



Un modelo de plan de formación interna adaptado a la estrategia digital de la empresa en el marco de la Industria 4.0

Ana Landeta Echeberria

*PhD en Dirección y Administración de Empresas
Directora I+D+i de la Universidad a Distancia de Madrid (UDIMA)*

Este trabajo ha sido seleccionado para su publicación por: don Juan Pablo Borregón Baños, doña Gloria Castaño Collado, doña Celia Gutiérrez Valero, doña Gloria Iglesias Jiménez y don Alfonso Jiménez.

Los trabajos se presentan con seudónimo y la selección se efectúa garantizando el anonimato de los autores.

Extracto

El resultado de la investigación exploratoria realizada pretende aportar una visión general y aproximativa respecto a la conformación de un modelo facilitador para la elaboración de planes de formación interna adaptados a la estrategia digital de la empresa en el marco de la Industria 4.0.

El modelo propuesto consta de una serie de elementos y medidas que permiten alinear los objetivos estratégicos-digitales con la política de la formación, con el marco competencial digital-profesional (Marco europeo de competencias TIC), el plan de evolución y los ejes de la estrategia digital, y el plan de formación interna de la empresa.

Palabras clave: Industria 4.0; estrategia digital; Marco europeo de competencias TIC; plan estratégico digital; plan de formación interna; transformación digital.

Fecha de entrada: 03-05-2018 / Fecha de aceptación: 10-07-2018

Cómo citar: Landeta Echeberria, A. (2019). Un modelo de plan de formación interna adaptado a la estrategia digital de la empresa en el marco de la Industria 4.0. *Revista de Trabajo y Seguridad Social. CEF*, 434, 255-286.





A model of an in house training plan adapted to the company's digital strategy within the Industry 4.0 framework

Ana Landeta Echeberria

Abstract

The result of the exploratory research carried out aims to provide a general and approximate vision regarding the creation of a facilitating model in order to develop an in house training plan adapted to the company's digital strategy within the framework of Industry 4.0.

The proposed model consists of a series of elements and measures that make it possible to align the strategic-digital objectives with the training policy, the digital-professional competency framework (European framework of ICT competencies), the company's digital strategy plan and its axes, and the company's in house training plan.

Keywords: Industry 4.0; digital strategy; European ICT competences' framework; digital strategy plan; in house training plan; digital transformation.

Citation: Landeta Echeberria, A. (2019). A model of an in house training plan adapted to the company's digital strategy within the Industry 4.0 framework. *Revista de Trabajo y Seguridad Social. CEF*, 434, 255-286.





Sumario

1. Introducción
2. Metodología
3. El plan estratégico y de formación en la empresa
4. La empresa en el marco de la Industria 4.0 y la transformación digital
 - 4.1. La transformación digital vs. la transformación del mercado laboral
 - 4.2. La estrategia asociada a la transformación digital
 - 4.3. Evolución tecnológica y estrategia formativa-empresarial
5. El nuevo marco competencial digital-profesional inherente a la estrategia digital de la empresa y la evolución de las tecnologías de la información
 - 5.1. Alineación del marco competencial con el plan de evolución marco y los ejes de la estrategia digital, y el plan de formación interna de la empresa
6. Modelo propuesto para la conformación del plan de formación interna adaptado a la estrategia digital de la empresa en el marco de la Industria 4.0
7. Futuras líneas de investigación
8. Limitaciones y conclusiones
 - 8.1. Principales limitaciones identificadas
 - 8.2. Principales conclusiones extraídas

Referencias bibliográficas

1. Introducción

En los últimos tiempos la transformación digital y la Industria 4.0 se han convertido en una temática convergente. Tan solo en Europa la digitalización de las empresas ha supuesto un 30 % del aumento del PIB entre 2001 y 2011, y se estima que para el año 2025 aportará 2,5 billones de euros a la economía e incrementará la productividad de la industria hasta en un 20 %.

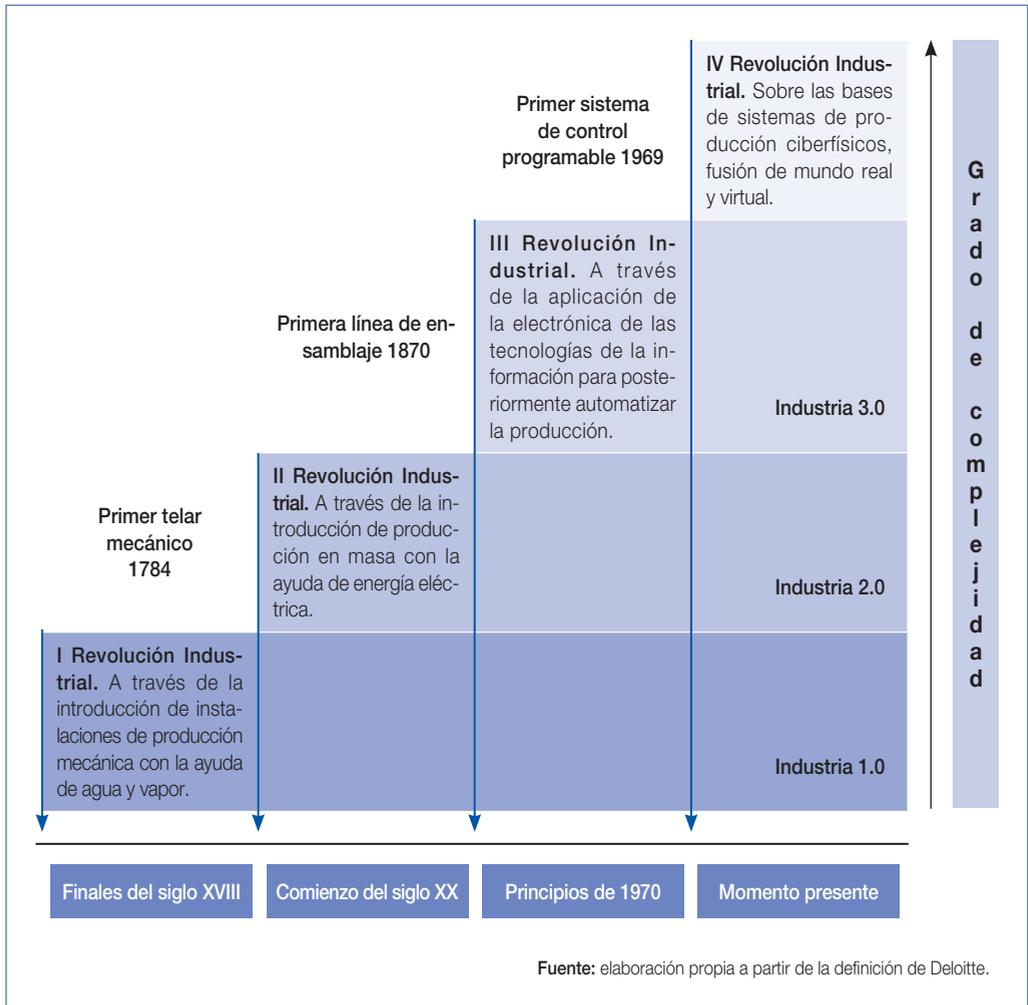
La transformación digital es un cambio cultural y estratégico que afecta al modelo organizacional de las empresas, a la naturaleza tradicional del mercado laboral, a sus procesos y a su tecnología, y, por ende, a la formación interna que debería percibir el capital humano, que es el que tiene las habilidades y conocimientos necesarios para manejar el cambio continuo que marcan los ciclos y retos de la vida organizacional.

La digitalización constituye una oportunidad clave para la mejora de la competitividad de la industria española en un mercado cada vez más global e incierto. En esta línea, la Comisión Europea ha fijado como objetivo, en el marco de la política industrial europea, que la contribución de la industria al PIB europeo alcance el 20 % en el año 2020, convirtiéndose la digitalización en una de las palancas fundamentales para cumplir este objetivo.

El término «Industria 4.0» se refiere a una etapa de desarrollo adicional en la organización y gestión de todo el proceso de cadena de valor involucrado en todos los sectores industriales. Otro término para este proceso es «Cuarta Revolución Industrial».

Deloitte (2015), en el estudio *Industry 4.0. Challenges and solutions for the digital transformation and use of exponential technologies*, afirma que el concepto de «Industria 4.0» se utiliza ampliamente en toda Europa, especialmente en el sector de fabricación de Alemania. En los EE. UU. y en el mundo de habla inglesa, en general, algunos autores también usan los términos «*internet of things*», «*internet of everything*» o «*internet industrial*».

Lo que todos estos términos y conceptos tienen en común es el reconocimiento de que los métodos tradicionales de fabricación y de producción se encuentran en plena transformación digital. Desde hace algún tiempo, los procesos industriales han adoptado cada vez más la tecnología de la información (TI) moderna, pero las tendencias más recientes van más allá de la automatización de la producción, que, desde principios de la década de 1970, ha sido impulsada por los desarrollos en electrónica y la TI (véase figura 1).

Figura 1. Definición de la Industria 4.0


La Industria 4.0 supone una oportunidad para la industria española. El informe *Industria conectada 4.0. La transformación digital de la industria española*, elaborado por el Ministerio de Industria español (2013), pone de manifiesto lo siguiente:

Contar con un sector industrial fuerte es clave para la competitividad de un país. La industria española, aunque tiene un peso relevante y se encuentra en un momento de recuperación económica, ha visto su peso disminuido a lo largo de los últimos años.

En este contexto, la Industria 4.0 brinda una oportunidad a la industria española para que sus empresas puedan reforzar su posición competitiva: aquellas que la adopten contarán con una ventaja competitiva frente a las más rezagadas. El coste de oportunidad de la no adopción, por lo tanto, es alto. Los momentos disruptivos como el actual equilibran los retos para todas las empresas, de manera que se igualan también las oportunidades. Cuando la transformación digital sea una realidad en el panorama español, aquellas compañías que no hayan dado el paso de futuro perderán competitividad porque su competencia habrá avanzado en dicha transformación, lo que probablemente afectará negativamente a su cuota de mercado.

En ocasiones, la digitalización puede ser adoptada con mayor facilidad por las empresas de nueva creación, que no cuentan con restricciones derivadas de activos y modos de hacer preexistentes. Ello puede suponer una ventaja a la hora de implantar la Industria 4.0 respecto a los negocios más tradicionales.

Las empresas pueden asumir los cambios propiciados por la transformación digital de manera continuista, evolucionando sus procesos o productos para aumentar su competitividad, o de manera disruptiva, modificando su manera de competir, con nuevos procesos, productos e incluso modelos de negocio distintos.

Esta iniciativa persigue aprovechar la oportunidad y el momento de disrupción tecnológica en el que se encuentra la industria española, para mejorar su posición competitiva.

La transformación digital supone todo un desafío para la industria española, pero también ofrece la oportunidad de mejorar su posición competitiva.

Dicho posicionamiento puede alcanzarse a través de la adopción de medidas y mecanismos que exploramos en el presente trabajo.

Una contribución a dicho posicionamiento que pasa por aportar una visión general y aproximativa respecto a la conformación de un modelo facilitador para la elaboración de planes de formación interna adaptados a la estrategia digital de la empresa.

Así pues, el modelo propuesto consta de una serie de elementos y medidas que permiten alinear los objetivos estratégicos-digitales con la política de la formación y, por ende, con las demandas formativas actuales que presenta el capital humano. Un nuevo marco competencial digital-profesional (Marco europeo de competencias TIC), interrelacionado con la estrategia digital de la empresa, el plan de evolución y los ejes de la estrategia digital, y el plan de formación interna de la empresa.

2. Metodología

Debido a la naturaleza de esta investigación, se eligió un enfoque metodológico basado en una investigación de tipo exploratoria. Una investigación que pretende aportar una

visión general y aproximativa respecto a la elaboración de un modelo de plan de formación interna adaptado a la estrategia digital de la empresa en el marco de la Industria 4.0.

Al tratarse de un tema poco explorado, emergente, y más aún, cuando la naturaleza del tema objeto de investigación no permite formular una hipótesis precisa. La Industria 4.0 entendida como la Cuarta Revolución Industrial es un nuevo fenómeno que, por su novedad, no admite una descripción sistemática por el momento. Así pues, los recursos para los investigadores resultan todavía insuficientes para emprender un trabajo más profundo.

Por consiguiente, en el presente contexto, a la hora de concebir el enfoque metodológico para la construcción del modelo propuesto, «Plan de formación interna adaptado a la estrategia digital de la empresa en el marco de la Industria 4.0», se han tenido en cuenta la combinación y nexos entre los elementos siguientes:

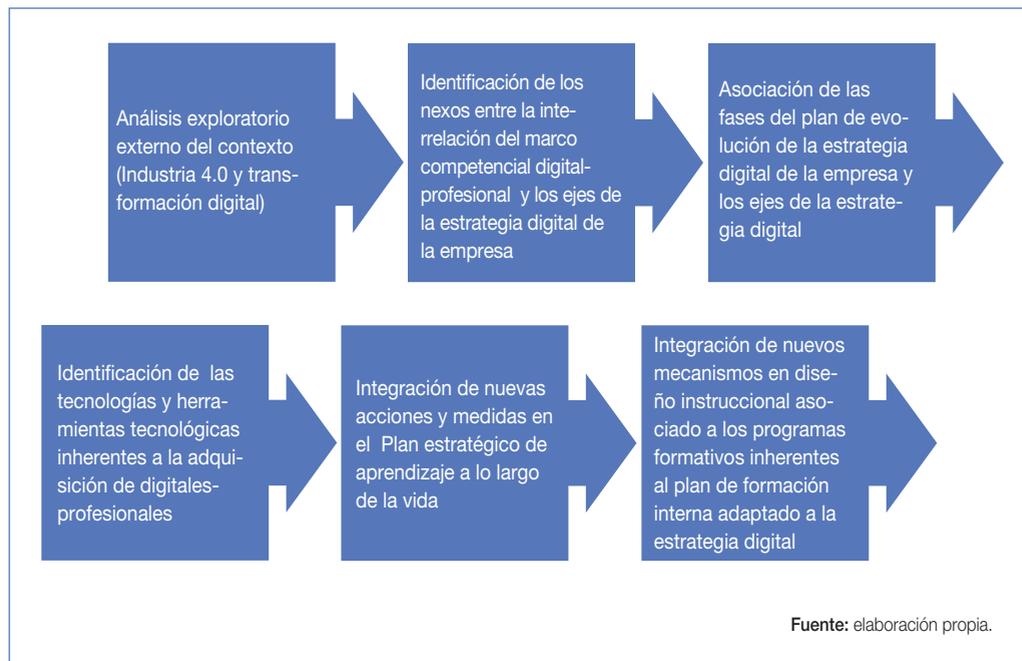
- las conexiones entre el marco competencial digital-profesional (Marco europeo de competencias TIC) y los ejes de la estrategia digital de la empresa, y
- las fases de plan de evolución de la estrategia digital de la empresa y los ejes de la estrategia digital,
- las tecnologías y herramientas tecnológicas inherentes a la adquisición de digitales-profesionales,
- la integración de nuevas acciones y medidas en el Plan estratégico de aprendizaje a lo largo de la vida propuesto por la Subdirección General de Aprendizaje a lo largo de la vida del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España, y
- la integración de nuevos mecanismos en diseño instruccional asociado a los programas formativos inherentes al plan de formación interna adaptado a la estrategia digital.

Dichos nexos y conexiones establecidas facilitarán una mayor comprensión del fenómeno y su posterior aplicación. Este enfoque se ajusta a la investigación, ya que se pretende investigar cómo crear planes de formación interna adaptados al marco de la Industria 4.0 y, paralelamente, mejorar y/o implementar la estrategia digital de la empresa.

En este sentido, el estudio utiliza principalmente esta concepción metodológica en la que los datos, tendencias e iniciativas políticas recopilados se utilizarán como fuente para extraer conclusiones que podrían conducir al desarrollo de un enfoque estratégico determinado y a la realización de otros trabajos de investigación cualitativos complementarios en un futuro a corto, medio y largo plazo. Con idea de ahondar en el grado de impacto de estos cambios y la aplicabilidad de futuros resultados que consideramos cruciales para los profesionales del ámbito de los recursos humanos (responsables de la gestión del capital humano) y la cultura organizacional de las empresas.

El diseño de la investigación exploratoria del presente trabajo se ilustra en la figura siguiente:

Figura 2. Representación gráfica del diseño de la investigación exploratoria



3. El plan estratégico y de formación en la empresa

En primer término, debemos concebir el plan para el diseño de un plan de formación como evidencia Fernández-Saliner (1999); una labor de gestión del conocimiento con tres metas globales: generar el desarrollo y optimización de la empresa, favorecer un adecuado clima de trabajo y potenciar las posibilidades personales, profesionales y laborales de las personas que conforman el equipo humano de la organización.

En cuanto a la estructura del plan de formación, resulta fundamental tener en cuenta la secuencia analizada por dicha autora:

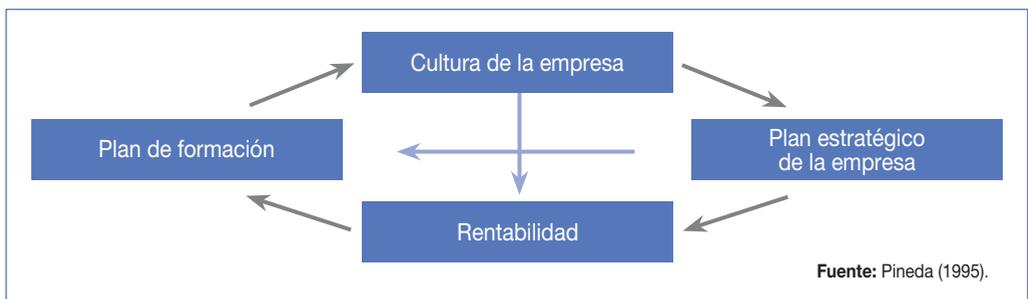
- Identificar las políticas de formación de la empresa.
- Detectar y priorizar las necesidades más relevantes.

- Implicar este proceso en los objetivos estratégicos de la compañía, en su cultura y paradigmas de desarrollo, así como en los procesos de innovación y cambio, siempre desde una perspectiva de resultados positivos.
- Formular los objetivos a alcanzar.
- Planificar operativamente los contenidos, las actividades y el método.
- Identificar a los formadores, controlar la organización (condiciones, lugares y tiempos), la duración de las acciones, el presupuesto necesario y los recursos disponibles y requeridos.
- Comunicar el plan al personal con poder decisorio (alta dirección y línea media) y al personal implicado (formadores y participantes).
- Establecer las líneas de ejecución, manteniendo un seguimiento constante del proceso de desarrollo, un control riguroso y un análisis de los imprevistos.
- Evaluar el plan, considerando la evaluación como un análisis continuo y constante de la planificación de la formación. El diseño de un plan de formación así concebido abre una puerta a la formación como instrumento de cambio y mejora y orienta la política empresarial hacia la «organización autocualificante», aquella que busca en el conocimiento y en el aprendizaje las herramientas para el progreso y la competitividad.

En segundo término, y en aras de la construcción de los nexos inherentes al modelo de plan de formación interna propuesto –como resultado final del presente trabajo– con los ejes estratégicos asociados a la estrategia digital de la organización, previa definición del nuevo marco competencial (digital-empresarial-técnico), se han identificado una estructura, instrumentos y técnicas, a partir de Fernández-Salinero (1999), como los elementos más apropiados para el posterior establecimiento de conexiones y nexos directos con la estrategia digital de la organización.

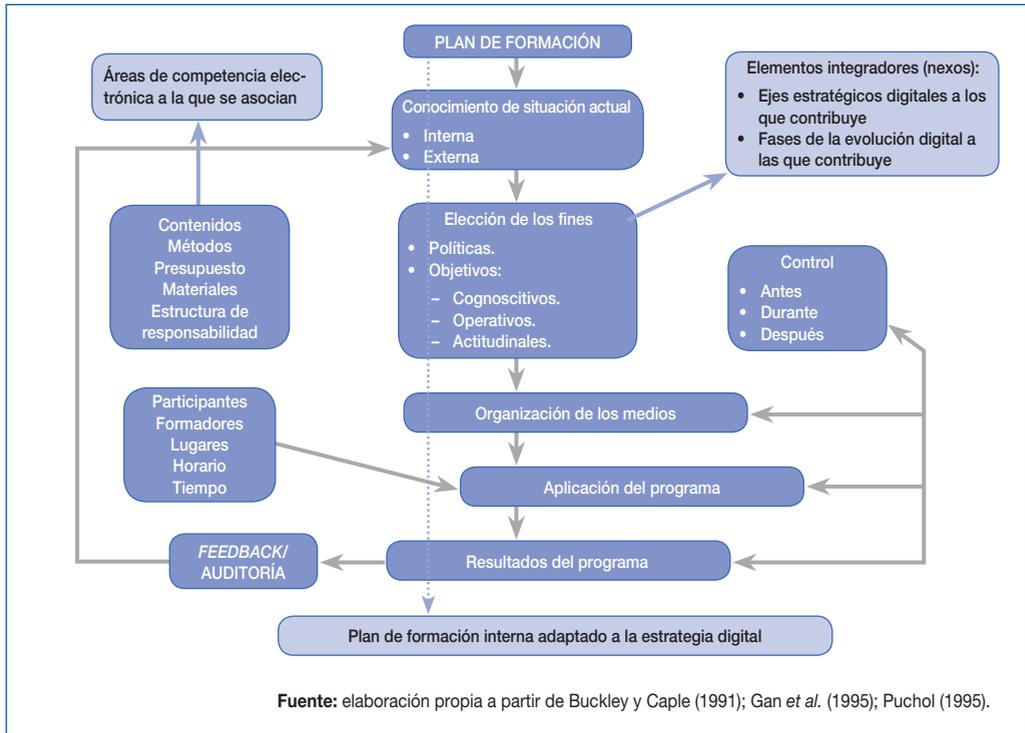
La estructura, instrumentos y técnicas identificados son los que a continuación se describen.

Figura 3. Plan estratégico y de formación de Pineda (1995)



Al mismo tiempo, asociamos elementos integradores digitales al plan de formación, «Modelo formativo basado en la rentabilidad o enfoque económico» de Buckley y Caple (1991); Gan, Alonso, Francisco y Puyol (1995); Puchol (1995).

Figura 4. Asociación de elementos integradores digitales en el plan de formación basado en el modelo de rentabilidad económica



4. La empresa en el marco de la Industria 4.0 y la transformación digital

En el informe realizado por Ametic (2017), *Transformación digital: visión y propuesta de Ametic*, se señalan datos relevantes respecto al estado de la pymes españolas, comparando los mismos con otros países del contexto mundial, y, en concreto, con el europeo.

El World Economic Forum (2013) establece en *The Global Information Technology Report 2013. Growth and Jobs in a Hyperconnected World* una correlación directa entre inversión en digitalización y PIB de una economía, de forma que un aumento del 10 % en la digitali-

zación de un país genera un incremento de un 0,75 % en el PIB *per capita* y un descenso del 1,02 % en la tasa de paro.

Asimismo, la Comisión Europea (2016), en el informe *Digital transformation of European industry and enterprises. Accelerating the digital transformation of European industry and enterprises-Strategic Policy Forum on Digital Entrepreneurship*, considera que la transformación digital es clave para que Europa pueda mantener la posición de liderazgo en competitividad (a través de la reducción de costes y el aumento de la producción) y creación de empleo estable y cualificado. En un mundo globalizado en el que los países emergentes crecen a un ritmo muy superior al de la Unión Europea, mantener estas líneas de liderazgo es uno de los retos más importantes del Viejo Continente.

Según el estudio realizado por McKinsey Global Institute (Bughin, Hazan, Manyika y Woetzel, 2016), *Digital Europe: pushing the frontier, capturing the benefits*, se estima que una digitalización de Europa (que actualmente solo está al 12 % de su potencial) aportaría 2,5 billones de euros a la economía para 2025, lo que representaría un 10 % de las previsiones de crecimiento actuales. Para la consecución de estos objetivos, la Comisión Europea realiza las siguientes recomendaciones:

- Acelerar el uso del *big data* y establecer plataformas digitales competitivas.
- Actualizar la formación digital de los profesionales.
- Promover las ciudades y regiones como impulsoras de la transformación digital.
- Convertir a los políticos, reguladores y funcionarios en embajadores de la transformación digital.

En esta línea, la iniciativa de la propia Comisión de conseguir un mercado único digital se puede considerar como muy positiva, pero la realidad es que el nivel de digitalización de la Unión Europea todavía está lejos de ser satisfactorio. Solo un 16 % de las pymes europeas utilizan internet como canal de ventas, y, de estas, menos de la mitad venden fuera de las fronteras de su Estado. Además, los europeos no cuentan con un buen nivel de competencias digitales (algo que, como veremos, es clave en la transformación digital): un 45 % de la población carece de conocimientos digitales básicos.

Los países europeos más digitalizados (Dinamarca, Países Bajos, Suecia y Finlandia) son líderes en esta materia también a nivel mundial, pero el grado de penetración de las tecnologías digitales en las empresas varía mucho entre los Estados miembros. Tomando a la Unión Europea en conjunto, los datos anteriormente expuestos revelan que las empresas europeas se están adaptando al cambio a un ritmo demasiado lento y están corriendo el riesgo de quedar rezagadas.

En cuanto a España, es la economía número 14 del mundo, pero ocupa el lugar 35 en digitalización (el 43 si atendemos exclusivamente al nivel de digitalización de sus empresas), según el NRI 2016 (Networked Readiness Index del World Economic Forum). Además, destaca negativamente en cuanto al nivel de formación tecnológica de sus empleados.

España tiene un nivel global de digitalización algo por debajo de la media de la Unión Europea (ocupa el puesto 15 de 28 en el DESI –Digital Economy and Society Index–), y, de nuevo, aflora la debilidad en materia de formación digital: hasta un 46 % de los ciudadanos carece de competencias digitales básicas.

Si tenemos en cuenta que en las últimas décadas las economías que más han apostado por las nuevas tecnologías y por la economía digital son las que más han mejorado (Singapur, Finlandia, Noruega, Suecia y EE. UU., líderes del NRI 2016, están entre las 10 economías con mayor renta *per capita*), el hecho de tener un grado de desarrollo digital por debajo de los países de nuestro entorno económico coloca a nuestro país en una posición vulnerable.

En clave nacional, tal y como adelantábamos al inicio del presente trabajo, y según el informe *Industry 4.0: Global Digital Operations Study*, elaborado por PwC (2018), las compañías industriales digitalmente avanzadas van a experimentar un incremento de su facturación del 2,9 % de media anual en los próximos 5 años; incremento que en España supondría tan solo un 1 %.

4.1. La transformación digital vs. la transformación del mercado laboral

Los datos y planteamientos precedentes tienen un impacto notable en el mercado laboral.

El mercado de trabajo ha cambiado increíblemente en los últimos 100 años; incluso la última década ha visto una proliferación de trabajos que anteriormente no existían. Trabajos como diseñador de aplicaciones, gerente de redes sociales, arquitecto de *big data* y especialista en servicios en la nube muestran la transformación que ha experimentado la fuerza de trabajo en los últimos años. Tomemos como ejemplo la invención y el consumo masivo del teléfono inteligente: el iPhone original se introdujo en 2007, seguido en breve por el Android. Desde esta introducción, se han creado y vendido más de un millón de aplicaciones: solo en 2011, más de 15.000 millones de dólares en ingresos provinieron de aplicaciones móviles. LinkedIn, Facebook, YouTube y Twitter se fundaron entre 2003 y 2006, pero todas estas redes crecieron exponencialmente solo después de 2008. Estos ejemplos ayudan a mostrar el hecho de que se espera que la innovación y la tecnología sigan impulsando los empleos del futuro en todas las economías del mundo (Casserly, 2012).

Al mismo tiempo, también se prevé que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y la innovación tecnológica tendrán un impacto significativo en el empleo y las habilidades. En los últimos años, las innovaciones en tecnología se han caracterizado por aumentos considerables en el rendimiento, la reducción en el tamaño y el uso de la nanotecnología. Como dijo un profesional del sector financiero: «Las próximas décadas se caracterizarán por la entrada de máquinas inteligentes en oficinas, fábricas y hogares a niveles nunca antes vistos». Además, los expertos postulan que la digitalización de la producción tiene el potencial para crear una nueva era de industrialización (Störmer *et al.*, 2014).

En general, la tendencia de la innovación tecnológica demandará trabajadores capacitados digitalmente que tengan la habilidad de aprender continuamente nuevas habilidades. Se espera que los trabajos de habilidades medias, como puestos administrativos, sean reemplazados por avances tecnológicos, pero a la vez se están creando nuevos empleos, como desarrolladores de aplicaciones, programadores y diseñadores de sitios web. Las nuevas oportunidades comerciales impulsadas por la innovación tecnológica muy probablemente crearán puestos de trabajo para trabajadores de mediana o gran capacidad con requisitos de habilidades técnicas específicas. Se espera que los trabajos cruciales en programación, desarrollo de *software*, seguridad de datos y diseño y desarrollo web se conviertan en los sellos distintivos de las próximas décadas. La capacidad de analizar, interactuar y traducir grandes conjuntos de datos, llegando a conocimientos útiles y relevantes para impulsar la eficiencia, la innovación y las nuevas oportunidades de negocios, será muy valorada en cada posición futura (Davies, Fidler y Gorbis, 2011; Dobbs *et al.*, 2012).

Otra tendencia que continuará moldeando el futuro del empleo es la participación femenina en la fuerza de trabajo; así lo pone de manifiesto Pompa (2015). La participación de las mujeres en la fuerza de trabajo se considera uno de los mayores cambios sociales en los últimos 50 años. La entrada de millones de mujeres a la fuerza de trabajo en todo el mundo ha ayudado a impulsar el crecimiento económico y ha contribuido a un desarrollo económico más amplio. De acuerdo con Kanji y Menon-Sen (2001), la desregulación de los mercados laborales, la fragmentación de los procesos de producción, la desindustrialización y el aumento del sector de servicios son algunos de los principales factores detrás de la feminización de la fuerza laboral.

Así como el colectivo que irrumpe en el mercado laboral, los *millennials*, que exigen que las organizaciones escuchen sus opiniones, reconozcan sus contribuciones y desarrollen culturas empresariales. Los *millennials* toman decisiones de empleo en función de cuán innovadora se percibe una empresa, pero muchos afirman que sus empleadores actuales sofocan la creatividad. En este sentido, Deloitte (2014) señala:

Está claro que los *millennials* quieren innovar y las empresas ser receptivas a esta demanda [...]. Fomentar una cultura de innovación no solo ayudará a retener el talento de alto rendimiento, sino que también impulsará el crecimiento al crear oportunidades para que las personas desbloqueen las innovaciones. Los *millennials* no están atrapados en la idea de que el nivel de éxito de un negocio es su desempeño financiero, sino más bien su enfoque en mejorar la sociedad. Las empresas emergentes dominan en los círculos milenarios, ya que la generación es muy emprendedora. Casi el 70 % de los *millennials* planean trabajar independientemente en algún momento de sus carreras, dejando de lado las nociones de lugares de trabajo y estructuras tradicionales. Curiosamente, aunque el 52 % de los *millennials* de naciones desarrolladas esperan trabajar de manera independiente, ese número se eleva al 82 % en las naciones emergentes y en desarrollo mostrando el enorme potencial de creación de empleos, siempre que se den las condiciones adecuadas.

4.2. La estrategia asociada a la transformación digital

Una estrategia de transformación digital tiene como objetivo crear las capacidades necesarias para aprovechar al máximo las posibilidades y oportunidades de las nuevas tecnologías y su impacto de manera más rápida, mejor y más innovadora en el futuro. Un viaje de transformación digital necesita un enfoque por etapas con una hoja de ruta clara que involucre a una variedad de partes interesadas, más allá de los silos y las limitaciones internas/externas.

Esta hoja de ruta (plan de evolución) tiene en cuenta que los objetivos finales continuarán avanzando dado que la transformación digital es un viaje continuo, como lo es el cambio y la innovación digital.

Aunque bien es cierto que el principal enfoque estratégico gira en torno al negocio, la definición de la estrategia digital significa una visión de transformación digital integral mediante la cual aspectos como la experiencia del cliente, las evoluciones tecnológicas y la innovación juegan un papel crucial.

No obstante, para el desarrollo del plan de evolución de la estrategia digital se advierte que otros elementos interaccionan y no podrán obviarse, como podemos observar en la representación gráfica de las fases y acciones asociadas al diseño del plan de evolución de la estrategia digital.

Tabla 1. Representación gráfica del diseño del plan de evolución de la estrategia digital

| | | | | | |
|--------|--|--|---|---|--|
| Fase 1 | Analizar el entorno externo (según el tipo de industria) | Adaptación al marco estratégico digital | | | <ul style="list-style-type: none"> Estrategia de canal Evaluación de la oportunidad |
| | Analizar el entorno interno | Definición del grado de madurez digital y diagnóstico | | | Gobernanza |
| | La cadena de valor del cliente | | | | |
| Fase 2 | Definir el modelo de negocio | <ul style="list-style-type: none"> Scorecard de evaluación Definición de la estrategia digital | | | |
| Fase 3 | Definir y analizar el mercado objetivo | Fase 1 (análisis del entorno externo) | Tipo de industria | Características específicas del marco Industria 4.0 | |
| Fase 4 | Revisar y optimizar | Gestión de procesos de negocio y comerciales | | | |
| | | Procesos de negocio y automatización | Adaptación al marco estratégico digital | Procesos operacionales | |
| Fase 5 | Mejorar la experiencia del cliente | Adaptación al marco estratégico digital (cliente 360) | | | <ul style="list-style-type: none"> Conocimiento del cliente Viaje del cliente Gobernanza Escucha «activa» |
| Fase 6 | Favorecer una nueva cultura organizacional | Adaptación al marco estratégico digital | Procesos operacionales | | <ul style="list-style-type: none"> Globalización Desarrollo de habilidades Cultura centrada en el cliente Innovación |

| | | | | |
|--------|--|---|--------------------|------------|
| Fase 7 | Adoptar las soluciones tecnológicas más apropiadas y realizar acciones <i>benchmarking</i> continuadas | Adaptación al marco estratégico digital | Tecnología y datos | Gobernanza |
| Fase 8 | Conocer los nuevos ecosistemas empresariales | | | |
| Fase 9 | Desarrollar cuadros de mando basados en analítica para evaluar estrategia digital | | | |

Fuente: elaboración propia.

Consiguientemente, como podemos observar, las fases de desarrollo del plan son el pilar de la estructura básica de relación entre las acciones y mecanismos asociados al diseño del plan de evolución marco de la estrategia digital.

En el planteamiento presente, y coincidentemente con varios autores, identificamos como ejes de la estrategia digital de la organización: la cultura organizacional, el capital humano, los clientes, la tecnología y el liderazgo.

A partir de este conjunto de estimaciones es posible establecer una conexión lógica entre los ejes de la estrategia, algunas de las fases del plan de evolución de la estrategia digital y la interrelación planteadas en el plan estratégico y formación por Pineda (véase epígrafe 3 del presente trabajo).

Este planteamiento, entendido como entramado de relaciones (conexión lógica triangular), al que nos referimos es el siguiente:

Tabla 2. Conexión lógica: ejes de la estrategia, fases del plan de evolución marco de la estrategia digital y la interrelación con los elementos conectores del plan estratégico y formación

| Fases del plan de evolución de la estrategia digital | Ejes de la estrategia digital de la organización | Conectores del plan estratégico y formación Pineda (1995) |
|--|--|---|
| Fase 2 (definir el modelo de negocio) | Eje liderazgo | Cultura de la empresa Plan estratégico de la empresa |
| Fase 5 (mejorar la experiencia cliente) | Eje clientes | Plan de formación Rentabilidad |
| Fase 6 (favorecer una nueva cultura organizacional) | Eje cultura organizacional | Cultura de la empresa |

| Fases del plan de evolución de la estrategia digital | Ejes de la estrategia digital de la organización | Conectores del plan estratégico y formación Pineda (1995) |
|---|--|---|
| Fase 7 (adoptar las soluciones tecnológicas más apropiadas) | Eje personas (formación del capital humano) y eje tecnología | Plan de formación Rentabilidad |
| Fase 8 (conocer los nuevos ecosistemas empresariales) | Eje liderazgo | Plan estratégico de la empresa Rentabilidad |

Fuente: elaboración propia.

4.3. Evolución tecnológica y estrategia formativa-empresarial

Ninguna discusión sobre productividad y crecimiento en la actualidad está completa sin mencionar uno de sus principales impulsores clave: las TIC. La innovación en la industria es más rápida, más compleja y entrelazada que nunca. Las empresas que no pueden dominar los cambios que traen las TIC no podrán sobrevivir en las próximas décadas. La movilidad, la banda ancha, el desarrollo de plataformas y los metadatos están moldeando la faz de la empresa a través de la innovación rápida. Desde las nuevas empresas hasta los conglomerados más arraigados, las TIC y sus innovaciones y avances están sacudiendo la economía. La difusión masiva de esta tecnología a través de industrias y sectores asegura que ningún aspecto de la nueva economía puede permanecer intacto y sin evolucionar (ICT Workforce Study, 2013). Un aspecto del cambiante panorama tecnológico es la digitalización: la adopción masiva de servicios digitales conectados por parte de consumidores, empresas y Gobiernos.

Varios autores coinciden en señalar que las tecnologías asociadas a la Industria 4.0, y, por ende, objeto de integración en los planes de formación asociados a la estrategia digital, son las siguientes:

- Fabricación aditiva: diseño distribuido e impresión en 3D.
- Computación en nube: aplicaciones; modelos públicos, privados e híbridos; virtualización de infraestructuras.
- Internet de las cosas: microdispositivos, aplicaciones comerciales, redes inalámbricas.
- Robótica colaborativa: cobots, tipología de robots, visión artificial y percepción del entorno.

- Analítica de datos e inteligencia artificial: *big data*, modelos de aprendizaje automático, sistemas distribuidos, técnicas de visualización de datos, *business intelligence*.
- Cadenas de bloques (*blockchain*): explorador de bloques Bitcoin, protocolos de P2P y confianza distribuida.
- Realidad virtual y aumentada: proyección, niveles y dispositivos ópticos, etc.
- Ciberseguridad: encriptación y esteganografía; tipos de ataques; prevención, control y medidas tras ataques.
- Sensores, actuadores y sistemas integrados: microcontroladores; *beacons*; sensores y protocolos de comunicación.
- Ingeniería de producción y cadena de valor digital: diseño y gestión de procesos; factorías automatizadas; factorías centradas en el consumidor; e-factorías encapsuladas; sistemas de ejecución de la producción e interoperabilidad.
- Interacción humano-máquina: teorías cognitivas; diseño de interfaces; ética y metodologías de diseño e interacción; tecnologías asistenciales y aumentativas.
- Diseño ágil de productos: conceptualización de productos y experiencia de usuario; herramientas: SwiftKanban, Kanbanize, Scrum, VersiónOne, Pivotal Tracker y Trello, entre otras.
- Logística inteligente: métodos y aplicaciones de localización; optimización automatizada de rutas; sistemas IoT interoperables.

A título complementario, dichos programas formativos deberán integrar los conceptos clave del tipo «transformación digital»: nuevos modelos de negocio; impacto estratégico de la automatización; mapa de riesgos; cuadro de mandos y KPIs; impacto financiero; gestión de recursos humanos; *marketing* digital; liderazgo y reputación digital.

Así como el concepto clave «emprendimiento tecnológico»: inteligencia tecnológica y análisis de oportunidades; innovación; mejora de procesos; financiación del emprendimiento.

Y como es obvio, el concepto clave de «Industria 4.0», abordando objetivos de aprendizaje, tales como:

- Obtener una visión general de la Industria 4.0 (transformación digital de las empresas industriales y la implicación en el cambio de sus recursos humanos).
- Conocer las tecnologías habilitadoras más relevantes en la industria conectada, conociendo los fundamentos generales, las características, usos, aplicaciones y ejemplos reales de funcionamiento.
- Abordar conceptos básicos y casos prácticos orientados a conocer:

- Origen y situación actual (Cuarta Revolución Industrial).
- Estado de la cuestión «Industria 4.0 en los diferentes sectores industriales».
- Tecnologías habilitadoras de fabricación y de optimización de procesos.
- Transformación digital de la fabricación (concepto Factoría 4.0).
- Rediseño de procesos y formas de trabajo.
- Estrategias de capacitación continua y de activación de talento.
- Economía circular, eficiencia y sostenibilidad industrial.

5. El nuevo marco competencial digital-profesional inherente a la estrategia digital de la empresa y la evolución de las tecnologías de la información

A continuación, describimos y analizamos el enfoque y propósito del nuevo marco competencial, «Marco europeo de competencias TIC 3.0» (*Competence Framework 3.0. A shared European Framework for ICT Professionals in all industry sectors. User guide for the application of the European e-Competence Framework 3.0*), establecido para las TIC aplicables a todos los sectores industriales.

El Marco europeo de competencia electrónica (e-CF) es un marco de referencia de las competencias TIC que pueden utilizar y comprender las empresas usuarias y proveedoras de TIC, el sector público, los interlocutores sociales y educativos de toda Europa.

El marco proporciona una herramienta internacional dirigida a:

- Profesionales y gerentes de TIC, facilitándoles pautas claras para su desarrollo competencial a nivel directivo.
- Gerentes de recursos humanos, lo que les permite la anticipación y planificación de los requisitos de este nuevo marco competencial.
- Educadores, lo que les permite una planificación y diseño efectivos de los planes de estudio basados en las TIC.
- Investigadores de mercado e ideólogos de políticas (*stakeholders*), con el fin de proporcionar una referencia clara y acordada en toda Europa para evaluar y anticipar las capacidades de TIC y las necesidades competenciales en una perspectiva a largo plazo.
- Gerentes de adquisiciones, proporcionando un lenguaje común de términos de referencia técnicos efectivos en licitaciones nacionales e internacionales.

El Marco europeo de competencias TIC –competencia electrónica (e-CF)– se centra en las competencias necesarias con el fin de: desarrollar, operar y administrar proyectos y procesos de TIC, explotar y usar las TIC, facilitar la toma de decisiones, desarrollar estrategias y prever nuevos escenarios.

Reconociendo que las TIC es un tema transversal, el e-CF europeo se dirige a los grupos objetivo que participan en los procesos comerciales de las TIC, principalmente, pero, al mismo tiempo, a todas las empresas inmersas en un proceso de transformación digital imparable y constante.

Por lo tanto, el Marco europeo de competencia electrónica considera a: los proveedores y clientes (la industria de las TIC y las empresas de usuarios finales, incluidos los servicios y el sector público) en todos los tamaños de empresas, multinacionales y también pequeñas y medianas empresas; y los profesionales y gerentes de TIC cualquiera que sea su función, rol o trabajo en el proceso comercial de TIC.

El Marco europeo de competencia electrónica está estructurado en torno a cuatro dimensiones. Estas dimensiones reflejan los diferentes niveles de requisitos de planificación de recursos humanos y empresariales además del trabajo/pautas de competencia laboral, y se especifican de la siguiente manera:

Tabla 3. Marco europeo de competencia electrónica (e-CF)

A continuación, y gráficamente, en la tabla 3 presentamos los niveles y dimensiones asociados al Marco europeo de competencia electrónica (e-CF), que podrá interpretarse de acuerdo a las siguientes indicaciones.

Dimensión 1: 5 áreas de competencia electrónica, derivadas de los procesos TIC: Planificar-Constructir-Ejecutar-Habilitar-Gestionar.

Dimensión 2: un conjunto de competencias electrónicas de referencia para cada área, con una descripción genérica para cada competencia. 40 competencias identificadas en total proporcionan las definiciones de referencia genéricas europeas del marco.

Dimensión 3: niveles de competencia de cada e-Competencia proporcionan especificaciones de nivel de referencia europeo sobre los niveles de e-Competencia e-1 a e-5.

Dimensión 4: las muestras de conocimiento y habilidades relacionadas con las competencias electrónicas se indican como componentes del marco opcional inspiracionales pero no destinados a ser exhaustivos.

Si bien las definiciones de competencias se asignan explícitamente a las dimensiones 2 y 3, y las referencias sobre conocimientos y habilidades aparecen en la dimensión 4 del marco (planteamiento inscrustado en las tres).

| Dimensión 1 5 e-CF áreas | Dimensión 2 40 e-Competencias identificadas | Dimensión 3 e-Competencias niveles e-1 a e-5, relacionados con EQF niveles 3-8 | | | | |
|-----------------------------|---|---|-----|-----|-----|-----|
| | | e 1 | e 2 | e 3 | e 4 | e 5 |
| A. PLANIFICAR | A.1. Servicios de información y alineamiento con la estrategia de negocio | | | | | |
| | A.2. Servicios nivel gerencial | | | | | |
| | A.3. Desarrollo de plan de negocio | | | | | |
| | A.4. Producto/Planificación de servicio | | | | | |
| | A.5. Diseño de arquitectura | | | | | |
| | A.6. Diseño de aplicaciones | | | | | |
| | A.7. Monitorización de tendencias tecnológicas | | | | | |
| | A.8. Desarrollo sostenible | | | | | |
| | A.9. Innovación | | | | | |
| B. CONSTRUIR | B.1. Desarrollo de aplicaciones | | | | | |
| | B.2. Integración de componentes | | | | | |
| | B.3. Testeo | | | | | |
| | B.4. Despliegue de la solución | | | | | |
| | B.5. Documentación de la producción | | | | | |
| | B.6. Ingeniería de sistemas | | | | | |
| C. EJECUTAR | C.1. Soporte al usuario | | | | | |
| | C.2. Cambios de soporte | | | | | |
| | C.3. Servicios de entrega | | | | | |
| | C.4. Gestión de conflictos | | | | | |
| D. HABILITAR | D.1. Desarrollo de la estrategia de seguridad de la información | | | | | |
| | D.2. Desarrollo de la estrategia de la calidad TIC | | | | | |
| | D.3. Educación y provision para la capacitación | | | | | |
| | D.4. Compras | | | | | |
| | D.5. Desarrollo de propuestas de venta | | | | | |
| | D.6. Gestión de canales | | | | | |
| | D.7. Canal de ventas | | | | | |
| | D.8. Gestión de contratos | | | | | |
| | D.9. Desarrollo del capital humano | | | | | |
| | D.10. Información y gestión del conocimiento | | | | | |



| Dimensión 1 5 e-CF áreas | Dimensión 2 40 e-Competencias identificadas | Dimensión 3 | | | | |
|-----------------------------|--|--|--------|--------|--------|--------|
| | | e-Competencias niveles e-1 a e-5, relacionados con EQF niveles 3-8 | | | | |
| | | e 1 | e 2 | e 3 | e 4 | e 5 |

| | | | | | | |
|--------------|---|--|--|--|--|--|
| D. HABILITAR | D.11. Identificación de necesidades | | | | | |
| | D.12. <i>Marketing</i> digital | | | | | |
| E. GESTIONAR | E.1. Desarrollo de pronósticos | | | | | |
| | E.2. Dirección de proyectos y <i>portfolio</i> de servicios | | | | | |
| | E.3. Gestión de riesgos | | | | | |
| | E.4. Gestión de relaciones | | | | | |
| | E.5. Mejora de procesos | | | | | |
| | E.6. Gestión de la calidad de las TIC | | | | | |
| | E.7. Gestión del cambio empresarial | | | | | |
| | E.8. Gestión de seguridad de la información | | | | | |
| | E.9. Gobernanza de sistemas de la información | | | | | |

Fuente: elaboración propia –traducido a partir del Marco europeo de competencia electrónica (e-CF)-.

En consecuencia, el Marco europeo de competencias TIC (e-CF) no considera las competencias relacionadas con la investigación TIC básica/científica.

Sin embargo, el objetivo del e-CF es proporcionar información general: una serie de competencias TIC que luego puedan adaptarse y personalizarse en diferentes contextos empresariales. Así pues, proporciona una orientación básica, clara y sólida para las organizaciones y empresas que actúan en el sector de las TIC y, por ende, a todas las empresas que están en el momento de transformación digital de servicios, productos y/o procesos.

La estructura e-CF la componen 40 competencias electrónicas descritas en la dimensión 2 y la dimensión 3, asociadas a las 5 áreas de competencia electrónica: A) Planificar, B) Construir, C) Ejecutar, D) Habilitar, E) Gestionar, que se contemplan en la dimensión 1.

Estas áreas de competencia electrónica reflejan el proceso empresarial de las TIC y sus principales subprocesos, desde una perspectiva genérica del tipo: A) Planificar, B) Construir, C) Ejecutar: áreas centrales; D) Habilitar, E) Gestionar: cuestiones transversales referidas y relacionadas con la primera.

«A) Planificar» y «D) Habilitar»: representan áreas estratégicas, dentro de las empresas que conciben, deciden, diseñan y establecen productos, servicios, acciones y políticas.

«B) Construir»: asociada al desarrollo e implementación de productos/servicios/soluciones, y «C) Ejecutar»: enfocada en la provisión, soporte y mantenimiento del producto/servicios/soluciones entregadas/implementadas, por otro lado proporciona subprocesos operativos donde las compañías actúan y realizan acciones variadas.

Finalmente, «E) Gestionar»: representa la administración y la mejora comercial diaria de las empresas.

El Marco europeo de competencia electrónica se alinea con las categorías del Marco europeo de cualificaciones (EQF) para fines de referencia. Sin embargo, como un marco de competencia dirigido a la industria, el e-CF utiliza descriptores para la competencia profesional de las TIC y no para las cualificaciones. En consecuencia, los descriptores de nivel son diferentes entre el marco de cualificaciones EQF y el e-CF europeo.

El Marco europeo de competencia electrónica relaciona las competencias según se necesiten y se apliquen en el puesto de trabajo. Engloba 5 niveles de competencia electrónica (niveles de aptitud de competencia): del e-1 al e-5, que están relacionados con los niveles de aprendizaje de EQF 3 a 8. Los niveles 1 y 2 de EQF no son relevantes en este contexto.

Además, puede apoyar el desarrollo de la certificación centrada en el empleador. Las oportunidades para mejorar la eficiencia y la efectividad de los procesos de contratación mediante la adopción del Marco europeo de competencia electrónica son importantes. El marco también es un facilitador, que permite a los estudiantes nacionales y europeos comprender mejor las posibilidades que ofrecen los puestos de trabajo en TIC e identificar futuras oportunidades de carrera.

5.1. Alineación del marco competencial con el plan de evolución marco y los ejes de la estrategia digital, y el plan de formación interna de la empresa

En síntesis, a partir de los planteamientos precedentes, el anclaje al que nos referimos a continuación presenta un equilibrio notable entre las variables: marco competencial, ejes de la estrategia y fases del plan de evolución marco de la estrategia digital, y el plan de formación interna, respectivamente.

En la tabla 4 siguiente, gráficamente se representa dicho anclaje, «Alineación del marco competencial con el plan de evolución y los ejes de estrategia digital, y el plan de formación interna de la empresa»:

Interpretación del anclaje establecido:

Marco competencial, ejes de la estrategia digital (Tabla 2. Conexión lógica), fases del plan de evolución marco de la estrategia digital.

Plan de formación interna (abreviaturas: Fase n.º: fase de evolución marco de la estrategia digital (PED) (Tabla 1. Representación gráfica del diseño del plan de evolución de la estrategia digital).

Eje estratégico de la estrategia digital (EE-tipo: Liderazgo, Clientes, Cultura organizacional, Tecnología).

Tabla 4. Anclaje

| Dimensión 1 5 e-CF áreas | Dimensión 2 e-Competencias identificadas |
|-----------------------------|--|
| A. PLANIFICAR | <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 70%;"> <p>A.1. Servicios de información y alineamiento con la estrategia de negocio</p> <p>A.2. Servicios nivel gerencial</p> <p>A.3. Desarrollo de plan de negocio</p> <p>A.4. Producto/Planificación de servicio</p> <p>A.5. Diseño de arquitectura</p> <p>A.6. Diseño de aplicaciones</p> <p>A.7. Monitorización de tendencias tecnológicas</p> <p>A.8. Desarrollo sostenible</p> <p>A.9. Innovación</p> </div> <div style="width: 25%; background-color: #6b8ebf; color: white; padding: 10px; text-align: center;"> FPED2, EELiderazgo: A1, A2, A3, A8, A9 FPED1, EELiderazgo y EETecnología: A7 </div> </div> |
| B. CONSTRUIR | <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 70%;"> <p>B.1. Desarrollo de aplicaciones</p> <p>B.2. Integración de componentes</p> <p>B.3. Testeo</p> <p>B.4. Despliegue de la solución</p> <p>B.5. Documentación de la producción</p> <p>B.6. Ingeniería de sistemas</p> </div> <div style="width: 25%; background-color: #6b8ebf; color: white; padding: 10px; text-align: center;"> FPED2, EELiderazgo: A1, A2, A3, A8, A9 FPED, EETecnología: B1, B2, B3, B4, B5, B6 </div> </div> |
| C. EJECUTAR | <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 70%;"> <p>C.1. Soporte al usuario</p> <p>C.2. Cambios de soporte</p> <p>C.3. Servicios de entrega</p> <p>C.4. Gestión de conflictos</p> </div> <div style="width: 25%; background-color: #6b8ebf; color: white; padding: 10px; text-align: center;"> FPED2, EELiderazgo: A1, A2, A3, A8, A9 </div> </div> |



Dimensión 1
5 e-CF áreas**Dimensión 2**
e-Competencias identificadas

| | | |
|--------------|---|---|
| D.HABILITAR | D.1. Desarrollo de la estrategia de seguridad de la información | FPED2, EELiderazgo: E2, E3, E4, E7 FPED5, EEClientes: C1, C2, C3, C4, D4, D5, D6, D7, D8, D12, E2, E5 FPED7, EETPersonas: D3, D9, D10, D11 |
| | D.2. Desarrollo de la estrategia de la calidad TIC | |
| | D.3. Educación y provision para la capacitación | |
| | D.4. Compras | |
| | D.5. Desarrollo de propuestas de venta | |
| | D.6. Gestión de canales | |
| | D.7. Canal de ventas | |
| | D.8. Gestión de contratos | |
| | D.9. Desarrollo del capital humano | |
| | D.10. Información y gestión del conocimiento | |
| | D.11. Identificación de necesidades | |
| | D.12. <i>Marketing</i> digital | |
| E. GESTIONAR | E.1. Desarrollo de pronósticos | FPED2, EELiderazgo: E2, E3, E4, E5, E7 FPED6, EECultura organizacional: D11, E4, E3, E7 FPED, EETecnología: E1, E2, E5, E6, E8, E9 |
| | E.2. Dirección de proyectos y <i>portfolio</i> de servicios | |
| | E.3. Gestión de riesgos | |
| | E.4. Gestión de relaciones | |
| | E.5. Mejora de procesos | |
| | E.6. Gestión de la calidad de las TIC | |
| | E.7. Gestión del cambio empresarial | |
| | E.8. Gestión de seguridad de la información | |
| | E.9. Gobernanza de sistemas de la información | |

Fuente: elaboración propia –traducido a partir del Marco europeo de competencia electrónica (e-CF)–.

Consecuentemente, las interrelaciones presentan un imaginario planteamiento triangular (interpretación del anclaje establecido) que permite alcanzar una solución eficiente y transferible a la conformación del modelo propuesto para el diseño de planes de formación interna adaptados a la estrategia digital de la empresa en el marco de la Industria 4.0.

6. Modelo propuesto para la conformación del plan de formación interna adaptado a la estrategia digital de la empresa en el marco de la Industria 4.0

Habida cuenta de la función inherente e integradora del nuevo marco competencial, la concepción del plan de formación interna alineado con la estrategia digital de la empresa presenta un cambio sustancial comparativamente con los modelos tradicionales asociados al diseño de dichos planes. El principal cambio radica en la concepción del plan de formación interna como un elemento tractor y complementario a los principales ejes de la estrategia digital de la organización: cultura organizacional, capital humano, clientes, tecnología y liderazgo.

Así pues, a continuación, proponemos el siguiente modelo para la conformación del plan de formación interna adaptado a la estrategia digital de la empresa, incluyendo en el modelo base la integración de las líneas estratégicas a las que contribuye el plan, así como los indicadores generales vinculados a la estrategia digital.

Tabla 5. Modelo para la conformación del plan de formación interna adaptado a la estrategia digital

| | |
|--|--|
| Institución/Administración: | |
| Justificación del plan específico: | |
| Objetivos del plan de formación específico: | |
| Ejes estratégicos digitales a los que contribuye: | <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Liderazgo. <input type="radio"/> Clientes. <input type="radio"/> Cultura organizacional. <input type="radio"/> Personas. <input type="radio"/> Tecnología. |
| Fases de la evolución digital a las que contribuye: | <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> F1. Analizar el entorno experto. <input type="radio"/> F2. Definición del modelo de negocio. <input type="radio"/> F3. Definir el mercado objetivo. <input type="radio"/> F4. Revisar y optimizar. <input type="radio"/> F5. Mejorar la experiencia cliente. <input type="radio"/> F6. Favorecer una nueva cultura organizacional. <input type="radio"/> F7. Adoptar las soluciones tecnológicas más apropiadas. <input type="radio"/> F8. Conocer los nuevos ecosistemas empresariales. <input type="radio"/> F9. Desarrollar cuadros de mando basados en analítica para la estrategia digital. |





| | | | |
|--|--|--|---|
| <p>Áreas de competencia electrónica a la que se asocia:</p> | <ul style="list-style-type: none"> ○ Planificar. ○ Construir. ○ Ejecutar. ○ Habilitar. ○ Gestionar. | | |
| <p>Indicadores generales vinculados a la estrategia de transformación digital:</p> | <table border="1"> <tr> <td data-bbox="316 465 615 1148"> <p>Liderazgo (estructura organizacional)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Nuestra empresa ha asignado recursos estructurales para el desarrollo de las TIC. ○ La gerencia ha definido claramente cómo integrar las TIC en los procesos de nuestra compañía (visión/estrategia). ○ Los roles y responsabilidades (con respecto a la gestión de la información) están claramente definidos dentro de la organización. ○ Nuestra empresa está haciendo una transición activa de los procesos físicos de la empresa a los digitales. <p>Capital humano (formación)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ La empresa está invirtiendo en habilidades y acciones formativas necesarias. ○ Se reconoce que el uso efectivo de las TIC requiere un aprendizaje continuo. ○ Los roles y responsabilidades (con respecto a la gestión de la información) están claramente definidos dentro de la organización. </td> <td data-bbox="615 465 1124 1601"> <p>Tecnología</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Las herramientas TIC son parte de los procesos de trabajo diarios de la empresa. ○ La empresa utiliza un amplio abanico de herramientas tecnológicas. ○ Los empleados adaptan su forma de procesar la información para que otros la comprendan y la reutilicen. <p>Cultura organizacional</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Existe un apoyo total entre los empleados para el intercambio de información digital. ○ Los empleados son conscientes del valor agregado del intercambio de información digital (por ejemplo, a través de un embajador). ○ Nuestra empresa posee las habilidades necesarias para intercambiar información digital de manera efectiva. ○ El intercambio de información digital está integrado en la forma de trabajar de la empresa. <p>Clientes</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ La empresa aprovecha la información para anticipar las necesidades del cliente. ○ La empresa recopila datos de fuentes externas y aplica técnicas de análisis predictivo. ○ La empresa escucha al cliente y ofrece retroalimentación, tanto hacia los comentarios favorables, como hacia las quejas y críticas. ○ La empresa comprende cómo interactúan los clientes y presta atención a los cambios que anuncian tendencias. ○ La empresa involucra al cliente haciéndole participe, convirtiéndolo en parte activa del negocio a través de los distintos canales y ofertas, con el objetivo de fortalecer su lealtad. </td> </tr> </table> | <p>Liderazgo (estructura organizacional)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Nuestra empresa ha asignado recursos estructurales para el desarrollo de las TIC. ○ La gerencia ha definido claramente cómo integrar las TIC en los procesos de nuestra compañía (visión/estrategia). ○ Los roles y responsabilidades (con respecto a la gestión de la información) están claramente definidos dentro de la organización. ○ Nuestra empresa está haciendo una transición activa de los procesos físicos de la empresa a los digitales. <p>Capital humano (formación)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ La empresa está invirtiendo en habilidades y acciones formativas necesarias. ○ Se reconoce que el uso efectivo de las TIC requiere un aprendizaje continuo. ○ Los roles y responsabilidades (con respecto a la gestión de la información) están claramente definidos dentro de la organización. | <p>Tecnología</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Las herramientas TIC son parte de los procesos de trabajo diarios de la empresa. ○ La empresa utiliza un amplio abanico de herramientas tecnológicas. ○ Los empleados adaptan su forma de procesar la información para que otros la comprendan y la reutilicen. <p>Cultura organizacional</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Existe un apoyo total entre los empleados para el intercambio de información digital. ○ Los empleados son conscientes del valor agregado del intercambio de información digital (por ejemplo, a través de un embajador). ○ Nuestra empresa posee las habilidades necesarias para intercambiar información digital de manera efectiva. ○ El intercambio de información digital está integrado en la forma de trabajar de la empresa. <p>Clientes</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ La empresa aprovecha la información para anticipar las necesidades del cliente. ○ La empresa recopila datos de fuentes externas y aplica técnicas de análisis predictivo. ○ La empresa escucha al cliente y ofrece retroalimentación, tanto hacia los comentarios favorables, como hacia las quejas y críticas. ○ La empresa comprende cómo interactúan los clientes y presta atención a los cambios que anuncian tendencias. ○ La empresa involucra al cliente haciéndole participe, convirtiéndolo en parte activa del negocio a través de los distintos canales y ofertas, con el objetivo de fortalecer su lealtad. |
| <p>Liderazgo (estructura organizacional)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Nuestra empresa ha asignado recursos estructurales para el desarrollo de las TIC. ○ La gerencia ha definido claramente cómo integrar las TIC en los procesos de nuestra compañía (visión/estrategia). ○ Los roles y responsabilidades (con respecto a la gestión de la información) están claramente definidos dentro de la organización. ○ Nuestra empresa está haciendo una transición activa de los procesos físicos de la empresa a los digitales. <p>Capital humano (formación)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ La empresa está invirtiendo en habilidades y acciones formativas necesarias. ○ Se reconoce que el uso efectivo de las TIC requiere un aprendizaje continuo. ○ Los roles y responsabilidades (con respecto a la gestión de la información) están claramente definidos dentro de la organización. | <p>Tecnología</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Las herramientas TIC son parte de los procesos de trabajo diarios de la empresa. ○ La empresa utiliza un amplio abanico de herramientas tecnológicas. ○ Los empleados adaptan su forma de procesar la información para que otros la comprendan y la reutilicen. <p>Cultura organizacional</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Existe un apoyo total entre los empleados para el intercambio de información digital. ○ Los empleados son conscientes del valor agregado del intercambio de información digital (por ejemplo, a través de un embajador). ○ Nuestra empresa posee las habilidades necesarias para intercambiar información digital de manera efectiva. ○ El intercambio de información digital está integrado en la forma de trabajar de la empresa. <p>Clientes</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ La empresa aprovecha la información para anticipar las necesidades del cliente. ○ La empresa recopila datos de fuentes externas y aplica técnicas de análisis predictivo. ○ La empresa escucha al cliente y ofrece retroalimentación, tanto hacia los comentarios favorables, como hacia las quejas y críticas. ○ La empresa comprende cómo interactúan los clientes y presta atención a los cambios que anuncian tendencias. ○ La empresa involucra al cliente haciéndole participe, convirtiéndolo en parte activa del negocio a través de los distintos canales y ofertas, con el objetivo de fortalecer su lealtad. | | |





| | | |
|--|-----------------------|------------------------------------|
| Medidas del plan de formación específicas: | | |
| Definición de la medida: | | |
| Evaluación y seguimiento: | | |
| Indicadores específicos de la medida: | | Indicador específico de la medida: |
| Valor esperado: | | Valor esperado: |
| Valor final: | | Valor final: |
| Valoración cualitativa de la medida: | | |
| Propuestas de mejora: | | |
| Valoración cualitativa del plan: | Propuestas de mejora: | Observaciones generales asociadas: |

Fuente: elaboración propia a partir del Plan estratégico de aprendizaje a lo largo de la vida elaborado por la Dirección General de Formación Profesional, Subdirección General de Aprendizaje a lo largo de la vida, del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España.

A título complementario, el modelo propuesto debería contener una serie de programas formativos –anexos al plan de formación interna (véanse propuestas de acciones formativas en el epígrafe 4.3, «Evolución tecnológica y estrategia formativa-empresarial», del presente trabajo)– con elementos y características como los que a continuación se describen: a nivel orgánico, estructural y competencial:

Tabla 6. Modelo para la conformación del diseño instruccional asociado a los programas formativos anexos al plan de formación interna adaptado a la estrategia digital

| |
|---|
| Contexto general: Plan de formación interna adaptado a la estrategia digital |
| Contexto específico (dirigido a las unidades de negocio y/o departamentos) |
| Objetivos generales de las acciones formativas propuestas (pueden ser los que figuran en el plan estratégico del departamento/organización) |
| Objetivos estratégicos-digitales (obedecerán a los establecidos en el plan de formación interna adaptado a la estrategia digital) |
| Acciones formativas propuestas: descripción inherente a cada acción formativa: la denominación de la acción; el área o ámbito de conocimiento; el centro orgánico o unidad administrativa del departamento; las personas destinatarias; los criterios de priorización de las acciones formativas; los criterios de selección de las personas participantes; la modalidad didáctica (<i>e-learning</i> , preferentemente); la duración en horas de la acción formativa; el calendario de ejecución previsto y la forma de evaluación de las acciones formativas. |





Criterios de priorización de las acciones

Las acciones formativas han de ser priorizadas para responder a la urgencia de las necesidades estimadas por cada departamento y/o unidad de negocio, pero alineadas a los objetivos y directrices propuestas en el plan de formación interna adaptado a la estrategia digital.

| Prioridad | Área de conocimiento (dimensión competencial) | Acción | Centro orgánico (departamento/unidad de negocio) | Destinatarios | Criterios de selección | Evaluación |
|-----------|---|--------|--|---------------|------------------------|------------|
|-----------|---|--------|--|---------------|------------------------|------------|

Fuente: elaboración propia a partir de un modelo de plan de formación departamental tipo.

7. Futuras líneas de investigación

Con carácter general, el futuro de las investigaciones asociadas al contexto objeto de estudio en el presente trabajo pasarían por ahondar en los planteamientos siguientes:

- Propiciar la generación de organizaciones de aprendizaje: las empresas deben convertirse en organizaciones de aprendizaje si quieren aprovechar al máximo el potencial de las tecnologías actuales y emergentes para lograr la transformación digital (Industria 4.0).
- Generar un currículo interactivo y adaptado al plan estratégico de la empresa: esto posibilitará el aprendizaje individualizado y el diseño de acciones formativas *ad hoc*.
- Adoptar las soluciones tecnológicas más apropiadas y realizar acciones formativas internas con carácter continuo, ante el comportamiento cambiante y el constante surgimiento de tecnologías emergentes asociadas al ecosistema empresarial de la Industria 4.0.
- Considerar la evolución-transformación del mercado laboral: la reinversión derivada de futura tipología de la mano de obra futura, las profesiones digitales emergentes y las nuevas formas de trabajo.
- Evaluar el impacto en la productividad y el compromiso de los empleados. Analizando las diferentes combinaciones de la digitalización del lugar de trabajo y la fuerza de trabajo, con la entrada de un amplio grupo de nuevos departamentos internos o unidades funcionales y/o la adaptación de los mismos a las TIC, que incluyen (pero que no se limitan al de I+D+i) el binomio alta dirección y recursos humanos.

8. Limitaciones y conclusiones

8.1. Principales limitaciones identificadas

La naturaleza del tema objeto de investigación no permite formular una hipótesis precisa, al tratarse de una temática emergente. La Industria 4.0 entendida como la Cuarta Revolución Industrial es un nuevo fenómeno que por su novedad no admite una descripción sistemática por el momento. Así pues, los recursos para los investigadores resultan todavía insuficientes para emprender un trabajo más profundo.

No obstante, a pesar de las limitaciones descritas anteriormente, este estudio exploratorio puede servir para aumentar el grado de familiaridad con este fenómeno, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa (investigación cualitativa en profundidad en una segunda fase) sobre un contexto particular del mundo empresarial e investigar el grado de impacto y aplicabilidad que son cruciales para los profesionales del ámbito de los recursos humanos y responsables de la gestión del capital humano, y la cultura organizacional de las empresas.

Otra de las limitaciones encontradas ha sido la limitación en cuanto al espacio delimitado en las bases para la presentación de los resultados. En este sentido, y en un futuro, proponemos la digitalización del modelo (dosier) y ponerlo a disposición *online* gratuitamente a las empresas interesadas en implementarlo.

Contenidos tentativos del dossier: (i) nuevo marco competencial digital-profesional (Marco europeo de competencias TIC) interrelacionado con la estrategia digital de la empresa, (ii) el plan de evolución y los ejes de la estrategia digital, (iii) el modelo para la conformación del plan de formación interna adaptado a la estrategia digital y (iv) el modelo para la conformación del diseño instruccional asociado a los programas formativos anexos al plan de formación interna adaptado a la estrategia digital. Anexando a este último, (v) algún caso práctico del tipo: grabación de píldoras formativas en formato audiovisual (temáticas: definición de conceptos clave; Industria 4.0, transformación digital, emprendimiento tecnológico y tecnologías emergentes vinculadas y aplicables a los distintos sectores empresarial, etc.), y (vi) el diseño instruccional de un programa formativo completo y ejemplificador (ejemplo de programa formativo: «La Industria 4.0: una aproximación práctica al mundo empresarial»).

La última limitación encontrada durante el desarrollo del presente trabajo ha sido la falta de tiempo y dotación económica específica para haber realizado una campaña de difusión de resultados de tipo promocional *online* dirigida al público objetivo (empresas). No obstante, en cualquier caso, se podría subsanar eventualmente realizando un *mailing* de dicho dossier a las empresas asociadas a la Asociación Cluster E-Business (156 empresas asociadas en la actualidad), la base de datos de empresas de formación *in-company*, y publicando una noticia en la web TodoStartups del Grupo CEF.- UDIMA.

8.2. Principales conclusiones extraídas

Las principales conclusiones extraídas en clave empresarial y tecnológica son las siguientes:

La economía mundial se enfrenta a dos desafíos principales:

- La posible escasez de mano de obra altamente cualificada.
- La necesidad de crear millones de nuevos empleos, a menudo para mano de obra baja y medianamente cualificada.

Estos son desafíos desalentadores que ni el sector empresarial ni el Gobierno pueden resolver solos. La colaboración intersectorial es crucial para superar el problema. La planificación a largo plazo para abordar cuestiones de oferta y demanda, la eliminación de barreras para la creación de empleo y las mejoras masivas en el sistema educativo requieren la intervención del Gobierno. Las empresas también necesitarán mayores roles en la educación pública y la capacitación para garantizar una fuerza de trabajo capacitada y con empleo (Dobbs *et al.*, 2012).

La vida corporativa experimentará cambios profundos a medida que los trabajadores combinan sus negocios y su vida personal a lo largo del día. Para 2020, se espera que más de la mitad de todos los empleados de las grandes corporaciones trabajen en grupos de proyectos virtuales, las ya conocidas como «comunidades de interés colaborativas». Esta fuerza de trabajo futura será altamente móvil y globalizada, lo que promoverá la innovación para y con los trabajadores a nivel global.

Por consiguiente, reconocer la necesidad de digitalizar sus prácticas laborales y su formación contribuirá a la gestión del cambio exitosa en el ecosistema empresarial de transformación digital.

Con este fin, podemos afirmar que la estrategia digital de la empresa requerirá una alineación perfecta con la política de formación interna de la misma.

Para cosechar los beneficios reales de estas tendencias será necesario concebir la innovación como la espina dorsal de la empresa: adoptando nuevas estrategias corporativas y digitales, haciendo especial hincapié en la digitalización de la fuerza del trabajo (nuevas formas de trabajar, nuevas profesiones, nuevos modelos de contratación laboral, etc.) y en las nuevas habilidades profesionales y competencias digitales a adquirir por parte del capital humano, ya que es precisamente el capital humano el que tiene las habilidades y conocimientos necesarios para manejar el cambio continuo que marcan los ciclos y retos de la vida organizacional.

Asimismo, la transformación digital requiere nuevos comportamientos por parte de la alta dirección y mandos intermedios: guiar durante el proceso de transformación, garantizar el aprovechamiento de las tecnologías y, por ende, explotar el potencial del capital humano.

Consecuentemente, la necesidad de una mayor implicación de la alta dirección de las organizaciones debería abordarse desde tres perspectivas: individual/organizacional, funcional e industrial.

Los empresarios (empleadores) deben ser conscientes de estos cambios y ser capaces de actuar con premura para no verse superados por sus competidores, deben prestar atención a las próximas tendencias y tecnologías para encontrar rápidamente oportunidades adecuadas para su organización. Finalmente, la organización –a través de los departamentos de recursos humanos, catalizadores idóneos de estos cambios (gestión del cambio)– debería proporcionar al capital humano (empleados) unas directrices precisas sobre cómo utilizar los recursos para aprovechar plenamente las tecnologías digitales. Así como, emplear a trabajadores competentes, con las habilidades adecuadas para ayudar a la empresa en su transformación digital.

Referencias bibliográficas

- Ametic. (2017). *Transformación digital. Visión y propuesta de Ametic*. Recuperado de <<http://www.thinkturf.org/media/TD-Vision-y-Propuesta.-AMETIC.pdf>> (consultado el 4 de marzo de 2018).
- Buckley, R. y Caple, J. (1991). *La formación. Teoría y práctica*. Madrid: Díaz de Santos.
- Bughin, J., Hazan, E., Manyika, J. y Woetzel, J. (2016). *Digital Europe: pushing the frontier, capturing the benefits*. McKinsey Global Institute.
- Cassery, M. (2012). *10 Jobs That Didn't Exist 10 Years Ago*. Recuperado de <<https://www.forbes.com/sites/meghancassery/2012/05/11/10-jobs-that-didnt-exist-10-years-ago/#67a5959357ba>> (consultado el 5 de noviembre de 2014).
- Comisión Europea. (2016). *Digital transformation of European industry and enterprises. Accelerating the digital transformation of European industry and enterprises-Strategic Policy Forum on Digital Entrepreneurship*. Recuperado de <https://ec.europa.eu/growth/content/accelerating-digital-transformation-european-industry-and-enterprises_en> (consultado el 3 de marzo de 2018).
- Davies, A., Fidler, D. y Gorbis, D. (2011). *Future Work Skills 2020*. Palo Alto, CA: Institute for the Future. Recuperado de <http://www.iftf.org/uploads/media/SR-1382A_UPRI_future_work_skills_sm.pdf> (consultado el 22 de abril de 2019).
- Dealer World. (2018). El impacto de la Industria 4.0 en las pymes. Recuperado de <<http://www.dealerworld.es/pymes/el-impacto-de-la-industria-40-en-las-pymes>> (consultado el 8 de marzo de 2018).
- Deloitte. (2014). *Global Human Capital Trends 2014. Engaging the 21st-century workforce*. Recuperado de <[https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ar/Documents/human-capital/arg_hc_global-human-capital-trends-2014_09062014%20\(1\).pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ar/Documents/human-capital/arg_hc_global-human-capital-trends-2014_09062014%20(1).pdf)> (consultado el 22 de abril de 2019).
- Deloitte. (2015). *Industry 4.0. Challenges and solutions for the digital transformation and use of exponential technologies*. P. 3. Recuperado de <<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ch/Documents/manufacturing/ch-en-manufacturing-industry-4-0-24102014.pdf>> (consultado el 6 de febrero de 2018).
- Dirección General de Formación Profesional. Subdirección General de Aprendizaje a lo largo de la vida del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España. (2015). *Plan estratégico de aprendizaje a lo largo*

- de la vida. Recuperado de <www.mecd.gob.es/dms/mecd/educacion-mecd/areas-educacion/sistema-educativo/estudios-sistemas-educativos/espanol/especificos/estrategia-competencias-ocde/documentacion/Plan-estrategico-de-aprendizaje-a-largo-de-la-vida.pdf> (consultado el 14 de marzo de 2018).
- Dobbs, R., Madgavkar, A., Barton, D., Labaye, E., Manyika, J., Roxburgh, C., ... y Madhav, S. (2012). *The world at work: Jobs, pay, and skills for 3.5 billion people*. McKinsey Global Institute.
- European Commission. (2016). *Accelerating the digital transformation of European industry and enterprises*. Recuperado de <[file:///home/mariabelen.cabrero/Descargas/Key%20Recommendations%20of%20the%20SPF%20\(10%2003%202016\).pdf](file:///home/mariabelen.cabrero/Descargas/Key%20Recommendations%20of%20the%20SPF%20(10%2003%202016).pdf)> (consultado el 3 de marzo de 2018).
- European e-Competence Framework 3.0. (2014). *A shared European Framework for ICT Professionals in all industry sectors. User guide for the application of the European e-Competence Framework 3.0*. Part 2. Recuperado de <http://www.ecompetences.eu/wp-content/uploads/2014/02/European-e-Competence-Framework-3.0_CEN_CWA_16234-1_2014.pdf> (consultado el 29 de abril de 2018).
- Fernández-Saliner Miguel, C. (1999). El diseño de un plan de formación como estrategia de desarrollo empresarial: estructura, instrumentos y técnicas. *Revista Complutense de Educación*, vol. 10, 1, 181-242. Recuperado de <<https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/viewFile/RCED9999120181A/17245>> (consultado el 29 de abril de 2018).
- Gan, F., Alonso, B., Francisco, E. y Puyol, S. (1995). *Manual de técnicas e instrumentos de formación en la empresa*. Barcelona: Apóstrofe.
- ICT Workforce Study. Australian Workforce and Productivity Agency. (2013). Recuperado de <<https://docs.education.gov.au/system/files/doc/other/ict-workforce-study-2013.pdf>> (consultado el 22 de abril de 2019).
- Kanji, N. and Menon-Sen, K. (2001). *What does the Feminisation of Labour Mean for Sustainable Livelihoods?* London: International Institute for Environment and Development.
- Ministerio de Industria. (2013). *Industria conectada 4.0. La transformación digital de la industria española*. Recuperado de <<http://www6.mityc.es/IndustriaConectada40/informe-industria-conectada40.pdf>> (consultado el 22 de febrero de 2018).
- Pineda Herrero, P. (1995). *Auditoría de la formación*. (2.ª ed.). Barcelona: Gestión 2000.
- Pompa, C. (2015). *Jobs for the Future. Shaping policy for development*. Recuperado de <<https://www.odi.org/sites/odi.org.uk/files/odi-assets/publications-opinion-files/9578.pdf>> (consultado el 22 de febrero de 2018).
- Puchol, L. (1995). *Dirección y gestión de recursos humanos*. (2.ª ed.). Madrid: ESIC.
- PwC. (2018). *Industry 4.0: Global Digital Operations Study*. Recuperado de <<https://www.pwc.com/gx/en/industries/industry-4-0.html>> (consultado el 6 de enero de 2018).
- Störmer, E., Patscha, C., Prendergast, J., Daheim, C., Rhisiart, M., Glover, P. y Beck, H. (2014). *The Future of Work: Jobs and Skills in 2030*. London: UKCES.
- The Digital Economy and Society Index (DESI) 2018. Recuperado de <<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>> (consultado el 6 de enero de 2018).
- World Economic Forum. (2013). *The Global Information Technology Report 2013. Growth and Jobs in a Hyperconnected World*. Recuperado de <http://www3.weforum.org/docs/WEF_GITR_Report_2013.pdf> (consultado el 22 de febrero de 2018).