
Comunidad Valenciana	17	19	21	23	25	26	32	40	42	48	53	58
Illes Balears	26	33	33	34	33	39	46	48	52	57	56	64
Andalucía	14	17	19	22	24	26	31	35	37	45	49	53
Región de Murcia	15	13	15	19	23	26	34	34	35	43	48	52
Ciudad Autónoma de Ceuta (ES)	14	21	18	40	32	36	25	36	43	52	36	62
Ciudad Autónoma de Melilla (ES)	18	24	30	24	30	24	31	35	32	51	49	31
Canarias (ES)	13	18	16	18	25	21	27	31	33	41	42	48

Nota: recoge aquellos hogares con al menos un miembro de 16 a 74 años.
Fuente: Eurostat.

Si tras el análisis del nivel de acceso a las TIC en nuestra Comunidad pasamos al examen de la utilización y el uso que de ellas se realiza, de los datos recogidos en las tablas superiores podemos destacar las siguientes conclusiones:

- El porcentaje de individuos entre 16 y 74 años de edad que usan regularmente internet se ha duplicado entre 2008 y 2019, pasando del 43% al 86%, una tendencia similar a la comentada en las tablas precedentes. Un dato significativo es que mientras que en 2008 Andalucía se encontraba entre las cinco comunidades autónomas con porcentajes más bajos de uso regular de internet (junto con Galicia, 37%, Extremadura, 36%, Murcia, 39% y la Ciudad Autónoma de Melilla, 42%), igualada en cifras con Castilla y León y Castilla-La Mancha, sin embargo, en 2019 hay siete comunidades autónomas con porcentajes de uso regular de internet inferiores a los de la Comunidad Autónoma de Andalucía (Galicia, Asturias, La Rioja, Castilla y León, Castilla-La Mancha, Extremadura y Ciudad Autónoma de Melilla). Este resultado muestra que la evolución de Andalucía en este parámetro ha sido más positiva que la de otras comunidades.
- Respecto al porcentaje de individuos entre 16 y 74 años de edad que nunca han usado un ordenador, los resultados no son muy diferentes a los recién comentados. En Andalucía, dicho porcentaje ha disminuido considerablemente desde máximos del 41% en 2007 a niveles del 23% en 2017. En 2007, nuestra Comunidad Autónoma se situaba, junto con Galicia, Castilla-La Mancha, Extremadura y la Ciudad Autónoma de Ceuta, entre las seis comunidades autónomas con porcentajes más altos de individuos que nunca había usado un ordenador: pero lo más relevante es el dato de que Andalucía era, diez años después, en 2017 (junto con Castilla-La Mancha), la segunda comunidad en la que el mencionado porcentaje era más elevado (un 23%), a doce puntos porcentuales de

diferencia de la Comunidad con un índice porcentual más bajo (11% Madrid). En este extremo la evolución de nuestra Comunidad autónoma, aun positiva, no ha llegado al nivel de otras comunidades, existiendo todavía un porcentaje importante de individuos que no han usado nunca un ordenador.

- En relación con el uso de internet como instrumento para transacciones y operaciones económicas particulares, la tabla 11 demuestra que la evolución de este indicador entre 2008 y 2019 en nuestra Comunidad, como todos los examinados, es igualmente positiva, pasando del 14% al 53%, es decir, con una diferencia de 39 puntos porcentuales. Como era de esperar, y al igual que acontece en el resto de comunidades autónomas, los porcentajes relativos a la ordenación de bienes o servicios a través de internet para uso privado son inferiores a los correspondientes al uso regular de internet o a la utilización de un ordenador, pues afectan a una habilidad más específica, que puede conllevar una mayor implicación económica y que viene a manifestar la integración de la red en la vida cotidiana. Desde el punto de vista comparativo, en 2008, Andalucía ocupaba el penúltimo puesto (junto con Castilla-La Mancha y la Ciudad Autónoma de Ceuta) en porcentaje de individuos entre 16 y 74 años que ordenaban bienes o servicios a través de internet para uso privado (situándose solo Canarias a nivel inferior), pero la notable evolución al alza de nuestra Comunidad ha conducido a que en 2019 existan cinco Comunidades Autónomas y Ciudades Autónomas con porcentajes inferiores (Galicia, Castilla-La Mancha, Murcia, Canarias y la Ciudad Autónoma de Melilla) y una con idéntico valor (Extremadura). Eso sí, existe un diferencial importante entre Andalucía y las comunidades autónomas con índices más elevados (15 puntos porcentuales de diferencia con Madrid, 11 con Baleares y 10 con Cataluña).

13.4.1.3. Las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en Andalucía en 2019²⁰⁶. La brecha digital en Andalucía

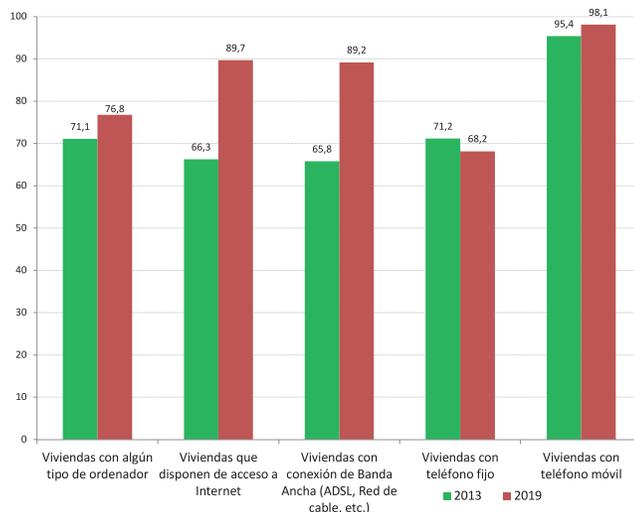
Como complemento al análisis diacrónico recién realizado acerca de la brecha digital, añadimos algunos datos extraídos del Informe sobre la Situación Socioeconómica de Andalucía 2019, publicado por este Consejo Económico y Social, relativos a la evolución de las tecnologías de la información y las comunicaciones en Andalucía en el último año.

En el año 2019 se volvió a producir un incremento en el volumen de viviendas

que disponen de algún tipo de ordenador (76,8%), así como de acceso a internet (89,7%), además casi en su totalidad con conexión de banda ancha. Respecto a la telefonía se volvió a incrementar un año más el número de viviendas con móviles y se redujo el volumen de viviendas con fijo, algo lógico dado que el mayor uso de los primeros implica el menor uso de los segundos.

En todo caso, estos niveles de equipamiento en los hogares andaluces siguieron por debajo del promedio nacional, si bien la brecha digital existente entre ambos se ve reducida paulatinamente año tras año, dados los avances en la región.

Gráfico 4. Evolución de los indicadores de implantación de la Sociedad de la Información en Andalucía (2013-2019)



Fuente: Encuesta sobre equipamiento y Uso de TIC en los hogares. 2019. INE.

Al igual que ocurre en materia de equipamiento, se evidenció un año más el progresivo incremento de la cultura digital por

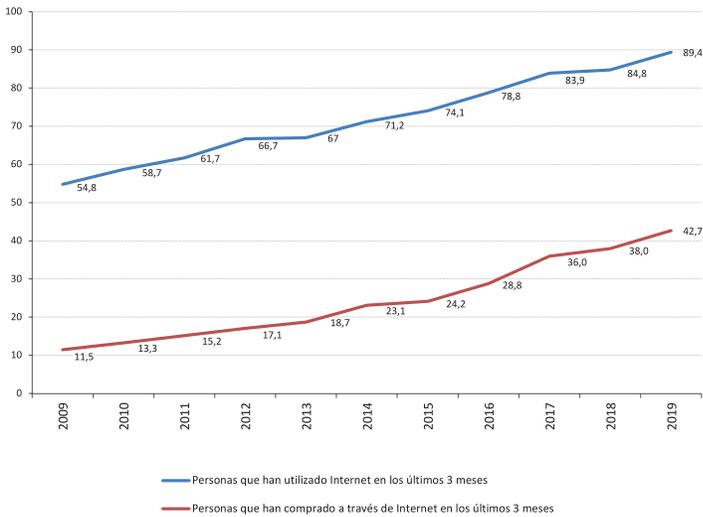
parte de la población andaluza, así como su cada vez mayor conocimiento y confianza en las TIC.

206 A fin de conocer y analizar la evolución de los indicadores más recurrentes en este ámbito se acude a dos fuentes principales: la Encuesta sobre equipamiento y uso TIC en los hogares, del INE y sus resultados para Andalucía presentados por el IECA; y la Encuesta sobre el uso de las TIC y el comercio electrónico en las empresas.

A pesar de que los niveles andaluces fueron inferiores a la media nacional, lo fueron en menor medida que el año anterior. Así, en 2019, se constató el avance en la mejora del uso de las TIC por parte de la población andaluza. Esta situación se puede apreciar

a través de indicadores como el número de personas que utilizaron internet en los últimos tres meses, que se situó en el 89,4% o el número de personas que compraron por internet en los últimos tres meses que, pese a ser aún reducido, llegó al 42,7%.

Gráfico 5. Evolución del uso de la Sociedad de la Información por la ciudadanía en Andalucía (2009-2019)



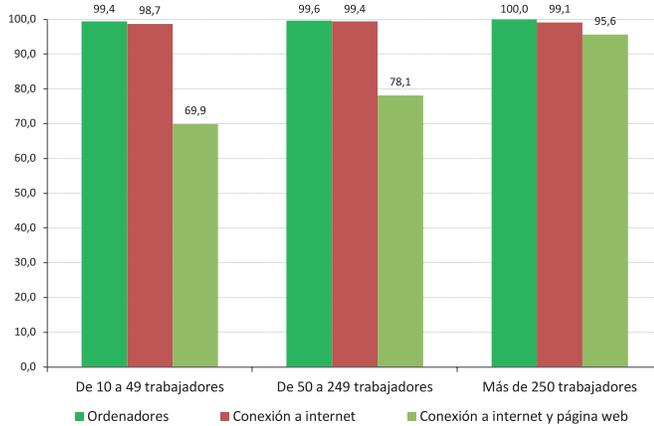
Fuente: Encuesta sobre equipamiento y uso de TIC en los hogares. 2019. INE.

A partir de la *Encuesta sobre equipamiento y uso de TIC en los hogares*, se evidenció el mayor uso de internet, como es lógico, en los municipios de mayor tamaño y entre la población más joven, ocupada y con mayores niveles de estudio, mientras que la población mayor de 65 años, personas desempleadas y personas que realizan trabajos domésticos no remunerados fueron quienes menos uso hicieron de la red. Por provincias el mayor uso de internet se produjo en Granada, Málaga y Sevilla.

Por su parte, el uso de las TIC también aumentó en las empresas andaluzas, especialmente en las de mayor tamaño (250

trabajadores o más), por la importancia de las TIC como elemento diferencial de competitividad empresarial. Casi la totalidad de las empresas de Andalucía, tal como recoge el gráfico 6, contaron en 2019 con un ordenador y conexión a internet. También la mayoría de las empresas dispusieron de página web. Hoy día todas estas herramientas son imprescindibles no sólo para la realización de gestiones empresariales de cualquier índole (facturas, ventas, compras, etc.) sino para la propia mejora de la productividad de la empresa, su comunicación, imagen de marca o venta de productos y servicios online.

Gráfico 6. Uso de las TIC en las empresas andaluzas según tamaño (%), 2019

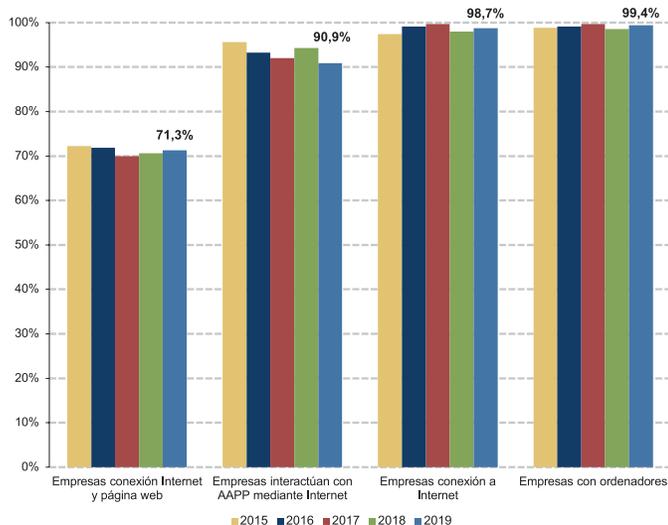


Fuente: IECA, Encuesta sobre el uso de TIC y Comercio Electrónico en las empresas. Resultados Andalucía. 2019.

En el año 2019, se puso igualmente de manifiesto el aumento en las empresas andaluzas del uso de ciertos servicios avanzados, como los servicios en la nube, o *Cloud Computing*, los servicios de análisis de *big data* o los servicios de seguridad y ciberseguridad. Asimismo, siguió en aumento la utilización de las redes sociales o de herra-

mientas como la facturación electrónica. Con todo ello un año más resultó clara la presencia de las TIC en el quehacer diario de las empresas andaluzas, como instrumentos clave para una mayor eficiencia productiva, así como una mejor diferenciación en un mercado cada vez más competitivo.

Gráfico 7. Evolución equipamiento TIC en las empresas andaluzas (2015-2019)



Fuente: IECA, Encuesta sobre el uso de TIC y Comercio Electrónico en las empresas. Resultados Andalucía. 2019.

Finalmente, en relación con la interacción de ciudadanos y empresas con la Administración Pública, se evidenció un año más que la tramitación electrónica dejó de ser algo especial para constituir la actuación habitual con las administraciones. Esta circunstancia se puso de manifiesto tanto en la interacción a través de internet de las empresas con la Administración Pública (que alcanzó el 95,7%) como de las personas físicas con esta (llegando al 63,3%). La Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, supone desde su aprobación un factor principal para esta nueva realidad. Asimismo, incide de manera decisiva en el elevado nivel de implantación y desarrollo de las TIC tanto en los hogares como en las empresas la dotación realizada en los últimos años por parte de la Junta de Andalucía de infraestructuras apropiadas y recursos humanos y económicos.

Finalmente, hay que destacar la participación de la Administración Pública andaluza en el Foro Estratégico Europeo para las Infraestructuras de Investigación (ESFRI), que acoge la infraestructura de investigación de referencia mundial dirigida a la protección, gestión y uso sostenible de la biodiversidad (LIFEWATCH); en la infraestructura orientada al fomento y contribución del desarrollo tecnológico y científico de las tecnologías de la Energía Solar de Concentración (EUSOLARIS); y en la Plataforma Europea de Especialización Inteligente en Energía, manteniendo sinergias con otras iniciativas referidas a infraestructuras de I+D+i, como IBERGRID/IBERLIFE, ICOS, EUROARGO, ELIXIR y PRACE²⁰⁷. Para la formación y asesoramiento experto a startups que contribuyan al tejido empresarial de la región destaca el desarrollo del Programa Minerva; y para el impulso de la innovación y el

emprendimiento de base tecnológica, cabe subrayar la iniciativa Andalucía Open Future.

Es importante destacar la capacitación en el ámbito de las TIC y el acceso en igualdad de oportunidades a la sociedad de la información, aspectos para los que un año más se dirigieron proyectos como la Red de Acceso Público a Internet, con el objetivo de incorporar y acercar la tecnología a la ciudadanía, facilitando su inclusión y capacitación TIC; y Andalucía Compromiso Digital, dirigido a los municipios andaluces superiores a 20.000 habitantes en los que la incidencia de otros programas de desarrollo de la sociedad de la información sea menor.

Por último, es destacable en materia de fomento de las TIC en Andalucía, el Proyecto Andalucía es Digital (AED), que busca unificar la presencia de internet en todas las políticas, iniciativas y servicios que se ofrecen en pos de la Sociedad de la Economía Digital en Andalucía; el Programa para el impulso del emprendimiento TIC; el Programa para el estímulo de la innovación y especialización tecnológica; la promoción de la colaboración entre empresas del sector, o el desarrollo de actividades que aumenten la reputación del sector TIC andaluz, con el objetivo de impulsarlo, fomentar la innovación y modernización de las pymes andaluzas e incorporar las TIC a sectores estratégicos. Asimismo, fue también relevante el Plan de Acción Andalucía Smart 2020, de Desarrollo Inteligente de las Ciudades y Municipios de Andalucía, orientado a impulsar la economía colaborativa entre las ciudades inteligentes de Andalucía y un modelo sostenible de gobierno electrónico de la Administración Local.

207 IBERGRID: Red de Cooperación entre España y Portugal en materia de e-Ciencia.

IBERLIFE: Iniciativa centrada en la explotación de la e-infraestructura de IBERGRID.

ICOS (Integrated Carbon Observation System): infraestructura de investigación paneuropea cuya misión es proveer de mediciones de gases de efecto invernadero a largo plazo para el estudio del ciclo global del carbono.

EUROARGO: Infraestructura de investigación que tiene como objetivo desplegar un conjunto de 3.000 perfiladores robóticos sumergibles que midan distintas variables físicas del océano en la que participa España con Instituto Español de Oceanografía.

ELIXIR: Infraestructura europea de bioinformática en la que España es miembro de pleno derecho.

PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe): Infraestructura en materia de supercomputación, de la que España es miembro a través del Centro Nacional de Supercomputación (Barcelona Supercomputing Center, BSC).

Tabla 12. Uso de productos TIC en los últimos tres meses por grupo de edad, año y sexo en Andalucía (%)

		Tipología TIC								
		Ha utilizado el ordenador			Ha utilizado internet			Dispone de móvil		
		Edad			Edad			Edad		
Anual	Sexo	Entre 10 y 11 años	Entre 12 y 13 años	Entre 14 y 15 años	Entre 10 y 11 años	Entre 12 y 13 años	Entre 14 y 15 años	Entre 10 y 11 años	Entre 12 y 13 años	Entre 14 y 15 años
2018	Hombres	68,0	93,0	91,7	80,6	89,9	97,8	33,5	65,3	87,6
	Mujeres	78,5	91,2	87,8	78,4	94,3	93,8	33,7	88,1	87,9
2017	Hombres	89,6	90,9	92,6	88,0	97,9	100,0	40,4	73,6	86,8
	Mujeres	85,7	96,2	94,6	90,0	100,0	100,0	38,4	76,0	93,6
2016	Hombres	91,4	92,8	97,5	91,3	96,7	97,5	52,3	87,1	92,4
	Mujeres	86,6	90,5	97,4	92,3	93,5	96,7	61,8	86,6	84,6
2015	Hombres	84,2	92,3	95,4	79,3	95,3	93,8	31,9	72,5	86,8
	Mujeres	88,0	95,6	95,2	87,8	94,7	94,3	40,3	91,1	90,7
2014	Hombres	87,2	95,2	94,3	78,9	90,3	92,6	24,5	67,4	85,1
	Mujeres	93,2	95,7	95,3	90,7	95,9	96,3	48,7	79,5	88,8

Fuente: Consejería de Empleo, Formación y Trabajo Autónomo. Encuesta sobre equipamiento y uso de Tecnologías de la Información y Comunicación en los hogares de Andalucía. Sistema de información con perspectiva de género de Andalucía

Tabla 13. Personas de 16 a 74 años que han usado internet en los últimos 3 meses por motivos particulares según naturaleza del servicio y sexo en Andalucía (%)

		Tipología de Internet												
Anual	Sexo	Recibir o enviar correo electrónico	Telefonar a través de internet	Participar en redes sociales	Leer noticias, periódicos	Consultar información sobre bienes y servicios	Escuchar música	Jugar o realizar descargas	Colgar contenidos propios	Crear páginas web	Concretar cita médica	Utilizar servicios relacionados con viajes y alojamientos	Vender bienes o servicios	Banca electrónica
2018	H	76,9	39,5	68,6	-	82,0	60,5	33,6	-	-	48,4	-	15,2	54,8
	M	69,6	39,8	73,9	-	81,7	57,2	30,5	-	-	57,3	-	8,8	45,7
2017	H	78,0	32,8	72,3	77,6	73,0	-	-	46,4	-	-	47,1	14,5	50,2
	M	71,5	33,4	74,0	75,9	67,6	-	-	45,5	-	-	43,3	11,2	42,6
2016	H	73,0	30,9	71,9	78,1	80,6	56,9	34,5	42,7	5,8	44,8	41,5	19,3	50,2
	M	65,2	25,4	72,7	72,9	77,8	51,8	29,7	37,4	4,4	58,2	42,9	11,0	43,9
2015	H	77,3	28,5	69,1	77,2	66,2	40,0	56,3	44,8	7,5	-	48,9	17,0	49,3
	M	74,1	26,0	72,3	72,0	61,5	31,1	50,9	46,6	4,1	-	49,2	8,9	40,8

Nota: En el cuestionario del año 2017 no se han incluido las preguntas correspondientes a los siguientes motivos: Uso internet entretenimiento y creatividad: radio; jugar o descargar; jugar en la red con otras personas y crear páginas web. Uso internet otras actividades: concertar cita médica. En el cuestionario del año 2018 no se han incluido las preguntas correspondientes a los siguientes motivos: Uso internet entretenimiento y creatividad: leer noticias, periódicos; colgar contenidos propios y crear páginas web. Uso internet otras actividades: viajes y alojamientos.

Fuente: Consejería de Empleo, Formación y Trabajo Autónomo. Encuesta sobre equipamiento y uso de Tecnologías de la Información y Comunicación en los hogares de Andalucía. Sistema de información con perspectiva de género de Andalucía.

Descendiendo al estudio de la situación del uso y utilización de las TIC entre ambos sexos en Andalucía, de los datos ofrecidos pueden extraerse las siguientes conclusiones:

- El porcentaje de mujeres que dispone de móvil en todos los años (de 2014 a 2018) y grupos de edades (entre 10 y 15 años) ha sido siempre superior, con tres salvedades (año 2016, en edades entre 12 y 15 años, y 2017, en edades entre 10 y 11) al de hombres.
- En lo concerniente al uso del ordenador y de internet, los supuestos de años e intervalos de edad en los que las mujeres han tenido porcentajes inferiores al de los hombres son algo más numerosos que los indicados en relación a la disposición de móvil, si bien, en términos globales, es casi igual el número de supuestos en los que las mujeres han tenido porcentajes superiores e inferiores al de los hombres en lo relativo al uso de internet y ordenador en el período temporal (entre 2014 y 2018) y franja de edad (entre 10 y 15 años) analizados. Tales datos parecen indicar que, en el futuro, con relación a estos factores relativos al desarrollo digital (disposición de móvil y uso de ordenador e internet), la brecha entre hombres y mujeres no va a existir. Además, se observa un dato significativo y revelador, salvo que no se consolide, cual es el de que a lo largo de los años estudiados la diferencia porcentual a favor de las mujeres en los elementos examinados se ha ido reduciendo. Ello podría indicar que, de entrada, en edades tempranas, no hay inferioridad de la mujer respecto del hombre en el acceso y uso de las TIC si bien, la evolución y desarrollo de estas tecnologías ha dejado de interesar a las mujeres en la misma medida que a los hombres.
- Si avanzamos en los tramos de edad y examinamos la tipología de uso de internet para fines particulares entre los individuos de 16 a 74 años de edad en

el período 2015/2018, se observa que para casi todos los tipos de uso y años, el porcentaje de hombres que han utilizado internet es mayor al de las mujeres, con las siguientes (y relevantes) salvedades: telefonar a través de internet (con porcentajes levemente superiores a los de los hombres en los dos últimos años estudiados); participar en redes sociales (con cifra algo superiores en todos los años al de los hombres pero en evolución ascendente en el caso de las mujeres y más irregular y en descenso en el último año en el caso de los hombres); concertar cita médica, donde los porcentajes correspondientes a las mujeres son muy superiores al de los hombres con más de casi catorce puntos porcentuales de diferencia en 2016 y casi diez en 2018; y, en algunos años, utilizar servicios relacionados con viajes y alojamientos. El tipo de uso de internet donde las diferencias porcentuales en favor de los hombres son más elevadas es en el relativo a la recepción o envío de correo electrónico (con máximos de casi 8 puntos porcentuales de diferencia) y el correspondiente a banca electrónica (con máximos de casi 9 puntos porcentuales de diferencia), si bien en ambos casos la evolución temporal de la diferencia es algo descendente o mantenida.

13.4.2. Las políticas de empleo

En el marco de las previsiones generales de los artículos 40 y 41 de la Constitución española, la norma laboral define la política de empleo como "el conjunto de decisiones adoptadas por el Estado y las comunidades autónomas que tienen por finalidad el desarrollo de programas y medidas tendentes a la consecución del pleno empleo, así como la calidad en el empleo, a la adecuación cuantitativa y cualitativa de la oferta y demanda de empleo, a la reducción y a la debida protección de las situaciones de desempleo"²⁰⁸. Tales decisiones

han de desarrollarse de conformidad con las orientaciones generales de la política económica, y en el ámbito de la estrategia coordinada para el empleo prevista en el Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea (arts. 145 y ss TFUE).

De forma genérica podría indicarse que toda la legislación laboral y de Seguridad Social incide de alguna manera en el mercado de trabajo y que, desde una perspectiva global, probablemente no sea la política laboral la que más afecta al empleo y su estructura. Junto a ella, muchas otras políticas públicas (política fiscal, presupuestaria, económica, industrial, educativa, etc.) tienen también una singular importancia en la materia.

Más específicamente se ha señalado (Cruz Villalón) que las políticas públicas en materia de empleo poseen una triple funcionalidad: transparencia, racionalización y encauzamiento.

Ha de tenerse presente que la intervención de los poderes públicos en el mercado de trabajo debe realizarse de forma que se respete la libertad de empresa y de contratación de los empresarios (art. 38 CE), por lo que la adecuación cuantitativa y cualitativa de la oferta y la demanda de empleo no puede alcanzarse por la vía de la imposición de mecanismos directos de contratación de trabajadores, sino de manera indirecta a través de mecanismos que fomenten la decisión empresarial de contratar. Las técnicas más utilizadas a tales efectos han sido las de flexibilidad en el ejercicio de los poderes empresariales, de ahorro, a través de la reducción de costes laborales del empleo (vía subvenciones, bonificaciones en las cotizaciones o deduc-

ciones fiscales) y de empleabilidad o reforzamiento de las habilidades y competencias profesionales de los trabajadores.

Dejando a un lado la valoración de la eficacia que tales técnicas han demostrado a lo largo de los años, especialmente las de tipo económico²⁰⁹, lo cierto es que las repercusiones analizadas sobre el impacto de la digitalización en el empleo demandan poner especial énfasis en las medias destinadas a la formación e incremento de la empleabilidad de los trabajadores, así como al fomento y protección del trabajo autónomo.

Entre los objetivos generales de la política de empleo recogidos normativamente, algunos adquieren especial significación en este contexto. Entre ellos el artículo 2 de la Ley de Empleo menciona los siguientes:

- Mantener un sistema eficaz de protección ante situaciones de desempleo, que comprende las políticas activas de empleo y las prestaciones por desempleo, asegurando la coordinación entre las mismas y la colaboración entre los distintos entes implicados en la ejecución de la política de empleo y su gestión y la interrelación entre las distintas acciones de intermediación laboral (letra b).
- Adoptar un enfoque preventivo frente al desempleo, especialmente de larga duración, facilitando una atención individualizada a los desempleados, mediante acciones integradas de políticas activas de empleo que mejoren su ocupabilidad. Igualmente, la política de empleo tenderá a adoptar un enfoque preventivo frente al desempleo y de anticipación del cambio a través de acciones formativas que faciliten al trabajador el mantenimiento y la mejora de su calificación profesional, empleabilidad y, en su caso,

209 En algunos estudios se ha concluido que “pese a los logros favorables para el territorio de las políticas de desarrollo local, el análisis comparado del mercado de trabajo con los presupuestos de las políticas activas de empleo muestra cómo este gasto tiene un peso desigual en relación con la evolución de los indicadores de la configuración social del empleo, al menos hasta el inicio del siglo XXI: el gasto en DL es muy inferior al de la situación del paro y la ocupación mientras que el de las PAE es generalmente superior. Sin embargo, cuando el desempleo experimenta un fuerte aumento durante la crisis, con el inicio de las políticas de austeridad y de recortes presupuestarios se produce el mayor decremento de las partidas en estas políticas. Por ello puede afirmarse que, desde el inicio de estas respuestas frente a la recesión, el presupuesto de las PAE ha sido incoherente con la evolución del mercado de trabajo” (Aguado Hernández, J.A.: “La relación entre el mercado de trabajo y las políticas activas de empleo y desarrollo local en el País Valenciano (1997-2017): un estudio en curso”, Lan Harremanak, Revista de Relaciones Laborales 2019, 42).

recalificación y adaptación de sus competencias profesionales a los requerimientos del mercado de trabajo (letra c).

- Proporcionar servicios individualizados a la población activa dirigidos a facilitar su incorporación, permanencia y progreso en el mercado laboral, así como a las empresas para contribuir a la mejora de su competitividad (letra h).
- Fomentar la cultura emprendedora y el espíritu empresarial, así como mejorar la atención y acompañamiento a las personas emprendedoras en la puesta en marcha de su iniciativa empresarial (letra i).

En este contexto, las políticas activas de empleo, como instrumento de la política de empleo (artículo 5.b de la Ley de Empleo), y definidas como “el conjunto de servicios y programas de orientación, empleo y formación profesional para el empleo en el ámbito laboral dirigidas a mejorar las posibilidades de acceso al empleo, por cuenta ajena o propia, de las personas desempleadas, al mantenimiento del empleo y a la promoción profesional de las personas ocupadas y al fomento del espíritu empresarial y de la economía social” (artículo 36 de la Ley de Empleo), han de jugar un papel primordial.

Los estudios realizados²¹⁰ en la materia ponen de manifiesto la necesidad de reforma urgente y de puesta en valor de las políticas activas de empleo, apostando por realizar una previa reflexión “sosegada” acerca de su diseño y de cómo articularlas, otorgando un papel central a la digitalización. Se hace preciso un análisis detenido de la situación de cada país, en particular en lo referente al desempleo existente y sus características, para poder actuar en consonancia. Desde esta óptica se destaca cómo el desempleo de larga duración es uno de los grandes desafíos de los países europeos, en general, y de España, en particular. De ello se deriva

la necesidad de potenciar la alfabetización digital de ese colectivo, sobre todo teniendo en cuenta que una gran parte está constituida por desempleados de más de 55 años cuyas habilidades y conocimientos digitales son, en general, más modestos.

La formación permanente es, hoy más que nunca, una necesidad de la sociedad. Como señala el Comité Económico y Social Europeo en su Dictamen sobre Digitalización, IA y equidad²¹¹, en consonancia con el pilar europeo de derechos sociales, “el acceso al aprendizaje continuo y permanente debe ser un derecho individual para todos con el objeto de hacer frente a la evolución digital y de la IA, dar forma al progreso y mantener el “control humano”. Para ello considera fundamental “una estrecha cooperación entre los responsables políticos, los proveedores de educación, los interlocutores sociales y otras organizaciones de la sociedad civil con respecto a la digitalización y la IA y el desarrollo de la educación y las competencias conexas”.

La digitalización demanda nuevas cualificaciones y la necesidad de identificar esas capacidades y responder a su demanda con la suficiente adaptabilidad es una tarea a asumir por la administración en primer término (Valverde Asencio). Así, se resalta la conveniencia de que las administraciones autonómicas en conexión con la nacional y en el marco de la propia Unión Europea, se anticipen a la incidencia que la digitalización va a tener en el empleo, garanticen la interconexión entre las cualificaciones y capacitaciones profesionales y la formación y proporcionen un marco normativo de actuación que facilite tal intercomunicación. De esta forma “el objetivo sería permitir, a través de mecanismos o instrumentos específicos, el acceso a una formación de sectores de la población determinados, y, muy en particular, aquellos con especiales dificultades de empleabilidad que hubieran

210 AFI, Observatorio ADEI: Digitalización y políticas activas de empleo en España, Caso de estudio, enero, 2015, en http://observatorioadei.es/publicaciones/digitalizacion_y_politicas_activas_de_empleo.pdf.

211 Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre “Digitalización, IA y Equidad –Cómo fortalecer la UE en la carrera mundial de las futuras capacidades y educación, al tiempo que se garantiza la inclusión social”, 2020/C 14/06.

abandonado prematuramente la educación y tuvieran dificultades de acceder a una progresión formativa reglada (por ejemplo, mayores de 30 años, excluidos de los programas de garantía juvenil y especialmente afectados por la crisis). La búsqueda de fórmulas adecuadas de retorno a la formación (que conllevaría fórmulas implícitas de certificación de la formación recibida) puede ser un instrumento adecuado. Y el reto de la digitalización es una oportunidad; porque de lo contrario, podemos estar hablando de una exclusión prematura del mercado de trabajo no precario” (Valverde Asencio).

Por otra parte, las TIC proporcionan nuevas herramientas para un mejor seguimiento, evaluación y control de la eficacia de los programas de empleabilidad y reinserción laboral. Los estudios han evidenciado que las políticas activas de empleo en muchos países “se aplican a menudo inercialmente, tanto cuando ya no son necesarias (por haberse consolidado ya el resultado deseado) como cuando son improcedentes (por no ser satisfactorios los resultados obtenidos)”²¹², por lo que las TIC pueden suponer una mejora importante en la evaluación de los programas de formación, orientación e incentivos a la contratación, consiguiendo una más eficaz asignación de recursos que son, normalmente, escasos.

La Comunidad Autónoma de Andalucía, con competencias en el desarrollo de la política de empleo y el fomento del empleo en su ámbito territorial (artículo. 149.1. 7ª CE, artículo 63 del Estatuto de Autonomía de Andalucía, artículo 25 de la Ley de Empleo) debe llevar a cabo una política que preste especial atención a la necesidades que la digitalización provoca en el empleo, entre las que destaca de manera especial la de la formación.

En este contexto, una vía a desarrollar ante los retos de la digitalización y la necesidad

de formación permanente podría ser la de los Centros Integrados de Formación Profesional²¹³. Estos Centros se han creado para desarrollar planes formativos de FP y para el empleo y de formación continua para las empresas, pensados expresamente para responder a las necesidades de cada familia profesional en cada entorno concreto.

Su objetivo es aumentar la cualificación de las personas en función de las necesidades del sistema productivo (empleabilidad), facilitar la acreditación de competencias profesionales e integrar toda la oferta de formación profesional existente. Tales cometidos deben desempeñarlos en colaboración con los agentes sociales.

Los Centros Integrados imparten todas las ofertas formativas que conducen a la obtención de Títulos de Formación Profesional y Certificados de Profesionalidad, permiten integrar toda la oferta de formación profesional existente, y son una garantía de calidad para estas enseñanzas. Además, ayudarán al estudiante, sea cual sea su situación (joven en formación inicial, trabajador empleado, desempleado...) a decidir qué itinerarios de formación son los más interesantes en cada caso, reconociendo las correspondencias entre las distintas ofertas formativas.

Los Centros Integrados deben servir para desarrollar vínculos con el sistema productivo de su entorno, colaborando con las organizaciones empresariales y sindicales en la detección de las necesidades de formación del personal en activo, en la organización y gestión de planes de formación en empresas y en la organización y gestión de servicios técnicos de apoyo a las empresas.

El desarrollo a nivel local del sector productivo debe estar vinculado a las enseñanzas que se impartan en el centro. Pero, además, estas relaciones deben trascender de

212 AFI, Observatorio ADEI: Digitalización y políticas activas de empleo en España, Caso de estudio, enero, 2015, págs. 31-32.

213 Real Decreto 1558/2005, de 23 de diciembre, por el que se regulan los requisitos básicos de los Centros integrados de formación profesional.

este marco de localización territorial generando relaciones con otros centros integrados a nivel estatal, o incluso internacional y con otras instituciones donde se desarrollen las tareas de investigación, desarrollo e innovación dentro del sector, así como la red de Centros de Referencia Nacional.

Podrán poner en marcha proyectos de innovación y desarrollo relacionados con las necesidades de la formación continua, principalmente en competencias profesionales emergentes. Estarán al corriente de la evolución del empleo y de los cambios tecnológicos y organizativos que se producen en el sistema productivo de su entorno, considerando los datos obtenidos para la planificación de las ofertas formativas. También les permitirá informar y orientar a jóvenes, adultos, empresas, y otros cen-

tros de formación sobre las previsiones del sector.

A diferencia de otras comunidades autónomas, la red de Centros Integrados en Andalucía está poco desarrollada después de diez años de implantación, existiendo actualmente tan solo 6 centros. Mientras que en Euskadi existe un Centro Integral por cada 95.000 habitantes, en Navarra uno por cada 43.000 habitantes, o en Aragón, un centro por cada 130.000 habitantes, en Andalucía esta ratio se sitúa en un centro por cada millón y medio de habitantes. El desarrollo de esta red formativa puede ser una útil respuesta a los retos de la digitalización en nuestro territorio y nuestra economía.

14. DIÁLOGO SOCIAL, NEGOCIACIÓN COLECTIVA Y PARTICIPACIÓN COMO INSTRUMENTOS DE GESTIÓN DEL PROCESO

14.1. El diálogo social ante la digitalización²¹⁴

El diálogo social puede y debe desempeñar un papel protagonista en el gobierno de los procesos de transición a la economía digital, tanto en el ámbito bipartito como tripartito, básicamente por tres razones:

- En primer lugar, la evidencia empírica pone de relieve que el desarrollo de estos procesos ni es "automático" -antes bien, debe afrontar obstáculos y barreras de diferente índole- ni homogéneo entre los diferentes tipos de empresa, sectores productivos y territorios. A esto se suma que los potenciales efectos sociales presentan tanto oportunidades como riesgos que, como se ha señalado, no están predeterminados de forma unívoca por las tecnologías, y además afectan de forma diferente a los distintos grupos de población.

- En segundo lugar, el diálogo social es un mecanismo de gobernanza de las relaciones económicas y sociales especialmente adecuado para promover la adopción de medidas adaptadas a las características y necesidades de los ámbitos donde opera en un sentido proactivo, es decir, anticipándose a los cambios y sus efectos, y equilibrador en relación con éstos (Aragón et al, 2005; Consejo Económico y Social, 2017; OECD, 2019.e).

- Por último y más importante: el diálogo social favorece la articulación de los intereses diferenciados de los distintos actores involucrados, promoviendo acuerdos sobre medidas y políticas que, sobre la base de ese consenso, tienen un plus de legitimidad que favorece su aceptación entre las organizaciones y personas afectadas. Un componente que tiene una singular importancia, considerando el grado de incertidumbre y preocupación generado a nivel social sobre los

214 Apartado realizado básicamente con las aportaciones del investigador F. Rocha Sánchez.

impactos de los cambios tecnológicos en el empleo y las condiciones de trabajo.

A continuación, se ofrece una breve panorámica sobre el papel que está desempeñando el diálogo social en el contexto europeo y español ante los retos que plantea la digitalización de la economía al mundo del trabajo.

14.1.1. El diálogo social bipartito

Los interlocutores sociales europeos acordaron en 2016 una declaración conjunta sobre la digitalización, en la que expresan una visión compartida sobre la importancia de los retos planteados por este fenómeno, y la necesidad de afrontarlos mediante el desarrollo de políticas públicas -tanto a nivel comunitario como de los Estados miembro- y acuerdos entre las organizaciones sindicales y empresariales (BUSINESS EUROPE, CEEP, ETUC, UEAPME, 2016).

La valoración de las organizaciones sindicales y empresariales sobre la transformación digital presenta, no obstante, como es

lógico, matices y diferencias. Así, del lado de las organizaciones empresariales suele ponerse más el acento en las ventajas asociadas de los cambios tecnológicos en términos de mejoras de la competitividad de las empresas y nuevas oportunidades de negocio, así como en la necesidad de impulsar entornos favorables para el desarrollo de la innovación. Asimismo, se plantea que la transición digital conlleva también beneficios para las trabajadoras y trabajadores, tanto en términos de empleo como de condiciones de trabajo, si bien esto requiere un proceso de adaptación necesario especialmente, en materia de cualificaciones (Kirov et al, 2019).

Las organizaciones sindicales por su parte reconocen que los cambios tecnológicos basados en la digitalización pueden suponer oportunidades, pero asimismo enfatizan que este proceso implica riesgos potenciales que es necesario prevenir y mitigar (ver a modo ilustrativo los resultados de una encuesta impulsada por la Confederación Europea de Sindicatos en cuadro inferior). De ahí que se promueva la idea de una transición digital justa e inclusiva, también en relación al empleo y las condiciones laborales.

Principales oportunidades y riesgos de la digitalización para la representación sindical de trabajadoras y trabajadores en Europa

OPORTUNIDADES	RIESGOS
Creación de nuevos puestos de trabajo (ingenieros informáticos, científicos, expertos en redes, etc.)	Dstrucción de puestos de trabajo, nuevas formas de «taylorismo digital» y aumento del empleo precario
Reducción de la jornada laboral y mayor autonomía en el trabajo	Ampliación de la jornada laboral: aumento del trabajo «a todas horas y en todas partes»
Nuevas formas de colaboración y cooperación entre trabajadores y máquinas	Debilitamiento de la representación de los trabajadores, erosión de la acción colectiva y el alcance de la negociación
Mayor ergonomía gracias al apoyo para realizar trabajos pesados, peligrosos y complejos	Aumento de la competencia entre los trabajadores en favor de la reducción de los costes, por ejemplo, mediante el trabajo en plataformas digitales
Fábricas inteligentes: recuperación de los puestos de trabajo que se habían externalizado a países de salarios bajos	Intensificación del trabajo, dependencia de los gestores de datos y vigilancia
Nuevas oportunidades para las mujeres, mayor igualdad de género	Mayor desigualdad entre los trabajadores
Nuevas formas de ganar dinero en la economía colaborativa	Erosión de la base imponible y la financiación de la seguridad social

Fuente: Voss y Riede²¹⁵, 2018, p. 15.

215 Eckhard Voss/ Hannah Riede, Digitalización y participación de los trabajadores: la opinión de los sindicatos, los trabajadores de empresa y los trabajadores de plataformas digitales de Europa, Informe para la Confederación Europea de Sindicatos (CES), septiembre, 2018.

El análisis comparado permite apuntar que en los últimos años la digitalización ha comenzado a incorporarse en la agenda del diálogo social entre las organizaciones sindicales y empresariales, aunque todavía de forma incipiente y con un desarrollo muy desigual entre los diferentes Estados miembro de la UE (European Commission, 2018; Voss y Riede, 2018; Kirov et al, 2019). En este sentido, es posible destacar algunos desarrollos de interés en este campo.

Así, en primer lugar, cabe resaltar el papel del diálogo social sectorial europeo, en cuyo marco se han alcanzado en la última década 14 acuerdos en los sectores de: administraciones regionales y locales; actividades de limpieza industrial; banca; comercio; metal; papel y pasta de papel; química; seguros; servicios postales; y telecomunicaciones.

Diálogo social sectorial europeo. Acuerdos sobre digitalización (2010-2019)

SECTOR	TÍTULO	FECHA
SERVICIOS POSTALES	Declaración conjunta sobre la formación en la era digital	06/12/2019
INDUSTRIA QUÍMICA	Recomendaciones conjuntas sobre las transformaciones digitales en los lugares de trabajo para los sectores europeos de la química, farmacia, caucho y plásticos	08/11/2019
ACTIVIDADES DE LIMPIEZA	Declaración conjunta sobre el impacto de la digitalización en la industria de servicios y actividades de limpieza	29/10/2019
SEGUROS	Declaración de seguimiento de los efectos sociales de la digitalización	15/02/2019
BANCA	Declaración conjunta sobre el impacto de la digitalización en el empleo	30/11/2018
PAPEL Y PASTA DE PAPEL	Una resolución de interlocutores sociales que aborda la digitalización en curso en el sector europeo del y pasta de papel y su impacto potencial en la industria y el empleo	06/07/2018
COMERCIO	Acuerdo europeo sobre directrices de trabajo y trabajadores móviles de TIC	25/05/2018
METAL	El impacto de la digitalización en el mundo del trabajo en las industrias del metal, ingeniería y de base tecnológica	08/12/2016
INDUSTRIA QUÍMICA	Posición conjunta sobre los aspectos sociales y de empleo de la digitalización	22/11/2016
SEGUROS	Declaración conjunta sobre los efectos sociales de la digitalización por los interlocutores sociales europeos del sector de seguros	12/10/2016
ADMINISTRACIONES REGIONALES Y LOCALES	Declaración conjunta sobre las oportunidades y desafíos de la digitalización en las administraciones regionales y locales	11/12/2015
TELECOMUNICACIONES	Declaración conjunta UNI Europa - ETNO sobre las futuras necesidades de habilidades TIC	28/11/2014
SERVICIOS POSTALES	Declaración conjunta sobre la adecuación de habilidades y empleos en el sector postal europeo	21/11/2014
Comercio	Contribución común de los interlocutores sociales del comercio sobre algunas iniciativas emblemáticas de la Estrategia UE 2020 para un crecimiento inteligente, sostenible e inclusivo	04/08/2010

Fuente: European Commission, Social Dialogue texts database. Consulta el 29/01/2020 (traducción propia F. Rocha).

En el ámbito intersectorial, es importante mencionar que en el sexto programa de trabajo conjunto de los interlocutores sociales europeos para 2019-2021, se incluyó el compromiso de negociar un acuerdo marco autónomo sobre digitalización. El proceso de negociación comenzó en 2019,

y el pasado 22 de junio de 2020 los agentes sociales europeos suscribieron el "Acuerdo marco europeo sobre digitalización", que se presenta como una herramienta "para apoyar el éxito de la transformación digital de la economía europea y gestionar sus grandes repercusiones en los mercados la-

borales, el mundo del trabajo y la sociedad en general". El contenido de este pacto, que refleja la visión y voluntad de empresarios y sindicatos europeos, apoya la integración satisfactoria de las tecnologías digitales en el lugar de trabajo, la actualización de las aptitudes y la empleabilidad continua de la fuerza de trabajo, y permite a empleadores y sindicatos introducir estrategias de transformación digital en colaboración y con un enfoque orientado a las personas.

El Acuerdo aborda diferentes aspectos de la agenda digital para el trabajo, incluyendo el contenido del trabajo, las condiciones y relaciones laborales, las competencias digitales, la garantía del empleo, las modalidades de conexión y desconexión, la inteligencia artificial, el respeto a la dignidad humana, los límites de la vigilancia, la privacidad, la protección de datos, etc. y se considera un importante paso hacia la aplicación del Pilar Europeo de Derechos Sociales.

Para los portavoces del mundo empresarial europeo, este acuerdo "allana el camino para una transición digital consensuada" y desde la Confederación Europea de Sindicatos (CES) se afirma que "los sindicatos y los empresarios a nivel europeo han firmado un acuerdo que dice que el cambio digital no debe ser impuesto por la dirección, sino gestionado en colaboración con los trabajadores y sus sindicatos, y apoya las negociaciones entre sindicatos y empresarios que deben desarrollarse en cada país y empresa".

Es esta, por tanto, una perspectiva que supera la visión de que la innovación tecnológica se circunscribe únicamente al ámbito de las decisiones empresariales y aboga por el imprescindible concierto de la negociación colectiva y el consenso social, para asegurar una transición inclusiva

y justa para los trabajadores, eficaz para las empresas, y que no contribuya a una distribución aún más desigual de la riqueza, a una mayor desigualdad de género y a un mundo laboral futuro con ganadores y perdedores.

En cuanto a la negociación colectiva, sectorial y de empresa, los resultados de una encuesta impulsada por la Confederación Europea de Sindicatos en 2018 a representantes de las trabajadoras y trabajadores permiten destacar tres elementos generales de interés (Voss y Riede, 2018):

- Los interlocutores sociales de los diferentes países europeos son conscientes en términos generales de los retos que plantea la digitalización, pero al mismo tiempo reflejan un bajo grado de conocimiento sobre los procesos de transformación digital y sus efectos específicos sobre el mundo del trabajo.
- El ejercicio efectivo de los derechos de información, consulta y negociación, en relación con los procesos de cambio tecnológico basados en la digitalización, presenta una brecha geográfica significativa, destacando los países del Norte y Centroeuropa como aquellos donde se constata un nivel de participación más elevado.
- El impacto de la transformación de la digitalización se aborda de forma desigual, teniendo en cuenta tanto las diferentes materias consideradas como al nivel de participación en el tratamiento de las mismas. A modo ilustrativo, en la tabla 14 se recogen los resultados de la encuesta mencionada relativos a las materias que han sido abordadas por el diálogo social. El análisis de los mismos permite concluir, entre otros aspectos, que los convenios colectivos solo abordan un número limitado de materias relacionadas con la digitalización.

Tabla 14. Encuesta de la Confederación Europea de Sindicatos a representantes de trabajadoras y trabajadores sobre digitalización. Respuesta a la pregunta: ¿Se han abordado los siguientes temas en su órgano u organización de representación de las trabajadoras y trabajadores? En caso afirmativo, ¿con qué instrumento?

PORCENTAJE DEL TOTAL DE RESPUESTAS*	No	Sí, en el marco de una organización sindical	Sí, mediante información y consulta	Sí, mediante acuerdo con la empresa	Sí, mediante convenio colectivo sectorial
ESTRATEGIA DE NEGOCIO					
Cambio del modelo o la estrategia de negocio de la empresa o sector debido a la digitalización	21	26	34	10	2
Externalización y deslocalización del trabajo o de determinadas tareas a plataformas en línea	40	16	22	8	1
NUEVAS TECNOLOGÍAS					
Introducción de nuevas tecnologías digitales, como la automatización, los robots o los dispositivos digitales, p. ej., portátiles, tabletas, gafas de realidad aumentada, guantes inteligentes, etc.	24	19	32	15	2
Cambios en la organización y los procesos de trabajo ligados a la aplicación de tecnologías digitales	20	21	37	14	2
JORNADA LABORAL					
Equilibrio entre la vida profesional y la vida privada, o jornada laboral: cuestiones relacionadas con la digitalización	30	23	21	11	4
Teletrabajo y trabajo móvil mediante TIC	28	15	21	22	5
Derecho a desconectar	41	19	15	8	2
FORMACIÓN Y CUALIFICACIÓN					
Cambios en los perfiles profesionales y la cualificación	28	18	28	8	3
Formación avanzada y adquisición de nuevas habilidades mediante la digitalización de la producción o los servicios	29	19	29	8	3
PROTECCIÓN DE DATOS					
Introducción de tecnologías destinadas a supervisar el rendimiento y la conducta	32	14	23	17	1
Protección de datos personales, por ejemplo, recopilados en el contexto del trabajo mediante TIC, procesos de automatización, etc	23	19	23	19	2
SALUD Y SEGURIDAD					
Salud y seguridad, estrés y riesgos psicológicos asociados, por ejemplo, al trabajo móvil mediante TIC o los dispositivos e instrumentos digitales	26	21	28	11	5
REPRESENTACIÓN DE NUEVOS TIPOS DE TRABAJADORES EN LA ECONOMÍA DIGITAL					
Competencias de los órganos de representación de los empleados para abordar y representar los intereses de los trabajadores «periféricos», como, entre otros, los trabajadoras independientes, los trabajadores autónomos económicamente dependientes y los trabajadores subcontratados	43	23	12	4	1

Fuente: Voss y Riede (2018).

Concretamente, el análisis comparado de un conjunto de casos de empresas en distintos países permite destacar entre otros aspectos la existencia de un conjunto de barreras y facilitadores que pueden condi-

cionar la participación de la representación de las trabajadoras y trabajadores en los procesos de transformación digital, y por tanto limitar o favorecer el papel del diálogo social en el desarrollo de los mismos.

Principales barreras y facilitadores del diálogo social sobre digitalización en las empresas analizadas

BARRERAS	FACILITADORES
El diseño y la aplicación de las innovaciones tecnológicas se considera como una parte de la facultad exclusiva de los empresarios sobre la organización del trabajo, no sujeta a la negociación colectiva	Sistema de negociación colectiva basado en la confianza mutua
Falta de conocimiento de las partes de negociación	Enfoque proactivo de los interlocutores sociales, con una visión anticipatoria y no determinista sobre el cambio tecnológico y sus impactos en el empleo y las condiciones de trabajo
Focalización de la agenda de negociación en prioridades y cuestiones tradicionales	Mejora de las competencias y conocimientos sobre digitalización de los sujetos de la negociación
Falta de información sobre el proceso de transformación digital	Implicación de las trabajadoras y trabajadores desde las etapas iniciales de la transformación digital
Falta de coordinación a lo largo de la cadena de valor	Establecimiento de órganos y mecanismos de colaboración entre la dirección y la representación de las trabajadoras y trabajadores Existencia de acuerdos transnacionales que puedan ser desarrollados a nivel nacional

Fuente: Rocha y Naedenoen (2020, p.36).

Centrando ahora la atención en el contexto español, las posiciones de las organizaciones sindicales y empresariales más representativas coinciden en sus líneas generales con las señaladas para los interlocutores sociales europeos.

En cuanto al desarrollo del diálogo social, el análisis también pone asimismo en evidencia que la digitalización está teniendo hasta ahora una gestión baja y reactiva por parte de las relaciones laborales en España. Un hecho que se constata por ejemplo en el bajo número de cláusulas que abordan los cambios tecnológicos en la negociación colectiva (Rocha y de la Fuente, 2018.a; Del Rey, 2018.a).

Según la *Estadística de Convenios Colectivos de Trabajo* elaborada por el Ministerio de Trabajo para 2017 (último año con datos definitivos en el momento de redacción de este informe), tan sólo el 18,9% de los convenios -afectando al 23,8% de las trabajadoras y trabajadores- incluyen cláusulas sobre organización del trabajo y nuevas tecnologías. De los mismos, el 12,7% de los convenios aborda la participación de las trabajadoras y trabajadores en la organización del trabajo; el 2,7%, las condiciones de teletrabajo; y tan sólo el 3,3%, la implantación de las nuevas tecnologías.

Tabla 15. Convenios con cláusulas cualitativas sobre organización del trabajo y nuevas tecnologías

Tipos de cláusulas	2012		2014		2017		2018(*)	
	Convenios. Porcentajes	Trabajadores. Valores absolutos						
Participación de los trabajadores en la organización del trabajo	12,78	319.792	13,02	282.113	12,74	542.254	12,00	616.711
Condiciones del teletrabajo	3,23	63.834	2,96	76.140	2,85	306.191	3,64	299.398
Implantación de nuevas tecnologías	3,86	191.590	3,28	58.084	3,33	84.697	3,41	352.262

(*) Resultados provisionales

Fuente: Estadísticas de Convenios Colectivos. Ministerio de Trabajo y Economía Social.

En este contexto, desde la óptica sindical²¹⁶, se ha llamado la atención sobre la necesidad de la intervención sindical en el gobierno democrático de la digitalización, al objeto de contribuir a una transición justa a la digitalización, que favorezca una transformación inclusiva en términos de empleo y condiciones de trabajo, y contribuya a prevenir y mitigar los riesgos de segmentación y exclusión social. Sin embargo, se señala que la participación sindical en el gobierno de la digitalización es aún muy débil, pues son pocos los convenios colectivos que abordan esta cuestión y en los nuevos entornos laborales la capacidad de intervención sindical es escasa.

Las razones que en el informe sobre el Avance de propuestas de Negociación Colectiva de 2020 de CCOO se señalan como explicativas de esta situación son las siguientes (Rocha y De la Fuente):

- La negociación colectiva en España ha desempeñado históricamente un papel menor en relación al cambio tecnológico, debido a diferentes factores: (a) el desarrollo de innovaciones tecnológicas se identifica como un componente del diseño de la organización del trabajo, que el derecho laboral reconoce como exclusivo competencia del empleador; (b) el bajo nivel de innovación de la mayoría de las empresas en España, particularmente entre las PYME y las microempresas; y (c) la falta de conocimiento de los actores de la negociación, en ambos lados de la mesa, sobre los impactos de las innovaciones tecnológicas en las condiciones de trabajo.
- Las reformas de la legislación laboral en la etapa de la Gran Recesión, en particular la de 2012, profundizaron fuertemente la asimetría de poder entre el capital y el trabajo, fortaleciendo la capacidad de los empleadores para regular unilateralmente las condiciones de trabajo. Esto ha sentado las bases para un patrón más autoritario de relaciones laborales en Es-

paña, con mucho menos espacio para la participación de los representantes de los trabajadores en el proceso de toma de decisiones a nivel de empresa.

- Las prioridades clave de los sindicatos españoles siguen centradas en la actualidad, en tratar de recuperar las condiciones y los derechos laborales gravemente dañados durante la Gran Recesión, particularmente en materia salarial. En este sentido, los temas emergentes como la digitalización han estado hasta ahora fuera de las prioridades de la agenda de negociación de los representantes de las trabajadoras y trabajadores.
- Por último, pero no menos importante, el rápido ritmo de la digitalización y las incertidumbres sobre el alcance y la intensidad de sus impactos sociales no coinciden fácilmente con el marco institucional actual de las relaciones laborales, que a menudo está más organizado en un calendario fijo regulado y generalmente cubre una gama limitada de temas específicos y tradicionales.

Pero, a pesar de todo lo anterior se pueden identificar experiencias de negociación y acuerdos de interés sobre esta materia, cuyo número se espera además que se amplíe progresivamente a medida que los interlocutores sociales van asumiendo en su práctica negocial los retos de la transformación digital. Así, como ejemplo significativo del diálogo social sectorial bipartito cabe destacar el acuerdo de "Recomendaciones sobre el Impacto de la Tecnología en los Centros Productivos de Trabajo", firmado en 2018 por la Confederación Sindical de Comisiones Obreras, la Unión General de Trabajadores y la asociación empresarial AMETIC, que integra empresas de la industria tecnológica digital en España.

El acuerdo incluye un protocolo para la implementación de la transformación digital de las empresas, incluyendo una serie de

216 CCOO: Informe sobre "Balance y propuestas de la negociación colectiva. Negociación Colectiva septiembre 2019. Avance propuestas negociación colectiva 2020", 31 de octubre de 2019.

recomendaciones estructuradas en torno a los siguientes ejes rectores:

- Comunicación a la plantilla y a los representantes sindicales indicando que la intención de la empresa no es sustituir trabajadores por máquinas.
- Comunicación a la plantilla y a los representantes sindicales de las materias relacionadas con la protección de datos y alojamiento de la información.
- Formación (y/o recualificación) adecuada para el uso de la tecnología.
- Presentación del Plan de Acción de implantación de la tecnología, que permita, en caso de que fuera oportuno, la creación de puestos de trabajo complementarios.

El acuerdo incluye, asimismo, una serie de orientaciones para su aplicación a través de proyectos piloto en las empresas. En este sentido, cabe mencionar asimismo que en el apartado de Declaraciones finales del acuerdo se establece que “ambas partes se comprometen a impulsar la inclusión de estas recomendaciones a los convenios o acuerdos colectivos, para permitir procesos de información, negociación y concertación, como elementos facilitadores de la correcta introducción de la Tecnología en los centros productivos de trabajo, que garanticen la aplicación y el éxito de estos”.

En cuanto a la negociación colectiva sectorial y de empresa, el mencionado informe señala que es posible destacar la incorporación en los últimos años de algunas cláusulas en los convenios colectivos que abordan los efectos de las innovaciones tecnológicas y las digitalizaciones en temas como la formación, el tiempo de trabajo, la anticipación del cambio, la gestión de los procesos de reestructuración y la participación de los representantes de los trabajadores y trabajadoras.

También desde el ámbito de las organizaciones empresariales, la negociación y el

diálogo social se presentan como instrumentos esenciales para abordar los desafíos de la digitalización. En el Plan Digital 2025 “La digitalización de la sociedad española” de la CEOE, tras el reconocimiento del indudable impacto económico, social y laboral de la digitalización, se propone un Acuerdo para la Digitalización, basado en 5 planteamientos de carácter general y otros 5 con medidas más específicas. Entre esos 5 planteamientos de carácter general se incluye el de “Incorporar a los agentes involucrados en el Dialogo Social para trabajar sobre las repercusiones tecnológicas en el trabajo del futuro y el futuro del trabajo”.

En suma, cabe destacar que los interlocutores sociales tanto a nivel europeo como en los Estados miembro, son conscientes de los retos que plantea el fenómeno de la digitalización al mundo productivo y del trabajo, si bien esto no se ha materializado de forma suficiente en el ámbito del diálogo social. En este sentido, más allá de las experiencias de negociación y acuerdos de indudable interés que se están registrando en los diferentes países -incluyendo España- es posible afirmar que “a pesar de algunos progresos, todavía queda mucho por hacer para abordar el impacto social de las tecnologías digitales en los procesos de negociación colectiva” (Jolly, 2018, p.212).

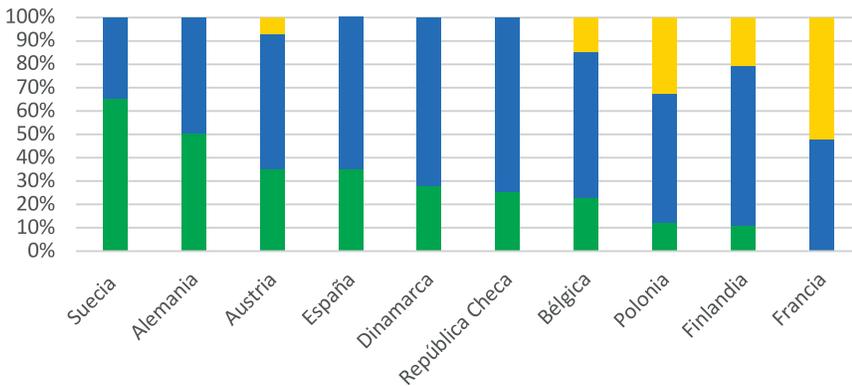
14.1.2. La concertación social tripartita

Las instituciones comunitarias y los gobiernos de la Unión Europea vienen impulsando desde hace años diferentes iniciativas y políticas orientadas a promover la transformación digital. El contenido y alcance de las mismas registra variaciones significativas, pero, sin embargo, cuando se pone el foco en su proceso de elaboración destaca una pauta generalizada a la mayoría de los países: el escaso peso que han tenido los interlocutores sociales y el diálogo social tripartito en dicho proceso.

A modo de ejemplo, los resultados de la *Encuesta a representantes de las trabajadoras y trabajadoras* realizada por la Confederación Europea de Sindicatos concluye que la implicación de los sindicatos en las iniciativas generales y en los programas específicos de los gobiernos nacionales sobre digitalización ha sido en general débil (Voss y Riede, 2018).

No obstante, dentro de este panorama general se constatan diferencias geográficas, destacando Suecia y Alemania donde más de la mitad de las personas encuestadas señaló que la participación de los sindicatos en estas iniciativas había sido "importante" (gráfico 8).

Gráfico 8. Encuesta de la Confederación Europea de Sindicatos a representantes de trabajadoras y trabajadores sobre digitalización. Respuesta a la pregunta: Implicación de los sindicatos en iniciativas generales y de largo alcance como las agendas digitales (% sobre total de respuestas)



Legenda. Amarillo= los sindicatos no se han implicado en absoluto.; Azul= los sindicatos son uno entre otras partes interesadas (stakeholders); Verde= los sindicatos están implicados como un actor importante.

Fuente: Voss y Riede (2018, p.20).

La insatisfacción de los interlocutores sociales, no únicamente de las organizaciones sindicales, con su nivel de participación en las estrategias sobre digitalización impulsadas por los gobiernos de los Estados miembro es corroborada por otros estudios cualitativos, y puede enmarcarse en un escenario general de debilitamiento de la concertación social tripartita durante la etapa de la Gran Recesión (Kirov et al, 2019).

Centrando el análisis en el contexto español, en 2013 se aprobó la Agenda Digital para España, que será seguida en los años siguientes por otras iniciativas en este campo que, en líneas generales, siguen la estrategia y orientaciones adoptadas por las instituciones comunitarias. En este

marco, el papel del diálogo social tripartito en el ámbito estatal puede considerarse un "punto débil" del proceso de transformación digital de la economía y la sociedad españolas hasta la fecha, a pesar de las reiteradas declaraciones públicas sobre la importancia del mismo (Rocha y de la Fuente, 2018).

En suma, el diálogo social tripartito ha tenido en España una débil implicación en el desarrollo de las iniciativas y políticas públicas sobre digitalización adoptadas en los últimos años, en consonancia con la pauta registrada en la mayoría de los Estados miembro de la UE.

Los objetivos y contenidos que puedan abordarse con relación a esta materia en

la nueva etapa del diálogo social iniciada a principios de 2020 corresponde definirlos, como es natural, a los sujetos que intervienen en el mismo. En todo caso, es posible apuntar algunos ejes de actuación especialmente relevantes que sería necesario abordar en este ámbito (Rocha, 2019.a):

- La definición de marcos regulatorios para la economía digital, por ejemplo, en relación con aspectos como la fiscalidad de las plataformas que operan a escala transnacional; la privacidad y seguridad de los datos; las reglas de competencia, a fin de evitar la consolidación de los monopolios emergentes en este ámbito; o las implicaciones éticas y sociales de la robótica y la inteligencia artificial.
- El apoyo a la creación de empleo, combinando la apuesta por una nueva política industrial efectiva con medidas de apoyo a la generación y mantenimiento de las ocupaciones menos susceptibles de automatización en todos los sectores, particularmente en los servicios que cubren necesidades sociales (tales como la sanidad y la atención a la dependencia).
- Medidas que favorezcan la calidad de los nuevos trabajos digitales. Esta es una cuestión de especial relevancia por una doble razón: de un lado, porque el desarrollo de la digitalización se produce en un contexto jurídico-social que proviene de economías basadas en competir con bajos salarios y flexibilidad laboral, particularmente en los países del sur y este europeo; y de otro, porque empiezan a advertirse ya signos de que la digitalización está reforzando la tendencia preexistente a la polarización del empleo, es decir, a la creación de empleos de alta calidad, con otros caracterizados por una elevada precariedad, un fenómeno que afecta con especial intensidad a las mujeres y a determinados colectivos como jóvenes, inmigrantes y personas con niveles bajos de cualificación (Miguélez, 2018).
- El fomento de un ordenamiento jurídico que garantice los derechos de las personas que trabajan en las nuevas formas de empleo digital con independencia de su situación profesional (trabajo asalariado o autónomo). Una actuación que debería acompañarse con el reforzamiento de los mecanismos de control del cumplimiento de la norma laboral, especialmente en los modelos de negocio basados en plataformas digitales.
- Asimismo, debería profundizarse en la regulación del Derecho colectivo digital en las relaciones laborales. Una cuestión que presenta casi un vacío en la LO 3/2018 de 5 de diciembre, de Protección de Datos y Garantía de los Derechos Digitales. Así, se ha señalado que cuestiones como “la transmisión de información sindical, de los derechos de consulta y participación; el papel de la negociación colectiva en cada uno de los derechos digitales; las formas de representación online; la definición de los sindicatos y de los representantes de los trabajadores como cesionarios de los datos personales; las acciones colectivas en defensa de los derechos a la protección de datos en la empresa y en defensa de los derechos digitales, así como un interminable etcétera, permanecen aún hoy en el tintero del olvido -nada involuntario- de nuestro legislador” (Preciado, 2019, p. 19).
- La mejora de las cualificaciones en materia digital en todas las fases del sistema de educación y formación. Particularmente debería prestarse especial atención a la formación de las personas ocupadas, donde existe un gran déficit en este campo así como un riesgo creciente de segmentación en un gran número de empresas, que centran prioritariamente sus recursos en la formación digital de las personas con mayores niveles de cualificación (World Economic Forum, 2018).
- El desarrollo de políticas activas de empleo, que contribuyan a facilitar una transición justa de los colectivos más vulnerables y con mayores obstáculos de adaptación a la economía digital.

- La adaptación de los esquemas de protección social, considerando la situación del trabajo autónomo en aspectos como la irregularidad de las contribuciones y un umbral más bajo para el acceso a los beneficios. Asimismo, se plantea la adopción de una renta mínima garantizada, dirigida a las personas con ingresos más bajos y mayores dificultades para encontrar empleo.
- La incorporación de la dimensión de género en todas las políticas y medidas, y en particular aquellas relativas a la creación y calidad del empleo, como al fomento de educación y formación en competencias digitales. Un elemento clave considerando la notable brecha existente en materia digital entre mujeres y hombres, que puede contribuir a reforzar las desigualdades de género preexistentes en el ámbito sociolaboral.
- El reforzamiento de las capacidades institucionales de las Administraciones Públicas, tanto en términos de inversión -en áreas como la Educación, I+D+i, servicios públicos de empleo, etc.- como en la mejora de su funcionamiento, incluyendo la capacidad para elaborar escenarios a medio plazo que permitan planificar de forma proactiva y consensuada la aplicación de políticas eficaces y sostenibles en este campo.

En la Comunidad Autónoma de Andalucía, el Acuerdo para el Progreso Económico y Social de Andalucía, de 20 de marzo de 2013, suscrito por la Junta de Andalucía, la Confederación de Empresarios de Andalucía y las organizaciones sindicales Unión General de Trabajadores de Andalucía y Comisiones Obreras de Andalucía, en su apartado relativo a “Investigación, desarrollo, innovación y tecnologías de la información y comunicación” establece, entre otras consideraciones, las siguientes:

“Las partes acuerdan impulsar cauces de participación en el proceso de elaboración

de la Estrategia de Innovación de Andalucía 2014-2020.

El principal reto de Andalucía en materia de infraestructuras de telecomunicaciones es asumir como propios los objetivos en materia de acceso a Internet de la Agenda Digital Europea. Los objetivos concretos para 2020 son dar cobertura universal de banda ancha rápida (30Mbps o superior) para todos los ciudadanos y que al menos un 50% de los hogares puedan tener una conexión de banda ancha de 100Mbps o superior.

En relación con el uso de las TIC, en Andalucía, la ciudadanía y las empresas tienen dotaciones y usos de las nuevas tecnologías similares a las del resto de España y la UE. Sin embargo, es bajo el uso del comercio electrónico y las aplicaciones que se generan en Andalucía. A nivel mundial, el sector TIC es uno de los más dinámicos y que mejores perspectivas de futuro ofrece, existe un gran potencial de crecimiento para pymes innovadoras que diseñen nuevas aplicaciones tecnológicas para ordenadores y teléfonos móviles, para el desarrollo del comercio electrónico, de la facturación electrónica y de la administración electrónica. Las partes firmantes acuerdan la elaboración conjunta de una estrategia digital para Andalucía que incluya la planificación de la infraestructura de telecomunicaciones en el territorio andaluz y la incorporación mayoritaria de la ciudadanía en la utilización de las TIC”.

En la misma dirección, el Plan de Apoyo a la Negociación Colectiva Andaluza 2018-2021, nacido en el seno del Consejo Andaluz de Relaciones Laborales, incluye, entre sus 5 ejes de acción y sus 10 objetivos, un eje específico, el 4, en relación con el contenido del convenio. Uno de los dos objetivos de este eje, el nº 7, es el de “Colaborar en la adaptación y renovación del convenio al marco regulador y a las nuevas realidades sociolaborales como factor para el logro del incremento de la productividad empresarial y los niveles y estabilidad de

un empleo de calidad. Convertir el convenio colectivo en herramienta clave para la igualdad efectiva". Para el logro de tal propósito se incorporan medidas de apoyo como las del "análisis y remisión de recomendaciones generales a las mesas negociadoras que contribuyan a extender la negociación colectiva a las nuevas realidades empresariales, nuevas formas de organización del trabajo y adaptarse a las necesidades de las personas trabajadoras y empresas de esos ámbitos sectoriales (economía colaborativa, empresas multiservicios, teletrabajo, etc.)".

Mucho más recientemente, el 30 de julio de 2020, el Gobierno andaluz y los agentes sociales han renovado su compromiso con los retos de la digitalización con la firma del Acuerdo para la reactivación económica y social de Andalucía, suscrito por la Junta de Andalucía, la Confederación de Empresarios de Andalucía y las organizaciones sindicales, Unión General de Trabajadores de Andalucía y Comisiones Obreras de Andalucía, tras la pandemia de la COVID-19. Entre otros objetivos de carácter económico y social, este acuerdo contempla los siguientes ejes de actuación en nuestro territorio:

- El acuerdo y el plan que lo desarrolle, conforme a las competencias asignadas a la comunidad autónoma, debe estar alineado y ser coherente con los criterios y objetivos que sugiere la política económica europea para avanzar en la cohesión económica y social. Así su contenido debe estar basado en la digitalización, el conocimiento y la innovación, como los pilares en los que descansa el emprendimiento y el impulso empresarial; sin olvidar la transición energética hacia una economía más verde (en línea con el Green Deal Europeo), para lograr en su conjunto una sostenibilidad competitiva y social, que aspire a lograr los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.
- Avanzar en la transición digital y ecológica de las empresas, en especial las

pymes, potenciando las oportunidades que ofrece la transición energética para mejorar su competitividad, manteniendo el empleo, a través de la eficiencia energética, el uso de energías renovables y las redes inteligentes.

- Impulsar la digitalización de la Junta de Andalucía y sus entidades instrumentales a través de una entidad que defina, desarrolle y ejecute los instrumentos de tecnologías de la información y de la comunicación, con objeto de agilizar todos los trámites administrativos y el funcionamiento de la administración autonómica.
- Incorporar cambios dirigidos a la automatización de procedimientos administrativos, incluyendo los contratos, que permitan aplicar de forma eficaz los programas públicos en beneficio del interés del administrado y la seguridad jurídica de todos los agentes implicados.
- Apuesta decidida por la investigación, desarrollo e innovación, tanto en el sector privado y público que permita fomentar las actividades de mayor nivel tecnológico y modernice los sistemas productivos en Andalucía.
- Agilizar los procedimientos de innovación entre la Universidad, en particular la universidad pública andaluza, y las empresas, estabilizando grupos de investigación y la financiación necesaria, así como agilizar los trámites burocráticos que dificultan la consolidación de un ecosistema innovador andaluz.
- Transferencia de conocimiento mediante la cooperación público-privada para conseguir un impulso innovador del tejido productivo andaluz.
- Reforzar la negociación colectiva con objeto de conseguir su extensión y profundidad en sus contenidos, de manera que los acuerdos permitan ayudar a la sostenibilidad de los proyectos empresariales junto con la estabilidad en el empleo y la mejora de las condiciones laborales de las personas trabajadoras.

14.2. La función reguladora de la negociación colectiva²¹⁷

Como mencionamos en su momento, la regulación estatal desempeña con la Ley Orgánica, 3/2018, de 5 de diciembre, una función de liderazgo a la hora de regular ciertos aspectos de la implementación organizativa en la empresa de las nuevas tecnologías, dados los efectos que éstas ya tienen sobre los derechos fundamentales de los trabajadores. Pero, como acabamos de apuntar en relación con el derecho colectivo digital, en algunos aspectos la norma presenta vacíos que pueden ser colmados vía negociación colectiva. Es cierto que en determinadas cuestiones, especialmente las relativas a la incidencia de las nuevas tecnologías con derechos fundamentales, como la intimidad, el carácter imperativo de la ley hace que la negociación colectiva ocupe un lugar más secundario; el caso más emblemático se produce allí donde la Ley Orgánica, 3/2018, de 5 de diciembre, emplaza al empresario a desarrollar, en base a sus facultades directivas y de control, políticas internas, medidas y criterios para equilibrar estas facultades con la garantía de derechos fundamentales, especialmente el de intimidad, y sólo se llama a la negociación colectiva para establecer «garantías adicionales» en ese marco. Pero lo anterior puede ser interpretado como una medida del legislador en orden a asegurar que efectivamente exista un marco regulador de garantías de derechos fundamentales de los trabajadores ante la implementación de tecnologías, dado que, hasta el momento, y ello no es excepcional en relación con otros países, el papel regulatorio de la negociación colectiva ha sido muy limitado. Y sin embargo, ello seguramente ha de cambiar en el futuro, dado que, por múltiples razones, entre ellas la de una mayor adaptabilidad a las circunstancias concretas, la negociación colectiva, especialmente la desarrollada a nivel de empresa, debe desempeñar un papel esencial tanto de especificación como de eliminación de posibles resistencias a la

implementación de tales tecnologías, fortaleciendo así los derechos de información en la empresa y estableciendo las innovaciones necesarias en las condiciones laborales básicas, como tiempo de trabajo, clasificación profesional y remuneración, las cuales pueden verse seriamente afectadas por aquella implementación.

En sentido más general, hay que destacar igualmente la capacidad de la negociación colectiva para convertirse en marco regulatorio de colectivos que, procedentes del sistema educativo o de formación profesional, se incorporan *ex novo* al mercado de trabajo a nuevas actividades derivadas de las nuevas tecnologías. Como elemento a favor de la expansión de la negociación colectiva en estos nuevos sectores se ha señalado el hecho de que, a pesar de su dispersión, son colectivos “muy conectados y conectables”, por lo que los sindicatos u otro tipo de asociaciones capaces de aunar intereses colectivos pueden tener mejor posición para llegar a ellos (Del Rey Guanter).

La negociación colectiva debe desempeñar un papel protagonista en las relaciones laborales del siglo XXI, liderando la transformación del Derecho del Trabajo. Para ello se ha señalado que será necesario un cambio de paradigma en la negociación colectiva, pues las transformaciones disruptivas provocan efectos disruptivos, y ello supone que se alteren algunas señas de identidad de los convenios colectivos en lo concerniente a cómo se negocian y estructuran, cuáles son sus contenidos y a quiénes se aplican (Rodríguez-Piñero Royo).

En esta línea, el Informe sobre “Balance y propuestas de la negociación colectiva. Negociación colectiva septiembre 2019. Avance propuestas negociación colectiva 2020”, de CCOO, aboga por impulsar un papel más proactivo de las relaciones laborales en el gobierno de las reestructuraciones impulsadas por la digitalización, a fin de no verse abocados a negociar de forma pasiva las

217 Apartado realizado básicamente con las aportaciones del profesor Salvador del Rey Guanter.

consecuencias más negativas de estos procesos. Para ello, desde la perspectiva sindical, se plantean tres criterios generales, cuyo desarrollo debe concretarse lógicamente por la correspondiente representación de los trabajadores en su respectivo ámbito de actuación (Confederación Sindical de Comisiones Obreras, 2019; Rocha, 2019.a):

“En primer lugar, combinar y coordinar la intervención en los diferentes ámbitos de actuación: centro de trabajo; empresa; grupo de empresas; cadena de valor; sector productivo.

En segundo lugar, promover la anticipación de los cambios, a través de elementos como: la mejora de los niveles y utilización de la información en los diferentes ámbitos de actuación; el impulso de instrumentos compartidos de diagnóstico sobre fortalezas, debilidades y tendencias de los sectores productivos; la formación de cuadros y representantes sindicales; la dotación de los recursos sindicales; el conocimiento compartido y aprendizaje de experiencias concretas.

Finalmente, y de modo especialmente relevante, enriquecer los contenidos de los convenios y acuerdos colectivos, abordando en la agenda de la negociación la incidencia de la digitalización sobre las diferentes materias laborales, tales como:

- Inversión productiva y empleo.
- Contrataciones y despidos por causas tecnológicas.
- Afectación de materias ligadas a la organización del trabajo: tiempo de trabajo; distribución irregular de la jornada; flexibilidad y autogestión; nuevas formas y estándares de control (acceso a los equipos y las comunicaciones, videovigilancia, geolocalización, etc.); conciliación; derecho a la desconexión digital; movilidad y clasificación profesional; estructura retributiva; lugar de trabajo (indeterminación, teletrabajo, etc.).

- Formación continua: adaptación y adquisición de competencias; gestión de la edad; e igualdad de género.
- Prevención de riesgos laborales: evaluación de nuevas realidades como trabajo con robots, Inteligencia Artificial, tecnoestrés, diferentes lugares de trabajo, etc.
- Igualdad y no discriminación por razones de género, edad y adaptabilidad tecnológica, etc., con especial atención a la brecha digital y salarial de género (medidas de acción positiva para eliminar desigualdades fuera del ámbito laboral: corresponsabilidad, etc.).
- Subcontratación y externalización a plataformas digitales. Información previa a la representación social.
- Derechos digitales colectivos e individuales. Tratamiento de datos personales.
- Protocolos de actuación que aborden la implantación de herramientas digitales o nuevas formas de gestión del trabajo en los que se contemple: información previa y suficiente a la RLT, diagnóstico de afectación, propuestas de adaptación, formación específica necesaria y de recualificación, así como seguimiento y evaluación periódica de dichos protocolos.
- Reconocimiento expreso de los derechos de información y consulta periódica a la RLT en relación con los cambios organizativos o productivos derivados de la digitalización o la innovación aplicada a sus procesos”.

14.3. Colaboración público-privada, diálogo social e implementación de tecnologías disruptivas²¹⁸

Como hemos indicado, junto a indudables y predominantes efectos positivos de las tecnologías disruptivas en el empleo, en la organización del trabajo y en las relacio-

218 Apartado realizado con las aportaciones del profesor Salvador del Rey Guanter.

nes laborales colectivas e individuales, lo cierto es que las mismas también pueden desarrollar determinados efectos negativos que deben ser neutralizados por una adecuada ordenación jurídica al respecto y por las propias políticas empresariales en el contexto de su responsabilidad social corporativa. En este sentido, las autoridades públicas deben exigir a las empresas que opten por la implementación extensiva de tecnologías disruptivas en el lugar de trabajo que lleven a cabo un desarrollo socialmente responsable de las mismas y un estricto cumplimiento de la normativa, con una constante supervisión para evitar aquellos efectos negativos, en particular con respecto a la estabilidad en el empleo y los derechos fundamentales de los empleados. A la vez, las regulaciones iniciales sobre la aplicación de estas tecnologías a los recursos humanos y a las relaciones laborales, en la medida en que habrá muchos aspectos nuevos y sin precedentes, deben ser sometidas, por parte del legislador, a procedimientos frecuentes de evaluación y revisión de forma que minimicen las consecuencias indeseadas sobre el empleo y la competitividad de las empresas que una ordenación legal inadecuada pueda tener en el adecuado desarrollo de aquellas tecnologías.

En esta labor necesaria de evaluación y supervisión constantes sobre la implementación de aquellas tecnologías, se requiere más que nunca de una colaboración permanente público-privada sobre las consecuencias de esas tecnologías para la sociedad, y en especial sobre el impacto de las tecnologías disruptivas en los recursos humanos y las relaciones laborales, colaboración que debe tener un apoyo esencial en el diálogo social (tripartito y bipartito) y en la negociación colectiva. La normativa nacional, comunitaria e internacional debe promover la capacidad de las autoridades públicas, agentes sociales y empresas para superar y neutralizar los daños indebidos derivados de la implementación necesaria, y que tantos beneficios arrojan y arrojarán de tecnologías como redes sociales, *IoT*, robótica, IA, plataformas, *blockchain*, impresión 3D y realidad virtual. Ese diálogo social debe fortalecerse regularmente promoviendo el mínimo consenso social que debe existir en la empresa para evitar la neutralización de los indudables efectos positivos de esas tecnologías mediante actitudes de oposición a las mismas en una especie de «neoludismo» de consecuencias imprevisibles.

15. VALORES Y PRINCIPIOS DE UN NUEVO MODELO SOCIAL Y CULTURAL

La vertiginosa expansión de la digitalización y, especialmente, el auge y perfeccionamiento de la inteligencia artificial y todos sus desarrollos conexos, ha abierto un profundo debate acerca de los valores y principios que deben regir el nuevo proceso tecnológico y evolutivo. Se trata de un fenómeno general y global, que va mucho más allá de las relaciones de trabajo y que impacta directamente sobre la propia conformación social. Por ello, razones culturales, éticas, religiosas o filosóficas pueden explicar y fundamentar posiciones muy diversas acerca de cómo deben afrontarse los avances técnicos y científicos

y cuáles han de ser, en su caso, los límites a imponer.

La cuestión, lógicamente, no ha escapado al interés tanto de diversos organismos internacionales, como de los propios países que lideran la carrera tecnológica. Hay quienes consideran que si bien sería ingenuo suponer que todos los principales principios éticos relacionados con la IA pueden compartirse plenamente entre todas las regiones y pueden consagrarse en reglas y normas, sin embargo, “los esfuerzos por lograr un mayor entendimiento entre las “superpotencias de la IA” (China, EEUU)

pueden ayudar de dos maneras: en primer lugar, reduciendo las tensiones clave en la esfera de la gobernanza mundial de la IA; en segundo lugar, aportando enseñanzas que puedan contribuir a la creación de marcos éticos y de gobernanza capaces de apoyar una mayor diversidad de valores y, al mismo tiempo, permitir que se logre el consenso cuando sea necesario. Para que el sistema de cooperación mundial en materia de inteligencia artificial funcione bien, el reto será elaborar modelos que combinen tanto los principios y las normas que se han conformado y apoyado por el consenso mundial, como la variación que permite a las comunidades de investigación y política atender mejor las necesidades de sus sociedades”²¹⁹.

Pasamos a exponer algunos de los más destacados documentos que se han elaborado para marcar las directrices éticas y los valores que han de guiar la gobernanza de la IA.

La Academia de Inteligencia Artificial de Pekín (BAAI, por sus siglas en inglés), una organización respaldada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de China y el Gobierno municipal de Pekín, ha publicado los denominados Principios sobre la IA de Pekín, texto cuyo contenido pasamos a reproducir:

“El desarrollo de la Inteligencia Artificial (IA) se refiere al futuro de toda la sociedad, toda la humanidad y el medio ambiente. Los principios que figuran a continuación se proponen como una iniciativa para la investigación, el desarrollo, el uso, la gobernanza y la planificación a largo plazo de la IA, que exigen su desarrollo saludable para apoyar la construcción de una comunidad de destino común y la realización de IA beneficiosa para la humanidad y la naturaleza.

Investigación y Desarrollo

La investigación y el desarrollo (I+D) de la IA deben observar los siguientes principios:

- **Hacer el bien.** La IA debe diseñarse y desarrollarse para promover el progreso de la sociedad y la civilización humana, para promover el desarrollo sostenible de la naturaleza y la sociedad, para beneficiar a toda la humanidad y el medio ambiente, y para mejorar el bienestar de la sociedad y la ecología.
- **Para la humanidad.** La I + D de la IA debe servir a la humanidad y ajustarse a los valores humanos, así como a los intereses generales de la humanidad. La privacidad humana, la dignidad, la libertad, la autonomía y los derechos deben ser suficientemente respetados. La IA no debe usarse para combatir, utilizar o dañar a los seres humanos.
- **Sea responsable.** Los investigadores y desarrolladores de IA deben tener suficientes consideraciones sobre los posibles impactos y riesgos éticos, legales y sociales que traen sus productos y tomar medidas concretas para reducirlos y evitarlos.
- **Riesgos de control.** Deben realizarse esfuerzos continuos para mejorar la madurez, robustez, confiabilidad y capacidad de control de los sistemas de IA, a fin de garantizar la seguridad de los datos, la seguridad del sistema de IA en sí y la seguridad del entorno externo donde se despliega el sistema de IA.
- **Sea ético.** La I + D en IA debe adoptar enfoques de diseño ético para hacer que el sistema sea confiable. Esto puede incluir, entre otros: hacer que el sistema sea lo más justo posible, reducir la posible discriminación y los prejuicios, mejorar su transparencia, explicabilidad y previsibilidad, y hacer que el sistema sea más rastreable, auditable y responsable.

219 ÓhÉigeartaigh, S.S., Whittlestone, J., Liu, Y. et al. Overcoming Barriers to Cross-cultural Cooperation in AI Ethics and Governance. Philos. Technol. (2020). <https://doi.org/10.1007/s13347-020-00402-x>.

- **Sea diverso e inclusivo.** El desarrollo de la inteligencia artificial debe reflejar la diversidad y la inclusión, y debe diseñarse para beneficiar a la mayor cantidad de personas posible, especialmente a aquellos que de otra manera serían fácilmente descuidados o subrepresentados en las aplicaciones de inteligencia artificial.
- **Abrir y compartir.** Se recomienda establecer plataformas abiertas de inteligencia artificial para evitar monopolios de datos / plataformas, compartir los beneficios del desarrollo de inteligencia artificial en la mayor medida posible y promover la igualdad de oportunidades de desarrollo para diferentes regiones e industrias.

Uso

El uso de IA debe observar los siguientes principios:

- **Use con prudencia y de manera adecuada.** Los usuarios de los sistemas de inteligencia artificial deben tener el conocimiento y la capacidad necesarios para hacer que el sistema funcione de acuerdo con su diseño, y tener una comprensión suficiente de los posibles impactos para evitar un posible mal uso y abuso, a fin de maximizar sus beneficios y minimizar el riesgo.
- **Consentimiento informado.** Se deben tomar medidas para garantizar que las partes interesadas de los sistemas de IA cuenten con el consentimiento informado suficiente sobre el impacto del sistema en sus derechos e intereses. Cuando ocurren circunstancias inesperadas, se deben establecer mecanismos razonables de revocación de datos y servicios para garantizar que no se infrinjan los derechos e intereses de los usuarios.
- **Educación y capacitación.** Las partes interesadas de los sistemas de IA deberían poder recibir educación y capacitación para ayudarles a adaptarse al impacto del desarrollo de la IA en aspectos psicológicos, emocionales y técnicos.

Gobernanza

La gobernanza de la IA debe observar los siguientes principios:

- **Optimización del empleo.** Se debe adoptar una actitud inclusiva hacia el impacto potencial de la IA en el empleo humano. Se debe adoptar una actitud cautelosa hacia la promoción de aplicaciones de IA que puedan tener un gran impacto en el empleo humano. Deben fomentarse las exploraciones sobre la coordinación humano-IA y las nuevas formas de trabajo que darían pleno juego a las ventajas y características humanas.
- **Armonía y cooperación.** La cooperación debe desarrollarse activamente para establecer un ecosistema de gobernanza de IA interdisciplinario, interdisciplinar, intersectorial, interorganizacional, interregional, global e integral, a fin de evitar una raza de IA maliciosa, para compartir la experiencia de gobernanza de AI, y para enfrentar conjuntamente el impacto de la IA con la filosofía de “Optimización de la simbiosis”.
- **Adaptación y moderación.** Las revisiones adaptativas de los principios, políticas y regulaciones de IA deben considerarse activamente para ajustarlas al desarrollo de la IA. Las medidas de gobernanza de la IA deben coincidir con su estado de desarrollo, no solo para evitar obstaculizar su utilización adecuada, sino también para garantizar que sea beneficioso para la sociedad y la naturaleza.
- **Subdivisión e implementación.** Se deben considerar activamente diversos campos y escenarios de las aplicaciones de IA para seguir formulando pautas más específicas y detalladas. La implementación de tales principios también debe promoverse activamente, a través del ciclo de vida completo de la investigación, desarrollo y aplicación de IA.
- **Planificación a largo plazo.** Se debe alentar la investigación continua sobre los riesgos potenciales de la inteligencia aumentada, la inteligencia general artifi-

cial (AGI) y la superinteligencia. Se deben considerar diseños estratégicos para garantizar que la IA siempre será beneficiosa para la sociedad y la naturaleza en el futuro”.

Por su parte, el Gobierno de los EEUU, en un evidente cambio de postura frente a su posición inicial de no crear una estrategia nacional de inteligencia artificial ni interferir en la industria, y tal vez movido por las iniciativas tomadas por otros países en la materia, ha presentado un decálogo de principios que sus agencias deberán seguir cuando propongan nuevas regulaciones sobre inteligencia artificial para el sector privado. Tales principios, publicados por la Oficina de Política Científica y Tecnológica de EE UU (OSTP, por sus siglas en inglés), tienen tres objetivos principales: garantizar la participación pública, limitar el exceso regulatorio y, lo más importante, **promover una IA fidedigna, justa, transparente y segura**.

Los principios, según la interpretación de Karen Hao²²⁰ son los siguientes:

- **Confianza pública en la IA.** El Gobierno debe promover aplicaciones de IA fiables, sólidas y fidedignas.
- **Participación pública.** La sociedad debería tener la oportunidad de dar su opinión en todas las etapas del proceso de la elaboración de normas.
- **Integridad científica y calidad de la información.** Las decisiones políticas se deben basar en la ciencia.
- **Evaluación y gestión de riesgos.** Las agencias deben decidir qué riesgos son aceptables y cuáles no.
- **Beneficios y costes.** Las agencias deben sopesar los impactos sociales de todas las regulaciones propuestas.
- **Flexibilidad.** Cualquier enfoque debe poder adaptarse a los rápidos cambios y actualizaciones de las aplicaciones de IA.

- **Trato justo y sin discriminación.** Las agencias deben asegurarse de que los sistemas de IA no discriminen.
- **Divulgación y transparencia.** La sociedad confiará en la inteligencia artificial solo cuando sepa cuándo y cómo se utiliza.
- **Seguridad y protección.** Las agencias deben mantener seguros y protegidos todos los datos utilizados por los sistemas de IA.
- **Coordinación entre las agencias.** Las agencias deben hablar entre ellas para ser coherentes y previsibles en las políticas relacionadas con la IA.

También en el marco de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) se han elaborado determinados principios que tratan de ofrecer estándares internacionales para garantizar que la IA sea justa y segura. La Recomendación sobre Inteligencia Artificial adoptada por el Consejo de la OCDE el 22 de mayo de 2019, a propuesta del Comité de Política de la Economía Digital, tiene por objeto fomentar la innovación y la confianza en la IA promoviendo la administración responsable de una IA digna de confianza y asegurando al mismo tiempo el respeto de los derechos humanos y los valores democráticos. La Recomendación identifica cinco principios sobre IA:

- La inteligencia artificial debe beneficiar a las personas y al planeta, impulsando el **crecimiento inclusivo, el desarrollo sostenible y el bienestar** de las personas y del planeta.
- Los sistemas de inteligencia artificial deben respetar el Estado de Derecho, los derechos humanos, valores democráticos y la diversidad y deben prever mecanismos que permitan garantizar una **sociedad justa y equitativa**.
- Los sistemas de inteligencia artificial deben ser **transparentes y claros**, de mane-

220 Reportera senior de inteligencia artificial para MIT Technology Review.

ra que permitan a sus usuarios entender su funcionamiento y resultados.

- Los sistemas de inteligencia artificial deben funcionar de manera **robusta, segura y fiable** durante toda su vida útil, debiendo estar **protegidos** en todo momento. Los riesgos potenciales deben evaluarse de forma periódica.
- Las organizaciones e individuos que desarrollan, despliegan u operan los sistemas de inteligencia artificial deben asumir la **responsabilidad** de su correcto funcionamiento de acuerdo con los mencionados principios.

A estos principios se añaden una serie de recomendaciones a los encargados de formular las políticas nacionales y la cooperación internacional para una IA digna de confianza, a saber:

- Invertir en la investigación y desarrollo de la IA.
- Fomentar un ecosistema digital para la IA.
- Crear un entorno político favorable para la IA.
- Fomentar las capacidades humanas necesarias y la preparación para la transformación del mercado laboral.
- Cooperar internacionalmente para una IA digna de confianza.

A nivel europeo, la Comisión Europea presentó en abril de 2019 un documento²²¹ en el que recoge las líneas maestras y los requisitos esenciales para una IA fiable²²², que estén basados en los valores europeos. Se trata de un documento orientativo, elaborado a partir del trabajo de un grupo de expertos de alto nivel en la materia, que determinó que, para lograr una «IA fiable», son necesarios tres componentes:

- 1) debe ser conforme a la ley;
- 2) debe respetar los principios éticos y
- 3) debe ser sólida.

Sobre estos tres componentes y los valores europeos (respeto de la dignidad humana, la libertad, la democracia, la igualdad, el Estado de Derecho y el respeto de los derechos humanos, incluidos los derechos de las personas pertenecientes a minorías), las directrices señalan siete requisitos esenciales que deben respetar las aplicaciones de IA para ser consideradas fiables. Dichos requisitos esenciales son los siguientes:

- Intervención y supervisión humanas. La supervisión humana ayuda a garantizar que un sistema de IA no socave la autonomía humana ni cause otros efectos adversos.
- Solidez y seguridad técnicas. La fiabilidad de la IA requiere que los algoritmos sean suficientemente seguros, fiables y sólidos para resolver errores o incoherencias durante todas las fases del ciclo vital del sistema de IA y hacer frente adecuadamente a los resultados erróneos.
- Privacidad y gestión de datos. Deben garantizarse la privacidad y la protección de datos en todas las fases del ciclo vital del sistema de IA.
- Transparencia. Debe garantizarse la trazabilidad de los sistemas de IA, debe aportarse la explicabilidad del proceso de toma de decisiones algorítmico en la medida de lo posible, y es importante comunicar adecuadamente las capacidades y limitaciones del sistema de IA a las distintas partes interesadas de una manera adecuada al caso de que se trate.
- Diversidad, no discriminación y equidad. Los conjuntos de datos utilizados por los sistemas de IA (tanto para el entrenamiento como para el funcionamiento) pueden verse afectados por la inclusión

221 Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones, Generar confianza en la inteligencia artificial centrada en el ser humano, Bruselas, 8/4/2019 COM(2019) 168 final.

222 A estas directrices y requisitos hace referencia también el LIBRO BLANCO sobre la inteligencia artificial -Un enfoque europeo orientado a la excelencia y la confianza-, Bruselas, 19.2.2020, COM (2020) 65 final.

de sesgos históricos involuntarios, por no estar completos o por modelos de gobernanza deficientes. La persistencia en estos sesgos podría dar lugar a una discriminación (in)directa. Los sistemas de IA deberían tener en cuenta toda la gama de capacidades, habilidades y necesidades humanas y garantizar la accesibilidad mediante un enfoque de diseño universal para tratar de lograr la igualdad de acceso para las personas con discapacidades.

- Bienestar social y medioambiental. Para que la IA sea fiable, debe tomarse en cuenta su impacto sobre el medio ambiente y sobre otros seres sensibles. Debe, por tanto, fomentarse la sostenibilidad y la responsabilidad ecológica de los sistemas de IA. El impacto de los sistemas de IA debe considerarse no solo desde una perspectiva individual, sino también desde la perspectiva de la sociedad en su conjunto.
- Rendición de cuentas. Deben instaurarse mecanismos que garanticen la responsabilidad y la rendición de cuentas de los sistemas de IA y de sus resultados, tanto antes como después de su implementación. Los potenciales impactos negativos

de los sistemas de IA deben señalarse, evaluarse, documentarse y reducirse al mínimo.

Como conclusión, el referido documento señala que “la dimensión ética de la IA no es un lujo ni un algo accesorio: ha de ser parte integrante del desarrollo de la IA. Al tratar de lograr una IA centrada en el ser humano basada en la confianza, salvaguardamos el respeto de los valores esenciales de nuestra sociedad y forjamos una marca distintiva para Europa y su industria como líder de la IA de vanguardia en la que se puede confiar en todo el mundo”.

Si tratáramos de identificar una fórmula que sirviera para condensar todos estos principios y valores que deben inspirar el progreso tecnológico y la inteligencia artificial tal vez podríamos descender al terreno de las relaciones de trabajo y proyectar con carácter global y universal el camino y la orientación que desde la OIT se nos presenta para afrontar el futuro del trabajo, a saber, “un programa centrado en las personas”.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

1. DIGITALIZACIÓN Y COVID-19: LA EXPLOSIÓN FORZADA DEL TELETRABAJO

Las potencialidades de las tecnologías de la información y de la digitalización han encontrado un extraordinario y abrupto caldo de cultivo en la situación de confinamiento social adoptada como medida de reacción frente a la pandemia del coronavirus SARS-CoV-2. La prestación de servicios a distancia, el teletrabajo o, más propiamente, el trabajo a domicilio, han alcanzado un nivel hasta ahora desconocido. En este escenario, las nuevas tecnologías están teniendo protagonismo indubitado, no solo a nivel económico y empresarial, sino también en el ámbito de la sanidad, la educación, la conectividad y los hábitos sociales. Como consecuencia de ello, la velocidad de implantación de las mismas se ha acelerado de manera significativa, por lo que, sobre todo en determinados sectores, será preciso acelerar los procesos de digitalización que necesariamente van a acompañar el periodo futuro.

Las estadísticas demuestran esta explosión importante del teletrabajo en España en los últimos meses como consecuencia de la COVID-19. Así, según datos del INE, en 2019 continuó la moderada tendencia al alza de las personas que trabajaban desde casa, tanto de las que lo hacían normalmente (o más de la mitad de los días), que pasó del 4,3% al 4,8%, como la de las que lo hicieron ocasionalmente, que aumentó del 3,2% al 3,5%.

Respecto al porcentaje de ocupados que normalmente realizan su trabajo desde el domicilio, en general, los resultados en la Unión Europea son más altos que en España, donde no se llega al 5%, mientras que en otros países se alcanzan las cifras del 11% (Luxemburgo), el 13,3% (Finlandia) e, incluso, el 14% (Países Bajos). En casi todos los países, hay más mujeres que hombres que trabajan normalmente desde casa. En la eurozona, el porcentaje es del

6,1% de mujeres frente al 5,5% de hombres.

Pues bien, como consecuencia de las medidas de confinamiento provocadas por la COVID-19, las estadísticas de teletrabajo se han disparado, ya que según un estudio realizado por IvieLab, del Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, sobre los datos del INE, durante la pandemia el porcentaje de ocupados en España teletrabajando se ha incrementado desde el 4,8%, apuntado anteriormente, hasta el 34%.

Con todo, no debe perderse de vista que se trata de un alza provocada por un acontecimiento externo, que ha obligado a empresas y trabajadores (tanto por cuenta ajena como por cuenta propia) a utilizar de forma intensiva las posibilidades de las nuevas tecnologías para continuar desarrollando una actividad y prestando servicios. Ello significa que, desaparecido el condicionante externo, las cifras de teletrabajo, con probabilidad, experimentarán un descenso importante, si bien parece que se estabilizarán en niveles superiores a los previos a la pandemia. Y también se ha pronosticado que la progresiva generalización del teletrabajo se producirá de manera parcial, a través de la fórmula que se ha venido a denominar como semipresencial o, dicho a la inversa, semiteletrabajo.

Desde el punto de vista normativo, la nueva realidad ha provocado que el legislador español haya intervenido intensamente en la regulación del teletrabajo. La insuficiencia del artículo 13 del Estatuto de los Trabajadores como referente de las previsiones legales sobre el teletrabajo era manifiesta, como así reconoce la propia Exposición de Motivos del Real Decreto-ley 28/2020, de 22 de septiembre, de trabajo a distancia. Recordemos que el precepto,

originariamente rotulado como “trabajo a domicilio”, con la reforma de 2012 se modifica para “dar acogida, mediante una regulación equilibrada de derechos y obligaciones, al trabajo a distancia basado en el uso intensivo de las nuevas tecnologías”.

La modificación estatutaria estuvo precedida, a nivel comunitario, del Acuerdo Marco Europeo sobre Teletrabajo, suscrito por los interlocutores sociales europeos en julio de 2002 y revisado en 2009, a fin de dar más seguridad a las personas acogidas a teletrabajo por cuenta ajena en la Unión Europea; y, en el marco del Derecho Internacional, por el más lejano Convenio nº 177 de la OIT sobre el trabajo a domicilio de 1996.

En la actualidad, el Estatuto de los Trabajadores remite la prestación del trabajo a distancia a los términos previstos en el Real Decreto-ley 28/2020, de 22 de septiembre, de trabajo a distancia. Y, en el seno de las Administraciones Públicas, el Real Decreto-ley 29/2020, de 29 de septiembre, de medidas urgentes en materia de teletrabajo en las Administraciones Públicas y de recursos humanos en el Sistema Nacional de Salud para hacer frente a la crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19, introduce un nuevo artículo (47 bis) en el texto refundido de la Ley del Estatuto Básico del Empleado Público, referido al teletrabajo. Una de las notas comunes a ambas normas es la relativa a su proceso de gestión, pues tanto una como otra son fruto del diálogo social y la concertación con los agentes sociales, lo que es un importante punto de partida de cara a la implementación y puesta en práctica de la mencionada normativa. Se trata de una normativa que, pese a surgir del impulso derivado de las circunstancias excepcionales comentadas, nace con vocación de regular el trabajo a distancia del futuro, pues, justamente, se declara que, con carácter general, al trabajo a distancia implantado como consecuencia de las medidas de contención sanitaria derivadas de la COVID-19, le seguirá resultando de aplicación la normativa labo-

ral ordinaria (Disposición transitoria tercera del Real Decreto-ley 28/2020, de 22 de septiembre).

En este marco, el CES quiere dejar constancia de las 38 recomendaciones que el dictamen elaborado por la **Comisión para la Reconstrucción Social y Económica**, aprobado por el Pleno del Congreso de los Diputados el 29 de julio de 2020, recoge, vinculadas directamente con la transformación digital de nuestro país en el entorno actual de crisis sanitaria, económica y social, y que son las siguientes:

32. Poner en marcha una **Estrategia Nacional de Transformación Digital del Sistema Nacional de Salud**, para mejorar la capacidad de respuesta del sistema sanitario, en coordinación y colaboración entre las comunidades autónomas y el Ministerio de Sanidad y con la participación de los sectores y actores implicados.
34. Crear una unidad directiva de alto nivel para liderar, coordinar y hacer el seguimiento de la **transformación digital en el Sistema Nacional de Salud**.
64. Dotar al **alumnado** más vulnerable de los recursos tecnológicos necesarios para garantizar su derecho de acceso a internet.
65. Proveer de **conectividad adecuada al alumnado** que no disponga de ella, estableciendo los necesarios acuerdos de colaboración con los operadores de comunicaciones electrónicas.
66. Desarrollar un **Plan de Alfabetización Digital** al alumnado en situación de mayor vulnerabilidad, para asegurar el uso adecuado de los dispositivos digitales.
67. Mejorar la **Competencia Digital Educativa de los docentes** mediante un plan de formación permanente y con-

- tinua al profesorado que garantice su competencia digital.
68. Desarrollar, en colaboración con las comunidades autónomas, un **Plan de Digitalización de los Centros Educativos** que les dote de los equipamientos y acceso a internet de alta calidad para el desarrollo de entornos virtuales de aprendizaje en el aula, y de herramientas digitales educativas para el desarrollo de la educación en entornos virtuales.
 69. Implantar, en colaboración con las comunidades autónomas, el **Plan Digital de Centro Educativo** para favorecer la innovación y la transformación digital de las metodologías de aprendizaje, proyectos de innovación, transformación de los espacios del centro o el uso generalizado de recursos educativos digitales y fomentar la cultura colaborativa.
 70. Impulsar, en colaboración con las comunidades autónomas, la extensión de entornos virtuales de aprendizaje mediante el desarrollo de **Recursos Educativos Abiertos (REA) digitales** para el proceso de aprendizaje.
 71. Impulsar, en colaboración con las comunidades autónomas, el **Plan de Impulso de la Educación Online** mediante la generalización del uso de plataformas educativas por todos los centros educativos.
 72. Poner en marcha programas de **radio televisión educativa** con canales en abierto que ofrezcan una formación adecuada a las distintas etapas educativas para un aprendizaje en línea más allá del ámbito formal.
 73. Incorporar la digitalización en el proceso de **reforma curricular** de todas las etapas del sistema educativo, incluida la Formación Profesional.
 74. Impulsar un **Plan de Digitalización de la Administración**, que incluya medidas para aumentar la eficiencia y reducir la brecha digital en el uso de la e-administración a través del desarrollo de servicios públicos electrónicos universales y de calidad, abiertos, eficientes, flexibles, inclusivos y accesibles a todos los colectivos, incluyendo una renovación de los equipos informáticos y la adquisición del software y herramientas digitales necesarias.
 75. Impulsar, en coordinación con las comunidades autónomas, un **Plan para la Digitalización Sanitaria**, de modo que contribuya de forma decidida a la sostenibilidad del Sistema Nacional de Salud y permita una mejor respuesta de los sistemas sanitarios a los retos y necesidades sanitarias actuales.
 76. Extender a las **empresas públicas** un programa de inversiones para su digitalización.
 77. Impulsar políticas que permitan la **modernización y digitalización de nuestro tejido productivo**, especialmente con programas de apoyo a las pymes y a los autónomos.
 78. Poner en marcha un **Plan de Transformación y Adaptación Digital para el pequeño comercio**, con el objetivo de mejorar su competitividad y evitar la pérdida de tejido empresarial y de empleo.
 79. Desarrollar en torno al Observatorio del Comercio 4.0 un **ecosistema de innovación** para impulsar la adaptación del comercio a las nuevas tecnologías.
 80. Aprobar un **Plan de Ciberseguridad** que permita contribuir a una gobernanza global de la digitalización y garantice la seguridad en el uso de las nuevas tecnologías.
 81. Renovar el actual "**Plan Nacional 5G**" adoptando una nueva "Estrategia de Despliegue 5G" que facilite que la economía y la sociedad española aprovechen de modo temprano las oportunidades de la quinta gene-

ración de telefonía móvil para acelerar la transformación digital del país, promoviendo su implantación simultánea en las zonas poco pobladas para no incrementar la brecha digital entre territorios.

82. Elaborar un **Plan de Atracción y Fomento del Audiovisual** Español.
 83. Poner en marcha una **Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial** que permita vertebrar la acción de las distintas administraciones y proporcionar un marco de referencia e impulso para el sector privado.
 84. Poner en marcha una **Estrategia de Ciberseguridad** que permita estimular la cooperación entre actores públicos y privados para mejorar la ciberseguridad.
 86. En materia de **Startups**, adoptar medidas que reconozcan la figura específica de este tipo de iniciativas emprendedoras y facilidades para la captación de inversión y de talento.
 87. Poner en marcha una **Estrategia Nacional de Competencias Digitales** (Digital Skills) que permita vertebrar la acción de las distintas administraciones y proporcionar un marco de referencia e impulso para el sector privado.
 88. Poner en marcha una **Transformación Digital del Sector Público** que permita vertebrar la acción de las distintas administraciones y proporcionar un marco de referencia e impulso para el sector privado, con particular atención a las áreas de Justicia, Servicio Público de Empleo Estatal, Seguridad Social y Sanidad.
 89. Adoptar una **Carta de Derechos Digitales** que recoja los derechos necesarios para la protección digital del conjunto de la ciudadanía, particularmente aquellos más expuestos, y permita, una vez más, ponernos a la vanguardia europea en relación con el desarrollo de una sociedad digital libre, abierta e inclusiva.
105. Lograr un **Pacto por la Ciencia y la Innovación** para que éstas se desarrollen en un contexto sostenido y predecible y se incremente la inversión total en I+D+i hasta la media de la Unión Europea en porcentaje del PIB estabilizado al final de la legislatura.
 - 105 bis. Promover y establecer un **compromiso presupuestario** claro y significativo en las partidas destinadas a **Ciencia e Innovación** en los Presupuestos Generales del Estado. En concreto, se propone aumentar la inversión pública en I+D+i civil por encima del incremento del límite de gasto no financiero del Estado y avanzar hacia los objetivos comunitarios de inversión total pública y privada.
 106. Avanzar hacia una nueva orientación de la **Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027** que defina una coordinación efectiva de las inversiones de I+D+i entre los diversos organismos financiadores.
 - 106 bis. Impulsar **políticas industriales y de I+D+i** que conviertan a nuestro país en una región fuertemente innovadora. Para ello, se fomentará la colaboración sinérgica entre Organismos Públicos de Investigación (OPI) y empresas.
 107. Fortalecer y multiplicar los instrumentos para el **fomento de la inversión privada en I+D+i**.
 108. Reforzar el papel de las **universidades** en su contribución a la ciencia y al desarrollo de la I+D+i.
 109. Definir una **carrera investigadora** desde el inicio, con contratos dignos y estables y evaluaciones justas e inclusivas, mediante un nuevo Estatuto del Personal Investigador que establezca unos criterios claros y objetivos para acceder a cada nueva fase.

- 110. Continuar mejorando la **gestión de los proyectos científicos** con medidas que hagan más eficiente el trabajo de los investigadores.
- 113. quáter. Apoyar la I+D en áreas o **sectores emergentes** tales como salud, envejecimiento, ecología, cambio climático, industria 4.0, automatización, nuevos materiales y ciberseguridad.
- 113. quinquies. Fomentar la **colaboración público-privada** a través de proyectos de investigación industrial o desarrollo experimental.
- 113. sexies. Agilizar y simplificar los procedimientos de gestión de la ciencia e innovación, aligerando las **barreras administrativas** existentes.

Por otro lado, como respuesta a la pandemia de la COVID-19, los jefes de Estado y de Gobierno de los 27, alcanzaron el pasado mes de julio un acuerdo para cerrar el **Presupuesto de la Unión hasta 2027** y para la creación de un **Fondo de Recuperación** tras la pandemia, de los que España

tiene asignados hasta 140.000 millones de euros. Este Plan de Recuperación Económica fusiona y potencia planes previos a la pandemia, como el Pacto Verde Europeo y la Agenda Digital Europea, configurados como las dos grandes políticas que deben servir de palanca para la recuperación económica.

Las políticas públicas en Andalucía, así como las prioridades del resto de la sociedad andaluza, deben estar alineadas con las exigencias y criterios marcados por el mecanismo de reconstrucción europeo y con las políticas y estrategias que se establezcan a nivel estatal, en las que Andalucía debe tener una participación activa para que las realidades específicas de nuestro territorio se vean reflejadas en las mismas. Para ello, es capital que los presupuestos de Andalucía para los próximos años reflejen de manera decidida estos compromisos en materia de transición justa y digitalización, resultando fundamental que este desarrollo se aborde de manera inmediata sobre la premisa de la transparencia y el impulso al diálogo social.

2. RESUMEN EJECUTIVO

2.1. Introducción

Todas las revoluciones tecnológicas han alterado claramente el escenario en el que se desenvuelven las relaciones de producción y el mundo del trabajo. Por ello, la actual transformación derivada de la llamada industria 4.0, la robotización, la nanotecnología, el *big data*, el *blockchain* (un registro verificable de transacciones electrónicas, y la base de criptomonedas como Bitcoin) o la inteligencia artificial, hacen preciso plantearse si estamos ante una fase más de la evolución propia del progreso humano y científico, de la que cabría esperar consecuencias similares a las acontecidas en otros momentos de la historia o si, por el contrario, en la actualidad nos encontramos ante un proceso de revolución e innovación científica y tecnológica de caracteres singulares y específicos.

En estos momentos no es fácil ofrecer una respuesta absolutamente certera a este interrogante, pero lo cierto es que existen factores adicionales en el contexto actual de irrupción de la digitalización, la robótica y la inteligencia artificial que condicionan y determinan notablemente su desarrollo y efectos, y que no se produjeron o, al menos, no lo hicieron con la misma intensidad, en épocas pasadas; tales factores son: el acentuado proceso de globalización económica e, incluso, social, que sufrimos; la universalidad de los cambios, y, finalmente, la celeridad con que estos se producen, a lo que contribuye, sin duda, el alto grado de conectividad entre las nuevas tecnologías que, retroalimentándose entre sí, multiplican sus potenciales impactos con una rapidez y escala sin precedentes.

La problemática de la digitalización no ha escapado al interés y preocupación de muy variadas instituciones, tanto a nivel internacional como más sectorial o regional. En el seno de la Unión Europea, la constatación del retraso de la eurozona frente

a economías más avanzadas en el desarrollo de la digitalización ha conducido a la puesta en marcha de diversas iniciativas en favor de un Mercado Único Digital. Como consecuencia de ese proceso se ha llevado a cabo una intensa labor normativa, resultado de la cual han sido instrumentos tan trascendentes como el Reglamento General de Protección de Datos, el Reglamento sobre la ciberseguridad, la Directiva relativa a determinados aspectos de los contratos de suministro de contenidos y servicios digitales, la Directiva relativa a determinados aspectos de los contratos de compraventa de bienes, la Directiva relativa a los datos abiertos y la reutilización de la información del sector público o el Reglamento sobre el fomento de la equidad y la transparencia para los usuarios profesionales de servicios de intermediación en línea, entre otros.

2.2. Contexto económico y empresarial

2.2.1. Digitalización en la UE y en España

La conectividad media de las empresas de la Unión Europea es muy elevada (97% en 2018), situándose España por encima de la media (98% en 2018). Sin embargo, en lo relativo al empleo de trabajadores especializados en TIC, el porcentaje de empresas españolas es inferior al de la media de la UE-28 (un 18% frente a un 20%), llamando la atención el dato de que en España el porcentaje ha ido disminuyendo desde 2014.

En general, el empleo de trabajadores especializados en TIC es porcentualmente inferior en las empresas de pequeñas dimensiones en relación con las grandes (un 14% de media frente a un 20% en la UE-28, en el año 2018). En promedio, en el conjunto de la Unión Europea, el 75% de estas empresas emplean especialistas en TIC; España se mantiene próxima a estos niveles. Es de destacar que el porcentaje de pequeñas empresas que emplean especialistas en TIC en España suele ser de los más altos de la

UE, situándose casi siempre por encima de la media.

La evolución en la materia es positiva, pues según el Índice sobre Economía y Sociedad Digitales (DESI) de 2020, presentado por la Comisión Europea, España es el cuarto país de la UE que mayor progreso ha logrado en materia de competitividad digital en el último año.

2.2.2. Empresas andaluzas y proceso de digitalización

Los estudios han puesto de manifiesto que una de las variables que más influyen en el nivel de digitalización de la empresa española es su tamaño. Así, cuanto más grandes son las empresas, mayor es su nivel de digitalización y mejores son los resultados obtenidos en este parámetro.

Con datos de 2019, exceptuando las empresas sin asalariados, que suponen en torno a la mitad del total de las empresas en casi todas las comunidades autónomas, la denominada microempresa es la que representa un porcentaje mayor dentro del tejido empresarial en toda España. En este tipo de empresa, Andalucía se encuentra por encima de la media nacional y, junto con la Rioja, ocupa la quinta posición en el ranking de comunidades autónomas por peso de la microempresa. Tras las microempresas, las pequeñas son las que, en todas las comunidades autónomas, tienen mayor peso, entre el 3% (Extremadura) y el 4,6% (País Vasco).

En el extremo opuesto, las empresas de más de 1.000 trabajadores suponen un porcentaje prácticamente irrelevante en el total. Tras Madrid y Cataluña, Andalucía es la comunidad autónoma con mayor número de empresas de entre 1.000 y 4.999 empleados en 2019, un total de 62. Respecto a las empresas de más de 5000 empleados, Andalucía, con 7 empresas, ocupa el quinto puesto, tras País Vasco (8), Galicia (10), Cataluña (24) y Madrid (86).

En suma, la estructura empresarial por tamaños es muy similar en Andalucía y España. Prácticamente la mitad corresponde a empresas sin asalariados y la otra mitad está dominada por la microempresa y la pequeña empresa, teniendo la mediana y gran empresa un peso muy pequeño.

Si analizamos la evolución del tejido empresarial andaluz en el período 2015-2019, conforme a los datos del *Directorio de Establecimientos y Empresas con actividad económica en Andalucía* (IECA), se evidencia que el predominio de la empresa sin asalariados y las empresas con menos de 50 empleados se ha mantenido de forma bastante estable a lo largo del período considerado. En términos agregados, en el período de 2015 a 2019 se ha producido un aumento de 30.709 empresas, lo que supone un incremento de 6,4%. Si consideramos por estratos, en términos absolutos, las empresas que más han aumentado han sido las empresas sin trabajadores, seguidas de las micro, las pequeñas, medianas y, en último lugar, las grandes empresas. No obstante, si lo analizamos en términos porcentuales, son las medianas empresas las que han experimentado una mayor tasa de crecimiento (27,8%), mientras que las empresas sin asalariados y las microempresas son las que han experimentado un menor aumento, 6,5% y 3,5%, respectivamente.

En todos los sectores analizados, las empresas sin asalariados son las que representan el mayor peso, entre un mínimo del 49,8% (peso medio en el período) en *Industria, energía, agua y gestión de residuos* y un máximo del 76,6% en *Banca y seguros*. Tras las empresas sin asalariados, las microempresas son las más representativas, con participaciones en el total que oscilan entre el 21,6% (media del período) en el sector de la *Banca y seguros* y el 39,5% en *Industria, energía, agua y gestión de residuos*. Por su parte, el peso medio de la pyme en estos años se sitúa entre el 10,1% en la *Industria, energía, agua y gestión de residuos* y el 1,6% en *Banca y seguros*. En el extremo opuesto,

las grandes empresas tienen un peso muy bajo dentro del tejido empresarial andaluz; destaca el sector de *Información y comunicaciones* y la *Industria, energía, agua y gestión de residuos*, con una participación, en ambos casos, del 0,3% de las empresas de más de 250 trabajadores dentro del total y tras ellas, *Banca y seguros* con un peso del 0,2%. El peso de la gran empresa en el sector de la construcción en Andalucía es irrelevante. En el resto, incluyendo la hostelería, la gran empresa tiene un peso medio del 0,1%.

La hostelería presenta un comportamiento diferente al resto de los sectores en cuanto a peso del tamaño de las empresas. En este sector, en todos los años considerados, es la microempresa la que supone el mayor porcentaje del total. Más de la mitad del sector está constituido por empresas de menos de 10 trabajadores (peso medio del período del 51,9%). Tras la microempresa, son las empresas sin asalariados las que suponen el mayor peso, un promedio del 41,3%. La pequeña empresa tiene una representación del 6,3% mientras que la mediana y la gran empresa tienen un peso muy bajo 0,5% y 0,1% respectivamente.

En este marco condicionante, con carácter general, las empresas andaluzas perciben los beneficios de la digitalización como medio para optimizar procesos que lleven a mejorar el servicio a los clientes. Y si bien la mayoría de ellas se perciben a sí mismas inmersas en el proceso de digitalización, son conscientes de que aún cuentan con margen de mejora y crecimiento, ya que, en su mayor parte, se consideran situadas en un nivel intermedio de digitalización.

En relación con los eventuales beneficios de la digitalización, las empresas andaluzas consideran que las principales ventajas son la mayor eficiencia en los procesos, la reducción de gastos y el ahorro de tiempo y dinero. Como en el resto de comunidades autónomas, estiman que los costes de su implantación son la principal barrera para la digitalización.

Los servicios digitales más extendidos y que más preocupan a las empresas andaluzas son la conectividad, los sistemas de seguridad y las herramientas de colaboración. Los servicios más avanzados (robótica, presencia en la red/*e-commerce*, tecnología 3D e inteligencia artificial) están menos implementados que en otras regiones, mientras que el marketing digital tiene una mayor presencia en Andalucía que en el total nacional.

Si bien la inversión en digitalización en Andalucía se ha ido incrementado desde 2017, los presupuestos son inferiores al total nacional. El porcentaje de empresas andaluzas que cuenta con un plan de digitalización, aunque ha experimentado un notable aumento en los últimos años, es ligeramente inferior al de la media nacional. La prioridad de las inversiones digitales de las empresas andaluzas está relacionada con la conectividad y la seguridad. Para el proceso de implementación de la digitalización, las empresas andaluzas utilizan, en su mayoría, proveedores externos, sobre todo empresas locales.

Las empresas andaluzas son plenamente conscientes, en general, del enorme potencial que supone la digitalización en términos de competitividad empresarial y optimización de recursos, con su correspondiente eficiencia en los procesos, ahorro de costes y mejor servicio al cliente, creando nuevas oportunidades de empleo y transformando los empleos existentes.

2.2.3. Evolución de la automatización en Andalucía

Un factor importante en el análisis de las consecuencias de la digitalización es el relativo al estudio de la probabilidad o riesgo de que una determinada tarea u ocupación sea realizada por una máquina.

Sin tener en cuenta las ocupaciones militares, en el año 2019 las mujeres representaban el 43,4% de los ocupados en Andalu-

cía y los hombres el 56,6%, es decir unos 13,2 puntos porcentuales de diferencia. En este contexto, en lo concerniente al riesgo de automatización por ocupaciones en Andalucía según el sexo, se observa que de las ocupaciones con muy baja probabilidad de automatización, en el año 2019, el 49,6% estaban ocupadas por hombres y el 50,4% por mujeres, porcentajes prácticamente equivalentes. Además, solo para estas ocupaciones el porcentaje de ocupación femenina ha sido superior al de la masculina. Por su parte, en el extremo opuesto, las ocupaciones más susceptibles de robotización estaban ocupadas en un 53,3% por hombres y un 46,7% por mujeres. El empleo femenino se sitúa principalmente en los extremos del intervalo de riesgo: en ocupaciones muy vulnerables o en ocupaciones de muy bajo riesgo.

Se observa una pequeña diferencia entre la estructura de la ocupación masculina y femenina, en el sentido de que el mayor porcentaje de ocupación femenina se encuentra en los empleos de muy alto riesgo de automatización, mientras que en el caso de los varones, la mayor concentración se sitúa en los de una probabilidad menor. En sentido contrario, mientras que el peso de la ocupación masculina en los empleos menos proclives a la digitalización (probabilidad muy baja) es el menor de todos, en la femenina el porcentaje en este tipo de ocupaciones es uno de los más importantes dentro del total de mujeres ocupadas.

En conclusión, en el año 2019, puede indicarse que la estructura de la ocupación femenina y masculina en relación con el riesgo de automatización es muy similar, con un mayor peso, en ambos colectivos, de las ocupaciones más vulnerables.

Si realizamos el análisis por ramas de actividad, puede señalarse que el porcentaje de empleados afectados por la automatización en el período 2015-2019 en Andalucía ha aumentado en todas las actividades y sectores en general (agricultura, industria manufacturera, construcción y actividades

de información y comunicaciones), salvo en las actividades financieras y de seguros (en línea con lo acontecido en casi todas las comunidades autónomas). El incremento ha sido especialmente significativo en la industria manufacturera y en la construcción (un 31,7% y un 37,4%, respectivamente), sectores que concentran gran parte de la ocupación en Andalucía. En la agricultura hay un 16,7% de aumento en el número de empleados afectados por la automatización en 2019 con respecto a los afectados en 2015, debido al incremento de la ocupación en este sector durante el período considerado. En términos comparativos con otras comunidades autónomas españolas, solo Extremadura muestra un impacto superior en lo relativo a empleos automatizados en la agricultura. En cinco (Cantabria, Castilla y León, C. Valenciana, País Vasco y La Rioja) de las 17 comunidades autónomas, hay una reducción del número de trabajadores afectados por la automatización en el período considerado en la actividad agrícola. Dentro de los servicios, el impacto de la automatización en la información y comunicaciones y en las actividades financieras y de seguros ha sido dispar; mientras en el primero el efecto de la automatización en el período 2015-2019 ha sido importante, con un incremento del 29% en el número de trabajadores afectados, en el segundo se observa una reducción. En Andalucía, de las analizadas, es la única rama de actividad donde disminuye el impacto negativo de la automatización. Ello es consecuencia de la pérdida de importancia relativa de las actividades financieras y de seguros dentro de la ocupación, ya que, exceptuando un ligero aumento en 2017, se ha producido una reducción progresiva en el número de ocupados en este sector desde 2015.

En general, se estima, con datos de 2019, que casi 450.000 empleos se podrían haber visto afectados por la automatización en Andalucía.

2.3. Análisis sectorial

La transformación digital afecta a sectores y empresas de manera diferente. Puede exacerbar la brecha de habilidades y las desigualdades entre los trabajadores de sectores y empresas (principalmente empresas grandes, según hemos indicado) a la vanguardia de la adopción de tecnología y aquellos otros que pertenecen a sectores y empresas rezagados.

2.3.1. Sector agrario

El sector agrario se revela como un pilar de la economía andaluza, con un gran impacto social, especialmente en el medio rural -calificativo que merece el 89% del territorio andaluz-, donde el 70% del empleo está directa o indirectamente vinculado al mismo. La relevancia del sector agrario ha fomentado el desarrollo de un potente sector agroindustrial, que genera el 14,5% del PIB de Andalucía.

La realidad agraria de nuestra comunidad se caracteriza por la elevada presencia de explotaciones de muy reducida dimensión, que representan una agricultura, fundamentalmente a tiempo parcial, y generan una renta que complementa otros ingresos de sus titulares. Incluso el segmento más profesionalizado, asentado principalmente en el regadío, para el que la renta procedente de la actividad agraria constituye el medio fundamental de vida de sus titulares, más tecnificado y más generador de empleo, presenta una elevada atomización y una reducida dimensión tanto física como económica. El empresario del sector agrario andaluz es prioritariamente una persona física y autónomo, constatándose, además, un claro predominio de las explotaciones familiares.

Las dificultades que pueden derivarse del modelo descrito, desde el punto de vista de la gestión de las explotaciones y la comercialización de su producción, han sido suplidas por un elevado grado de verte-

bración económica a través de fórmulas de cooperación que se han desarrollado y consolidado en el sector agrario andaluz y pueden ser la clave que haga posible compatibilizar los beneficios derivados del modelo de agricultura andaluza, con una adecuada implantación de las nuevas tecnologías. En este sentido, la secular tradición asociativa del sector agrario ha dado lugar a un elevado número de entidades cooperativas agroalimentarias que prestan servicios colectivizados.

La necesidad de incorporar el sector agroalimentario al proceso de digitalización, como medio para la consecución de un medio rural vivo y un sector competitivo y sostenible, generador de empleo de calidad, ha sido puesta de manifiesto en diversos informes y estudios en la materia. Las nuevas herramientas tecnológicas, como el *blockchain*, el *big data*, la inteligencia artificial, la sensorización, la robótica, la teledetección o el internet de las cosas (IoT) afectarán al sector agroalimentario e implicarán un profundo impacto sobre el modelo de negocio, la organización de las empresas, los procesos de producción, las habilidades necesarias y las relaciones comerciales entre los distintos agentes de la cadena agroalimentaria, avocados a un acentuado proceso de integración.

La Estrategia de Digitalización del Sector Agroalimentario y Forestal y del Medio Rural del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), de 2019, establece un marco en el que se definen los objetivos, las líneas estratégicas y las medidas que el MAPA, en colaboración con el resto de las administraciones y de los agentes implicados, ha identificado como prioritarios para el impulso de la transformación digital de los sectores de su competencia.

El diseño y los caracteres del modelo agrario andaluz, recién descrito, representan un singular reto para su digitalización y automatización en atención a los siguientes aspectos: el tamaño de las explotaciones, el envejecimiento de la población agrícola

y su nivel formativo, así como la desconexión de los agentes implicados.

El elevado envejecimiento de la población agricultora supone un obstáculo no solo porque la brecha generacional conlleva un distanciamiento respecto de las tecnologías digitales, sino también porque su implantación supone acometer determinadas inversiones costosas respecto de las que pueden sentirse desmotivados los agricultores de más edad, máxime cuando aún no se perciben como un futuro cierto inmediato (dilema coste-beneficio, evidencia del retorno de la inversión).

Se constata en Andalucía una elevada desconexión entre los diferentes agentes implicados en la transformación tecnológica, tanto entre los dedicados al conocimiento y a la investigación como entre estos y los destinatarios de sus creaciones, por lo que se hace preciso fomentar una red de cooperación e interrelación permanente entre los agentes implicados en los procesos de innovación y transferencia de tecnología.

Desde el punto de vista de los riesgos de la digitalización, la elevada atomización del sector primario podría generar una mayor dependencia de los agricultores y ganaderos respecto de otros operadores de la cadena (proceso de integración vertical), así como de los proveedores de alta tecnología y, con ello, la pérdida de autonomía y control sobre el proceso de producción. En este sentido, se deben promover cadenas colaborativas entre agricultores y operadores de tecnología en el sector para evitar que aquellos pierdan capacidad de gobierno en el proceso productivo.

2.3.2. Sector industrial

De conformidad con el Informe de “Diagnóstico de la situación de la industria 4.0 en Andalucía”, de la Consejería de Economía, Conocimiento, Empresas y Universidad de la Junta de Andalucía (CECEU), y con datos oficiales de 2018 del Instituto Nacional

de Estadística (INE), la caracterización de las empresas industriales andaluzas en función de la tipología de su actividad sería la siguiente: la industria de la alimentación (20,24%) y la industria de fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo (18,35%) suponen un 40% de las empresas industriales andaluzas. Se trata, por tanto, de un sector con cierta polarización, con unos sectores con un peso relativo significativo frente a otros con poco o casi nulo peso (extracción de minerales metálicos; industria del papel; fabricación de productos farmacéuticos; metalurgia, fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones; fabricación de material de transporte; fabricación de material y equipo electrónico; extracción de antracita, hulla y lignito; extracción de crudo de petróleo y gas natural; industria del tabaco; coquerías y refinado de petróleo, entre otros).

Desde la CECEU se han ido poniendo en marcha diversas iniciativas para el impulso de la transformación digital de las empresas andaluzas, todas ellas enmarcadas en el programa “Empresa Digital”, dirigido a apoyar a las empresas andaluzas en su proceso de incorporación a la nueva Economía Digital. Entre las acciones del citado programa se ha llevado a cabo la definición de un denominado Modelo de Madurez Digital, así como la configuración de una herramienta de autodiagnóstico de las empresas de tal condición de madurez digital.

Las principales conclusiones obtenidas del análisis realizado en torno a los seis ejes del modelo de madurez digital (Estrategia y cultura digital; Experiencia al cliente; Organización, comunicación y talento; Productos y servicios; Infraestructura y tecnológica, y Procesos) adaptado al sector industrial, según el informe de la CECEU, son las siguientes:

Debilidades: gran cantidad de pequeñas empresas; gran cantidad de empresas de subsectores de actividad de menor valor productivo; baja capacidad financiera para

afrontar inversiones; fuga de talento en el sector; ausencia de cultura innovadora, y falta de sensibilización o conocimiento de la relevancia de la Industria 4.0.

Fortalezas: existencia de empresas de relevancia en el sector; apoyo por parte de la Administración a la Industria 4.0; sectores líderes en el ámbito europeo (agrícola, alimentario, etc.); existencia de un sector TIC capaz de dar apoyo a empresas del sector; relevancia relativa frente al ámbito nacional, y existencia de capital humano de alta capacitación.

Amenazas: entrada de empresas internacionales muy competitivas; dificultad de reconversión de perfiles; miedos a reconversión de la industria; amenazas de ciberseguridad; falta de sensibilidad en ciberseguridad; y velocidad de los cambios tecnológicos.

Oportunidades: apoyo por parte de la Administración a la Industria 4.0; mercado único europeo; necesidad de perfiles de alta capacitación, y tendencia de mejora del sector TIC en Andalucía.

2.3.3. Sector servicios

A partir de la información proporcionada por el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA) en la *Contabilidad Regional Trimestral de Andalucía* (CRTA), en el período 2015 a 2019, se constata que el sector servicios en Andalucía ha experimentado un notable crecimiento, con una tasa promedio del 2,5%. Por otra parte, junto con la construcción, es el único sector productivo cuyo valor añadido bruto (VAB) no ha sufrido un descenso en alguno de los años considerados.

Dentro del sector servicios, las *Actividades profesionales* (tasa media del 4,7%) *Información y comunicaciones* (promedio 4,1%) y *Comercio, transporte y hostelería* (promedio 3,3%) son las ramas de actividad que han presentado mayor dinamismo

en estos años. En sentido contrario, con las tasas medias de crecimiento más reducidas se sitúan *Actividades financieras y de seguros* (promedio 1,1%) y *Actividades inmobiliarias* (promedio 1,6%).

El sector servicios se muestra fundamental en el VAB andaluz, con una participación superior al 75%, peso que se ha mantenido en estos años (2015 a 2019) e, incluso, ha aumentado ligeramente en 2019. Los demás sectores aportan el 25% restante, destacando la aportación industrial, en torno al 11%-12%, seguida de la agricultura y la construcción, con pesos en torno al 6%-7%.

Respecto a la participación de las distintas ramas de actividad del sector servicios en el VAB total de Andalucía, las ramas de *Comercio, transporte y hostelería* (peso promedio en el periodo del 23,6%); *Administración pública, sanidad y educación* (peso promedio del 21,5%), y *Actividades inmobiliarias* (peso promedio del 13,5%) son las que presentan una mayor participación relativa en el VAB andaluz. Por su parte, la *Información y comunicaciones* (peso promedio del 1,9%) y las *Actividades financieras y de seguros* (peso promedio del 3,4%) son las ramas de menor contribución al total de la producción de Andalucía.

Por lo que al empleo se refiere, el sector servicios se revela, con diferencia, como el más importante, pues concentra en torno al 77% (media del período) de la población ocupada andaluza en el período 2015-2019. No obstante lo anterior, durante estos años el sector servicios es el único que ha reducido, progresivamente, su peso relativo en la ocupación, una disminución de 2,6 puntos porcentuales, entre 2019 y 2015. En comparación con los servicios, los demás sectores económicos muestran un peso relativamente pequeño en el empleo andaluz: una media del 8%, tanto en la agricultura como en la industria y del 6% en la construcción.

De acuerdo con el Informe de la OCDE²²³ (2018), las cinco ocupaciones con mayor riesgo de automatización son las siguientes: *Operadores de instalaciones fijas y máquinas; Conductores de vehículos y operadores de equipos pesados móviles; Peones de la minería, la construcción, la industria manufacturera y el transporte; Ayudantes de preparación de alimentos, y Recolectores de desechos y otras ocupaciones elementales*. A fin de ver el impacto de la automatización sobre el sector servicios en Andalucía, se ha analizado el grado de desempeño de estas ocupaciones en el sector servicios frente al resto de los sectores económicos, en dos años de referencia, 2010 y 2019, obteniéndose las siguientes conclusiones:

Solo las ocupaciones de *Operadores de instalaciones y maquinaria fijas y Maquinistas de locomotoras, operadores de maquinaria agrícola y de equipos pesados móviles, y marineros* se realizan preferentemente fuera del sector servicios. De las cinco ocupaciones más susceptibles de ser automatizadas, tres de ellas se desempeñan mayoritariamente en el sector servicios, tanto en 2019 como en 2010. Especialmente relevante son las ocupaciones de *Ayudantes de preparación de alimentos y Recogedores de residuos urbanos, vendedores callejeros y otras ocupaciones elementales en servicios* que, prácticamente, se desarrollan dentro del sector servicios (98,4% en 2019 y 97,5% en 2010, la primera de ellas y 82,2% en 2019 y 84,2% en 2010, la segunda).

Los patrones de desempeño de estas ocupaciones son muy similares en ambos años de referencia. En términos agregados sí se observa una pequeña diferencia; mientras que en 2019 los empleados de las cinco ocupaciones con mayor riesgo de automatización están en su mayor parte en los servicios (60%) y en menor medida en el resto de los sectores (el 40%), en 2010 los

porcentajes son similares, un 50% en servicios y un 50% en el resto.

A tenor de estos resultados podríamos hablar de una mayor vulnerabilidad del sector servicios frente al resto de los sectores económicos, en el sentido de que las ocupaciones más vulnerables a la automatización se desempeñan preferentemente en este sector.

2.4. Brecha digital

El progresivo desarrollo de las nuevas tecnologías y la digitalización social y económica han traído consigo nuevos factores y variables de diferenciación entre quienes están socialmente “conectados” y los que no lo están (los “no conectados”), abriéndose un moderno debate en torno a la denominada “brecha digital”, y acerca de si el acceso a la red y sus posibilidades de uso son o no un elemento de exclusión social. Los factores o variables que con mayor intensidad se vinculan a esa brecha digital son la edad (“brecha digital generacional”), el sexo (“brecha digital de género”), el nivel educativo o formativo, el lugar de residencia o territorio (“brecha digital territorial”) y el nivel económico o de ingresos.

2.4.1. Brecha digital de género

La brecha digital de género en España, según datos del INE, ha experimentado una evolución descendente desde 2016 a 2019. En particular, en este último año, la brecha digital ha disminuido en los principales indicadores analizados (uso de internet en los últimos tres meses, uso frecuente de internet y compras por internet), sin embargo, aún existen diferencias significativas entre hombres y mujeres en el uso personal de las TIC.

En lo relativo a habilidades digitales por sexo, la situación de España en relación

223 OECD (2018): “Job Creation and Local Economic Development 2018: Preparing for the Future of Work”. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264305342-en>.

con el resto de los países de la Unión Europea ha experimentado una evolución muy positiva entre los años 2015 y 2019. A pesar de que, en términos generales, se han reducido muchas de las brechas en indicadores de acceso básico y uso regular, las distancias se acentúan o persisten en aspectos clave como habilidades digitales específicas o determinadas actividades en línea.

Donde se presentan las mayores disparidades entre hombres y mujeres es en la presencia de unos y otras en profesiones especializadas en las tecnologías de la información y las comunicaciones. Los datos muestran que es bastante generalizada la escasez relativa de mujeres en estos campos y que no ha habido grandes variaciones a lo largo del tiempo, ni en España ni en la mayoría de países de nuestro entorno. Ahora bien, al margen de las ocupaciones estrictamente TIC, las mujeres tienen incluso mayor contacto con las tecnologías digitales que los hombres, especialmente en las generaciones más jóvenes.

2.4.2. Brecha digital de género en Andalucía

Respecto a la brecha digital de género en Andalucía, el análisis del porcentaje de mujeres que dispone de móvil en el período 2014 a 2018 por grupos de edad, pone de manifiesto que casi siempre ha sido superior al de hombres. En lo concerniente al uso del ordenador y de internet, los supuestos de años e intervalos de edad en los que las mujeres han tenido porcentajes inferiores al de los hombres son algo más numerosos que los correspondientes a la disposición de móvil, si bien, la evolución de los datos parece indicar que, en el futuro, la brecha entre hombres y mujeres en estos factores del desarrollo digital (disposición de móvil y uso de ordenador e internet) va a eliminarse.

Uno de los factores señalados como especialmente relevante a la hora de determinar las causas de la brecha digital de

género es el relacionado con las ramas de conocimiento y disciplinas académicas que son principalmente elegidas en los itinerarios de formación de las mujeres. Las denominadas disciplinas STEM (acrónimo inglés de Ciencias, Tecnologías, Ingenierías y Matemáticas) parecen gozar de una mayor presencia del sector masculino lo que, dada su conexión con las habilidades digitales, provocaría el retraso de las mujeres en las mismas.

En relación con las disciplinas de ciencias, matemáticas, informática, ingeniería, industria y construcción, los datos evidencian que España es uno de los países donde la tasa de graduación masculina alcanza unos valores más altos, superiores a la media de la UE-28. Respecto a la tasa de graduación femenina en estas disciplinas científicas y técnicas en España, la evolución es ascendente, si bien con valores muy inferiores a las de los hombres (menos de la mitad). Además, las cifras relativas a la tasa de graduación femenina española son levemente inferiores a la media de la UE-28.

Por lo que respecta a la situación en Andalucía, el número de alumnos egresados por rama de conocimiento en el curso 2017/18, confirma esa evolución positiva en el número de mujeres que estudian ramas de ciencias. Del total de egresados en la disciplina de ciencias en el curso 2017/18, un 55% fueron mujeres, frente a un 45% de hombres. No obstante, donde aún persisten importantes diferencias es en la rama de ingeniería y arquitectura, donde el porcentaje de mujeres egresadas en el curso 2017/18 fue sensiblemente inferior al de hombres (un 27,6% frente a un 72,4%), por lo que sigue existiendo una brecha de género en este ámbito, que se manifiesta, entre otros aspectos, en una participación significativamente inferior de las mujeres en algunas de las disciplinas y ocupaciones relacionadas con los perfiles STEM. Con todo, parece que el proceso de disminución diferencial se consolida.

2.4.3. Brecha territorial

La evolución del porcentaje de hogares con acceso a internet en nuestra Comunidad Autónoma ha sido notablemente positiva en el período de 2008 a 2019, pasando de un porcentaje del 42% a uno del 90%. No obstante, aunque con niveles diferenciales mucho más reducidos, en 2019, Andalucía se sigue encontrando entre las cinco comunidades autónomas con porcentajes de hogares con acceso a internet más bajos.

En relación con la evolución de los porcentajes de hogares con acceso a banda ancha, la situación es muy similar a la recién comentada. El incremento porcentual experimentado por la Comunidad Autónoma de Andalucía entre 2008 y 2019 ha sido extraordinario, pasando de un 38% en 2008 a un 89% en 2019, si bien, en 2019 Andalucía sigue situándose entre las cinco comunidades autónomas (junto con Castilla-La Mancha, Galicia, Castilla y León y Extremadura) con un porcentaje inferior de hogares que tienen acceso a banda ancha (entre un 87% y un 89%).

Por lo que concierne a la utilización y el uso que de las TIC se realiza en Andalucía, los datos estadísticos indican que el porcentaje de individuos entre 16 y 74 años de edad que usan regularmente internet se ha duplicado entre 2008 y 2019, pasando del 43% al 86%. Este resultado muestra que la evolución de Andalucía en este parámetro ha sido más positiva que la de otras comunidades. Respecto al porcentaje de individuos entre 16 y 74 años de edad que nunca han usado un ordenador, los resultados no son muy diferentes a los recién comentados. En Andalucía, dicho porcentaje ha disminuido considerablemente desde máximos del 41% en 2007 a niveles del 23% en 2017. En este extremo la evolución de nuestra Comunidad Autónoma, aun positiva, no ha llegado al nivel de otras comunidades, existiendo todavía un porcentaje importante de individuos que no han usado nunca un ordenador.

Con relación al uso de internet como instrumento para transacciones y operaciones económicas particulares, la evolución de este indicador entre 2008 y 2019 en nuestra Comunidad es igualmente positiva, pasando del 14% al 53%, es decir, con una diferencia de 39 puntos porcentuales. Eso sí, en 2019, existe aún un diferencial importante entre Andalucía y las comunidades autónomas con los índices más elevados (15 puntos porcentuales de diferencia con Madrid, 11 con Baleares y 10 con Cataluña).

2.5. El trabajo del futuro y la digitalización

2.5.1. El mercado de trabajo y los cambios en el empleo

Uno de los ámbitos donde el debate sobre las consecuencias de la digitalización se ha suscitado con mayor virulencia ha sido en el del mundo del trabajo. Los interrogantes se han planteado desde muchas perspectivas, pero, quizás, una de las más importantes ha sido la relativa a la potencial incidencia de los cambios sobre el volumen de empleo; y, si bien existe un elevado consenso sobre los potenciales efectos de la digitalización en el mundo del trabajo, sin embargo, no se dispone aún de suficiente evidencia empírica concluyente sobre la naturaleza y alcance real de los mismos. Aunque se han desarrollado diferentes estudios sobre las consecuencias sociales de la *automatización del trabajo*, es decir, la sustitución de tareas realizadas por personas en los procesos de producción y distribución por un conjunto de dispositivos o elementos tecnológicos, los resultados son dispares y difícilmente extrapolables de un escenario de análisis a otro.

Si bien las nuevas tecnologías tienen impacto potencial en la industria y servicios, tanto para la creación como para la destrucción de empleos, la evidencia empírica disponible no ofrece, de momento, estimaciones irrefutables sobre si la destrucción de empleo será superior a la creación, o

viceversa. La literatura económica ha destacado la existencia -al igual que en otras etapas históricas- de mecanismos que permiten compensar la destrucción de empleo con la creación de nuevos puestos de trabajo asociados al desarrollo de nuevos productos y servicios, así como a aumentos de la demanda económica vinculados al incremento de la productividad. Ahora bien, existe, asimismo, incertidumbre sobre si dichos empleos serán suficientes para compensar el impacto de la automatización, y en torno a los procesos de transición de las personas afectadas. Esto implica que las personas que pierden sus empleos pueden no tener las capacidades requeridas para ocupar los nuevos puestos de trabajo que se crean, lo que podría conducir a períodos potencialmente largos de desempleo.

En general, la creación de empleo se espera principalmente entre las ocupaciones con mayores requerimientos de cualificación y profesiones especializadas; es más, se espera la emergencia de nuevas ocupaciones relacionadas con el tratamiento de datos, análisis de datos y algoritmos. La parcela sobre la que va a incidir la destrucción de empleo no está tan clara; mientras que algunas ocupaciones rutinarias de baja cualificación es probable que se vean más afectadas, también algunas ocupaciones de alta cualificación y profesiones especializadas sufrirán este impacto debido a las oportunidades ofrecidas por las nuevas tecnologías. No obstante, existe cierto consenso en que los trabajos más vulnerables al proceso de transformación digital serán aquellos basados mayoritariamente en tareas rutinarias -manuales y no manuales-, con requerimientos bajos de cualificación, y que no implican interacciones sociales relativamente complejas.

En suma, la revisión de la literatura especializada permite apuntar un notable grado de disparidad en las estimaciones realizadas sobre el potencial impacto de la digitalización en el volumen de empleo. A esto se añade que el análisis de las series estadísticas a nivel global pone de manifiesto

que, a pesar de las continuas transformaciones de los mercados de trabajo impulsadas por los cambios tecnológicos, las tasas de empleo han registrado una tendencia ascendente en las últimas décadas en la OCDE.

Considerando específicamente el contexto español, las estimaciones realizadas sobre el impacto de las tecnologías digitales en el volumen de empleo presentan asimismo variaciones. A modo ilustrativo, las proyecciones de la OCDE apuntan que en torno a un 20% de los empleos en España tienen un alto riesgo de automatización. Esto supone un valor superior a la media de la OCDE, situado en torno al 14%.

2.5.2. Cualificación profesional y competencias en el contexto digital. La formación como derecho-deber del trabajador

La transformación digital en curso está afectando a los contenidos de las tareas y las ocupaciones, así como a los requerimientos de cualificación asociados a ellas. Algunas tareas son automatizadas y otras son hechas de manera diferente, ya que la tecnología complementa a los trabajadores en sus cometidos. También se *transforman las ocupaciones*; en algunas ocupaciones, la mayoría de las tareas pueden ser automatizables, lo que hace más probable que estas ocupaciones desaparezcan en el futuro; pero las nuevas tecnologías también *crean* nuevas ocupaciones y formas de suministrar habilidades a los mercados.

No es posible delimitar de forma exacta los efectos a medio plazo que los cambios tecnológicos basados en la digitalización provocarán en los requerimientos de cualificación. No obstante, la revisión de la literatura especializada permite destacar algunas tendencias emergentes sobre este proceso: los trabajadores deben tener la combinación correcta de habilidades digitales y no cognitivas para navegar con éxito la transición al mundo digital del trabajo y prosperar en él. Esta combinación de

habilidades incluye, en primer lugar, fuertes habilidades cognitivas generales, tales como alfabetización, aritmética y habilidades básicas y avanzadas de TIC. También incluye habilidades analíticas y una gama de habilidades complementarias como las de resolución de problemas, pensamiento creativo y crítico, habilidades de comunicación y una gran capacidad para continuar aprendiendo. De igual forma, también serán precisas las habilidades socioemocionales requeridas para trabajar de manera colaborativa y flexible.

Del estudio realizado por Eurofound sobre las implicaciones de ocho tecnologías innovadoras (“tecnologías que cambian el juego” -TCJ-: robótica avanzada; impresión 3D para fines industriales; Internet de las cosas (IoT), específicamente IoT industrial y dispositivos portátiles; vehículos eléctricos; vehículos autónomos; biotecnologías industriales; *blockchain*; realidad virtual y aumentada -VR/AR-) en el empleo y las relaciones laborales, se extraen las siguientes conclusiones por lo que respecta a las capacidades y habilidades requeridas a los trabajadores:

- Una fuerte tendencia entre las TCJ analizadas de disminución de las tareas manuales y aumento de la necesidad de habilidades intelectuales.
- En relación con los efectos en la fuerza laboral de las TCJ examinadas, existen algunas diferencias entre ellas en lo que a su incidencia positiva o negativa respecta. Para el personal que trabaja con robótica avanzada, *wearables* y VR/AR, se espera que los cambios de tareas sean positivos. Sin embargo, la automatización de ciertas tareas podría contribuir a una mayor fragmentación de las mismas con el fin de adaptarlas a los recursos de robot e IA, lo que podría eliminar algunas habilidades de los perfiles de trabajo (por ejemplo, tareas de algunos limpiadores).
- Se considera difícil determinar si los cambios que se producen en las habilidades requeridas en las nuevas tecnologías in-

novadoras tendrán efectos positivos o negativos. Se estima que aquellas TCJ que requieran habilidades especializadas (ingeniería, desarrollo de software y análisis de datos para *blockchain*) o aquellas que requieran de la interdisciplinariedad (la simultánea combinación de conocimientos científicos, técnicos, habilidades empresariales/gerenciales e interpersonales) y un alto nivel de adaptabilidad (biotecnologías industriales y vehículos eléctricos) provocarán una polarización: los trabajadores altamente cualificados se beneficiarán intensamente de los cambios, mientras que los menos cualificados serán los que más sufrirán los efectos negativos.

En este contexto, es claro que las tareas rutinarias y burocráticas pueden desaparecer gradualmente debido a esas tecnologías. A su vez, la demanda de recursos de formación, mantenimiento y funciones técnicas de monitorización puede aumentar, lo que significa que es previsible que las tareas, funciones, especialidades profesionales o responsabilidades asignadas a los empleados experimenten un cambio considerable con el uso extenso y generalizado de tecnologías como IoT, robótica e IA.

Todo ello repercutirá en los sistemas de clasificación profesional existentes, que deberán adaptarse a la nueva situación, dado que las tecnologías pueden generar nuevas tareas y, particularmente, una mayor versatilidad funcional y estructural, en el sentido de que los trabajadores no realizarán una sola función, ya que todas estas funciones, o la gran mayoría, serán parcialmente realizadas por los nuevos sistemas tecnológicos de la empresa. Esto, incluso, puede dar lugar a efectos contradictorios, en el sentido de que una automatización puede producir como resultado de forma simultánea, dependiendo del colectivo afectado, tanto la desprofesionalización como la súperespecialización de los trabajadores.

La formación, elemento esencial del desarrollo humano y factor fundamental para el ejercicio de las capacidades del individuo, estará también afectada por el nuevo contexto digital, donde alcanzará un papel cardinal.

La implementación de tecnologías disruptivas debe implicar un esfuerzo continuo para las empresas en formar adecuadamente a los trabajadores, no solo en los nuevos requisitos de aptitud sobre las calificaciones profesionales que requieren, sino también con respecto a la actitud personal con la que la plantilla debe abordarlas: los trabajadores afectados por una organización en transformación debido al uso extensivo de esas tecnologías requieren formación constante en todas las facetas profesionales y personales. El desarrollo de todo el potencial del IoT, la IA y las nuevas tecnologías, en general, requiere de un esfuerzo intensivo de educación y formación técnica y cultural por parte de todos los implicados. La formación no sólo tendrá implicaciones para el trabajo y para la carrera profesional, sino para la propia persona.

En el campo laboral el deber de formación del empleador debe ser intensivo, tanto como la obligación de los trabajadores de hacer todos sus esfuerzos para absorber los nuevos requisitos profesionales que conlleva la implementación de las nuevas tecnologías. Las tecnologías como IoT, robótica, IA o *blockchain*, y sus consecuencias para la organización del trabajo y la actividad laboral, son uno de los signos más claros de que la formación en el trabajo debe constituir un derecho para el trabajador -facilitando la empresa los medios y el tiempo precisos para ello-, pero también un deber del empleado. La formación permanente no solo beneficia al trabajador en su relación con la empresa, sino que incrementa su nivel de empleabilidad y le permite adaptarse con mayor facilidad a las nuevas circunstancias de una economía y un mercado de trabajo digitales.

2.5.3. La naturaleza de la prestación de servicios: la noción de trabajador y la noción de empresario

La nueva economía digital y las plataformas digitales han venido a poner a prueba, una vez más, las clásicas nociones de ajenidad y subordinación sobre las que se ha venido asentando el modelo protector del trabajador sometido al Derecho del Trabajo. Para algunos, esas notas siguen mostrando su validez, para otros, se hace preciso asentar en nuevas bases la construcción del Derecho Laboral; y para todos es necesario repensar el alcance tutelar de las normas nacidas en el seno de la legislación laboral. La extensión de los más típicos derechos laborales a sujetos que escapan a la calificación de trabajador (libertad sindical, prevención de riesgos, protección por cese de actividad, etc.), así como el surgimiento de derechos de tutela básicos que escapan a los márgenes estrictos del desarrollo de una actividad y que se acercan más a la condición de ciudadano y consumidor que a la de prestador de servicios (protección de datos, información veraz y transparente), demandan una respuesta global bajo el paraguas más genérico de un Estatuto del Trabajo (que englobaría el Estatuto de los Trabajadores y el Estatuto del Trabajo Autónomo), para todo el que presta servicios o desarrolla una actividad productiva, con niveles de protección diferenciados en atención a las concretas circunstancias de debilidad contractual y económica de los sujetos.

Los cambios en las formas y modos de trabajar están acompañados y son en parte consecuencia de las transformaciones operadas en las organizaciones empresariales. Desde los ya más lejanos fenómenos de los grupos de empresas, pasando por las diversas manifestaciones de la descentralización productiva o las uniones temporales de empresas, hasta las más actuales variantes de empresas en red, las organizaciones productivas han experimentado un profundo proceso de cambio al que ahora se añade el fenómeno de la digitalización.

Las plataformas digitales y las muy variadas funciones que en la práctica pueden desempeñar, desde la de simples intermediarios en la contratación, a la de auténticos empleadores, contribuyen a agrandar el problema de la búsqueda del verdadero empresario que ya se había ido apuntando con las figuras de los grupos de empresas, las empresas de trabajo temporal o la subcontratación de la actividad.

2.5.4. Los cambios en las condiciones de trabajo: tiempo de trabajo y desconexión digital, seguridad y salud en el trabajo, poderes de vigilancia y control, y redes sociales

La economía digital va a conllevar también importantes alteraciones en las condiciones laborales de quienes prestan servicios para otro. La delimitación de los tiempos de trabajo y de ocio, el alcance y los medios de vigilancia y control, el derecho a la desconexión digital o una adecuada protección en materia de seguridad y salud serán, probablemente, las cuestiones clave.

Condiciones de seguridad y salud en el trabajo

En lo relativo a las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, resulta indudable que los cambios tecnológicos tienen efectos beneficiosos en algunos aspectos, en particular en relación con aquellas actividades y tareas especialmente penosas, peligrosas o que tienen un elevado componente de riesgo físico. Ahora bien, el desarrollo de la digitalización en los centros de trabajo está impulsando la emergencia de nuevos riesgos, particularmente influenciados por la transparencia de los algoritmos subyacentes y por las interfaces de los seres humanos y la máquina, que conviene abordar de cara a su prevención y mitigación.

La Agencia Europea de Seguridad y Salud en el Trabajo ha delimitado una serie de desafíos para la salud laboral asociados

a la transformación digital, entre los que destacan los riesgos psicosociales y organizativos, el aumento del estrés relacionado con el trabajo (alienación o dependencia tecnológica), el incremento de los riesgos ergonómicos, la pérdida del control de los trabajadores sobre sus datos, y la mayor frecuencia en los cambios de trabajo y vidas laborales más largas.

Pero, al mismo tiempo, y paradójicamente, la IA o el IoT pueden ser importantes herramientas para evitar riesgos y reducir condiciones como el estrés laboral o la carga de trabajo excesiva. Así, la capacidad de análisis presente y predictiva de estas tecnologías puede permitir la construcción de perfiles de riesgo personalizados para cada trabajador de la empresa en función de su historial médico.

Tiempo de trabajo

Actualmente, como es bien sabido, el tiempo de trabajo está experimentando cambios significativos, existiendo una tendencia frecuente a una mayor presencia de mecanismos de distribución irregular y flexible de la jornada, que, en términos absolutos, no parece estar disminuyendo.

En vista de esta flexibilidad con respecto al tiempo de trabajo, el gran desafío es determinar cómo pueden calcularse con precisión las horas de trabajo efectivo en términos semanales, mensuales o anuales, cuestión central en el debate global presente en muchos países sobre el control del tiempo de trabajo. Esta dificultad se observa en el intento de combinar el tiempo de trabajo con una conciliación adecuada de la vida laboral y la personal y familiar. Y ello se complica aún más cuando se rompe el tradicional binomio tiempo de trabajo/lugar de trabajo debido a las conexiones digitales y al teletrabajo, una opción que, como ya hemos apuntado, se incrementará cada vez más a medida que esas conexiones se desarrollen rápidamente en la prestación del trabajo.

En este sentido, el registro obligatorio de jornada diaria establecido en el Real Decreto-Ley 8/2019, de 8 de marzo, de medidas urgentes de protección social y de lucha contra la precariedad laboral en la jornada de trabajo, puede ser una buena herramienta para evitar la prolongación indebida de las jornadas de trabajo, que pueda verse favorecida por el uso de las nuevas tecnologías, así como para favorecer el cumplimiento real y efectivo de la jornada de trabajo, conjugando adecuadamente la protección en el cumplimiento de la prestación de trabajo y la flexibilidad laboral.

La tendencia histórica a la reducción de las jornadas de trabajo vinculadas a la modernización tecnológica es un hecho constatable desde el siglo XIX. No obstante, a pesar del desarrollo de la digitalización, el promedio de horas trabajadas en España sigue siendo de 40,6 horas semanales por trabajador, según datos de Eurostat. Es por ello que desde la negociación colectiva se debería apostar, sobre la base de la mayor productividad que permite la digitalización, por una regulación flexible del tiempo de trabajo, con el fin de conseguir una mejor adaptación a las necesidades de las empresas y de los trabajadores, en aras del mantenimiento de la actividad y del empleo. Para ello el contenido mínimo del convenio debiera fijar el cómputo anual de la jornada y su distribución irregular como instrumento para evitar, siempre que sea posible, las horas extraordinarias o la contratación temporal, teniendo presente que la disminución del tiempo de trabajo también puede contribuir al mantenimiento del empleo.

En este contexto, el desarrollo del derecho a la desconexión digital, en España, siguiendo los precedentes de países de nuestro entorno, incorporado por la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales, ha representado un paso importante en la tarea de garantizar a los trabajadores, fuera del tiempo de trabajo legal o convencionalmente estable-

cido, el respeto de su tiempo de descanso, permisos y vacaciones, así como de su intimidad personal y familiar.

Poderes de vigilancia y control

El desarrollo de las nuevas tecnologías de la información primero, y, más adelante, de las derivadas de la robótica y la IA, ha provocado un intenso debate acerca de su incidencia en diversos derechos fundamentales de la ciudadanía, en general, y de los trabajadores, en particular. En los últimos tiempos, la controversia se ha focalizado en el alcance y condiciones de la utilización de sistemas de videovigilancia, audiovigilancia y geolocalización por parte del empleador en el ejercicio de su poder de dirección y control de la prestación laboral. El Reglamento general de protección de datos, a nivel europeo, junto con la Ley de protección de datos personales, en el ámbito español, constituyen hoy en día el marco regulador de referencia en la materia. Un nuevo marco que representa un paso importante en la tarea de clarificar y precisar el alcance y los límites del poder de control del empresario a través del uso de las nuevas tecnologías, que cuenta expresamente con la intervención de la negociación colectiva en su puesta en práctica, y que ofrece un espacio más concreto donde la labor judicial, hasta el momento esencial, pueda desenvolverse.

Redes sociales

El creciente desarrollo y uso de las redes sociales puede tener importantes consecuencias en el ámbito laboral, tanto para la empresa como para el propio trabajador. Tales redes puedan fomentar la comunicación interna en la empresa y ser un instrumento de información en el trabajo, pero también, y más significativamente, la actividad en redes sociales a nivel privado puede conllevar repercusiones trascendentes en la relación de trabajo. De entrada, las redes sociales están desempeñando un papel cada vez más importante en los

procesos de selección de personal de las empresas, tanto cuando lo desarrollan de forma directa como cuando recurren a agencias especializadas, lo que plantea el difícil interrogante de determinar hasta qué punto son legítimas las actuaciones empresariales que utilizan la información derivada de las redes sociales para decidir acerca de la contratación o no de un determinado candidato.

Desde la perspectiva empresarial, el principal problema que se ha suscitado ha sido el de concretar cuáles son los límites a la libertad de expresión del empleado cuando el ejercicio de la misma a través de las redes sociales se traduce en un daño a la imagen o reputación de la empresa.

2.5.5. Representación y defensa colectiva de los intereses de los trabajadores

Algunas de las dinámicas generadas por la digitalización están impactando, y van a impactar aún más, en la forma de organizarse de los trabajadores, y estos nuevos retos van a necesitar nuevas estructuras y enfoques. No obstante, no existe una opinión unánime sobre si este impacto va a transformar el vínculo entre trabajo y capital o si va a modificar necesariamente los elementos sustantivos de la relación entre las personas y el trabajo, y todo va a depender del enfoque y voluntad con el que los agentes sociales, las administraciones públicas y los gobiernos se enfrenten al fenómeno.

El proceso de automatización generará mayores reticencias entre los representantes de los trabajadores si se desarrolla sin diálogo y consenso. Sin perjuicio de las facultades empresariales de organización y de dirección de la actividad productiva, la implantación de forma masiva de esas tecnologías disruptivas debe realizarse respetando los derechos de los representantes de los trabajadores y procurando el máximo acuerdo en la forma y alcance de los cambios a llevar a cabo, pues su efec-

tividad práctica depende en gran medida de ello.

El trabajo en plataformas digitales evidencia en gran medida las dificultades de adaptación de los mecanismos institucionales de representación colectiva. La dispersión de estos trabajadores, las mutaciones en lo relativo a los lugares de producción, así como sus mayores obstáculos para lograr una identidad profesional común hacen especialmente problemática la representación y acción sindical.

Con relación al ejercicio de los medios de presión y conflicto, el debate en el futuro, que ya se viene anunciando, será el de en qué medida el uso de robots o IA durante el cese del trabajo, como consecuencia del ejercicio del derecho a la huelga, supondrá una incidencia de tal magnitud en la efectividad de esta que conlleve una auténtica violación del derecho, por lo que la legislación laboral también tendrá que avanzar en este sentido para garantizar el ejercicio de un derecho básico que merece toda la protección y tutela por parte del ordenamiento jurídico. Al margen de lo anterior, la tendencia actual es que los representantes acentúen el protagonismo de otras medidas de presión más innovadoras, tales como las derivadas de la libertad de expresión e información en las redes sociales. De igual forma, la propia tecnología que ha causado los problemas de identificación de intereses colectivos y autotutela conjunta de los trabajadores se ha utilizado como instrumento de unión, en una nueva forma de hacer sindicalismo frente a la vía tradicional.

En cualquier caso, las nuevas circunstancias, unidas a una organización del trabajo mucho más dinámica, seguramente deben conducir a una mayor promoción y uso de métodos de resolución extrajudicial, incluyendo la mediación y el arbitraje. Tales métodos, de largo y exitoso recorrido ya en nuestro modelo de relaciones laborales,

deben ser lo más efectivos posible, a lo que podría ayudar la IA.

2.6. Digitalización y protección de las personas consumidoras y usuarias

La digitalización de la economía no sólo incide sobre el mercado de trabajo, en sentido estricto, sino que la revolución digital se proyecta en todos los ámbitos de la sociedad. Las nuevas tecnologías han propiciado un desarrollo imparable de las operaciones de transacción en bienes y servicios donde los consumidores y usuarios tienen un papel esencial. La Unión Europea ha adoptado una serie de directivas en el ámbito del comercio electrónico, algunas aún no transpuestas en nuestro ordenamiento, que tienen como finalidad la protección de las personas consumidoras y usuarias. A tales efectos, una adecuada información al consumidor acerca de sus derechos y medios de defensa con que cuenta en el ámbito de las transacciones digitales resulta un instrumento esencial. El comercio electrónico no conoce de fronteras, por lo que debe profundizarse en la coordinación y colaboración entre las diferentes administraciones con competencia para llevar a cabo tareas de inspección y control.

Una correcta, clara y destacada información dirigida al consumidor por parte de las plataformas en línea, así como una adecuada política de protección de sus datos deben convertirse en una prioridad absoluta de la economía digital. En este sentido, debe tenerse presente que el acceso a los bienes o servicios digitales a cambio de la entrega de datos de carácter personal por parte del consumidor constituye un contrato de carácter oneroso, no gratuito, sometido, como tal, a la legislación de consumo.

En lo concerniente a los retos que presenta la robótica, desde el punto de vista de la defensa de los derechos de los consumidores, aquellos se centran, fundamentalmente, en la determinación de la responsabilidad civil derivada de los daños que pueden

causar los robots inteligentes y autónomos, por cuanto nuestro sistema jurídico carece de respuesta ante este novedoso fenómeno.

2.7. Diálogo social y negociación colectiva

Probablemente uno de los aspectos donde el acuerdo es unánime es en lo relativo a la importancia del diálogo social en todos los aspectos del desarrollo de la nueva sociedad digital, desde la elaboración futura de normas hasta la gestión aplicativa de las diversas fases del proceso de transición.

Entre las razones apuntadas acerca de la importancia del diálogo y el consenso social en el gobierno del tránsito hacia la era digital destacan las siguientes:

- En primer lugar, la evidencia empírica de que el desarrollo de estos procesos ni es "automático" ni homogéneo entre los diferentes tipos de empresa, sectores productivos y territorios.
- En segundo lugar, el diálogo social es un mecanismo de gobernanza de las relaciones económicas y sociales, especialmente adecuado para promover la adopción de medidas adaptadas a las características y necesidades de los ámbitos donde opera en un sentido proactivo, es decir, anticipándose a los cambios y sus efectos, y equilibrador en relación con estos.
- Por último, y más importante, el diálogo social favorece la articulación de los intereses diferenciados de los distintos actores involucrados, promoviendo acuerdos sobre medidas y políticas que, sobre la base de ese consenso, tienen un plus de legitimidad que favorece su aceptación entre las organizaciones y personas afectadas.

El análisis comparado permite apuntar que en los últimos años la digitalización ha comenzado a incorporarse en la agenda del diálogo social entre las organizaciones

sindicales y empresariales, aunque todavía de forma incipiente y con un desarrollo muy desigual entre los diferentes Estados miembro de la UE.

En el ámbito intersectorial, es importante mencionar que en el sexto programa de trabajo conjunto de los interlocutores sociales europeos para 2019-2021, se incluyó el compromiso de negociar un acuerdo marco autónomo sobre digitalización. El proceso de negociación comenzó en 2019, y el 22 de junio de 2020, los agentes sociales europeos suscribieron el "Acuerdo marco europeo sobre digitalización". Dicho acuerdo se presenta como un pacto "para apoyar el éxito de la transformación digital de la economía europea y gestionar sus grandes repercusiones en los mercados laborales, el mundo del trabajo y la sociedad en general".

En cuanto a la negociación colectiva, sectorial y de empresa, los resultados de una encuesta impulsada por la Confederación Europea de Sindicatos en 2018 a representantes de las trabajadoras y trabajadores permiten destacar tres elementos generales de interés:

- Los interlocutores sociales de los diferentes países europeos son conscientes, en términos generales, de los retos que plantea la digitalización, pero al mismo tiempo, reflejan un bajo grado de conocimiento sobre los procesos de transformación digital y sus efectos específicos sobre el mundo del trabajo.
- El ejercicio efectivo de los derechos de información, consulta y negociación en relación con los procesos de cambio tecnológico basados en la digitalización presenta una brecha geográfica significativa, destacando los países del norte y centro de Europa como aquellos donde se constata un nivel de participación más elevado.
- El impacto de la transformación de la digitalización se aborda de forma desigual con relación tanto a las diferentes mate-

rias consideradas como al nivel de participación en el tratamiento de las mismas.

En el contexto español, las posiciones de las organizaciones sindicales y empresariales más representativas coinciden en sus líneas generales con las señaladas para los interlocutores sociales europeos. El diálogo social tripartito ha tenido en España una débil implicación en el desarrollo de las iniciativas y políticas públicas sobre digitalización adoptadas en los últimos años, en consonancia con la pauta registrada en la mayoría de los Estados miembro de la UE. Por lo que respecta al contenido negocial, aún son escasas las cláusulas de los convenios colectivos que abordan la problemática de los cambios tecnológicos en las condiciones de trabajo.

En suma, cabe destacar que los interlocutores sociales, tanto a nivel europeo como en los Estados miembro, son conscientes de los retos que plantea el fenómeno de la digitalización al mundo productivo y del trabajo, si bien esto no se ha materializado de forma suficiente en el ámbito del diálogo social. En este sentido, más allá de las experiencias de negociación y acuerdos de indudable interés que se están registrando en los diferentes países, incluyendo España, es posible afirmar que todavía queda mucho por hacer para abordar el impacto social de las tecnologías digitales en los procesos de negociación colectiva.

En la Comunidad Autónoma de Andalucía, el Acuerdo para el Progreso Económico y Social de Andalucía, de 20 de marzo de 2013, suscrito por la Junta de Andalucía, la Confederación de Empresarios de Andalucía y las organizaciones sindicales Unión General de Trabajadores de Andalucía y Comisiones Obreras de Andalucía, recogió el compromiso de las partes de impulsar cauces de participación en el proceso de elaboración de la Estrategia de Innovación de Andalucía 2014-2020, así como la elaboración conjunta de una estrategia digital para Andalucía que incluyera la planifica-

ción de la infraestructura de telecomunicaciones en el territorio andaluz y la incorporación mayoritaria de la ciudadanía en la utilización de las TIC.

En la misma dirección, el Plan de Apoyo a la Negociación Colectiva Andaluza 2018-2021, nacido en el seno del Consejo Andaluz de Relaciones Laborales, incluye, entre sus ejes de acción, el de colaboración en la adaptación y renovación del convenio al marco regulador y a las nuevas realidades sociolaborales, analizando y remitiendo recomendaciones generales a las mesas negociadoras que contribuyan a extender la negociación colectiva a las actuales formas de organización del trabajo y la empresa (economía colaborativa, empresas multiservicios, teletrabajo, etc.).

Mucho más recientemente, el pasado 30 de julio de 2020, el Gobierno andaluz y los agentes sociales han renovado su compromiso con los retos de la digitalización con la firma del Acuerdo para la Reactivación Económica y Social de Andalucía, suscrito por la Junta de Andalucía, la Confederación de Empresarios de Andalucía y las organizaciones sindicales Unión General de Trabajadores de Andalucía y Comisiones Obreras de Andalucía, tras la pandemia de la COVID-19.

La función reguladora de la negociación colectiva

Si bien la regulación estatal viene desempeñando una función de liderazgo a la hora de regular ciertos aspectos de la implementación organizativa en la empresa de las nuevas tecnologías, dados los efectos que estas ya tienen sobre los derechos fundamentales de los trabajadores, en algunos aspectos la norma legal puede ser complementada vía negociación colectiva.

La negociación colectiva debe desempeñar un papel protagonista en las relaciones laborales del siglo XXI, liderando la transformación del Derecho del Trabajo. Y cons-

ciente de tal función, aquélla también debe adaptarse a las nuevas transformaciones disruptivas, especialmente en lo relativo a sus contenidos. Las nuevas normas heterónomas nacidas al calor de la digitalización, sabedoras de la importancia del convenio en la implementación de sus mandatos, realizan frecuentes llamadas a la negociación colectiva para que concrete, desarrolle o adopte sus previsiones. Tanto la Ley de Protección de Datos, en lo concerniente al derecho a la desconexión digital, como, muy particularmente, el reciente Real Decreto-ley sobre el trabajo a distancia, son una buena prueba de ello. Los vacíos de la primera en lo relativo al derecho colectivo digital, pueden ser colmados vía convenio colectivo, mientras que del segundo, que efectúa más de veinte llamadas a la negociación colectiva para que intervenga, se ha llegado a afirmar que no cabe su implementación en la práctica sin la colaboración del convenio colectivo.

2.8. Políticas públicas

2.8.1. Política legislativa: el papel de la norma legal

El proceso de internacionalización y globalización económica ha provocado cierto desajuste en la función reguladora de la norma legal. El origen nacional de la ley y, por ende, su limitación espacial aplicativa, se adaptan mal a la gestión de un modelo económico que no atiende a fronteras nacionales y donde los mercados internacionales necesitan reglas imperativas de idéntica naturaleza y alcance para ser efectivas. Las nuevas relaciones laborales gracias a internet escapan a la territorialidad de las normas laborales y de la propia acción sindical. Se ha producido una especie de mutación del sistema jurídico, en el que se origina una interrelación de poderes nacionales y supraestatales y donde los Estados se enfrentan a un escenario en el que participan múltiples organizaciones de intereses.

En este contexto, la legislación laboral internacional, entendida en sentido amplio, comprensiva no sólo de las normas de naturaleza pública emanadas de las instituciones nacidas de los pertinentes acuerdos, tratados o convenios entre los distintos Estados, sino también de las fuentes reguladoras derivadas de la negociación colectiva, debe jugar un papel fundamental.

2.8.2. Política educativa y política de empleo

La revolución digital ya ha modificado la naturaleza del trabajo, provocando cambios en la demanda de habilidades y favoreciendo a los individuos que poseen tanto habilidades digitales como no cognitivas. La evidencia empírica permite señalar que los procesos de digitalización de la economía están impulsando ya la transformación de los empleos existentes, afectando a las ocupaciones, los contenidos de las tareas y los requerimientos de cualificación demandados por las empresas. Una tendencia que se espera que se profundice en el medio plazo, a medida que las diferentes innovaciones tecnológicas se desplieguen en toda su amplitud. Para atender adecuadamente a la demanda futura de aptitudes, los sistemas educativos deberían dejar de centrarse en la mera difusión de conocimientos para dotar a las personas de las aptitudes no cognitivas necesarias que les ayudaran a anticiparse a los cambios, ser más flexibles, creativas y resistentes en el trabajo. En este escenario, ya no será suficiente la adquisición de conocimientos sólo mediante la educación formal, sino que será preciso un enfoque de aprendizaje a lo largo de toda la vida para prosperar en un mundo en constante transformación y cambio.

Respecto a la política de empleo, y ante el carácter inevitable del proceso, la doctrina ha propuesto una actuación definida, coordinada, aunque siempre adaptativa, de las políticas de empleo, superando antiguos esquemas de funcionamiento y centrándose en las exigencias de formación. Una ac-

tuación donde una de las premisas de base ha de ser la de la adaptación permanente, que debe partir de una clara identificación de las nuevas capacidades requeridas, y hacer del aprendizaje y la formación permanentes uno de sus ejes centrales.

La intervención de los poderes públicos en el mercado de trabajo debe realizarse de forma que se respete la libertad de empresa y de contratación de los empresarios (artículo 38 de la Constitución española), por lo que la adecuación cuantitativa y cualitativa de la oferta y la demanda de empleo no puede alcanzarse por la vía de la imposición de mecanismos directos de contratación de trabajadores, sino, de manera indirecta, a través de mecanismos que fomenten la decisión empresarial de contratar. Las técnicas más utilizadas a tales efectos han sido las de flexibilidad en el ejercicio de los poderes empresariales, de ahorro, a través de la reducción de costes laborales del empleo (vía subvenciones, bonificaciones en las cotizaciones o deducciones fiscales) y de empleabilidad o reforzamiento de las habilidades y competencias profesionales de los trabajadores. Las repercusiones analizadas sobre el impacto de la digitalización en el empleo demandan poner especial énfasis en las medias destinadas a la formación e incremento de la empleabilidad de los trabajadores, así como al fomento y protección del trabajo autónomo.

Los estudios realizados en la materia ponen de manifiesto la necesidad de la reforma urgente y la puesta en valor de las políticas activas de empleo, apostando por realizar una previa reflexión sosegada acerca de su diseño y de cómo articularlas, otorgando un papel central a la digitalización. Se hace preciso un análisis detenido de la situación de cada país, en particular en lo referente al desempleo existente y sus características, para poder actuar en consonancia. Desde esta óptica se destaca cómo el desempleo de larga duración es uno de los grandes desafíos de los países europeos, en general, y de España, en particular. De

ello se deriva la necesidad de potenciar la alfabetización digital de ese colectivo, sobre todo teniendo en cuenta que una gran parte está constituida por desempleados de más de 55 años cuyas habilidades y conocimientos digitales son, en general, más modestos.

La formación permanente es, hoy más que nunca, una necesidad de la sociedad. Se resalta la conveniencia de que las administraciones autonómicas en conexión con la nacional y en el marco de la propia Unión Europea, se anticipen a la incidencia que la digitalización va a tener en el empleo, garanticen la interconexión entre las cualificaciones y capacitaciones profesionales y la formación, y proporcionen un marco normativo de actuación que facilite tal intercomunicación.

En este contexto, una vía a explorar ante los retos de la digitalización y la necesidad de formación permanente podría ser la de los Centros Integrados de Formación Profesional, que en Andalucía cuentan con un menor desarrollo que en otras comunidades autónomas. Tales centros, creados para desarrollar planes formativos de formación profesional y para el empleo y de formación continua para las empresas, están pensados expresamente para responder a las necesidades de cada familia profesional en cada entorno concreto. Su objetivo es aumentar la cualificación de las personas en función de las necesidades del sistema productivo (empleabilidad), facilitar la acreditación de competencias profesionales e integrar toda la oferta de formación profesional existente.

2.8.3. Protección social

En los últimos años la configuración y mantenimiento de los sistemas de protección social derivados del Estado de Bienestar se han visto sometidos a un fuerte debate, centrado especialmente en la sostenibilidad financiera de los mecanismos de tutela. Factores como el progresivo envejecimiento de la población, las bajas tasas

de natalidad, los desplazamientos y la movilidad internacional de la mano de obra, entre otros, han incidido notablemente en modelos de seguridad social, como el español, de corte bismarckiano-mediterráneo, en los que la relación jurídica de seguridad social se articula fundamentalmente, en materia de acción protectora y financiación, sobre la base de cotizaciones sociales. En este contexto, la digitalización de la economía y la irrupción de las plataformas digitales han abierto nuevos interrogantes en relación con su impacto sobre los sistemas de seguridad social.

Por esta razón, se está planteando un debate sobre la adecuación de medidas tales como la aplicación de un sistema de cuotas o la obligación de pagar contribuciones por robots o sistemas de IA incorporados en la empresa, debate que está llamado a recrudecerse en los próximos años de la mano de otro tema tan crucial al respecto, como es el del establecimiento de una denominada «renta universal» o de la ciudadanía.

La polarización de posiciones en este tema es acusada, pues mientras algunos ponen el acento en la necesidad de que no se penalice la decisión empresarial de introducir e implementar nuevas tecnologías con la creación de impuestos específicos y cotizaciones especiales a la seguridad social; otros enfatizan la necesidad de conformar una transformación digital inclusiva, aunque conlleve incrementos contributivos adicionales.

De manera más particularizada, el debate se ha iniciado y está más documentado en relación con la situación de los trabajadores de plataformas digitales, sobre lo que el Parlamento Europeo ha realizado un estudio en el que se pone de manifiesto el fuerte vínculo que, a nivel general, existe entre el trabajo en plataformas y la precariedad, destacándose el importante papel que el Estado ha de jugar a la hora de garantizar que no se excluya a los trabajadores de la economía de plataformas de las prestaciones sociales básicas. Como recomen-

dación de futuro, se propone rectificar la tendencia de los marcos jurídicos vigentes a excluir de la protección a colectivos importantes dentro del mercado laboral, con miras a un marco de inclusión para todas las personas que necesitan protecciones sociales. Para ello, será necesario reforzar los sistemas de protección social de este colectivo, mejorar las coberturas por cese de actividad de autónomos, redefinir la laboralidad en los supuestos de dependencia económica, productiva u organizativa y reforzar el papel de la Inspección de Trabajo en la lucha contra el fraude.

2.8.4. Política fiscal

En la sociedad de la información y del conocimiento, la desigualdad en las posibilidades que existen para acceder a la información, al conocimiento y a la educación mediante las nuevas tecnologías supone un problema social que debe ser resuelto. Y en el ámbito que nos ocupa, una posible solución sería la incorporación al IRPF de alguna deducción fiscal que compensara los gastos en los que deben incurrir las familias para hacer frente a las necesidades apuntadas. La otra vendría, evidentemente, por la vía del gasto.

La innovación, elemento clave de la economía digital, requiere políticas que favorezcan las inversiones en I+D+i en el sector privado, así como programas que favorezcan la colaboración público-privada. Desde el punto de vista impositivo, se ha barajado la posibilidad de fijar un tipo reducido del Impuesto de Sociedades para los beneficios reinvertidos en actividades de innovación e investigación, así como, allí donde el poder público carezca de competencias específicas en esa materia, fomentar las políticas de incentivación de la innovación a través de la inversión y la colaboración público-privada.

En relación con el emprendimiento, se debe examinar el modo en el que el sistema impositivo puede coadyuvar al desa-

rollo de “ecosistemas digitales” que faciliten la creación de empresas digitales.

Por lo que concierne a la Economía Colaborativa, uno de los principales problemas que plantea su tributación tiene que ver con la inexistencia de contornos precisos de la misma; ello dificulta las aproximaciones al fenómeno desde el punto de vista impositivo, así como la evaluación de la conveniencia de incentivar su desarrollo a través del sistema tributario o, por el contrario, poner el acento en la necesidad de gravar cualquier manifestación de capacidad económica.

La economía digital y los nuevos modelos de negocio suponen también nuevos desafíos desde el punto de vista del control tributario, tanto en lo que se refiere a su detección como a la obtención de información concerniente a las actividades desarrolladas y a la comprobación de la correcta tributación de dichas actividades. Desde esta perspectiva, el fenómeno de la inteligencia artificial brinda importantes posibilidades en materia de cumplimiento fiscal. En Andalucía, el Plan de Control Tributario 2020 de la Agencia Tributaria incorpora entre sus objetivos principales la lucha contra el fraude fiscal y, para ello, recoge herramientas de “minería de datos” o exploración de datos, que utilizan métodos de inteligencia artificial, aprendizaje automático, estadística y sistemas de bases de datos para facilitar “la identificación de determinados perfiles de riesgo y la reacción temprana de la administración a las conductas fraudulentas”. Si bien la incorporación de la inteligencia artificial a los procedimientos de la Administración Tributaria andaluza redundará en la mejora de la gestión de recursos públicos, ello no implica que se desconozca la necesidad de que todo se lleve a cabo sin descuidar la ética y la protección de los derechos de las personas contribuyentes.

Una de las cuestiones más debatidas en los últimos años en relación con la fiscalidad de la nueva economía digital es la relativa

a la eventual tributación de los robots. La consideración de los robots como sujetos o como objetos impositivos, la determinación de quién deba soportar los costes derivados de la robotización de la economía, o las fórmulas que debieran utilizarse para gravar correctamente los beneficios derivados del uso de robots son algunos de los interrogantes más abordados por los analistas, que ofrecen diversos argumentos a favor y en contra.

Se trataría, en definitiva, de revisar la protección fiscal de las rentas del traba-

jo, repensando las prioridades del sistema tributario, en base en los criterios de justicia, generalidad, igualdad, progresividad, equitativa distribución de la carga tributaria y no confiscatoriedad. Es evidente que, de producirse una reducción en los ingresos fiscales derivados del trabajo, será necesario compensar con ingresos procedentes de otras fuentes de renta. Si no se hace así, el Estado no podría ejecutar el gasto público necesario para hacer frente a los servicios demandados por el Estado del Bienestar.

3. PROPUESTAS

En atención a todo lo expuesto en este Informe, desde el Consejo Económico y Social de Andalucía se formulan las siguientes propuestas de actuación:

I. La digitalización económica y social

Las nuevas tecnologías digitales son actualmente el principal motor de transformación social y económica en un contexto de disrupción tecnológica permanente sin precedentes. Se trata de un proceso transformador imparable, necesario y oportuno, que debe estar dirigido al estímulo del crecimiento, la generación de empleo, el sostenimiento del sistema de protección social, la disminución de las diferencias económicas y sociales y el incremento, en general, del bienestar y la calidad de vida de la ciudadanía.

Para desplegar todas las potencialidades de la digitalización resulta clave la adopción de una política eficaz que apoye la innovación y fomente las tecnologías digitales, asegurando su plena integración en los procesos internos de las empresas, aliviando barreras que frenen o ralenticen su puesta en marcha -en especial, agilizando y simplificando trámites administrativos e innecesarios costes de implantación- y activando, en paralelo, políticas fiscales favorecedoras de la inversión en I+D en el sector privado y líneas específicas de ayudas a la transformación digital de las empresas.

II. Incidencia sectorial

El sector agrario tiene una especial significación en Andalucía y su adaptación a las nuevas tecnologías representa un elemento importante de modernización e incremento de productividad del sector. La participación activa de los distintos agentes andaluces implicados en el desarrollo de este proceso debe garantizar que en su diseño se atienda a las características de nuestro

modelo agrario (con menor dimensión territorial y económica de las explotaciones), a fin de evitar que el agro andaluz se vea desbancado con la consiguiente pérdida de competitividad que dejaría a nuestras explotaciones fuera del mercado en pocos años. Se precisan políticas públicas que, desde un enfoque integral, afronten el reto del relevo generacional en la agricultura, no solo a través de programas que fomenten la primera instalación de jóvenes en la actividad agraria, sino con medidas complementarias y de acompañamiento que faciliten el acceso a la propiedad, favorezcan el cese anticipado o promuevan los arrendamientos de larga duración, entre otras medidas.

Por otra parte, es preciso mejorar la cualificación profesional de los titulares de las explotaciones agrarias y ofrecer a las personas activas opciones formativas dirigidas a atender la demanda que puede generar el sector en orden a la implantación de nuevas tecnologías, así como ofrecer formación continua tanto a agricultores como a trabajadores, a través de los centros de formación y del Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera, que debe actuar como punta de lanza en el conocimiento y aplicación de las nuevas tecnologías aplicadas al sector agrario.

Andalucía no puede conformarse con ser una mera consumidora de tecnología en el campo agroalimentario, sino que la importancia de nuestro sector debe impulsar la investigación y la innovación propias para convertirse en proveedora de tecnología agraria; solo así, el proceso de digitalización contribuirá, no solo al desarrollo del sector primario y la industria agroalimentaria, sino del conjunto de la sociedad y la economía andaluza.

En el sector secundario, la situación de nuestra Comunidad reclama actuaciones inversoras centradas en la innovación, al

tiempo que la importancia en la economía de Andalucía de la actividad turística hace que su adaptación a la transformación digital se convierta en su mejor envite para competir en un mercado globalizado. Por su parte, la sanidad muestra un cambio tecnológico sin precedentes que incrementa exponencialmente su eficacia y eficiencia; y la educación parte de la premisa de que la transformación digital es su mejor inversión para competir en un mercado globalizado. Por todo ello, el fomento y apoyo de políticas adecuadas a tales fines se hace más preciso que nunca.

III. Brecha digital

En un mundo cada vez más hiperconectado y digitalizado, la eliminación de cualquier diferencia entre los “conectados” y los que no lo están se torna esencial. Toda variable que motive brechas digitales (sexo, edad, territorio, etc.) debe ser objeto de especial seguimiento de cara a adoptar las medidas necesarias para la supresión de las diferencias.

Existe una considerable “brecha digital” entre el mundo urbano, con un acceso ilimitado a la infraestructura de redes, y determinadas partes del mundo rural andaluz al que aún no llegan los servicios digitales o lo hacen de una manera bastante limitada.

Por otro lado, la brecha digital de género, con aparente tendencia hacia su progresiva eliminación, aún cuenta con parcelas, especialmente las concernientes a profesiones de alta especialización digital, donde la mujer está subrepresentada, por lo que se demandan actuaciones eficaces que permitan su corrección.

Hay que evitar que la implantación de tecnologías disruptivas en las empresas (automatización de puestos de trabajo o tareas, selección de personal, trabajo con robots o IA, etc.) pueda conllevar situaciones de discriminación, especialmente de carácter indirecto, de ciertos grupos de empleados

o reproducir sesgos y prejuicios sociales en la programación de aquellos dispositivos.

Así pues, es imprescindible llevar a cabo políticas públicas, de carácter integral, que tengan como objetivo reducir y, en última instancia, eliminar la brecha digital, en cualquiera de sus variantes y manifestaciones, tanto la existente entre la ciudadanía como la presente entre empresas, sobre todo en el ámbito de las pymes, para lo que resulta necesaria la colaboración activa en este empeño de todas las instituciones, tanto a nivel autonómico como local, de las organizaciones empresariales y de la sociedad en su conjunto. Para ello puede resultar conveniente que desde las distintas administraciones se lleven a cabo acciones de difusión informativa entre la ciudadanía y las pymes, se incentive el uso de las tecnologías digitales en viviendas, se acometan planes formativos para la cualificación digital de los ciudadanos que más experimentan la exclusión digital y se establezcan líneas de ayuda para la dotación de equipos y conectividad para autónomos, pymes y microempresas, y para la población, en general.

Es obligado reconocer, no obstante, el avance experimentado por Andalucía en los últimos años en el acceso a la sociedad de la información y uso de las TIC, facilitados por iniciativas como Andalucía Open Future, la Red de Acceso Público a Internet, Andalucía Compromiso Digital o el Proyecto Andalucía es Digital (AED), entre otros, lo que es una muestra de la validez y resultados positivos de este tipo de impulsos institucionales.

Para seguir avanzando en esta materia, una herramienta a explorar podría ser la de promover, desde la administración autonómica, la constitución de un grupo de trabajo específico u observatorio sobre brecha digital, contando con la participación real y activa de todos los agentes implicados, así como de las administraciones locales, para configurar una estrategia global, coordinar actuaciones y evitar solapamientos que

que determinen que las acciones llevadas a cabo en la materia sean menos eficaces.

IV. Protección de las personas consumidoras y usuarias

En el nuevo mercado digital, debe garantizarse adecuadamente la protección de los derechos de los consumidores y usuarios. El comercio electrónico ofrece indudables ventajas al consumidor que, sin embargo, en la práctica pueden no alcanzarse, debido a la situación de desconfianza y mayor vulnerabilidad que aquél siente ante la realización de transacciones *online*. A tales efectos, resulta imprescindible la transposición de las directivas comunitarias aprobadas en la materia, así como el establecimiento de mecanismos extrajudiciales de resolución de litigios en materia de consumo.

Se hace preciso establecer un marco normativo que aborde algunas cuestiones clave de los modelos de negocio basados en plataformas digitales, tanto por lo que concierne a quienes prestan servicios a través de ellas como respecto a las personas consumidoras y usuarias.

En relación con las personas consumidoras, urge establecer un conjunto de criterios claros y uniformes que permitan calificar correcta y anticipadamente cuál es la función concreta que lleva a cabo una plataforma digital, especialmente al objeto de poder determinar si le es aplicable o no la legislación protectora de consumidores y usuarios, y en caso afirmativo, prever la medidas necesarias para garantizar su cumplimiento, en particular en lo relativo a la información previa, el derecho de desistimiento, la cláusulas abusivas, las prácticas comerciales desleales, las garantías, la información legal de las páginas web, las comunicaciones comerciales por vía electrónica y la publicidad en internet.

En la nueva economía digital, la protección de los datos, ya de los trabajadores, ya de

los consumidores y usuarios, en general, debe convertirse en una prioridad absoluta. Por ello, todos los agentes implicados deben incrementar sus esfuerzos para cumplir con las previsiones normativas sobre la materia, haciendo todo lo posible por recopilar únicamente los datos adecuados, pertinentes y necesarios en relación con los fines para los que son tratados.

V. Diálogo social y negociación colectiva

La digitalización de la economía es un proceso social en construcción, con un ritmo vertiginoso, que puede y debe de ser gobernado con la participación activa de las Administraciones Públicas y los interlocutores sociales con el objeto de impulsar una transición justa e inclusiva que favorezca la creación de puestos de trabajo en todos los ámbitos y contribuya a prever y mitigar los riesgos de segmentación y exclusión social.

El diálogo social se posiciona como un elemento esencial para avanzar en este marco, situándose la negociación colectiva en un lugar estratégico desde el que adoptar medidas adaptadas al entorno desde una vertiente proactiva y equilibradora, tendente al consenso y a la búsqueda de soluciones específicas para cada ámbito de actuación.

El diálogo social tripartito debe preceder a la regulación heterónoma de los vacíos normativos existentes en la economía digital, en relación con aspectos como la fiscalidad de las plataformas que operan a escala transnacional; la privacidad, seguridad y tratamiento de los datos; las reglas de competencia; las implicaciones éticas y sociales de la robótica y la inteligencia artificial, o la incorporación de la tecnología de *blockchain* al ámbito del trabajo.

Las nuevas normas nacidas del entorno digital abren importantes espacios de intervención a la negociación colectiva, lo que evidencia la importante función complementaria que los agentes sociales están llamados a desempeñar a través de los con-

venios colectivos. Los convenios colectivos y acuerdos de empresa constituyen una herramienta imprescindible para abordar el proceso de transición digital con la necesaria anticipación y participación de todos los agentes implicados, convirtiéndose en el instrumento más adecuado para generar la necesaria implicación y confianza, mitigar los posibles efectos negativos en el empleo y prevenir efectos indeseados de la digitalización.

No obstante, se precisa mayor formación especializada de los negociadores en la materia, así como una cultura acerca de la trascendencia y relevancia de estos temas, que no deben considerarse como un simple elemento transaccional más en las relaciones laborales. En este sentido, resulta necesario avanzar en el Plan de Apoyo a la Negociación Colectiva 2018-2021 en Andalucía, modernizando los contenidos de los convenios colectivos sectoriales para incluir las nuevas realidades laborales.

Desde la perspectiva de la representación de intereses, las nuevas formas de trabajo están provocando la pérdida de identidad de los trabajadores y dificultando la función representativa de los sindicatos y su capacidad negociadora. Es necesario adaptar el modelo representativo existente a la nueva realidad, facilitando el desarrollo de los mecanismos propios de la autonomía colectiva.

VI. Políticas públicas

Desde la perspectiva de la elaboración de políticas públicas, la transformación digital no debería ser afrontada aisladamente, sino en un enfoque integrado, que considere otros procesos en desarrollo tales como la transición a una economía verde, la globalización o el cambio demográfico.

Las políticas públicas deben tener muy presente la nueva situación que el proceso de digitalización está conllevando. Una diagnosis adecuada se convierte en instrumento esencial para direccionar las políticas

a adoptar en los próximos años desde un prisma laboral, formativo y económico. Los cambios en las competencias y cualificaciones demandadas por la sociedad digital exigen que tanto la política educativa, en una primera fase, como la de empleo, en una segunda instancia, tengan en cuenta los requerimientos de la nueva sociedad digital. Una educación y formación combinadas en habilidades digitales y no cognitivas aparece como la fórmula más idónea para la transición con éxito al mundo digital, tanto del trabajo, en particular, como del ámbito social, en general.

Los estudios ponen de manifiesto que las ocupaciones menos vulnerables a la automatización son aquellas que exigen un mayor nivel de cualificación o una mayor presencia del factor humano. Desde otra perspectiva, se ha puesto de manifiesto cómo la dimensión de la empresa influye en sus posibilidades de acceso al mundo digital, en el sentido de que son las grandes empresas las que cuentan con mejor posición a tales efectos. Por ello, debe prestarse una especial atención al colectivo de los jóvenes, al que debe dotarse de las nuevas capacidades digitales que demanda el mercado, al tiempo que sería oportuno activar estrategias de digitalización personalizadas para microempresas y empresas sin asalariados.

Resulta necesaria una mayor coordinación de las políticas de empleo, formación y universitaria para que, por un lado, se garantice el derecho a la formación continua para la población ocupada y la que se encuentre en situación de desempleo y, por otro, se mejore la consecución de los objetivos compartidos y el aprovechamiento de los recursos disponibles. La Universidad andaluza debe realizar una apuesta firme por la eliminación de la brecha digital de género y, sin abandonar su función social de formación integral del ser humano y fomento del espíritu crítico, tener muy presente en su oferta formativa los perfiles profesionales demandados por la economía digital.

La apuesta decidida por el aprovechamiento de las indudables ventajas de los avances tecnológicos y la digitalización en todos los sectores productivos debe ir acompañada, inexcusablemente, de las políticas y medidas necesarias para que aquellos beneficios no se traduzcan en situaciones de exclusión laboral y social.

Ante el panorama disruptivo que conlleva el impacto de las tecnologías digitales, y sin que aún existan evidencias empíricas ciertas acerca de si con ellas la cifra de empleo neto final va a tener signo positivo o negativo, nuestra región debe apostar por el fomento de factores como la resiliencia, la formación, la competitividad y la capacidad de innovación de nuestras industrias y empresas, para evitar que el proceso de automatización se pueda traducir en una disminución neta de empleo.

Las anteriores consideraciones implican la necesidad de adaptación de los esquemas de protección social actuales, teniendo en cuenta especialmente la situación del trabajo autónomo, cuyo incremento cuantitativo no se ve acompañado de medidas que les permitan el acceso a prestaciones acordes con su situación social.

El fenómeno de la digitalización tiene también una importante conexión con el sistema tributario, en cuanto este último actúa como modulador de los efectos de aquél en la realidad económica y social. La Comunidad Autónoma de Andalucía, en el ámbito de sus competencias, debe adoptar las medidas necesarias para compensar la eventual pérdida de ingresos fiscales que pudiera derivarse de la transformación digital.

La capacidad de gestión del trabajo por parte de normas, políticas e instituciones ha perdido parte de su impacto real. Ahora, más que nunca, es necesaria una gobernanza del trabajo integral, complemen-

taria entre la vertiente pública y privada, múltiple en sus técnicas de intervención, multinivel, efectiva y garantista de los derechos fundamentales.

Para alcanzar estos objetivos, desde Andalucía se considera necesario, por un lado, la creación de un órgano gubernativo con capacidad de coordinación transversal para la definición de un modelo digital común para la Administración de la Junta de Andalucía y sus entidades instrumentales, así como el impulso de la transformación digital de las pymes andaluzas y el apoyo a la Economía Digital de los sectores estratégicos de la economía andaluza. Por otro lado, habría que reforzar el diálogo social sobre las repercusiones de la digitalización en el trabajo del futuro y el futuro del trabajo, mediante la creación de una comisión tripartita con el Gobierno andaluz que defina, desarrolle y ejecute los objetivos y ejes de actuación en la materia.

Por todo lo expuesto, resulta de vital importancia que los presupuestos de Andalucía para los próximos años, así como los de los entes locales, reflejen de manera decidida estos compromisos en materia de transición justa y digitalización, diseñando reformas y proyectos de inversión pública mediante paquetes coherentes y con calendarios definidos de ejecución, que incorporen mecanismos eficaces de seguimiento, control y rendición de cuentas de la eficacia de las medidas adoptadas y el grado de cumplimiento de los objetivos. Es igualmente trascendente el correcto desarrollo y ejecución del Plan para la Reactivación Económica y Social de Andalucía, suscrito en el mes de julio de 2020 entre el Gobierno andaluz, la CEA, CCOO de Andalucía y UGT de Andalucía, que incorpora el conocimiento, la innovación y la digitalización como clave de bóveda para la salida de la crisis y la definición del patrón de crecimiento futuro de Andalucía.

BIBLIOGRAFÍA

- AA. VV. (2017). *El futuro del trabajo que queremos*, Vol. II. Madrid, Ministerio de Empleo y Seguridad Social.
- AA. VV. (2018). *La cuarta revolución industrial desde una mirada ecosocial*. Madrid, Clave Intelectual.
- ACEMOGLU, D y RESTREPOP, P. (2018). *Artificial intelligence, automation and work*. Cambridge, National Bureau of Economic Research. Working Paper 24196.
- AFI, OBSERVATORIO ADEI. Digitalización y políticas activas de empleo en España. Caso de estudio. Enero, 2015. Disponible en http://observatorioadei.es/publicaciones/digitalizacion_y_politicas_activas_de_empleo.pdf
- AGUADO HERNÁNDEZ, J. A. (2019). La relación entre el mercado de trabajo y las políticas activas de empleo y desarrollo local en el País Valenciano (1997-2017): un estudio en curso. *Lan Harremanak - Revista de Relaciones Laborales*, n.º 42.
- AKGÜÇ, M.; BEBLAVÝ, M.; CIRULE, E. y KILHOFFER, Z. (2018). *Industrial Relations and Social Dialogue in the Age of Collaborative Economy*. Brussels, CEPS.
- AKHTAR, P. y MOORE, PH. (2016). Los efectos psicosociales del cambio tecnológico en los lugares de trabajo contemporáneos y las respuestas de los sindicatos. *Boletín Internacional de Investigación Sindical*, vol. 8, 1-2, pp. 113-148.
- ALOISI, A. (2019). Negotiating the digital transformation of work: non-standard workers' voice, collective rights and mobilisation practices in the platform economy. Fiesole, European University Institute. *Working Paper, EUI MWPP*, 2019/03.
- (2016). Commoditized Workers. Case Study Research on Labour Law Issues Arising from a Set of 'On-Demand/Gig Economy' Platforms. *Comparative Labor Law & Policy Journal*, 37 (3), pp. 620-653.
- ALÓS, R. (2019). El empleo en España en un horizonte 2025. En MIGUÉLEZ, F. (coord.) (2019), *Economía Digital y Políticas de Empleo*. Barcelona, Centre d'Estudis Sociològics sobre la Vida Quotidiana i el Treball – QUIT, pp. 9-50.
- ÁLVAREZ, H. (2019). El diálogo social y la negociación colectiva como herramientas para lograr una transición social justa. *Lan Harremanak - Revista de Relaciones Laborales*, 42.
- ARAGÓN, J. (2016). Notas sobre ¿Una nueva revolución industrial? Economía digital y trabajo. *Gaceta Sindical. Reflexión y Debate*, nº 27, pp. 11-22.
- ARAGÓN, J.; DURÁN, A.; ROCHA, F. y CRUCES, J. (2005). *Las relaciones laborales y la innovación tecnológica en España*. Madrid, Los Libros de la Catarata.
- ARIZA COLMENAREJO, M. J. y FERNÁNDEZ-FIGARES MORALES, M. J. (dirs.). *La resolución alternativa de litigios en materia de consumo*. Thomson Reuters Aranzadi, 2018.
- ARNTZ, M.; GREGORY, T. y ZIERAHN, U. (2016). The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis. *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, 189. Paris, OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/5jlz9h56dvq7-en>.
- ARROYO, L. (2018). *Las competencias digitales para el crecimiento económico en igualdad de oportunidades en España y la Unión Europea*. Madrid, Fundación Alternativas. Estudios de Progreso, 94/2018.

- AUTOR, D. (2015). Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation. *Journal of Economic Perspective*, vol. 29, nº 3, pp. 3-30.
- BAYLOS GRAU, A. (2019). Gobernanza laboral, crisis y cambio tecnológico en la acción colectiva. *Documentación Laboral*, nº 117.
- BALDWIN, T. (2019). *The Globoitics Upheaval. Globalisation, Robotics and the Future of Work*. London, Weidenfeld & Nicholson.
- BELTRÁN, A.; OSLÉ, S.; FERRÁNDIZ, L.; GONZÁLEZ, E. y FERNÁNDEZ, S. (2017). La reinención digital: una oportunidad para España. McKinsey & Company y Fundación COTEC, julio 2017.
- BELTRAN, I. (2019), *Work in the platform economy: arguments for an employment relationship*. Barcelona, Huygens Editorial.
- BERG, J.; FURRER, M.; HARMON, E.; RANI, U. y SILBERMAN, M. S. (2019). *Las plataformas digitales y el futuro del trabajo. Cómo fomentar el trabajo decente en el mundo digital*. Ginebra, OIT.
- BESSEN, J. (2015). *Learning by doing. The Real Connection between Innovation, Wages and Wealth*. New Haven, Yale University Press.
- BISELLO, M.; PERUFFO, E.; FERNÁNDEZ-MACÍAS, E. y RINALDI, R. (2019). *How computerisation is transforming jobs: Evidence from the Eurofund's European Working Conditions Survey*. Seville, European Commission, JRC117167.
- BODIE, M.; CHERRY, M.; McCORMICK, M. y TANG, J. (2016). The Law and Policy of People Analytics. *Sant Louis U. Legal studies Research Paper*, 6.
- BRYNJOLFSSON, E. y McAFEE, A. (2014). *The second machine age*. New York, W.W. Norton & Company Limited.
- (2013). *La carrera contra la máquina. Cómo la revolución digital está acelerando la innovación, aumentando la productividad y transformando irreversiblemente el empleo y la economía*. Barcelona, Antoni Bosch Editor.
- BUGHIN, J. y WOETZEL, J. (2019). *Navigating a world of disruption*. McKinsey Global Institute. Disponible en www.mckinsey.com/mgi, consulta 26/2/2019.
- BUSINESS EUROPE, CEEP, ETUC, UEAPME (2016). *Statement of the European social partners on digitalisation*. Disponible en <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=521&langId=en&agreementId=5463>.
- BUSOM I PIQUER, I.; MARTÍNEZ ROS, E. y CORCHUELO MARTÍNEZ-AZÚA, B. Obstáculos a la innovación y uso de incentivos. ¿Subvenciones o estímulos fiscales?. *Economía industrial*, n.º 382, 2011, pp. 35-44.
- CALVO GALLEGO, F. J. Las singularidades del poder de control en las empresas de tendencias. *Temas Laborales*, nº 150, 2019.
- CÁMARA LAPUENTE, S. La nueva protección del consumidor de contenidos digitales tras la ley 3/2014, de 27 de marzo. *CESCO*, nº 11, 2014, p. 103 (<http://www.revista.uclm.es/index.php/cesco>).
- CAÑIGUERAL BAGÓ, A. Hacia una economía de plataformas responsable. *Cuadernos económicos de ICE*, nº 97, 2019, p. 9.
- CASAS, M. y DE LA TORRE, C. (coord.) (2019). *El futuro del trabajo en España: impacto de las nuevas tendencias*. Madrid, Wolters Kluwer.

- CASTAÑO, C. La brecha de género en la 4ª revolución industrial. *Gaceta Sindical*, nº 27, 2016.
- CASTELLS, M. (2011). *La Sociedad Red. La Era de la Información*. Volumen 1. Madrid, Alianza Editorial.
- CCOO (2019a). *Informe sobre El perfil de las personas trabajadoras por cuenta propia en Andalucía*. <https://andalucia.ccoo.es/7b0758677695cd4a-68f7f490f374739f000057.pdf>.
- (2019b). *Informe sobre "Balance y propuestas de la negociación colectiva. Negociación Colectiva septiembre 2019. Avance propuestas negociación colectiva 2020"*, 31 de octubre de 2019.
- CEDEFOP (2019). *2018 Skills forecast Spain*. Disponible en <https://www.cedefop.europa.eu/el/country-data/spain/country-reports>.
- CEDEFOP; EUROFOUND (2018). *Skills forecast: trends and challenges to 2030*. Luxembourg, Publications Office. Cedefop reference series, nº 108.
- CEOE. *Plan Digital 2025. La digitalización de la sociedad española*. 2018.
- CHOUDARY, S. (2018) *The architecture of digital labour platforms: Policy recommendations on platform design for worker well-being*. Generva, ILO.
- CHUI, M.; MANYIKA, J. y MIREMADI, M (2016). Where machines could replace humans -and where they can't (yet). The technical potential for automation differs dramatically across sectors and activities. *McKinsey Quarterly*, junio, 2016. Disponible en <https://public.tableau.com/profile/mckinsey.analytics#!/vizhome/InternationalAutomation/WhereMachinesCanReplaceHumans>.
- CIFUENTES, D. y PASCUAL, J. (2019). Impacto de la economía de plataformas en las relaciones laborales. En CASAS, M. y DE LA TORRE, C. (coord.), *El futuro el trabajo en España: impacto de las nuevas tendencias*. Madrid, Wolters Kluwer, pp.233-263.
- CIJAN, A.; JENIČ, L.; LAMOVŠEK, A. y STEMBERGER, J. (2019). How Digitalization Changes the Workplace. *Dynamics Relationships Management Journal*, vol.8, 1, pp.3-12.
- COMISIÓN EUROPEA. Documento de reflexión sobre el encauzamiento de la globalización, COM (2017) 10 de mayo de 2017, 240 final. Disponible en <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52017D-CO240&from=NL>.
- COMISIÓN EUROPEA. Digital innovation hubs. Helping companies across the economy make the most of digital opportunities. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/digital-innovation-hubs-helping-companies-across-economy-make-most-digital-opportunities>.
- COMISIÓN EUROPEA. Declaración de cooperación en Inteligencia Artificial. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/eu-member-states-sign-cooperate-artificial-intelligence>.
- COMISIÓN EUROPEA. Alianza de IA. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/european-ai-alliance>.
- COMISIÓN EUROPEA. Resolución de litigios en línea. <https://ec.europa.eu/consumers/odr/main/index.cfm?event=main.home2.show&lng=ES>.
- COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO. *Dictamen sobre "Digitalización, IA y Equidad –Cómo fortalecer la UE en la carrera mundial de las futuras ca-*

pacidades y educación, al tiempo que se garantiza la inclusión social", 2020/C 14/06.

COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES. Una Estrategia para el Mercado Único Digital de Europa, COM (2015) 192 final. Bruselas, 6/5/2015. Disponible en <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52015DC0192&from=HU>.

COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES. Inteligencia artificial para Europa, COM(2018) 237 final. Bruselas, 25/4/2018. Disponible en <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/communication-artificial-intelligence-europe>.

COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES. Plan coordinado sobre la inteligencia artificial, COM(2018) 795 final. Bruselas, 7/12/2018. Disponible en <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2018/ES/COM-2018-795-F1-ES-MAIN-PART-1.PDF>.

COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES. Generar confianza en la inteligencia artificial centrada en el ser humano, COM(2019) 168 final. Bruselas, 8/4/2019. Disponible en <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52019DC0168&from=ES>.

CONFEDERACIÓN EMPRESARIAL DE LA COMUNITAT VALENCIANA (CEV) (2020). *Futuro del Trabajo y Digitalización: Desafíos para la Prevención de Riesgos Laborales en la Comunitat Valenciana*.

CONFEDERACIÓN SINDICAL DE COMISIONES OBRERAS (2019). *Reforzar la participación sindical para una transición justa a la digitalización*. Madrid, CCOO.

CONSEJO ECONÓMICO Y SOCIAL DE ESPAÑA (2019). *Informe 04/2019. La industria en España: propuestas para su desarrollo*. Madrid, CES.

- (2018). *Informe 03/2018. El futuro del trabajo*. Madrid, CES.
- (2017). *Informe 3/2017. La digitalización de la Economía*. Madrid, CES.

CONSEJO DE LOS CONSUMIDORES NORUEGO (FORBRUKERRÅDET). Out of control. How consumers are exploited by the online advertising industry and what we are doing to make it stop. <https://www.forbrukerradet.no/out-of-control/>.

CROUCH, C. (2019). *Will the gig economy prevail?*. Cambridge, Polity Press.

CRUZ VILLALÓN, J. (2020). Teletrabajo y coronavirus: de la emergencia a la permanencia. *Revista Derecho de las Relaciones Laborales*, nº 4, abril, 2020.

- (2018). El concepto de trabajador subordinado frente a las nuevas formas de empleo. *Revista de Derecho Social*, nº 83, 2018.
- (2017a). El futuro del trabajo y su gobernanza. *Temas Laborales*, nº 137.
- (2017b). Las transformaciones de las relaciones laborales ante la digitalización de la economía. *Temas Laborales*, nº 138.

- CUENA CASAS, MATILDE. Los riesgos para los consumidores y usuarios en la contratación a través de plataformas intermediarias en línea. Hay Derecho. Disponible en <https://hayderecho.expansion.com/2019/02/28/los-riesgos-para-los-consumidores-y-usuarios-en-la-contratacion-a-traves-de-plataformas-intermediarias-en-linea/>.
- DAUBANES, J. y YANNI, P. I. La imposición óptima de los robots. https://ieb.ub.edu/wp-content/uploads/2019/09/IEB-REPORT-2_2019.pdf.
- DAUGAREILH, I; DEGRYSE, CH. y POCHECH, P. (eds.) (2019). The platform economy and social law : Key issues in comparative perspective. Brussels, European Trade Union Institute. *ETUI Working Paper*, 2019.10.
- DEGRYSE, CH. (2017). Shaping the world of work in the digital economy. Brussels, European Trade Union Institute. *ETUI Foresight Brief*, 01.2017.
- (2016). Digitalisation of the economies and its impact on labour markets. Brussels, European Trade Union Institute. *ETUI Working Paper*, 2016.02.
- DE HARO, G. y CEREIJO, M. *Informe sobre "Los límites de la Economía Colaborativa"*. OBS, Business School.
- DE STEFANO, V. (2018). Negotiating the algorithm. Automation, artificial intelligence and labour protection. Geneva, ILO. *Employment Working Paper*, nº 246.
- (2016). The rise of the «justin-time workforce»: On-demand work, crowdwork and labour protection in the «gig-economy». Geneva, ILO. *Conditions of Work and Employment Series*, nº 71.
- DE STEFANO, V.; ALOISI, A. (2018), *European legal framework for "digital labour platforms"*. Luxembourg, Publications Office of the European Union.
- DEL REY GUANTER, S. (dir.). (2019). *Economía de plataformas, Blockchain y su impacto en los Recursos Humanos y en el Marco Regulatorio de las Relaciones Laborales*. Madrid, Wolters Kluwer.
- (2018a). *Robótica y su impacto en los recursos humanos y en el marco regulatorio de las relaciones laborales*. Madrid, Wolters Kluwer.
 - (2018b). *Inteligencia artificial y su impacto en los Recursos Humanos y en el Marco Regulatorio de las Relaciones Laborales*. Madrid, Wolters Kluwer.
 - (2017a). *Nuevas tecnologías y gestión de recursos humanos*. Madrid, Wolters Kluwer.
 - (2017b). *Internet of Things y su impacto en los Recursos Humanos y en el Marco Regulatorio de las Relaciones Laborales*. Madrid, Wolters Kluwer.
- DEMICHELI, L. El nuevo fordismo individualizado. Mayo 2016. Disponible en <https://www.sinpermiso.info/textos/el-nuevo-fordismo-individualizado>.
- DG IPOL (2017). *The Social Protection of Workers in the Platform Economy*. Brussels, European Parliament.
- DOMÉNECH, R.; GARCÍA, J. R.; MONTAÑEZ, M. y NEUT, A. (2018a). ¿Cuán vulnerable es el empleo en España a la revolución digital?. Observatorio Económico BBVA Research, 19 marzo 2018.
- (2018b). Afectados por la revolución digital: el caso de España. *Papeles de Economía Española*, n.º 156, pp. 128-145.
- DOMENECH, R.; NEUT, A.; ANDRÉS, J. y GARCÍA, J. (2019). El impacto del cambio tecnológico en el futuro del empleo. En CASAS, M. y DE LA TORRE, C. (coord.) (2019), *El futuro del trabajo en*

España: impacto de las nuevas tendencias. Madrid, Wolters Kluwer, pp. 37-54.

- (2018). Afectados por la revolución digital: el caso de España. *Papeles de Economía Española*, nº 136, pp.128-145.

EUROFOUND (2020a). *Game-changing technologies: Transforming production and employment in Europe.* Luxembourg, Publications Office of the European Union.

- (2020b). *Telework and ICT-based mobile work: Flexible working in the digital age.* New forms of employment series. Luxembourg, Publications Office of the European Union.
- (2019). *Technology scenario: Employment implications of radical automation.* Luxembourg, Publications Office of the European Union.
- (2018). *Automation, digitisation and platforms: Implications for work and employment.* Luxembourg, Publications Office of the European Union.

EUROFOUND and INTERNATIONAL LABOUR OFFICE (2019). *Working conditions in a global perspective.* Luxembourg, Publications Office of the European Union and Geneva, International Labour Office.

- (2017). *Working anytime, anywhere: the effects on the world of work.* Luxembourg, Publications Office of the European Union and Geneva, International Labour Office.

EUROPEAN AGENCY FOR SAFETY AND HEALTH AT WORK (EU-OSHA) (2018). *Foresight on new and emerging occupational safety and health risks associated with digitalisation by 2025.* Luxembourg, Publications Office of the European Union.

- (2017). *Protecting Workers in the Online Platform Economy: An overview of regulatory and policy developments in*

the EU. Brussels, European Agency for Safety and Health at Work.

EUROPEAN COMMISSION (2020). *A strong social Europe for just transitions.* Brussels, EC. COM(2020) 14 final.

- (2019a). *Report of the High-Level Expert Group on the impact of the digital transformation on EU labour markets.* Luxembourg, Publications Office of the European Union.
- (2019b). *100 radical innovation breakthroughs for the future.* Luxembourg, Publications Office of the European Union.
- (2019c). *Digital Economic and Society Index. 2019 Country Report Spain.* Brussels, EC.
- (2018). Social Dialogue for a changing world of work. *Employment and Social Developments in Europe. Annual Review 2018,* Brussels, European Commission, pp. 154-175.

EUROPEAN TRADE UNION CONFEDERATION (ETUC) (2016). *ETUC Resolution on digitalisation: "towards fair digital work".* Brussels, ETUC.

EUROSTAT (2019). *EUROSTAT Regional Yearbook 2019.* Luxembourg, Publications Office of the European Union

FABO, BR.; BEBLAVÝ, M.; KILHOFFER, Z. y LENAERTS, K. (2017). *An overview of European Platforms: Scope and Business Models.* Luxembourg, Publication Office of the European Union.

FELSTINER, A. (2011). Working the Crowd: Employment and Labour Law in the Crowdsourcing Industry, *Berkeley Journal of Employment and Labor Law*, 32 (1), pp. 143-203.

FERNÁNDEZ, CARLOS B. ¿Está fuera de control el tráfico de datos personales?. *Diario La Ley*, 27 de enero de 2020.

- FERNÁNDEZ ÁLVARO, C. (2018). Automatización del empleo: Adaptación de las probabilidades de Frey y Osborne para el cálculo., IECA, 2018. Disponible en https://ws089.juntadeandalucia.es/ieagen/iea/investiga/jecas2018/PO_Automatizacion_empleo.pdf.
- FERNÁNDEZ AMOR, J. A. Derecho tributario y cuarta revolución industrial: análisis jurídico sobre aspectos fiscales de la robótica. *Revista Nueva Fiscalidad*, nº 1.
- FLORISSON, R. and MANDL, I. (2018). Platform work: Types and implications for work and employment. Literature review. *WPEF18004*. Dublin, Eurofound.
- FORD, M. (2016). *El auge de los robots. La tecnología y la amenaza de un futuro sin trabajo*. Barcelona, Paidós.
- FREY, C. y OSBORNE, M. (2017). The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?. *Technological Forecasting and Social Change*, 114, pp. 254-280. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>.
- (2013). *The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?*. Oxford, Martin School/ University of Oxford.
- FUNDACIÓN ADECCO y KEYSIGHT TECHNOLOGIES SPAIN. *Informe Tecnología y Discapacidad, 2019*.
- GARCÍA CALVENTE, Y. Avances y desafíos en la regulación del teletrabajo: reflexiones desde el ingreso y el gasto público en un contexto de pandemia. *Nueva fiscalidad*, nº 3, 2020, pp. 53-80.
- GARCÍA-HERRERA BLANCO, C. El uso de la Inteligencia Artificial por las Administraciones fiscales, una cuestión de principios. <https://www.ciat.org/el-uso-de-la-inteligencia-artificial-por-las-administraciones-fiscales-una-cuestion-de-principios/>.
- GARCÍA MURCIA, J. La legislación laboral internacional: mandato y función de la Organización Internacional del Trabajo. *Documentación Laboral*, nº 116, 2019, vol I.
- GARCÍA-PERROTE ESCARTÍN, I. La gobernanza de las relaciones de trabajo. Disponible en <https://www.aedtss.com/wp-content/uploads/2019/04/Garc%C3%ADa-Perrote-Ignacio.pdf>.
- GOERLICH PESET, J.M. Innovación, digitalización y relaciones colectivas de trabajo. *Revista de Treball, Economia i Societat*, nº 92, 2019.
- GÓMEZ POMAR, FERNANDO. El nuevo derecho europeo de la venta a consumidores: una necrológica de la Directiva 1999/44. *Indret*, nº 4, 2020.
- GONZÁLEZ, I.; MILASI, S.; CARRETERO, S.; NAPIERALA, J.; ROBLED, N.; JONKERS, K. y GOENAGA, X. (eds.) (2019). *The changing nature of work and skills in the digital age*. Luxembourg, Publications Office of the European Union.
- GONZÁLEZ BIEDMA, E. Uso de redes sociales y control empresarial. *Temas Laborales*, nº 150, 2019.
- GONZÁLEZ COBALEDA, E. (2019). Digitalización, factores y riesgos laborales: estado de situación y propuestas de mejora. *Revista de Trabajo y Seguridad Social*. CEF, número extraordinario 2019, pp. 85-112.
- GONZÁLEZ ORTEGA. S. (2019). Las facultades de control a distancia del trabajador: geolocalizadores y tacógrafos. *Temas laborales*, nº 150.
- (2017). Trabajo asalariado y trabajo autónomo en las actividades profesionales a través de las plataformas informáticas. *Temas Laborales*, nº 138.
- GONZÁLEZ-POSADA MARTÍNEZ, E. El papel del Estado y las relaciones laborales:

- una geometría compleja y variable. *Temas Laborales*, nº 142, 2018.
- IAB SPAIN. Estudio Anual de Redes Sociales 2019. Disponible en <https://iabspain.es/estudio/estudio-anual-de-redes-sociales-2019/>.
- GREENFIELD, A. (2018). *Radical Technologies: The Design of Everyday Life*. London, Verso.
- GUERREIRO, J.; REBELO, S. y TELES, P. (2019). Should robots be taxed? Northwestern University, mimeo.
- HARRIS, K; KIMSON, A. y SCHWEDEL, A. (2018). *Labor 2030: the collision of Demographics, Automation and Inequality*. New York, Bain & Company.
- HARRIS, S. y KRUEGER, A. (2015). *A Proposal for Modernizing Labor Laws for Twenty-First Century Work: The Independent Worker*. The Hamilton Project. Discussion Paper 2015-10.
- HEEKS, R. (2017). Decent Work and the Digital Gig Economy: A Development Country Perspective on Employment Impacts and Standard in Online Work, Crowdsourcing, etc. *Development Informatic Working Paper Series*, nº 71. Manchester, Centre For Development Informatics, Global Development Institute SEED.
- HIDALGO PÉREZ, M. A. (2018). *El empleo del futuro. Un análisis del impacto de las nuevas tecnologías en el mercado laboral*. Barcelona, Ediciones Deusto.
- HUWS, U. (2017). Where Did Online Platforms Come From? The Virtualization of Work Organization and the New Policy Challenges it Raises. En MEIL, P. y KIROV, V. (Eds) (2017), *Policy Implications of Virtual Work*. Palgrave MacMillan, Cham, pp. 29-48.
- INNERARITY, D. (2020). *Una teoría de la democracia compleja. Gobernar en el siglo XXI*. Barcelona, Galaxia Gutenberg.
- INSTITUTO DE LA MUJER Y PARA LA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES. Nuestras vidas digitales. Barómetro de la e-igualdad de género en España. *Madrid*, Ministerio de Igualdad, 2020.
- IGARTUA MIRÓ, M. El derecho a la desconexión en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de protección de datos personales y garantía de los derechos digitales. *Revista de Trabajo y Seguridad Social*, CEF, 432 (marzo), 2019.
- JIMENO SERRANO, J. (2019). Innovaciones tecnológicas, demanda de trabajo y empleo. *Economistas*, nº 165, pp. 95-99.
- JOLLY, C. (2018). Collective action and bargaining in the digital age. En NEUFEIND, M.; O'REILLY, J. y RANFT, F. (Eds) (2018), *Work in the Digital Age. Challenges of the Fourth Industrial Revolution*. London, Rowman & Littlefield International Ltd, pp 209-222.
- JOHNSTON, H. y LAND-KAZLAUKAS, CH. (2018). Organizing On-Demand: Representation, Voice and Collective Bargaining in the Gig Economy. *Conditions of Work and Employment Series*, nº 94. Geneva, ILO.
- JÜRGENS, K.; HOFFMANN, R. y SCHILDMANN, CH. (2018). *Let's Transform Work. Recommendations and Proposals from the Commission on the Work of the Future*. Berlin, Hans Böckler Stiftung.
- KIROV, V. & BEUKER, L. & FRANSEN, M. y NAEDENOEN, F. (2019), Digitalisation and Restructuring: which Social Dialogue? (DIRESOC). Synthesis report. Disponible en <http://diresoc.eu/> (consulta el 29/01/2020).
- KLENERT, D.; FERNÁNDEZ-MACÍAS, E. y ANTÓN, J. (2020). Do robots really destroy jobs? Evidence from Europe. Seville, European Commission. *JRC118393*.
- LIBRO BLANCO sobre la inteligencia artificial. Un enfoque europeo orientado a la

- excelencia y la confianza. Bruselas, Comisión Europea, 19.2.2020, COM (2020) 65 final.
- LILLO, E. (2019). Maniobras supuestamente doctrinales para favorecer el fraude de ley cometido por las empresas en relación con los falsos autónomos. *Ciudad del Trabajo, Actualidad IUSLaborista*, nº 18.
- LÓPEZ BALAGUER, M., y RAMOS MORAGUES, F. Control empresarial del uso de dispositivos digitales en el ámbito laboral desde la perspectiva del derecho a la protección de datos y a la intimidad. *Lex Social: Revista De Derechos Sociales*, 10(2), 2020. Disponible en <https://doi.org/10.46661/lexsocial.5075>.
- MANDL, I. y CURTARELLI, M. (2017), *Crowd Employment and ICT-Based Mobile Work. New forms of Employment in Europe*. En MEIL, P. y KIROV, V. (Eds.) (2017), *Policy implications of virtual work*. Palgrave Macmillan, Cham, pp. 51-79.
- MANGABEIRA, R. (2019). *The knowledge economy*. London, New York, Verso.
- MARÍN LÓPEZ, M. J. La Directiva 2019/771/UE, de 20 de mayo, sobre contratos de compraventa de bienes con consumidores. http://centrodeestudios-deconsumo.com/images/La_Directiva_sobre_contratos_de_compraventa_de_bienes_con_consumidores.pdf.
- MARTENS, B. y TOLAN, S. (2018). Will this time be different? A review of the literature on the Impact of Artificial Intelligence on Employment, Incomes and Growth, *Digital Economy Working Paper 2018-08*, JRC Technical Reports.
- MARTÍN ROMERO, A. M. (2020). La brecha digital generacional. *Temas Laborales*, nº 151.
- MATEOS, S. y GÓMEZ, CL. (2019). *Libro Blanco de las mujeres en el ámbito tecnológico*. Madrid, Ministerio de Economía y Empresa.
- MATTHIAS, A. (2004). *The Responsibility Gap: Ascribing Responsibility for the Actions of Learning Automata*. Ethics and Information Technology, 6.
- MAZZUCATO, M. (2018). *The value of everything. Making and taking in the global economy*. London, Allen Lane.
- MCKINSEY (2016). *Independent work: Choice, necessity and the gig economy*. Brussels, San Francisco, Washington and Zurich, McKinsey Institute.
- MÉDA, D. (2016), The future of work: The meaning and value of work in Europe. *Research Paper nº 18*. Ginebra, ILO.
- MEIL, P. y KIROV, V. (eds.). (2017). *Policy Implications of Virtual Work*. Palgrave MacMillan, Cham.
- MERCADER UGUINA, J.R. (2020). Nuevos escenarios para el estatuto de los Trabajadores del siglo XXI: digitalización y cambio tecnológico. *Trabajo y Derecho*, nº 63, 2020.
- (2018). La prestación de servicios en plataformas profesionales: nuevos indicios para una nueva realidad". En TODOLI, A. y HERNÁNDEZ, M. (dirs.). *Trabajo en plataformas digitales: innovación, Derecho y mercado*. Cizur Menor, Thomsom Reuters Aranzadi, pp. 155-176.
 - (2017a). *El futuro del trabajo en la era de la digitalización y la robótica*. Valencia, Tirant lo Blanch.
 - (2017b). El impacto de la robótica y el futuro del trabajo. *Revista de la Facultad de Derecho de México*, Tomo LXVII, nº 269, septiembre-diciembre,.

- MIGUÉLEZ, F. (coord.) (2019a). *Economía Digital y Políticas de Empleo*. Barcelona, Centre d'Estudis Sociològics sobre la Vida Quotidiana i el Treball – QUIT.
- (2019b). Políticas ante los avances de la economía digital. En MIGUÉLEZ, F. (coord.) (2019), *Economía Digital y Políticas de Empleo*. Barcelona, Centre d'Estudis Sociològics sobre la Vida Quotidiana i el Treball – QUIT, pp. 51-106.
 - (2018). Revolución digital y futuro del empleo. *Anuario IET de Trabajo y Relaciones Laborales*, 5, pp. 147-161.
- MIRRLEES, JAMES; DIAMOND, PETER (1971). Optimal Taxation and Public Production I: Production Efficiency. *American Economic Review*.
- MOCHÓN MORCILLO, F. Happiness and Technology. Special Consideration of Digital Technology and Internet. *IJIMAI (International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence)*, vol. 5, n.º 3, 2018.
- MOLINA NAVARRETE, C. Jornada laboral y tecnologías de la infocomunicación: "desconexión digital", garantía del derecho al descanso. *Temas Laborales*, n.º 138, 2017.
- MOORE, Ph. (2018a). *The Threat of Physical and Psychosocial Violence and Harassment in Digitalized Work*. Geneva, ILO.
- (2018b). *The Quantified Self in Precarity. Work, Technology and what counts*. New York, Routledge.
- MYRO, R. (2019). Una política industrial para una nueva revolución tecnológica. *Gaceta Sindical. Reflexión y Debate*, n.º 32, pp. 221-236.
- NAVARRO NIETO, F: Las facultades de control a distancia del trabajador: video-vigilancia y grabación del sonido. *Temas Laborales*, n.º 150, 2019.
- NAITO, H. (1999). Re-examination of uniform commodity taxes under a non-linear income tax system and its implication for production efficiency. *Journal of Public Economics*, 71, 165-188.
- NEDELKOSKA, L. and G. QUINTINI (2018). Automation, skills use and training. *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, n.º. 202. Paris, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/2e-2f4eea-en>.
- NEUFEIND, M.; O'REILLY, J. and RANFT, F. (Eds), *Work in the Digital Age. Challenges of the Fourth Industrial Revolution*. London, Rowman & Littlefield International Ltd.
- NÜBLER, I. (2016). *New technologies: A jobless future or golden age of job creation?* Geneva, ILO.
- OBSERVATORIO NACIONAL DE LAS TELECOMUNICACIONES Y LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN (2019). *Dossier de Indicadores del Índice de Desarrollo Digital de las Mujeres en España y Europa*. Madrid, ONTSI.
- OECD (2019a). Vectors of Digital Transformation. *OECD Digital Economy Papers*. January 201, n.º 273.
- (2019b). *Going Digital: Shaping Policies, Improving Lives*. Paris, OECD Publishing.
 - (2019c). *OECD Employment Outlook 2019. The future of Work*. Paris, OECD Publishing.
 - (2019d). *OECD Skills Outlook 2019: Thriving in a Digital World*. Paris, OECD Publishing.
 - (2019e). *Negotiating Our Way Up, Collective Bargaining in a Changing World of Work*. Paris, OECD Publishing.
 - (2019f). *Tax Administrations 2019: Comparative Information on OECD and other Advanced and Emerging Economies*. Paris, OECD Publishing. Disponible en <https://doi.org/10.1787/74d162b6-en>.

- (2018). *Job Creation and Local Economic Development 2018: Preparing for the Future of Work*. Paris, OECD Publishing. Disponible en <https://doi.org/10.1787/9789264305342-en>.
 - (2017). *The Next Production Revolution: Implications for Governments and Business*. Paris, OECD Publishing. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1787/9789264271036-en>.
 - (2016). *Protección al Consumidor en el Comercio Electrónico*. Paris, OECD Publishing.
- ÓHÉIGEARTAIGH, S.S.; WHITTLESTONE, J.; LIU, Y. et AL. Overcoming Barriers to Cross-cultural Cooperation in AI Ethics and Governance. *Philosophy. Technology*, 33, pp. 571–593 (2020). <https://doi.org/10.1007/s13347-020-00402-x>.
- OIT, Comisión Mundial sobre el futuro del trabajo. Trabajar para un Futuro más prometedor. Ginebra, OIT, 2019.
- OLARTE ENCABO, S. (2017). Brecha digital, pobreza y exclusión social. *Temas Laborales* nº 138.
- OLIVA BLÁZQUEZ, F. et al. The right of withdrawal in consumer contracts. A comparative analysis of American and European law. *Indret: Revista para el Análisis del Derecho*, nº 3, 2018.
- O'NEIL, C. (2019). *Armas de destrucción matemática. Cómo el BIG DATA aumenta la desigualdad y amenaza la democracia*. Madrid, Capitán Swing.
- ONTIVEROS, EMILIO (dir.). LÓPEZ SABATER, VERÓNICA (coord.). *Economía de los datos. Riqueza 4.0*. Ariel, Fundación Telefónica, 2018.
- ONTSI (Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información). El Comercio Electrónico B2C en España. 2018. (Edición 2019). <https://www.ontsi.red.es/es/estudios-e-informes/Hogares-y-ciudadanos/El-Comercio-Electronico-B2C-en-Espana-2018-%28Edicion-2019%29>.
- (2019). *Informe sobre la Sociedad de la Información y las Telecomunicaciones y el Sector TIC y los Contenidos por Comunidades Autónomas* (Edición 2019). <https://www.ontsi.red.es/sites/ontsi/files/2019-10/Informe%20Espa%C3%B1a.pdf>.
- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, *Personalised Pricing in the Digital Era – Note by the European Union*, DAF/COMP/WD(2018)128, 23 de noviembre de 2018. [https://one.oecd.org/document/DAF/COMP/WD\(2018\)128/en/pdf](https://one.oecd.org/document/DAF/COMP/WD(2018)128/en/pdf).
- PANTALEÓN PRIETO, F. A propósito de las Conclusiones del Abogado General en el asunto de las transacciones sobre las cláusulas suelo. <https://almacenederecho.org/a-proposito-de-las-conclusiones-del-abogado-general-en-el-asunto-de-las-transacciones-sobre-las-clausulas-suelo>.
- PAREDES PÉREZ, J. I. La Directiva 2013/11/UE, relativa a la resolución alternativa de litigios en materia de consumo y su futura incorporación al ordenamiento jurídico español. *Anuario Español de Derecho Internacional Privado*, nº 14-15, 2014-2015.
- PARKER, G.; VAN ALSTYNE, M. W. y CHOUDARY, S. *Platform Revolution. How Networked Markets Are Transforming the Economy and How to Make Them Work for You*. W.W. Norton & Company, 2016.
- PESOLE, A.; URZÍ, M.C; FERNÁNDEZ-MACÍAS, E.; BIAGI, F. y GONZÁLEZ, I. (2018). *Platform Workers in Europe*. Luxembourg, Publications Office of the European Union.

- PÉREZ LUÑO, A. E. La protección de datos personales en España: presente y futuro, *Informática y Derecho*, n.º 4, 1994.
- PRASSL, J. (2018). *Humans as a service. The Promise and Perils of Work in the Gig Economy*. Oxford, Oxford University Press.
- PRECIADO, C. (2019). *Los Derechos Digitales de las Personas Trabajadoras. Aspectos laborales de la LO 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos y Garantía de los Derechos Digitales*. Pamplona, Thomson Reuters Aranzadi.
- PUPILLO, L; NOAM, E.; WAVERMAN, L. (2018). *Digitized Labor. The Impact of Internet on Employment*. Palgrave MacMillan.
- RESEARCH GROUP ON THE LAW OF DIGITAL SERVICES. Draft of a Directive on Online Intermediary Platforms, (As published in EuCML 4/2016) (https://www.elsi.uni-osnabrueck.de/fileadmin/user_upload/English.pdf).
- RAWORTH, K. (2017). *Doughnut Economics. Seven Ways to Think lie a 21st-Century Economist*. London, Random House Busines Books.
- ROCHA, F. (2019a). Digitalización, sindicalismo y trabajos decentes. En ARAQUI, I.; ORTEGA, A. y CEBRIÁN, G. (Coords) (2019), *CCOO en el Centenario de la Organización Internacional del Trabajo: 1919-2019*. Madrid, Cuadernos de Información Sindical n° 57, pp. 15-24.
- (2019b). El trabajo en las plataformas digitales: una perspectiva sindical. En CASAS, M. y DE LA TORRE, C. (coord.) (2019), *El futuro del trabajo en España: impacto de las nuevas tendencias*. Madrid, Wolters Kluwer, pp.. 203-231.
 - (2018). La intervención de los sindicatos de clase en la economía de plataformas. En *Anuario IET de Trabajo y Relaciones Laborales*, n.º 5, pp. 77-94. <https://doi.org/10.5565/rev/aiet.65>.
 - (2017a). La digitalización y el empleo decente en España. En AA. VV., *El futuro del trabajo que queremos*, Vol. II. Madrid, Ministerio de Empleo y Seguridad Social, pp. 259-274.
 - (2017b). Retos del sindicalismo de clase ante la economía digital. *Arxius des Ciénces Socials*, n.º 36-37, pp. 49-60.
- ROCHA, F. y DE LA FUENTE, L. (2018). *The Social Dialogue in the face of digitalisation in Spain. An emerging and fragmented landscape*. Disponible en <http://diresoc.eu/> (consulta el 29/01/2020).
- ROCHA, F. y NAEDENOEN, F. (2020). *Digitalization and Restructuring, which Social Dialogue? Synthesis report of case studies*. Disponible en <http://diresoc.eu>.
- RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ, M. L. Sindicalismo y negociación colectiva 4.0. *Temas Laborales* n.º. 144/2018, pp. 27-41.
- RODRÍGUEZ MÁRQUEZ, J. *El sistema fiscal en la era de la economía digital y la robotización*. Documento UCM. [https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-116304/jornada%20UCM%20ro-botizaci%C3%B3n%20\(1\).pptx](https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-116304/jornada%20UCM%20ro-botizaci%C3%B3n%20(1).pptx).
- RODRÍGUEZ MARTÍN, SARA. *Los modelos colaborativos y bajo demanda en plataformas digitales*. Asociación Española de la Economía Digital, 2017.
- RODRÍGUEZ-PIÑERO ROYO, M. (2019). Las facultades de control de datos biométricos del trabajador. *Temas Laborales*, n° 150.
- (2017). El papel de la negociación colectiva. Contenidos a afrontar. Aparición de nuevas actividades y nuevas formas

- de trabajo. En *El futuro del trabajo: retos para la negociación colectiva. XXX Jornada de Estudio sobre Negociación Colectiva*. Madrid, Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social.
- ROMERO PEDRAZ, S. y VARELA FERRÍO, J. *Mujer & Tecnología 2018*, Vicesecretaría General de UGT, Comisión Ejecutiva Confederal de UGT.
- ROJO, E. (2018). *Tecnología y relaciones laborales. La respuesta del Derecho del Trabajo a los cambios económicos y sociales (especial atención a la economía de plataformas)* (en línea). <http://www.eduardorojotorrecilla.es/2018/05/tecnologia-y-relaciones-laborales-la.html> (consulta 23 de mayo de 2018).
- ROSENBLAT, A. (2019). *Uberland. How algorithms are rewriting the rules of work*, Oakland, University of California Press.
- SÁNCHEZ HERNÁNDEZ, CARMEN. La resolución alternativa de los conflictos de consumo en la Ley 7/2017: entre la dispersión normativa y la seguridad jurídica. *CEFLegal Revista práctica de derecho. Comentarios y casos prácticos*, nº 215, 2018.
- SANGUINETI RAYMOND, W. ¿La hora del teletrabajo? *Trabajo y Derecho*, nº 66, 2020.
- SCHWAB, K. (2018). *Shaping the Future of the Fourth Industrial Revolution. A Guide to building a better world*. UK, Portfolio Penguin.
- SCHOLTZ, Tr. (2017). *Uberworked and Underpaid. How workers are disrupting the digital economy*. Cambridge, Polity Press.
- SERRANO ARGÜESO, M. Digitalización, tiempo de trabajo y salud laboral. *IUS-Labor*, n.º 2, 2019.
- SERRANO ARGÜESO, M. y ABOITIZ CALZALIS. (2020). M. Las nuevas tecnologías en el ámbito laboral: oportunidades y amenazas para la eliminación de la brecha salarial entre mujeres y hombres. *Revista General de Derecho del Trabajo y de la Seguridad Social*, nº 56.
- SNIRCEK, N. (2017). *Platform Capitalism*. Cambridge, Polity Press.
- SUÁREZ CORUJO, B. (2018). La gran transición: la economía de plataformas digitales y su proyección en el ámbito laboral y de la Seguridad Social. *Temas Laborales*, nº 141.
- SUÁREZ ROBLADANO, J. M. Breves consideraciones sobre la nueva plataforma digital de resolución de litigios de consumidores y sobre resolución alternativa de litigios en materia de consumo (Reglamento 524/2013 y Directiva 2013/11/UE). *La Ley Unión Europea*, nº 12, 2014, pp. 46-53.
- SUPIOT (dir.). (2016). *Au-delà de l'emploi: Les voies d'une vraie réforme du droit du travail*. Paris, Flammarion.
- (2016). Las vías de una verdadera reforma del derecho de trabajo. *Derecho de las Relaciones Laborales*, nº 5.
- TASCÓN LÓPEZ, R. (2017). Tecnovigilancia empresarial y derechos de los trabajadores (Intento de construcción de una regla conceptual en el Derecho del Trabajo español. *Estudios financieros. Revista de Trabajo y Seguridad Social*, nº 415.
- TODOLÍ SIGNES, A. (2019a). En cumplimiento de la primera Ley de la robótica: Análisis de los riesgos laborales asociados a un algoritmo/inteligencia artificial dirigiendo el trabajo. *Labour&Law Issues*, vol.5, 2.
- (2019b). Plataformas digitales y concepto de trabajador: una propuesta de

- interpretación finalista. *Lan Harremnak, Revista de Relaciones Laborales*, nº 41.
- (2017a). *El trabajo en la era de la economía colaborativa*. Valencia, Tirant Lo Blanch.
 - (2017b). Nuevos indicios de laboralidad como resultado de las nuevas empresas digitales. En RODRÍGUEZ-PIÑERO, M. y HERNÁNDEZ, M. (Dir.) (2017), *Economía colaborativa y trabajo en plataforma: realidades y desafíos*. Albacete, Bomarzo, pp. 223-241.
- THUEMMEL, U. (2018). Optimal Taxation of Robots. *CESifo Working Paper*, nº 7317. https://www.econstor.eu/bitstream/10419/185515/1/cesifo1_wp7317.pdf.
- TORRES REINA, D. (2011). Globalización, empresas multinacionales e historia. *Revista científica Pensamiento y Gestión*, nº 30.
- TORRES, R. (2019). Transformación productiva y futuro del trabajo. En CASAS BAAMONDE, M. y DE LA TORRE GARCÍA, C. (dir.) (2019), *El futuro del trabajo en España: impacto de las nuevas tendencias*. Madrid, Wolters Kluwer, pp. 139-152.
- URŽI, C., PESOLE, A., FERNÁNDEZ-MACÍAS, E. (2019). *Digital Labour Platforms in Europe: Numbers, Profiles, and Employment Status of Platform Workers*. Luxembourg, Publications Office of the European Union.
- UGT (2019). UGT ante la digitalización: tres años de acción sindical. Madrid, Comisión Ejecutiva Confederal de UGT. Secretaría de Política Sindical.
- (2018). Impacto de la automatización en el empleo en España. Recopilación y traslación de los principales estudios (24 de octubre de 2018).
- VALDÉS DAL-RÉ, F. (2019). Nuevas tecnologías y derechos fundamentales de los trabajadores. *Derecho de las relaciones laborales*, n.º 2, pp. 129-136.
- VALENDUC, G. y VENDRAMIN, P. (2019). *The mirage of the end of work*. Brussels, European Trade Union Institute. *ETUI Foresight Brief*, 06.
- (2016) *Work in the digital economy: sorting the old from the new*. Brussels, *ETUI Working Paper*, 2016.03.
- VALLECILLO GÁMEZ, M.R. (2020). El derecho a la desconexión digital: perspectiva comparada y riesgos asociados. *Revista Internacional y Comparada de Relaciones Laborales y Derecho del Empleo*, vol. 8, nº 1.
- VALVERDE ASENCIO, A.J. (2019). Nuevas capacitaciones profesionales para la mejora de la empleabilidad en el proceso de digitalización: un debate necesario sobre la formación y las políticas activas de empleo. *Temas Laborales*, nº 148.
- VALBUENA GONZÁLEZ, F. (2014). La directiva europea sobre resolución alternativa de litigios (ADR) en materia de consumo. *Justicia: revista de derecho procesal*, nº 2.
- VANDAELE, K. (2018). Will trade unions survive in the platform economy? Emerging patterns of platform workers' collective voice and representation in Europe. Brussels, *ETUI Working Paper* 2018.05.
- VANDAELE, K; PIASNA, A.; DRAHOKOUPIL, J. (2019). 'Algorithm breakers' are not a different 'species': attitudes towards trade unions of Deliveroo riders in Belgium. Brussels, European Trade Union Institute. *ETUI Working Paper* 2019.06.

- VECINO, A.; FERNÁNDEZ, J.; BANDE, R.; FERNÁNDEZ, M.; LÓPEZ IGLESIAS, E.; MARTÍNEZ-ROGET, F.; GONZÁLEZ, L.; VALDÉS PAÇOS, B.; TAÍN, M. y FERNÁNDEZ, M. (2018). A economía galega. Informe 2017. *Serie informes anuais*, 32. Instituto de Estudos e Desenvolvimento de Galicia (IDEGA) da Universidade de Santiago de Compostela, Instituto de Educación Superior Intercontinental de la Empresa (IESIDE), Afundación, 2018.
- VELA, R. (2018). Reflexiones en torno a una Seguridad Social inclusiva y sostenible en la era de la economía tecnológica y digital ¿hacia una protección social "decente"? *Revista de derecho social*, n.º 87, pp. 233-256.
- VOSS, E. y RIEDE, H. (2018). *Digitalización y participación de los trabajadores: la opinión de los sindicatos, los trabajadores de empresa y los trabajadores de plataformas digitales de Europa*. Informe para la Confederación Europea de Sindicatos (CES).
- WARHUST, C. & HUNT, C. (2019). *The Digitalisation of Future Work and Employment. Possible impact and policy responses*, Seville, European Commission, JRC117404.
- WEIL, D (2014). *The Fissured Workplace: Why Work Became So Bad for So Many and What Can Be Done to Improve It*. Cambridge MA, Harvard University Press.
- WOODCOCK, J. y GRAHAM, M. (2020). *The Gig Economy. A critical introduction*. Cambridge, Polity Press.
- WORLD ECONOMIC FORUM (2019). *Dialogue Series on New Economic and Social Frontiers. Shaping the New Economy in the Fourth Industrial Revolution*. Geneva, WEF.

Consejo Económico y Social de Andalucía

c/ Gamazo, 30 - 41001 Sevilla

Teléfono 600 159 689 - Fax 955 065 807

institucional.ces.cefta@juntadeandalucia.es

www.juntadeandalucia.es/consejoeconomicoysocial/