



¿INTELIGENCIA ARTIFICIAL O HUMANA?

La digitalización y el futuro del empleo y las competencias:
oportunidades y riesgos

¿Sabía que los métodos de reconocimiento de imágenes basados en inteligencia artificial (como la exploración con rayos X para detectar cáncer u otras enfermedades) han reducido el margen de error del 29 % a menos del 3 % en los últimos siete años? ¿Puede imaginarse en qué medida estas capacidades de predicción permitirían que los facultativos mejorasen la precisión de sus diagnósticos?

LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

La mayoría de nosotros nos habremos encontrado recientemente con alguna manifestación de aplicaciones de IA, ya sean los asistentes virtuales de nuestro teléfono inteligente, los chats con robots, la traducción de lenguas extranjeras en línea o convertirse de forma inconsciente en objetivo de contenido multimedia y anuncios específicos ⁽¹⁾. Los facultativos

que utilicen la nueva máquina de reconocimiento de imágenes habrán aprendido recientemente cómo usarla o, más bien, cómo interactuar con ella, puesto que cada parte desempeña una función específica en el diagnóstico.

De hecho, la 4.^a **Revolución Industrial** (o la Industria 4.0) está aquí y ya ha comenzado a alterar el mundo laboral. Según la primera **Encuesta europea de competencias y empleos** (European skills and jobs survey, ESJS) del Cedefop, el 43 % de los trabajadores adultos de la UE ha visto que en los cinco últimos años las tecnologías que emplean han cambiado, mientras que el 47 % ha visto cambios en los métodos o las prácticas de trabajo. Con previsiones que anuncian que **casi la mitad de todos los puestos de trabajo en las economías avanzadas podría automatizarse**, no sorprende que una **encuesta del Eurobarómetro de 2017** revelara que el 72 % de los ciudadanos de la UE

ILUSTRACIÓN 1. POLÍTICAS PARA LAS CAPACIDADES DIGITALES Y OTRAS CAPACIDADES CLAVE EN LA EU-28+



⁽¹⁾ El Diccionario Oxford define la inteligencia artificial (IA) como la teoría y el desarrollo de sistemas informáticos capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, por ejemplo, la percepción visual, el reconocimiento de voz, la toma de decisiones y la traducción de lenguas (2017). La IA puede afectar a la economía y la sociedad por ser una tecnología de uso general, lo que reducirá los costes y aumentará la capacidad de predicción de los responsables de la toma de decisiones en entornos complejos y no estructurados.

En los cuatro últimos años (2015-18), la mayoría de iniciativas políticas de formación de los Estados miembros de la UE se dirigían a proporcionar competencias digitales en la FP inicial y continua. Estas políticas tenían el máximo grado de ejecución plena y de reglamentación gubernamental.

teme que los robots puedan «robar los puestos de trabajo de las personas».

No obstante, numerosos científicos consideran exagerados los miedos de que los robots y las máquinas dejen sin empleo a la gente en el futuro, argumentando que las anteriores revoluciones industriales también provocaron este tipo de «alarmismo». Si bien ninguna predicción sobre el futuro puede ser definitiva, parece razonable esperar que la automatización y las aplicaciones de IA influyan cada vez más en el empleo y el aprendizaje en una amplia gama de sectores. Entre ellos, se encuentran la educación, la asistencia sanitaria, el transporte y el sector manufacturero.

MOTORES DEL CAMBIO

Esta vez es diferente

Existen varios motivos por los que los avances tecnológicos actuales difieren de los pasados. Los ciclos de innovación son más rápidos. Las empresas pueden crear prototipos de productos y lanzar campañas comerciales con mayor rapidez. Muchas organizaciones dependen en menor medida de una plantilla estable, dado que pueden sacar partido de la «mano de obra» que se encuentra en plataformas de trabajo en régimen de externalización abierta o en línea. El universo digital también permite una rápida ampliación de los «innovadores digitales» en los mercados en los que «el ganador se lo lleva todo».

Las nuevas tecnologías casi siempre han traído consigo productos mejores y más baratos, generando una mayor demanda por parte de los consumidores y más puestos de trabajo. Sin embargo, en las últimas décadas el vínculo entre el aumento de la productividad y las rentas del trabajo se ha reducido en la mayoría de países de la UE. Esta vez, los avances tecnológicos pueden exacerbar las desigualdades en cuanto a los ingresos.

La crisis demográfica también amenaza la capacidad de las sociedades para adaptarse a las demandas de capacidades cambiantes para los mercados laborales del futuro; por ejemplo, mejorar cualificaciones y cambiar de trabajo suele ser más difícil para los trabajadores que se encuentran en el ecuador de su carrera profesional que para sus homólogos más jóvenes.

Y si bien los avances tecnológicos pasados tendían a sustituir empleos rutinarios y de escasa cualificación, actualmente numerosas tareas de alta cualificación de los sectores sanitario, jurídico, financiero y educativo, entre otros, se pueden realizar más rápido y mejor empleando máquinas en lugar de seres humanos.

Cómo afecta la tecnología a los mercados laborales

A pesar de estas diferencias que se derivan de anteriores transformaciones industriales, hasta la fecha, las pruebas del impacto de los robots en el empleo son diversas. Algunos estudios apuntan a un balance positivo (o neutro) del empleo neto asociado a la tecnología (especialmente la investigación y el desarrollo y la innovación de productos) y a determinadas formas de automatización. Si bien los estudios realizados en EE. UU. han detectado un efecto negativo considerable provocado por la utilización de robots, las pruebas aportadas por Alemania y otras economías avanzadas apuntan a repercusiones positivas de la creación de empleo en diversos sectores, aunque con consecuencias en términos de distribución para los salarios y los horarios laborales de trabajadores de distinta edad y nivel de competencias.

No obstante, lo que más preocupación genera es que la creación de empleo a través de la innovación parece haber perdido fuerza: en lugar de crear nuevos empleos o tareas, las innovaciones comerciales que emplean IA, como los robots industriales, están desplazando cada vez más el empleo.

IMPACTO DE LA AUTOMATIZACIÓN

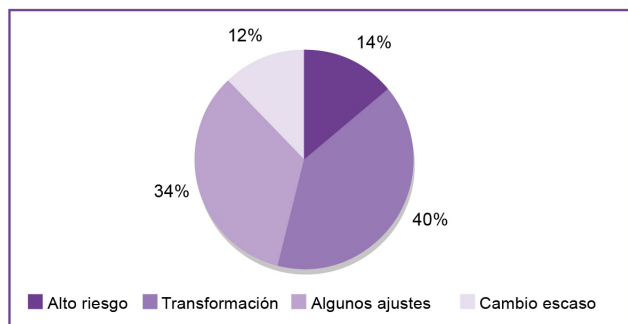
Capacidades y empleos obsoletos, tareas cambiantes

Sobre la base de los datos de la ESJS, estudios recientes sugieren que tan solo el 14 % de los empleos de la UE corre un elevado riesgo de automatización, en la que la mayoría de las tareas asociadas se sustituirían por algoritmos de aprendizaje artificial (ilustración 2). Ello incluye a los montadores, los operadores de máquinas e instalaciones estacionarias, los trabajadores de los sectores eléctrico y electrónico y también a los conductores y operadores de plantas móviles. Para aproximadamente 18 millones de trabajadores de la UE (el 8 % de los puestos de trabajo), según datos de la ESJS, el riesgo es grave, dado que sus empleadores no ofrecen una formación compensatoria, con lo que su vulnerabilidad se ve acentuada.

Sin embargo, la IA y la automatización no destruyen necesariamente puestos de trabajo, sino que los transforman: en cuatro de cada diez puestos de trabajo en la UE, algunas tareas se automatizarán, lo que supone una demanda de nuevas capacidades para complementar las tecnologías de IA. El análisis de la ESJS demuestra que los empleos que probablemente sufran una transformación a raíz de la automatización a menudo se basan en tareas rutinarias. Se espera que los empleos que exigen autonomía, planificación, trabajo en equipo, comunicación y capaci-

dades de atención al cliente en el trabajador resistan mejor a la automatización.

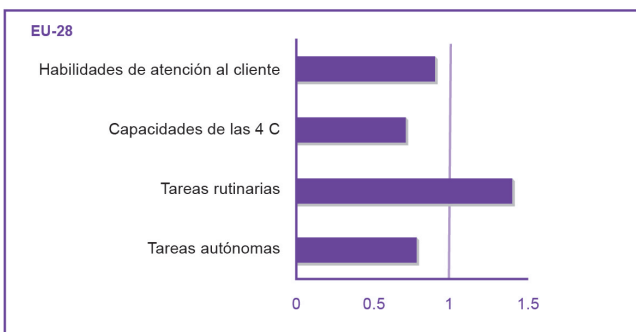
ILUSTRACIÓN 2. PORCENTAJE DE EMPLEOS DE LA UE EN RIESGO DE AUTOMATIZACIÓN



Nota: Clases de riesgo de automatización definidas de la siguiente manera: riesgo elevado = 70 % probablemente; transformación = entre 50 %-70 %; algunos ajustes = 30 %-50 %; cambio escaso = riesgo de automatización < 30 %

Fuente: Pouliakas (2018).

ILUSTRACIÓN 3. TAREAS/CAPACIDADES LABORALES PROCLIVES A LA AUTOMATIZACIÓN



Nota: Las 4 C: Comunicación, Cooperación, Creatividad y pensamiento Crítico.

Fuente: Pouliakas (2018).

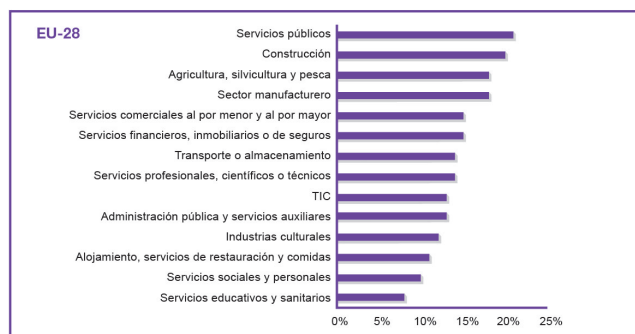
Polarización y automatización

Los trabajadores con empleos que tienen una alta probabilidad de automatización sufren consecuencias negativas considerables en el mercado laboral. Muchos de ellos temen perder sus trabajos (*separación de trabajo*), lo que repercute en su satisfacción laboral. Asimismo, los trabajadores en puestos con una tendencia alta a la automatización, entre los que predominan los trabajadores con menor formación, reciben sobre un 3,5 % menos del salario por hora que aquellos con competencias similares en puestos de bajo riesgo.

El impacto de la automatización se suele percibir de manera desigual en los distintos estamentos de la sociedad. Las personas con falta de conocimientos en competencias transversales y digitales que ocupan puestos de trabajo que exigen competencias medias o bajas son proclives a un riesgo de automatización mayor que sus compañeros con un mayor

nivel de educación. Lo mismo ocurre con los trabajadores con profesiones elementales, artesanías/oficios y operadores de instalaciones y máquinas. En cambio, este riesgo disminuye para los directivos, profesionales y aquellos empleados en los sectores de servicios sociales y personales, educación, sanidad y cultura (ilustración 4).

ILUSTRACIÓN 4. PORCENTAJE DE TRABAJADORES DE LA UE CON ALTO RIESGO DE AUTOMATIZACIÓN CLASIFICADOS POR SECTOR



Fuente: Pouliakas (2018).

FORMACIÓN Y OBSOLESCENCIA DE COMPETENCIAS TECNOLÓGICAS

Para los trabajadores con una formación menor, la introducción a las tecnologías de automatización en el trabajo puede exigir un largo periodo de dificultad y adaptación hasta que *adquieren nuevas capacidades para asumir nuevas tareas* o encuentran un trabajo nuevo.

Sin embargo, el cambio tecnológico y la obsolescencia de competencias que conlleva afectan a todos los trabajadores; como promedio, el 16 % de los trabajadores de la UE —el 28 % en Estonia— temen que sus competencias se queden desfasadas debido a la digitalización. Los trabajadores con cualificaciones más elevadas que se enfrentan a la obsolescencia de las competencias tecnológicas a menudo expresan una insatisfacción laboral y miedo a la inseguridad en el empleo. No obstante, los análisis basados en datos de la ESJS revelan que es más probable que ellos aumenten sus capacidades y el aprendizaje en el puesto de trabajo para asumir nuevas tareas y retos en cuanto a capacidades que los trabajadores cuyos empleos no se han visto afectados por el cambio en las tecnologías. Hay pocas pruebas que demuestren que los avances tecnológicos provoquen de forma inevitable la descualificación de los trabajadores adultos. En cualquier caso, los responsables de las políticas deben tener precaución con respecto al hecho de que el avance en las tecnologías refuerza la demanda de una formación y unas cualificaciones

más elevadas, ampliando la brecha digital y situando a los trabajadores con menos cualificaciones en unas circunstancias más desfavorecidas.

NUEVAS FORMAS DE TRABAJAR: NUEVOS MODOS DE APRENDER

El cambio tecnológico y la digitalización no solo afectan a las tareas que conllevan los nuevos empleos y a lo que tendrán que aprender las personas, sino también a cómo trabajarán y aprenderán las personas, tanto en su lugar de trabajo y fuera de él.

Estudio CrowdLearn del Cedefop: un primer vistazo

Con el fin de recopilar indicios de un aspecto menos conocido de la digitalización —el creciente número de personas cuyos ingresos proceden total o parcialmente de trabajos en los que median plataformas de trabajo en línea—, Cedefop ha considerado las necesidades en materia de capacidades y prácticas de aprendizaje de los denominados *crowd workers* (trabajadores que participan en plataformas de trabajo en régimen de externalización abierta). Si bien las plataformas de trabajo en régimen de externalización abierta representan únicamente una pequeña porción del mercado laboral europeo (las estimaciones oscilan entre el 2 % y el 11 % de los adultos de la UE), es una de las tendencias del mercado laboral (mundial) más debatida.

RECUADRO 1. ESTUDIO CROWDLEARN DEL CEDEFOP

El estudio CrowdLearn del Cedefop, realizado entre enero de 2018 y diciembre de 2019, considera las siguientes preguntas en torno a la investigación: ¿Qué capacidades desarrollan los *crowd workers* a través de su trabajo? ¿Con qué procesos de aprendizaje, individuales y sociales, desarrollan dichas capacidades? ¿Existen diferencias en el aprendizaje y las prácticas de desarrollo de capacidades entre los *crowd workers*? ¿Fomentan los mercados asociados a plataformas un desarrollo de capacidades y un uso de las capacidades de los *crowd workers* efectivos? ¿Qué ocurre con el reconocimiento/la convalidación y la portabilidad de las cualificaciones y las credenciales de los *crowd workers*? ¿Qué políticas pueden mejorar el desarrollo de capacidades y la adaptación de los *crowd workers*? Los resultados del estudio se publicarán a principios de 2020.
Fuente: www.cedefop.europa.eu/en/events-and-projects/projects/digitalisation-and-future-work

El estudio CrowdLearn del Cedefop aborda estas preguntas combinando la investigación cualitativa y cuantitativa. Aunque todavía está en curso, el estudio ha revelado una primera tipología de las capacidades más típicas que desarrollan los individuos a través de

las plataformas de trabajo en régimen de externalización abierta (cuadro 1).

CUADRO 1. CAPACIDADES DESARROLLADAS A TRAVÉS DEL TRABAJO MEDIANTE PLATAFORMA: PRUEBAS PROCEDENTES DE LAS ENTREVISTAS CON CROWD WORKERS

Aptitudes técnicas programación informática, marketing, optimización de motores de búsqueda, sistemas de información geográfica	Establecimiento como trabajador autónomo obtención de permisos empresariales, impuestos, visados
Aptitudes lingüísticas inglés, alemán, español	Competencias organizativas gestión de proyectos o tiempo, cómo organizarse
Obtención de trabajo a través de plataformas solicitar/publicitar/aplicar precios sobre el trabajo propio utilizando la plataforma, propuestas, en quién confiar, presentaciones propias	Capacidades comunicativas comunicación, gestión de las diferencias culturales, atención a los clientes, creación de comunidades fuera de línea, trabajo en equipo
Aprender a aprender	Atributos/disposiciones personales confianza, independencia, resiliencia, puntualidad, tolerancia al riesgo, disciplina, trabajo independiente, creatividad, empatía, flexibilidad

Fuente: Proyecto CrowdLearn del Cedefop (informe provisional).

Las conclusiones demuestran que la formación de los individuos en determinadas competencias en el *crowd-working* está influido por las competencias interpersonales y empresariales. Los *crowd workers* tienden a adoptar estrategias de aprendizaje autorreguladas, que en la mayoría de casos se apoyan en módulos cortos de aprendizaje rápido en línea, con escaso apoyo de las plataformas o los clientes de plataforma. La adaptación de competencias también es diferente: en comparación con los mercados laborales estándar, donde los sistemas de cualificación regulados públicamente desempeñan un importante papel, en el mercado laboral en línea predominan los algoritmos de adaptación y los datos protegidos de las plataformas.

¿OFRECE LA FP RESPUESTAS?

Para permitir una integración satisfactoria de los nuevos procesos digitales, tanto las personas como las empresas y los mercados laborales deberán adaptarse y cambiar sustancialmente el modo en que trabajan. Para colaborar con las máquinas, los trabajadores de todos los sectores —desde los médicos a los trabajadores de la construcción— deberán adquirir nuevas competencias. La educación y la

formación deberán responder a las necesidades de aumento de capacidades y cambio de capacidades; corresponde a los responsables de las políticas contextualizar esta amplia transformación en curso para garantizar que nadie se quede rezagado.

RECUADRO 2. TRABAJO DEL CEDEFOP SOBRE EL FUTURO DEL EMPLEO Y LAS CAPACIDADES

Para entender mejor los riesgos y las oportunidades inherentes a los avances tecnológicos actuales, el Cedefop ha establecido recientemente su nueva actividad de *Digitalización y futuro del trabajo*. Un resultado clave hasta la fecha es el lanzamiento reciente de la *Segunda encuesta europea de competencias y empleos*, que recopilará nuevos datos y ofrecerá nuevas perspectivas sobre el impacto de la digitalización y la automatización de las competencias y los empleos de los trabajadores de la UE. El Cedefop también está explorando el modo en que las tecnologías de IA pueden permitir una anticipación de competencias más rápida y mejorada para dotar de argumentos a las políticas de FP: algunos ejemplos son las políticas preventivas para las competencias de adaptación y el análisis en tiempo real de las necesidades en materia de competencias basado en los anuncios de empleo en línea.

Los nuevos entornos y modelos de aprendizaje en los mercados laborales digitales también apuntan a que el conjunto de políticas europeas estándar de adaptación y aumento de competencias —incluidos los procesos de validación de competencias formales— deberán ser sensibles a las necesidades emergentes en materia de capacidades, por ejemplo, integrando y garantizando la calidad de las nuevas credenciales digitales y específicas del sector.

Es crucial que los países inviertan en un aprendizaje permanente «a prueba de robots» para todos. Al mismo tiempo, las personas deben gestionar sus procesos de aprendizaje: cómo y cuándo deben renovar el conjunto de sus capacidades con competencias actualizadas. Para hacerlo, necesitan unos cimientos sólidos desde la educación o la formación inicial y el fomento del aprendizaje empírico continuado por parte de las empresas.

Unos conocimientos digitales y tecnológicos sólidos son clave para lograr la participación social y económica. Más del 80 % de los trabajadores adultos de la UE necesitan en la actualidad un determinado nivel de *competencias digitales* para llevar a cabo su trabajo ⁽²⁾. No obstante, el 43 % carece de las ciber-

competencias básicas ⁽³⁾ y en torno a un tercio están en riesgo de caer en la brecha de competencias digitales ⁽⁴⁾. Para contribuir a colmar esta brecha, los programas de FP en Europa ofrecen tanto cibercompetencias profesionales (como la programación informática) y cibercompetencias como competencia clave en el marco de un programa más amplio ⁽⁵⁾.

La educación compatible con robots no trata principalmente de cibercompetencias, sino de combinar una serie de competencias clave (iniciativa empresarial, capacidades digitales, CTIM, lenguas, aprendiendo a aprender) en los planes de estudio y métodos de aprendizaje, en el marco de actuaciones políticas y programas de FP exhaustivos. Como revelaba el análisis realizado por el Cedefop sobre los puestos vacantes en línea, la competencia que más demandan los empleadores europeos es la capacidad de adaptarse al cambio, que se menciona en tres de cada cuatro anuncios de vacantes en una muestra de más de 30 millones de vacantes ⁽⁶⁾. Tener capacidad para adaptarse al cambio es imprescindible para prosperar en un mundo en el que los seres humanos y los robots estrecharán la interacción entre ellos.



CEDEFOP

Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional

Nota informativa – 9140 ES

Nº de catálogo: TI-BB-19-005-ES-N

ISBN 978-92-896-2792-4, doi:10.2801/12218

Copyright © Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional (Cedefop), 2019.

Reproducción autorizada, con indicación de la fuente bibliográfica.

Las notas informativas se publican en alemán, español, francés, griego, inglés, italiano, polaco, portugués y la lengua del país presidiendo la Unión Europea. Si desea recibirlas regularmente, suscríbese en:

www.cedefop.europa.eu/en/user/register

Encontrará otras notas informativas y publicaciones del Cedefop en la dirección de Internet: www.cedefop.europa.eu/EN/publications.aspx

Europe 123, 570 01 Salónica, Grecia

Postal: Cedefop, Service Post, 570 01 Thermi, Grecia

Tel. +30 2310490111, Fax +30 2310490020

Correo electrónico: info@cedefop.europa.eu

visit our portal www.cedefop.europa.eu

⁽²⁾ Cedefop (2018). *Insights into skill shortages and skill mismatch: learning from Cedefop's European skills and jobs survey*, Cedefop reference series, n.º106.

⁽³⁾ Comisión Europea (2018). *Capital humano: capacidades e inclusión digital*. En el informe sobre el índice digital de economía y sociedad.

⁽⁴⁾ Cedefop (2016). *The great divide: Digitalisation and digital skill gaps in the EU workforce*, #ESJsurvey Insights n.º 9, Thessaloniki, Grecia.

⁽⁵⁾ Los resultados preliminares de un estudio del Cedefop revelan que casi la mitad (47 %) de los programas de FP-I integra cibercompetencias en los temas en lugar de ofrecerlos como temas independientes.

⁽⁶⁾ Véase la nota informativa del Cedefop *The skills employers want!* (Las capacidades más buscadas por los empleadores).