

**Andreu Lope**

Formación ante los cambios tecnológicos y  
hacia un nuevo modelo económico y social



*Gato sobre el almohadón amarillo.* Franz Marc.

---

*Derivado de dos investigaciones, el trabajo analiza los importantes efectos de los cambios tecnológicos sobre el empleo; efectos que son de carácter acumulativo más que disruptivo. Ante esos cambios, es imprescindible formar a las personas ocupadas para adaptarlas a los nuevos requerimientos tecnológicos. En España esa formación presenta serias deficiencias. Eso dificulta el avance hacia un nuevo modelo económico y social, en el que la calidad y la cualificación del empleo asociada a los cambios tecnológicos y a la sostenibilidad debieran constituir premisas fundamentales.*

## INTRODUCCIÓN

**E**l objetivo del artículo es analizar las implicaciones del cambio tecnológico sobre el empleo, reflexionando sobre la necesidad de formar a las personas ocupadas para adecuar sus capacidades a las exigencias de tales cambios.

Las perspectivas y datos aportados derivan de dos investigaciones. La primera del proyecto IMFORTRA (Martín Artiles y Lope, dirs., 2019), del cual se utilizan los resultados de entrevistas a responsables de 19 instituciones vinculadas a la formación y al empleo y a organizaciones empresariales y sindicales. También se usan las entrevistas a 14 responsables de centros universitarios y de formación profesional, así como las realizadas a 10 empresas de diversos sectores, 3 de ellas de servicios informáticos. La segunda aporta resultados del proyecto sobre el impacto de la revolución digital en el mercado de trabajo (Miguélez, dir., 2018), principalmente del apartado sobre la formación destinada a personas ocupadas (Lope, 2018).

La importancia de la formación para afrontar las aplicaciones tecnológicas se subraya desde instancias europeas, ligándola a la idea de la sociedad del conocimiento. De hecho, la política de empleo de la UE se orienta, desde la Cumbre Europea del 2000, hacia la sociedad del conocimiento y se reafirma con la Estrategia Europa 2020 (Comisión Europea, 2010), según la cual ese tipo de sociedad requiere empleos altamente cualificados y de una permanente formación de los trabajadores, con el fin de mejorar su empleabilidad y adaptarse a los cambios tecnológicos (CEDEFOP, 2010).

El impulso a la sociedad del conocimiento ha modificado las prioridades de las políticas, relegando a segundo término las políticas redistributivas propias del estado

del bienestar y priorizando la inversión selectiva en formación para mejorar la empleabilidad y la competitividad. En tal priorización subyace la idea de que las personas se forman para acceder a un determinado tipo de empleos según sus cálculos de coste-beneficio, basados en una supuesta elección racional (Dämmrich *et al.*, 2015). Pero el desarrollo de la sociedad del conocimiento se produce de diversas formas y abundan los países, como España, donde la relegación de las políticas redistributivas no se acompaña de suficiente apoyo a medidas que potencien la formación para afrontar las transformaciones tecnológicas.

Comenzamos analizando la importancia de la sociedad del conocimiento en el conjunto de entrevistas. Acto seguido, haremos lo mismo respecto a los cambios tecnológicos en curso, que tienen en común el uso de tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) en la producción de todo tipo de bienes y servicios y que, por tanto, presentan efectos relevantes sobre el empleo. También se describirán las actividades más afectadas por los cambios tecnológicos para, finalmente, analizar las deficiencias de la formación para el empleo en España en términos de adecuar las capacidades de las personas ocupadas a esos cambios.

## 1. LA IMPORTANCIA DE LA SOCIEDAD DEL CONOCIMIENTO

Aunque no abundan las personas entrevistadas que desarrollan la idea de la sociedad del conocimiento, responsables de instituciones, de sindicatos y de un par de empresas aluden a ella vinculándola a la necesidad de formarse y reciclarse ante la introducción de constantes innovaciones tecnológicas:

“En la sociedad del conocimiento hay que estar continuamente recalificándose, el aprendizaje a lo largo del ciclo vital hoy es un reto, una realidad derivada del cambio tecnológico... y de los efectos de la automatización”.

El discurso sobre la sociedad del conocimiento está especialmente articulado en un analista sindical que ha trabajado sobre aspectos propios de ese concepto. En lo esencial, ese discurso coincide con las premisas de nuestra investigación al indicar que:

“Ese concepto ha ido cambiando desde el año 2000, desde la Estrategia de Lisboa. Al principio se hablaba...de que desde las instituciones, desde las políticas públicas había que responder con la formación a lo largo de la vida, incluso se empezaba a hablar del derecho a esa formación. Pero, después de 2005, con la revisión de la Estrategia de Lisboa, cambia el discurso... a una formación conti-

nua de adaptación a las necesidades del mercado de trabajo, a favor de la empleabilidad... Se cambia de un enfoque mucho más estratégico y social a un enfoque muchísimo más interesado”.

El cambio al que alude la entrevista se apoya en el refuerzo dado a la estrategia de la activación en la UE a partir del 2005, que subraya la necesidad de aumentar el número de personas en el mercado laboral y la importancia de la formación para el empleo. Así, en los últimos años se prima el adecuar la formación a las necesidades del mercado laboral e, incluso, a las más específicas de las empresas. Este aspecto, que tiene que ver con la estrategia de la activación y con el fomento de la empleabilidad, se recoge en centros educativos cuando señalan:

“Es fundamental el vínculo universidad-empresa” o “Formación y empresa es un binomio que no puede ir separado”.

En cualquier caso, las premisas de la sociedad del conocimiento presentan, en España, dos problemas fundamentales. El primero es que el tejido productivo es de baja calidad. Se pretende competir en precios, con poca innovación y con actividades de poco valor añadido; lo que genera empleos de baja cualificación que precisan poca formación. Así, las empresas invierten poco en formación y, además, el más del 30% de personas con contrato temporal y/o a tiempo parcial no accede a ella. El segundo problema deriva de los desajustes entre la formación y los requerimientos laborales. Hay muchas personas con altos niveles educativos que no encuentran empleos adecuados a tales niveles: están sobreeducadas respecto al empleo que ocupan. En este orden, responsables sindicales e instituciones señalan que las características del tejido productivo hacen que no se generen altas necesidades de formación:

“La necesidad de formarse se vincula a la empleabilidad: tienes que formarte para ser atractivo en un mercado de trabajo cambiante y cada vez más exigente. Pero en España no se suele hablar de la responsabilidad de las empresas... y son los trabajadores los que tienen que adivinar que va a pedir el mercado de trabajo y formarse en ello. El desajuste se produce por parte de las empresas, incapaces de generar trabajos de calidad... El discurso de la formación a lo largo de la vida está bien, pero no encaja en muchos sectores”.

“En global sí que se puede decir que vamos a una sociedad del conocimiento donde el aprendizaje a lo largo de la vida será cada vez más exigente... Eso sucede en sectores ligados a la industrialización y a la internacionalización, pero no es así en muchos empleos de los servicios”.

En este terreno, numerosas entrevistas enfatizan la relevancia de la formación a lo largo del ciclo vital laboral para adaptarse a las nuevas aplicaciones tecnológicas.

## 2. LA IMPORTANCIA DE LOS CAMBIOS TECNOLÓGICOS EN CURSO

Antes de entrar en la importancia que otorgan el conjunto de entrevistas al cambio tecnológico, conviene matizar un aspecto que aparece como incontestable en el imaginario colectivo: los jóvenes tienen más capacidad para adquirir cualificaciones laborales asociadas a las TIC, a partir del uso del móvil como medio tecnológico. Sin embargo, centros educativos y empresas coinciden en que los jóvenes requieren formación para usar programas específicos en el trabajo y que no todos tienen interés en ello. Jóvenes o no, la adecuación de las capacidades laborales de las personas ocupadas a los cambios tecnológicos exige la puesta en marcha de acciones formativas desde las empresas y los servicios de empleo. Más aún, cuando el volumen, la calidad y las características del empleo se ven seriamente afectados por aquellos cambios.

Numerosas investigaciones están analizando esos efectos. Algunas, como la muy conocida de Frey y Osborne (2013) presentan una perspectiva alarmista en términos de pérdida de empleos. Otras indican un cierto equilibrio entre la aparición de nuevos empleos y la destrucción generada por la digitalización (OECD, 2019; Arntz, Gregory y Zierahn, 2016); como sucede en el análisis de Hernández (dir., 2018) sobre el impacto de la industria 4.0 en Catalunya: analizando más de 400 profesiones, indica que el empleo en la industria 4.0 crecerá en 13.000 puestos de trabajo hasta 2030. Los estudios también indican que el cambio tecnológico afectará a las cualificaciones y capacidades que deben disponer las personas para obtener y desempeñar las tareas de un empleo. En este orden, se hace imprescindible adecuar las capacidades a los nuevos requerimientos tecnológicos y la formación es, sin duda, un elemento fundamental para ello (Goldin y Katz, 2009).

En cualquier caso, las investigaciones subrayan que, en el futuro próximo, las necesidades de empleo se vincularán estrechamente a los avances tecnológicos. De ahí, que el impulso hacia la configuración de un nuevo modelo económico y social, basado en la sostenibilidad, la solidaridad y la equidad, deba prestar atención a la forma en que se concretan esos avances.

El ideario de la sociedad del conocimiento se asocia a la importancia que supone la incorporación de las TIC en los procesos productivos y que se vincula, hoy, con el desarrollo de lo que viene en denominarse “economía digital” e “industria 4.0”. La

industria 4.0 o *cuarta revolución industrial*, incorpora sistemas automatizados que configuran redes digitales, con aplicaciones como: robótica, sistemas integrados, internet de las cosas, ciberseguridad, realidad aumentada y *Big Data*.

La Industria 4.0 se basa en la digitalización. Y la digitalización supera su mera aplicación en la industria, alcanzando lo que se ha dado en llamar “internet de las cosas” donde los objetos físicos conectados a internet intercambian datos entre sí y con las personas, incidiendo en actividades ligadas a las telecomunicaciones, los servicios financieros o el turismo, entre otras muchas. Como subrayan entrevistados de organizaciones empresariales y de instituciones, a la industria 4.0 y al internet de las cosas se vinculan múltiples tareas:

“Multitud de tareas se vinculan al internet de las cosas, ya que la integración de los sistemas microelectrónicos, sistemas que se comunican entre sí, está presente en muchas actividades”.

“A las transformaciones tecnológicas ahora las llaman digitalización o industria 4.0. Las reparaciones de ascensores que se hacen desde casa o desde la empresa, o las gasolineras sin trabajadores, ¿son industrias 4.0 o son digitalización?; pues no lo sé, pero ahí están”.

En el caso de responsables sindicales entrevistados, fundamentalmente de CCOO, abundan las alusiones a la digitalización y/o a la industria 4.0. Probablemente por la importancia que CCOO ha dado en los últimos tiempos a esta cuestión y que se ha concretado en jornadas (CCOO, 2017) y materiales diversos (AAVV, 2016).

Cabe insistir que la industria 4.0 y la digitalización rebasan la industria, afectando a los servicios, a las características de los empleos y a sus exigencias formativas. Pero gran parte de los cambios tecnológicos, como la automatización o la interconexión telemática, tienen antecedentes que hace años que se analizan. Eso implica que la *cuarta revolución industrial* es, quizás, menos revolucionaria y disruptiva de lo que afirman numerosas investigaciones. De las 10 empresas entrevistadas, solo en 2 las TIC no han afectado sus formas de trabajo, pero abundan las que indican que han cambiado solo algunos aspectos y de modo no disruptivo:

“El cambio tecnológico es progresivo porque se van utilizando tecnologías atrasadas en al menos una o dos versiones, ya que están más aseguradas, testeadas, dan menos fallos, son más robustas, etc.”.

El carácter progresivo del cambio tecnológico se aprecia también en entrevistas a instituciones y sindicatos. Lo cierto es los efectos de las TIC sobre el empleo aparecen planteados recurrentemente en el debate de forma alarmista. Sucedió a finales de los ochenta. Sucedió en los primeros años del siglo XXI, tras la aparición del texto de Jeremy Rifkin *El fin del trabajo*. Y sucede ahora. Es claro que nos encontramos hoy con la aparición de nuevas aplicaciones tecnológicas, como *Big Data* o la impresión 3D, y con una profundización de la implantación de las TIC. Pero esa profundización tiene un carácter más progresivo que disruptivo, como sucede con el internet de las cosas, los sistemas integrados de producción o la robótica; elementos presentes desde hace años que comportan la interacción digital entre máquinas y equipos y entre secciones o empresas. Así, como indica un centro universitario:

“Está el tema de los hoteles inteligentes, en los que se dice que se necesitarán muy pocas personas al estar todo automatizado, incluso con la introducción de robots que cogerán las maletas y las subirán a la habitación... Se ha empezado a hablar de eso. Pero la persona cuando sale, cuando va a un establecimiento, quiere encontrarse con una persona que interactúe con ella”.

Por otro lado, algunos responsables sindicales enfatizan dos vertientes de la economía digital. La primera se refiere a procesos de automatización iniciados hace tiempo, pero ahora acelerados con la digitalización que puede automatizar incluso tareas no rutinarias. La segunda alude a la “economía de plataformas”, denominación más realista que la supuesta “economía colaborativa” que, en realidad, parte de empresas con ánimo de lucro. Algunas son virtuales y otras incluyen servicios físicos intermediando con personas que los demandan, con ejemplos como Amazon, Airbnb, Uber o Deliveroo. En este terreno, es importante gobernar y regular el funcionamiento de las plataformas y de sus condiciones de empleo.

Regular la implantación de la digitalización es básico para abordar cuestiones como el volumen y las condiciones de empleo, o la formación y la cualificación. La legislación es un instrumento, pero también la negociación colectiva. Sin embargo, la perspectiva más explícita al respecto, de un responsable sindical de la Federación de Industria, ahuyenta las posibilidades efectivas de regulación. Sugiere concretar observatorios sectoriales para desarrollar propuestas de actuación. Pero rechaza la posibilidad de abordar, desde la negociación colectiva, la formación asociada a la aparición o transformación de los empleos en función de las TIC:

“Llevarlo a la negociación colectiva es prácticamente imposible... ninguno de esos aspectos (efectos derivados de las TIC) aparece en la negociación colectiva ya que son muy difíciles de articular. ¿Cómo hacerlo, con una declaración de inten-

ciones?: se creará una comisión para identificar las profesiones en peligro o tendentes al cambio tecnológico, la aparición de nuevas para identificar necesidades formativas... Eso con toda sinceridad no se concreta en nada”.

## 2.1. El impacto de las TIC: sectores, actividades y profesiones

Se dividen aquí las aportaciones derivadas de las entrevistas en dos grupos. El primero se refiere al del conjunto de 19 entrevistas llevadas a cabo a instituciones y agentes sociales. El segundo se refiere a las aportaciones de las 10 empresas.

Agentes sociales e instituciones señalan dos grandes ámbitos de sectores, actividades y profesiones afectadas por la digitalización. El primero es un ámbito generalista de actividades donde hace años están presentes las TIC. El segundo incorpora las aplicaciones más novedosas.

En el ámbito generalista, abundando las que enfatizan el impacto sobre la industria, las entrevistas apuntan los siguientes perfiles y actividades:

- informática y telecomunicación
- fabricación mecánica o fabricación digital
- instalación y mantenimiento
- electricidad y electrónica
- robotización
- programación básica y desarrollo de aplicaciones web o en redes
- internet de las cosas

En lo que respecta a las aplicaciones tecnológicas más novedosas que comportan nuevos empleos se indican:

- impresión en 3D
- *Big Data* (junto con la impresión en 3D, la más mencionada)
- marketing digital y comercio digital
- *community manager* o responsable de comunicación corporativa
- medios informativos *online*
- ciencias de la vida y biotecnologías

Algunas instituciones coinciden con centros educativos, señalando la emergencia de perfiles profesionales vinculados a las TIC que requieren conocimientos en: ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM). En todos estos niveles educativos

existe una brecha de género importante. Las mujeres tienen en ellos una presencia inferior a la deseable y son una prueba de su relegación en la formación asociada a las TIC.

Cabe indicar que una parte significativa de las nuevas aplicaciones digitales a que hacen referencia las entrevistas están poco extendidas, al tiempo que pueden implicar un número reducido de empleos. Así, *community manager* puede ser una profesión en auge, pero su desarrollo es incipiente y apenas puede suponer un puesto de trabajo en empresas de cierta dimensión. Lo mismo sucede con el/la gestor/a de *Big Data*.

En el caso de las empresas, las que concretan las nuevas aplicaciones tecnológicas, la realidad de su implementación es diversa. Se exponen, seguidamente, los casos más significativos en términos de incorporación de las TIC y de la formación que se ha seguido para su concreción. Así, para una *start up* que desarrolla mecanismos de software, la cuestión fundamental es encontrar profesionales capaces de utilizar el lenguaje, *python*, en el que basa su operativa. Un lenguaje que requiere formación y adaptación específica, como sucede en otra empresa, de servicios tecnológicos, que precisa formar para el uso de los lenguajes de programación que utiliza.

Más interés tiene el caso de una gran superficie de bricolaje, cuyos trabajadores necesitan habilidades digitales para formar parte de la “comunidad digital” de la empresa: los trabajadores disponen de un móvil con aplicaciones que informan sobre productos y precios con los que atienden las demandas de los clientes, Sirve, además, para comunicarse con otros compañeros a través de plataformas de las que forman parte “comunidades” de trabajadores por áreas de especialización. La empresa realiza formación continua a través de mecanismos *online*.

La empresa automovilística entrevistada es otro caso de interés. En ella la robótica y la digitalización son ya un hecho en procesos productivos y de diseño, incorporando también el uso de impresoras 3D y de *Big Data*. La digitalización y la automatización afectan a buena parte de la plantilla y la empresa afronta su adaptación a los cambios, inherentes a la industria 4.0, a través de la formación continua. Además, cuenta con una escuela de aprendizaje en la que los jóvenes aprendices interactúan con las nuevas aplicaciones tecnológicas, recibiendo formación para adaptarse a ellas.

Otra de las empresas entrevistadas, del sector metalúrgico, dispone de equipos de control numérico a los que ha adaptado a los trabajadores a través de la práctica.

Lo mismo hace la entrevistada de comercio de alimentación, que forma por medio del propio trabajo sin mayor atención a las necesidades formativas.

## 2.2. El impacto de las TIC: empleo, formación y cualificación

El ideario de la sociedad del conocimiento contempla la presencia de personas en el mercado laboral con altos niveles educativos y con una formación actualizada, permanentemente, que les proporcione altas cualificaciones para afrontar los cambios asociados a la innovación tecnológica. Sin embargo, cabe preguntarse si el conjunto de empleos responde, en España, a requerimientos de altos niveles formativos y de elevada cualificación propios de la sociedad del conocimiento.

Las entrevistas aportan posicionamientos de interés en esas cuestiones y en el impacto de la digitalización sobre el volumen del empleo. Sobre este aspecto, abunda la idea de que los efectos no están predeterminados, aunque se prevé que los empleos más fácilmente sustituibles son los de carácter repetitivo. Así:

“La automatización puede destruir empleo o generarlo; la automatización del proceso destruye empleo, pero si tienes innovaciones de producto puedes generarlo... quien más riesgo corre son las ocupaciones más rutinarias y susceptibles de automatizar... por ejemplo todo el tema administrativo”.

Para compensar las posibles pérdidas producto de la digitalización debiera crearse empleo en otras actividades, deseablemente de mayor cualificación y vinculadas a la propia expansión de la digitalización. Pero las empresas entrevistadas más avanzadas en el uso de las TIC tienen algunos problemas para obtener los perfiles que necesitan. Además, hay entrevistas que advierten que numerosos empleos técnicos vinculados a las TIC, como los que desempeñan titulados en ingeniería de telecomunicaciones, suelen asociarse a bajos salarios y malas condiciones de empleo.

Los efectos de las TIC sobre las cualificaciones son discutibles y diversos (Katz y Margo, 2013; Lope, 1994), pero son siempre importantes y requieren formación, como expresan las entrevistas. Según ese tipo de argumentos, se necesitan competencias diferentes para empleos diversos, porque los puestos de trabajo también lo son y responden con frecuencia a lógicas sectoriales. De este modo, la formación en competencias digitales debe atender a esas lógicas y debiera, también, apoyarse en estrategias gubernamentales de innovación que actualmente no existen.

En realidad, la formación vinculada a las TIC presenta dos caras. Una de ellas se refiere a competencias digitales básicas, en las que debieran ser formadas todas

las personas activas. La segunda se refiere a la formación requerida en empleos en sectores específicamente afectados por la digitalización. Pero en esta segunda cara, la formación destinada a adaptar las cualificaciones a los cambios propiciados por la introducción de TIC no se ofrece por igual a todos los colectivos. Responsables de sindicatos y de instituciones indican que:

- la formación en TIC prima a personas con altos niveles educativos que, en ocasiones, se vinculan a puestos de trabajo directivos o técnicos
- existe brecha de género en profesiones técnicas y en los niveles educativos asociados a ellas (perfiles STEM)
- se forma menos a las mujeres en aplicaciones como la robótica, y las actividades tecnológicas e industriales, usuarias de las TIC, están muy masculinadas.

En general, las mayores necesidades de cualificaciones propias de las TIC se vinculan a empresas tecnológicas o a sectores ligados a la internacionalización y a la industria. Pero también hay entrevistas que advierten del exceso de cualificación, que suelen demandar las empresas y que no siempre responde a sus necesidades reales. Un aspecto, éste, ligado a la existencia de un tejido productivo poco acorde con la exigencia de altas cualificaciones derivadas de avances tecnológicos sólidos. Así, desde un centro educativo se afirma que:

“Desde Europa y desde organismos oficiales se reitera desde hace años que se necesitan personas altamente cualificadas, sin que identifiquemos bien en qué consisten esas cualificaciones”.

Las últimas indicaciones remiten a la relevancia de la formación para adecuar las capacidades de los/as ocupados/as al cambio tecnológico. Vemos seguidamente sus limitaciones en España.

### 3. LA FORMACIÓN PARA OCUPADOS/AS

Los mecanismos que sirven para adaptar a las personas ocupadas a los cambios tecnológicos son de dos tipos: la formación continua realizada desde las empresas y la formación de oferta para ocupados. En los cursos de esta última pueden participar hasta un 40% de desempleados y tiene programas concretados desde el ámbito estatal y otros que gestionan las CCAA. La formación continua se nutre de bonificaciones, derivadas de las cuotas de formación profesional de trabajadores y empresas; mientras que la formación de oferta se nutre estrictamente de fondos estatales.

La formación, como la orientación y la intermediación, forma parte de las políticas activas de empleo (PAE). La reducción presupuestaria que adoptó el gobierno del PP en 2012 y 2013 respecto a las PAE fue tan dramática que los posteriores aumentos no han permitido recuperar los importes previos a la crisis. Así, los cerca de 8.000 millones de euros/año que se les destinaban durante el período 2007-2011 se redujeron a 5.800 millones en 2012 y hasta 3.800 millones en 2013. Las posteriores recuperaciones implican que el presupuesto de 2018 se acerque a los 6.000 millones de euros, el 25% menos de lo destinado a PAE en 2008. La formación de oferta se ha visto muy seriamente afectada por ello.

### 3.1. Formación continua

El total de participantes en la formación continua no ha dejado de crecer: 936.857 en 2005; 2.421.153 en 2009; 3.224.182 en 2013 y 3.766.997 en 2016. Esas cifras son progresivamente importantes, aunque conviene advertir que el número de participantes no equivale al de personas formadas, ya que un trabajador puede recibir más de un curso. Como ejemplo, en 2016 el 48,6% de los participantes recibieron dos o más cursos, de modo que las personas que siguieron formación continua fueron en realidad 2.535.038, lo que supone una baja tasa de cobertura sobre el total.

Los principales aspectos a resaltar respecto a las características de las personas ocupadas que reciben formación continua son los siguientes (Lope, 2018):

- aunque aumenta la participación de las mujeres (44,1% del total en 2016), es todavía inferior a su presencia en el total de asalariados
- los/as inmigrantes reciben poca formación continua (5,1% en 2016)
- las personas entre 36 y 45 años reciben más formación de su peso entre el conjunto de asalariados; mientras que los menores de 25 años y los mayores de 55 la reciben en menor proporción
- las personas con altos niveles educativos, frecuentemente asociados a puestos directivos y técnicos, reciben una media de horas de formación más elevada y desarrollan mayor número de cursos.

Por otra parte, la formación continua se concentra, desde hace años y de forma progresiva, en pocas familias profesionales (sobre todo en Administración y Gestión y en Seguridad y Medio ambiente). De este modo, 7 de las 27 familias profesionales que componen el Catálogo Nacional de Cualificaciones aglutinaban en 2016 el 87,3% de las acciones formativas. La familia de Informática y Comunicaciones apenas supuso el 6,9% de los cursos distribuidos en empresas de diferentes sectores,

lo que no indica una amplia presencia de la formación continua en la adaptación de las personas ocupadas al cambio tecnológico. Además, si la sobrerepresentación de pequeñas empresas y de microempresas en el tejido productivo ya es un elemento negativo en términos de aplicación de TIC, la poca formación que se da en ellas lo es todavía más en términos de adaptar la fuerza de trabajo a los cambios. También es negativa la reducción progresiva de la duración media de la formación continua.

Como apunta la siguiente tabla, la formación continua crece a medida que lo hace la dimensión de la empresa: las medianas (de 50 a 249 trabajadores) forman más que las pequeñas (de 10 a 49) y éstas que las microempresas (hasta 9 trabajadores). Las que más cambios tecnológicos introducen y las que más formación continua realizan son las grandes, de más de 250 empleados, aunque sorprende que el 7% de ellas no realicen formación continua.

TABLA 1  
*Participación en formación de las empresas según tamaño  
2005-2016*

	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2016
<b>Microempresas</b> forman (en miles)	30,4	74,8	198,5	325,2	369,4	332,8	264,9
tasa cobertura	2,4%	5,4%	14,3%	24,7%	26,0%	23,4%	18,5%
participantes (miles)	45	107	270	455	491	476	376
media de horas	41,7	51,5	51,9	47,2	45,3	47,1	38,2
<b>Pequeñas</b> forman (en miles)	21,3	44,1	72,6	84,7	87,1	84,1	80,0
tasa cobertura	12,5 %	23,5%	39,1%	55,5%	58,3%	55,6%	51,2%
participantes (miles)	119	220	391	535	566	586	578
media de horas	30,3	38,3	37,3	33,3	31,9	27,3	20,5
<b>Medianas</b> forman (en miles)	9,2	14,5	18,3	18,5	18,4	18,5	18,9
tasa cobertura	38,6%	55,1%	66,5%	78,5%	82,0%	83,3%	81,2%
participantes (miles)	200	311	448	572	637	700	766
media de horas	27,6	29,9	28,7	25,3	23,1	19,9	15,6
<b>Grandes</b> forman (en miles)	2,5	3,1	3,8	3,6	3,6	3,7	3,8
tasa cobertura	68,3%	79,9%	87,9%	90,2%	93,4%	92,9%	93,0%
participantes (miles)	573	944	1.312	1.425	1.530	1.814	2.046
media de horas	24,3	22,1	19,7	18,9	17,9	14,8	12,8

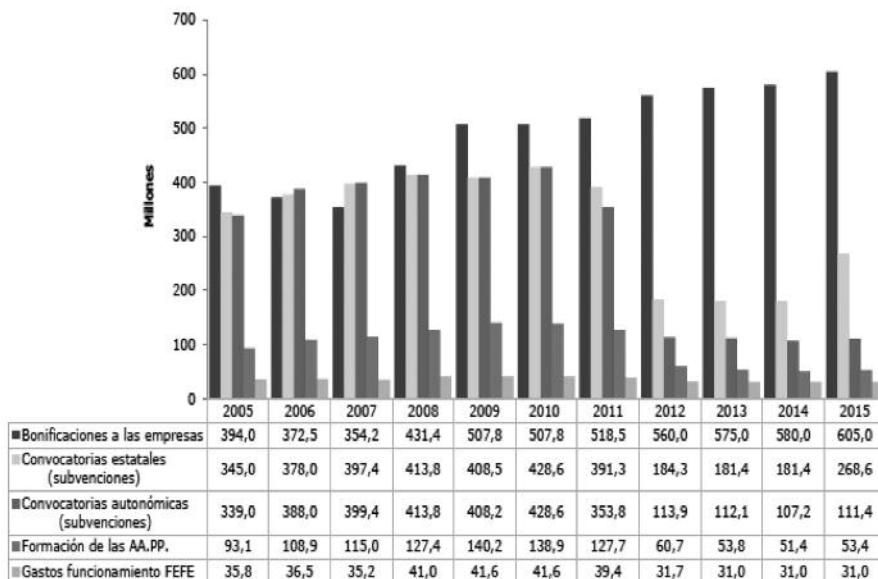
Fuente: Lope (2018), datos FUNDAE, *Formación en las empresas. Informe anual* (varios años).

### 3.2. Formación de oferta

La formación de oferta prioriza distintas áreas formativas, unas pocas de las cuales pueden considerarse adaptativas al cambio tecnológico: innovación, desarrollo tecnológico, o logística y eficiencia energética. Pero lo más significativo es su escasa entidad, derivada de los recortes presupuestarios.

El gráfico siguiente, que incluye como bonificaciones a las empresas la formación continua, es bien elocuente. Convocatorias estatales y autonómicas son el presupuesto para formación de oferta estatal y autonómica, contabilizándose aparte la formación en la administración pública. El presupuesto de formación a ocupados ha seguido la tónica del conjunto de PAE, con el drástico recorte del 2012. Las convocatorias estatales han pasado de 413 millones de euros en 2008 a 268 en 2015 y las autonómicas de 413 a solo 111 millones en 2015. En 2016 se presupuestaron 250 millones en convocatorias estatales, pero solo se ejecutó un 20%. En 2017 y 2018 no hubo convocatoria, y para 2019 se anunció una de 350 millones, junto con otra extraordinaria de 50 millones para formar a trabajadores en competencias digitales. Este último aspecto es de vital importancia para adaptar las personas ocupadas al cambio tecnológico. Pero la compleja situación política del país, con elecciones en abril del 2019, ha hecho que no se hayan ejecutado esas previsiones.

GRÁFICO 1  
*Presupuesto formación para ocupados según acciones  
2005-2015*



Fuente: Lope (2018), datos FUNDAE, *Formación para el empleo. Balance de resultados* (varios años).

En definitiva, la formación de oferta estatal es prácticamente inexistente desde 2015 y decreciente en años anteriores: de un máximo de 784.966 participantes en 2010 a solo 168.830 en 2015, de los que el 28% eran desempleados, por lo que quienes recibieron formación de oferta estatal apenas rondan el 1% del total de ocupados. Los datos más significativos son:

- se forman más ocupados con niveles profesionales y educativos altos
- el 47,2% son mujeres, una proporción superior a la que presentan en formación continua. En las empresas hay un sesgo en pro de la formación masculina. Pero las mujeres tienen mayores deseos de formarse en la formación de oferta, que escogen los trabajadores y no las empresas
- se forma menos a los ocupados de más de 45 años, lo que complica su adaptación a los cambios tecnológicos
- también existe una alta concentración de los cursos, aunque menor que en formación continua. En esta las 7 familias con mayor peso aglutinaban el 87,3% de las personas formadas, mientras que en la de oferta suponen el 73,8%.

El panorama de la formación de oferta es desalentador, contribuyendo a su mal funcionamiento la pobre financiación y la escasa participación de los agentes sociales en su diseño. De hecho, organizaciones empresariales y sindicales critican abiertamente su escaso papel en el diseño de los criterios que ordenan la formación para el empleo. La Ley 30/2015 que reforma ese sistema de formación, mantiene formalmente dicha participación en la actual FUNDAE. Pero en la práctica no sucede así y, además, impide que puedan implementar formación de oferta; cuando los agentes sociales consideran que el conocimiento de las características del tejido productivo hace imprescindibles sus aportaciones a su diseño y concreción (Lope, 2018). También consideran que no se tienen en cuenta sus propuestas en las Comisiones Paritarias, que debieran definir la formación a ocupados de cada sector.

Incomprensiblemente, no existen datos disponibles agregados sobre las acciones formativas realizadas por las CCAA. Por ese motivo, como ejemplo se incorporan datos específicos referidos a Catalunya, centrados en la formación de oferta a ocupados/as sobre aplicaciones tecnológicas.

En Catalunya, el presupuesto para formación de oferta pasó de 66 millones de euros/año del período 2007-2011 a 17,5 millones para 2013. Los aumentos posteriores apenas posibilitaron que para 2017 se dispusieran de 32 millones, la mitad que en la etapa 2007-2011. Eso permitió formar a más de 90.000 personas ocupadas en 2017 (66.000 en 2016), una cifra modesta pero que muestra que la formación de oferta autonómica es, actualmente, mucho más importante que la estatal.

En el caso catalán, la formación de oferta la concreta el Consorci per a la Formació Continua. Su atención a la adaptación de los ocupados al cambio tecnológico, deriva de la interacción que mantiene con los 17 Grupos de Actualización Permanente (GAP) que configuró hace un par de años; formados por asociaciones y entidades que definen necesidades formativas sectoriales que el Consorci recoge en su formación de oferta. El funcionamiento de esos 17 GAP es más ágil que el de las 87 Comisiones Paritarias existentes para la formación de oferta estatal y, en especial, sus propuestas son tenidas en cuenta. De este modo, se han detectado necesidades y se forma en aspectos de la industria 4.0 y la digitalización como: impresión en 3D, internet de las cosas, *Big Data*, ciberseguridad, robótica y autómatas programables. Estos cursos se han iniciado recientemente y algunos (*Big Data*, 3D) son introductorios, al no haber muchas personas susceptibles de recibir formación más avanzada. Un ejemplo de la positiva interacción con los agentes que propician los GAP es el curso de BIM (Building Information Management). Mediante 3D, proporciona información relativa a una construcción y fue solicitado por la Fundació Laboral de la Construcció participada por organizaciones sindicales y empresariales.

#### A MODO DE CONCLUSIÓN: CAMBIO TECNOLÓGICO Y FORMACIÓN PARA UN NUEVO MODELO ECONÓMICO Y SOCIAL

Algunas conclusiones de las investigaciones de las que deriva este trabajo son fácilmente extraíbles de lo indicado en el propio artículo. Sucede así con la necesidad de aumentar el presupuesto destinado a formar a personas ocupadas; la de potenciar la participación de los agentes sociales para definir las acciones formativas; la de incentivar la formación continua en las pequeñas y microempresas; o con la de fomentar la descentralización de las acciones formativas para adaptarlas a las características territoriales. Es el caso, también, de la apreciación de que los cambios tecnológicos en curso tienen un carácter progresivo más que disruptivo: producen efectos compensatorios (de destrucción y creación) sobre el volumen de empleo, aunque afectan seriamente a las cualificaciones requeridas.

Más allá de ese tipo de conclusiones, vale la pena concluir argumentando la relación entre la formación para adaptar a los/las ocupados/as al cambio tecnológico, con la intención de propiciar que esa formación se vincule al impulso de un nuevo modelo económico y social.

La necesidad de cambiar los ejes del modelo productivo español, centrado en empresas que optan por competir en base al uso intensivo de mano de obra barata y con una baja inversión en equipamiento avanzado e innovación, es una perspectiva

visible en el discurso de entrevistados en el proyecto IMFORTRA reseñado al inicio; que enfatizan la necesidad de cambiarlo, propiciando el desarrollo de empleos de más calidad, y que requieren mayor formación.

Eso comporta impulsar transformaciones significativas en las políticas de recursos humanos de las empresas. Unas políticas que debieran optar por desarrollar las cualificaciones y reconocer el valor de las capacidades de los trabajadores en el aumento de la productividad; la cual debiera basarse en la innovación tecnológica y no en los bajos salarios. Pero también comporta una actuación decidida desde el gobierno central y desde los autonómicos, para impulsar actividades que incorporen valor añadido y empleos de calidad.

Algunas entrevistas se manifiestan claramente en ese sentido. Es el caso de responsables sindicales y de alguna institución, que subrayan que la brecha de género en materias tecnológicas supone un límite a la expansión de la economía digital. Pero, sobre todo, enfatizan que la principal barrera para esa expansión son las limitaciones impuestas por las características del tejido productivo; del que se afirma la existencia de los aspectos negativos ya indicados y del que, además, destacan la pobre presencia de la industria y la sobreabundancia de pequeñas y microempresas. Esas empresas son poco adecuadas para implantar innovaciones o mecanismos digitales en procesos y productos. Por su parte, la actividad industrial es una fuerza tractora de la implantación y extensión de las TIC y su declive, progresivo, hace imprescindible desarrollar políticas que inviertan esa tendencia.

En esa misma dirección, se apunta que la formación continua debe propiciar la adecuación de las personas ocupadas a las TIC. Pero, especialmente, se argumenta que las líneas generales de esa formación deben vincularse a objetivos de políticas públicas que tiendan a transformar el modelo productivo existente, potenciando actividades propias de la sociedad del conocimiento. Así:

“No hay formación continua buena o mala, la que se hace es más o menos útil para conseguir tus objetivos económicos. Y como estado tiene que ser lo mismo. Tenemos que tener objetivos mínimamente serios y hacer políticas públicas que nos acerquen a ellos... con objetivos políticos y financiación pública se pueden conseguir muchas cosas”.

Respecto a la formación continua, la idea de que las empresas han de formar a los trabajadores si introducen cambios tecnológicos es sencilla y casi obvia:

“Si hay cambios tecnológicos en el trabajo las empresas han de hacer formación continua para que puedan hacerse las tareas”.

La cita anterior, del responsable de una empresa entrevistada, apunta que la formación continua a lo largo de la vida es una necesidad. Pero no todas las empresas están dispuestas a formar en función de los cambios tecnológicos. Las características del tejido empresarial y la fuerte presencia de perspectivas que priman el uso intensivo de mano de obra barata y poco cualificada, limitan la extensión de la innovación tecnológica y de la formación continua. Como bien indica un centro educativo:

“Yo pediría a los empresarios que se involucren más en la formación, porque pretenden tener gente a la cual no les hayan de enseñar nada y eso es inviable”.

Para obtener una mayor implicación del empresariado en una formación continua vinculada al cambio tecnológico y al del modelo económico y social, parece imprescindible la existencia de orientaciones, políticas e incentivos gubernamentales, tendentes a potenciar tales cambios.

Como ejemplo de posibles políticas públicas para impulsar un nuevo modelo productivo y social, basado en la innovación tecnológica y la sostenibilidad, unas pocas entrevistas defienden el impulso a la energía solar y a la economía verde propiciadas por un anterior gobierno socialista. Con esas políticas se potenció la formación (en instalación y mantenimiento de placas solares, rehabilitación energética de viviendas, etc.) y las personas formadas encontraron empleos de calidad. Cuando finalizaron las subvenciones a ese tipo de actuaciones, también finalizó la dinámica positiva de las actividades y empleos ligados a la economía verde.

El ejemplo es bueno ya que, además de identificar políticas públicas orientadas a impulsar actividades propias de la sociedad del conocimiento, se acompañaron del fomento de acciones formativas ligadas a ellas. Hoy, el cambio de modelo económico y social apunta en dos direcciones. Potenciar los cambios tecnológicos y la sostenibilidad de los mecanismos productivos de bienes y servicios. Una sostenibilidad que puede ser favorecida por las aplicaciones tecnológicas y que gira en torno a las potencialidades de la economía verde y de la economía circular.

La economía circular, un concepto en auge e integrante del más amplio de economía verde, incluye las actividades de: ecodiseño, servitización, reciclaje y reutilización, reparación y refabricación de productos. Actividades que son inherentes a la práctica totalidad de sectores y cuya concreción suele vincularse a la utilización de las TIC. Esa vinculación se observa en el desarrollo del programa RIS3 (*Research and Innovation Strategies for Smart Specialisations*) de la UE, que impulsa programas de innovación tecnológica en el marco de un desarrollo sostenible territorial

(Lope, 2018). La práctica totalidad de CCAA españolas desarrolla proyectos al respecto. Pero la formación a las personas ocupadas en actividades propias de los proyectos de RIS3 es un aspecto que apenas se contempla.

El cambio de modelo económico y social, basado en la digitalización y la sostenibilidad, tiene en la formación a uno de sus pilares. Sin embargo, es un pilar poco potenciado en España. En un estudio de próxima publicación (Lope, 2019) se analizan los cambios en los perfiles profesionales vinculados a la economía circular en la industria. Esos cambios, como los relativos a las nuevas aplicaciones tecnológicas a los que se vinculan, suponen un reto para impulsar un nuevo modelo que potencie, paralelamente, la calidad del empleo, la sostenibilidad, la equidad y la inclusión social. La formación de las personas ocupadas es clave para todo ello.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AAVV (2016): “¿Una nueva revolución industrial? Economía digital y trabajo”, en *Gaceta Sindical: Reflexión y debate* (monográfico) nº 27.
- ARNTZ, M.; GREGORY, T. y ZIERAHN, U. (2016): “The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries. A Comparative Analysis”. *OECD Social, Employment and Migrations Working Papers*, <http://dx.doi.org/10.1787/1815199x>
- CEDEFOP (2010): *Skills supply and demand in Europe: medium-term forecast up to 2020*. [www.cedefop.europa.eu](http://www.cedefop.europa.eu)
- CCOO (2017): *Industria 4.0. Una apuesta colectiva: Resumen propuestas de acción sindical*. Madrid. CCOO Industria.
- DÄMMRICH, J.; KOSYAKOVA, Y. y BLOSSFELD, H. P. (2015): “Gender and job-related non-formal training: A comparison of 20 countries”, en *International Journal of Comparative Sociology*, 56(6), pp. 433-459.
- FREY, C.B. y OSBORNE, M.A. (2013): *The Future of Employment: How susceptible are Jobs to computerization*. [www.oxfordmartin.ox.ac.uk/](http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/).
- GOLDIN, C. y KATZ, L.F. (2009): *The race between education and Technology*. Harvard University Press.
- HERNÁNDEZ, J.M. (dir., 2018): *L'impacte laboral de la Indústria 4.0 a Catalunya*. Barcelona. Departament d'Empresa i Coneixement, Generalitat de Catalunya .
- LOPE, A. (2019 próxima publicación): *Perfils professionals i necessitats de formació per a l'economia circular a la indústria*. Barcelona. Departament d'Empresa i Coneixement, Generalitat de Catalunya.
- LOPE, A. (2018): “Limitaciones de la formación a las personas ocupadas para adecuar sus capacidades a los cambios en el empleo”, en Miguélez, F. (dir., 2018) *op. cit.* <https://ddd.uab.cat/record/190326> pp. 239-288.

LOPE, A. (1994): *Innovación tecnológica y cualificación: la polarización de las cualificaciones*. Madrid, CES.

MARTÍN ARTILES, A. y LOPE, A., (dirs., 2019 en curso): IMFORTRA, *Impacto de la formación en la empresa sobre las trayectorias laborales de los jóvenes* (CSO-2015-68134-R. AEI-FEDER, UE, Ministerio de Economía).

[https://ddd.uab.cat/pub/worpap/2017/.../WP21\\_IMFORTRA-informe\\_1\\_def.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/worpap/2017/.../WP21_IMFORTRA-informe_1_def.pdf)

MIGUÉLEZ, F. (dir., 2018): *La revolución digital en España. Impacto y retos sobre el mercado de trabajo y el bienestar*. <https://ddd.uab.cat/record/190329>

OECD (2019): *Measuring the Digital Transformation*. París, OECD Publishing  
<https://doi.org/10.1787/9789264311992-en>