



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo

Trabajo Fin de Máster

***Relocalización industrial (reshoring), Industria 4.0 y efectos sobre el
empleo: Análisis del Caso Adidas***

Máster Universitario en Administración y Dirección de Empresas

Autora: Jéssica Gayo Galán

Tutora: Lucía Avella Camarero

Curso académico 2019-2020

RESUMEN

El presente trabajo se centra en el análisis del *reshoring* de actividades de producción (o relocalización industrial) con el fin de conocer las razones que impulsan a las empresas a recurrir a esta estrategia desde la perspectiva del país de origen. Asimismo, se explora el impacto que la Industria 4.0 tiene sobre el *reshoring*, así como el efecto que este fenómeno, impulsado por las ventajas que la Industria 4.0 es capaz de proporcionar, tiene sobre el empleo.

Dado que el *reshoring* surge como respuesta al *offshoring* (o deslocalización), se ha abordado una revisión exhaustiva de la literatura disponible acerca de ambos fenómenos o estrategias. Finalmente, se analiza en profundidad la experiencia de la empresa Adidas con el fin de aportar evidencia empírica al análisis teórico desarrollado.

ABSTRACT

This paper focuses on the analysis of reshoring of production activities (or industrial relocation) in order to know the reasons that motivate companies to resort to this strategy from the perspective of the home country. It also explores the impact that Industry 4.0 has on reshoring, as well as the effect that this phenomenon, driven by the advantages that Industry 4.0 can provide, has on employment.

The reshoring emerges in response to offshoring. For this reason, an extensive review of the available literature of both phenomena or strategies has been undertaken. Finally, the experience of the Adidas company is analyzed in order to provide empirical evidence to the theoretical analysis developed.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	5
2. ANTECEDENTES: <i>OFFSHORING</i> INDUSTRIAL	8
2.1. Concepto de <i>offshoring</i>	8
2.2. Modalidades de <i>offshoring</i>	12
2.3. Fases del <i>offshoring</i> industrial	14
2.4. Razones para el <i>offshoring</i>	15
3. <i>RESHORING</i> INDUSTRIAL	20
3.1. Concepto de <i>reshoring</i> : Qué	20
3.1.1. <i>Rightshoring</i>	23
3.2. Tipos de empresas que llevan a cabo el <i>reshoring</i> : Quién.....	24
3.3. <i>Reshoring</i> en la práctica: Cómo.....	26
3.4. Aspectos geográficos (país de origen y de destino): Dónde.....	28
3.5. Aspectos relacionados con el tiempo del <i>reshoring</i> : Cuándo.....	30
3.6. Factores determinantes de la estrategia de <i>reshoring</i> : Por qué.....	31
4. INDUSTRIA 4.0, <i>RESHORING</i> Y EMPLEO	38
4.1. Impacto de la Industria 4.0 sobre el <i>reshoring</i>	38
4.1.1. Concepto de Industria 4.0.....	38
4.1.2. Tecnologías de la Industria 4.0	40
4.1.3. <i>Reshoring</i> e Industria 4.0	45
4.2. Impacto de la Industria 4.0 y del <i>reshoring</i> sobre el empleo.....	49
5. ANÁLISIS EMPÍRICO: ESTUDIO DEL CASO ADIDAS	61
5.1. Origen y características de la empresa Adidas	61
5.2. Estrategia de <i>offshoring</i>	68
5.3. <i>Reshoring</i> e Industria 4.0	69
6. CONCLUSIONES	73
7. BIBLIOGRAFÍA	80

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Modalidades de <i>offshoring</i>	9
Tabla 2. Razones para el <i>offshoring</i>	15
Tabla 3. Estrategias de <i>reshoring</i>	21
Tabla 4. Tipos de empleo en un entorno de Industria 4.0.....	54
Tabla 5. Perfil del empleo en un entorno de Industria 4.0.....	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Países europeos que realizan <i>reshoring</i> y número de casos registrados entre 2014-2018.....	30
Figura 2. Motivos para relocalizar la producción e importancia relativa.....	36
Figura 3. Evolución de la Industria	39
Figura 4. Tecnologías de la Industria 4.0	41
Figura 5. Primeros botines con tacos de Adidas	62
Figura 6. Primer balón Adidas (1970).....	63
Figura 7. Evolución del logotipo de Adidas	64
Figura 8. Stan Smith Adidas.....	66
Figura 9. Colección superstar-supercolor.....	67
Figura 10. <i>Futurecraft MFG</i> . Primer modelo de zapatillas (“ <i>made for Germany</i> ”) producido por robots.....	70
Figura 11. Robot en la <i>Speedfactory</i> de Adidas en Alemania.....	71

1. INTRODUCCIÓN

La localización industrial es el lugar geográfico en el que se llevará a cabo la actividad productiva de una empresa, es decir, es el lugar al que se tienen que trasladar los *inputs* del proceso y desde el cual se deben transportar los productos a los clientes de la empresa.

La decisión de localización se encuentra integrada dentro del proceso de planificación estratégica de la empresa, ya que se trata de una decisión que tiene importantes consecuencias a largo plazo y no se puede modificar fácilmente. Es decir, es una decisión de gran importancia estratégica debido, por un lado, a la gran inversión que conlleva, pues las instalaciones son, por lo general, costosas y una vez que se realiza la inversión, ésta no es fácil de recuperar en el corto y medio plazo; además, se trata de decisiones que tendrán consecuencias sobre la capacidad competitiva global de la compañía, ya que cada una de las áreas de la empresa puede verse afectada, en mayor o menor medida, por la decisión de localización. De esta manera, dicha decisión tiene consecuencias sobre la estructura de costes de la empresa, a través del coste del terreno, del transporte de materias primas, de los salarios a pagar de acuerdo con la normativa laboral vigente en dicha localización, del transporte para hacer llegar los productos a los clientes o de los impuestos y tasas públicas a pagar a las administraciones del lugar, entre otros costes. Asimismo, también afecta a los aspectos comerciales de la empresa, ya que la localización está relacionada directamente con el tiempo de entrega del producto al cliente, e incluso, para determinados productos, con la percepción de calidad que el cliente tiene del mismo según su lugar de procedencia (Arias Aranda y Minguela Rata, 2018). La elección del lugar en el que la empresa va a llevar a cabo su actividad no debe separarse de otras decisiones, como las relacionadas con la capacidad, la tecnología productiva, la gestión de recursos humanos o la gestión de calidad, entre otras (Fernández Sánchez, Avella Camarero y Fernández Barcala, 2006). Además, aunque la localización se inicia con la especificación del lugar en el que va a dar comienzo la actividad productiva, esta decisión va a estar presente y se va a alargar durante toda la vida de la empresa. Por ello, a medida que van transcurriendo los años, es necesario decidir si seguir con la ubicación actual o cambiarla, localizar nuevas fábricas o deslocalizar centros productivos. En consecuencia, la localización de las operaciones es una de las decisiones más importantes para una organización debido a que tiene un impacto directo sobre los ingresos y los costes de la misma. De esta manera, una localización errónea hará que la empresa incurra en grandes pérdidas.

La decisión de localizar una planta tiene que ser congruente con el resto de decisiones que se toman en el departamento de producción y tiene que respaldar la estrategia competitiva de la organización. Por tanto, la localización óptima para una empresa está vinculada con el tipo de negocio que ésta desarrolle. De esta manera, las plantas industriales que se dedican a la producción de artículos homogéneos o genéricos a la hora de localizarse tienen como objetivo principal la reducción de los costes; mientras, aquellas empresas que se dirigen a satisfacer las necesidades de mercados exigentes y cambiantes lo que buscan fundamentalmente con su localización es la rapidez de la entrega (Fernández Sánchez et al., 2006). Además, a la hora de tomar la decisión de localización hay que tener en cuenta distintos factores de localización y es importante resaltar que la selección de dichos factores y la importancia que se otorga a cada uno de ellos varía en función del tipo de negocio y del tipo de establecimiento. Entre los principales factores de localización destacan los siguientes (Arias Aranda y Minguela Rata, 2018):

- **Los recursos humanos**, que hacen referencia a la disponibilidad de la mano de obra, su cualificación y productividad, los costes laborales, la legislación laboral y el nivel de conflictividad laboral.
- **Los recursos materiales y financieros**, que incluyen la disponibilidad y cercanía a las fuentes de suministro, la disponibilidad y coste del terreno, la disponibilidad de recursos financieros y las subvenciones, ayudas e incentivos fiscales.
- **Los factores comerciales**, que hacen referencia a la proximidad al mercado potencial, el grado de intensidad de la competencia y la influencia positiva del lugar de origen para la decisión de compra del producto.
- **El entorno local**, que tiene en cuenta las condiciones climatológicas, la disponibilidad de viviendas, la calidad de vida, la legislación medioambiental, la cultura y la lengua, las barreras comerciales y la estabilidad política y del tipo de cambio.
- **Las infraestructuras**, tanto de comunicación como de transporte.
- **Los factores relativos al proceso**, que hacen referencia a la cercanía a las fuentes de energía, a las tecnologías de la información y servicios de consultoría, a la investigación, desarrollo tecnológico e innovación (I+D+i) y a los servicios logísticos y de mantenimiento.

Por otro lado, cabe destacar que, debido al fenómeno conocido como globalización, las decisiones de localización se han vuelto más complejas, pues dicho fenómeno ha hecho

posible que tales decisiones sobrepasen las fronteras nacionales. Además, la mejora de los transportes y el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación también han favorecido que las decisiones de localización se extiendan fuera de las fronteras de nuestro país.

En consecuencia, cabe señalar que, especialmente desde finales del siglo XX, se experimentó una tendencia a trasladar la producción desde países desarrollados a países en vías de desarrollo o emergentes. Este fenómeno es conocido como deslocalización y, aunque se ha ocasionado fundamentalmente por motivos de eficiencia apoyados en las expectativas de reducción de costes (Aron y Singh, 2005), existen otras razones que explican que las empresas decidan poner en marcha una estrategia de este tipo.

Asimismo, es importante resaltar que diversos autores especializados en el tema consideran la deslocalización, es decir el traslado de las actividades productivas de un país a otro, como un sinónimo del término *offshoring*. Por ello, en este trabajo se utilizarán indistintamente los términos *offshoring* y deslocalización.

Sin embargo, durante los últimos años, muchas empresas que habían tomado la decisión de deslocalizar su producción, han comenzado a cuestionarse los beneficios de esta estrategia y, aunque el *offshoring* industrial está lejos de desaparecer, en la última década, principalmente, ha surgido un fenómeno contrario por el cual las empresas que habían deslocalizado su producción a otros países, han comenzado a regresar a su país de origen (Di Mauro et al., 2018; Fratocchi et al., 2014). Esta tendencia contraria es la que se conoce como relocalización o *reshoring* industrial y entre las principales razones que llevan a las empresas a poner en marcha esta estrategia destacan: los cambios económicos y políticos que se han producido a nivel mundial, la pérdida de flexibilidad para realizar las entregas de los productos a tiempo o para lograr acortar los plazos de entrega, la baja calidad de los productos fabricados en otros países, la capacidad inutilizada en el país de origen, el incremento de los costes de diversa índole en el país al que se había deslocalizado la producción o las fricciones comerciales entre países. Asimismo, el auge de la Industria 4.0 y su potencial para conseguir una mayor flexibilidad productiva, calidad y productividad, provoca que el *reshoring* esté ganando un mayor impulso (Brennan et al., 2015).

Teniendo en cuenta los antecedentes expuestos, los objetivos que se persiguen con el presente trabajo son profundizar en el fenómeno conocido como relocalización o

reshoring industrial y analizar cuáles son las razones que impulsan a las empresas a recurrir a dicha estrategia desde la perspectiva del país de origen. Con dicho fin, este trabajo se focaliza en el *offshoring* y *reshoring* de actividades de producción. Asimismo, se analiza la Cuarta Revolución Industrial, o el fenómeno conocido como la Industria 4.0, con el propósito de profundizar en la posible relación positiva entre la automatización y digitalización de los procesos productivos y la relocalización industrial. También se analizan las consecuencias que el vínculo existente entre el *reshoring* y la Industria 4.0 tiene sobre el empleo. Finalmente, se estudia la experiencia de la empresa Adidas con el fin de aportar evidencia empírica al análisis teórico desarrollado.

El trabajo se estructura en seis capítulos. Tras este capítulo 1 (Introducción), dado que el fenómeno de *reshoring* nace como consecuencia de una decisión previa de *offshoring*, el capítulo 2 analiza brevemente los aspectos más relevantes de la estrategia de *offshoring* recogidos en la literatura. En el capítulo 3 se analiza en profundidad la estrategia de *reshoring* de actividades de producción. El capítulo 4 explora tanto el impacto que la Industria 4.0 tiene sobre el *reshoring* como el impacto que el *reshoring* –impulsado por las ventajas que la Industria 4.0 es capaz de proporcionar– tiene sobre el empleo. A continuación, en el capítulo 5 se presenta el caso de Adidas. Por último, el trabajo finaliza con unas conclusiones, recogidas en el capítulo 6, y la correspondiente bibliografía.

2. ANTECEDENTES: OFFSHORING INDUSTRIAL

La relocalización o *reshoring* industrial es el eje central de este trabajo. No obstante, para que una empresa opte por una estrategia de relocalización, previamente ha tenido que deslocalizar su producción. Por ello, en este capítulo se realiza un recorrido por la literatura relacionada con el *offshoring* para establecer los antecedentes del *reshoring*.

2.1. Concepto de *offshoring*

Lejos de tratarse de un fenómeno nuevo, el *offshoring* o deslocalización ha adquirido especial importancia con la globalización económica. Por ello, es un término que aparece ligado a la apertura de las naciones al comercio internacional, a la integración económica y a la globalización (Mouhoud, 1989; Krugman y Venables, 1990; Baldwin y Robert-Nicoud, 2000). Además, la globalización de los mercados ha impulsado la globalización de la producción y, tal como ha expuesto Ghemawat (2008), el hecho de que las empresas puedan beneficiarse de las oportunidades de arbitraje cultural, administrativo, geográfico

y económico debe entenderse como una razón que lleva a las mismas a extender la producción más allá de sus fronteras (Valle et al., 2011).

Asimismo, el nuevo panorama mundial en el que se mueven las empresas las presiona en cierta medida a tomar decisiones estratégicas sobre la organización y la ubicación de las actividades de su cadena de valor. La organización hace referencia a la decisión que deben tomar acerca de qué actividades se realizarán internamente, dentro de la propia empresa, y cuáles se van a externalizar, es decir, cuáles van a ser subcontratadas a otras empresas independientes, ya sean nacionales (*outsourcing* nacional) o extranjeras (*outsourcing* internacional). La ubicación tiene que ver con la elección del espacio geográfico en el que se van a localizar las actividades de producción, bien sea en el país de origen (desarrollo en casa), o en el extranjero (localización *offshore*).

	Dónde se realiza la actividad	
Quién realiza la actividad	En el propio país	En el extranjero
La empresa	Desarrollo en casa (<i>In-house development</i>)	Localización <i>offshore</i> (<i>Captive offshoring</i>)
Un proveedor externo	<i>Outsourcing</i> nacional (<i>Domestic outsourcing</i>)	<i>Outsourcing</i> internacional (<i>Offshore outsourcing</i>)
		OFFSHORING

Tabla 1. Modalidades de offshoring

Fuente: Valle et al. (2011)

Por tanto, si combinamos las alternativas de *outsourcing* internacional y localización *offshore*, nos encontramos ante el fenómeno conocido como *offshoring* (Tabla 1). Sin embargo, dicho fenómeno posee diversos matices y por tanto, no resulta sencillo de definir, por lo que existe un gran debate en la literatura sobre su definición (Gilley y Rasheed, 2000). Además, en este sentido es importante tener en cuenta que, tal como se

ha expuesto previamente, este trabajo se centra concretamente en la deslocalización de actividades productivas o el *offshoring* industrial.

De esta manera, el *offshoring* industrial se puede entender como un proceso por el que las empresas, principalmente desde finales del siglo XX, trasladan sus actividades productivas hacia países extranjeros, ya sea a través de filiales propias ubicadas en otros países (localización *offshore* o *captive offshoring*) o mediante empresas independientes (*outsourcing* internacional u *offshore outsourcing*). Por ello, teniendo en cuenta esta definición, el término *offshoring* no debe confundirse y tampoco utilizarse como sinónimo de *outsourcing*, puesto que el *offshoring* no solo comprende el *outsourcing* internacional, es decir, la externalización de actividades hacia empresas extranjeras, sino también la transferencia de actividades llevadas a cabo internamente por la propia empresa hacia países extranjeros, sin que la empresa pierda la propiedad y el control de las mismas (Valle et al., 2011). En este sentido, cabe destacar la definición de Grossman y Rossi-Hansberg (2006) que recoge que el *offshoring* hace referencia tanto al aprovisionamiento internacional de proveedores independientes como a la externalización de ciertas actividades coordinadas por una empresa multinacional.

Igualmente, es importante tener en cuenta que, para llevar a cabo una estrategia de *offshoring*, lo más habitual es que el traslado de actividades productivas se realice desde los espacios centrales, es decir, desde los tres polos de poder tradicionales (lo que se conoce como Tríada económica¹), hacia los espacios de la Periferia², y vendiendo los productos, de manera habitual, en los mercados de origen. Es decir, el *offshoring* industrial es una estrategia que responde a los cambios en el panorama competitivo y en las ventajas comparativas³ y está ligada a la búsqueda de la competitividad a través del logro de nuevas ventajas competitivas (de costes o de otra naturaleza) (Ruesga y Da Silva Bichara, 2008).

Por otro lado, Baldwin y Robert-Nicoud (2000) definen la deslocalización como la pérdida de empleos manufactureros en beneficio de un socio comercial, identificándola

¹ Conjunto de las tres regiones que dominan la economía mundial: América del Norte (Estados Unidos y Canadá), Europa Occidental (Unión Europea, Noruega y Suiza) y Asia-Pacífico (Japón y Australia).

² La Periferia comprende a los países subdesarrollados, en desarrollo y emergentes.

³ El modelo de la ventaja comparativa es uno de los conceptos básicos que sostiene la teoría del comercio internacional desarrollada por David Ricardo a comienzos del siglo XIX y que pone de manifiesto que los países suelen especializarse en la producción y exportación de aquellos bienes que fabrican con un coste relativamente menor al de los demás países y que, por tanto, son los bienes en los que son comparativamente más eficientes que los demás. De esta manera, por lo general, los países importarán aquellos bienes que producen con unos costes comparativamente más altos que los demás países (Flores, 2015).

con la posible desindustrialización resultado de la apertura a la competencia internacional. Desde este mismo punto de vista, se relaciona también con la “exportación de empleos”, puesto que supone reemplazar el empleo nacional por extranjero. Además, esta definición hace referencia a la emigración de empresas de un país a otro, cuando se produce debido a la ampliación de la competencia internacional (Myro Sánchez et al., 2008).

Sin embargo, la deslocalización no solo ha afectado a los países más desarrollados como EE.UU. o a los principales países europeos como España, sino también a otros de economía más modesta como México. En este sentido, es interesante resaltar que al inicio de los años 90 España sufrió una ola de deslocalizaciones de notable intensidad en la que, además, en menor medida, participaron otros países europeos. Asimismo, la década de 2000 también comenzó con una nueva era de deslocalizaciones de empresas, aparentemente de mayor extensión geográfica, debido a que llega a EE.UU. (Myro y Fernández-Otheo, 2005).

Igualmente, es importante destacar que en un primer momento la deslocalización afectó especialmente a la industria manufacturera, pero ha ido expandiéndose hasta llegar a los servicios, gracias a las tecnologías de la información y la comunicación que hacen posible su traslado a otros países. Algunos ejemplos de deslocalización de servicios son los *call center* de las empresas telefónicas, o los procesos administrativos (como la gestión de recursos humanos o la gestión contable) en los que no es necesario el contacto directo con el cliente.

Por otro lado, es necesario señalar la distinción entre el *offshoring* de productos terminados y el *offshoring* de actividades de producción intermedias. El *offshoring* de productos terminados se produce cuando una empresa decide deslocalizar a otro país la fabricación completa de un producto; en este caso, el producto es fabricado y ensamblado completamente en el país de destino. Sin embargo, el *offshoring* de actividades de producción intermedias se produce cuando la empresa deslocaliza a otro país la producción de partes o componentes de un producto que posteriormente se incorporarán al proceso de producción en el país de origen.

En consecuencia, nos encontramos ante un escenario mundial dominado por cadenas de valor fragmentadas en actividades especializadas y distinguibles, tales como innovación, diseño de componentes, diseño industrial, logística, fabricación, comercialización y servicio post-venta, entre otras, que son realizadas por diferentes empresas en distintos

lugares del mundo y cuyo resultado es la aparición de redes de producción internacional (Valle et al., 2011).

2.2. Modalidades de *offshoring*

Tal como se recoge en la Tabla 1, existen dos modalidades de *offshoring*: *captive offshoring* y *offshore outsourcing*.

El *captive offshoring* supone el traslado de las actividades productivas a otro país para que sean llevadas a cabo por la empresa en sus filiales propias; esto es, provisión desde fuera del país, pero desde dentro de la empresa. Por el contrario, el *offshore outsourcing* se refiere a la deslocalización de las actividades productivas a otro país para que pasen a ser realizadas por empresas independientes; es decir, son actividades de provisión externa al país y a la empresa.

Sin embargo, los términos utilizados en la literatura para identificar estas dos modalidades de *offshoring* son diversos. Así pues, autores como Pyndt y Pedersen (2005) utilizan los términos *offshoring* y *offshore outsourcing* para referirse a cada una de las modalidades señaladas. Dichos autores consideran que el *offshoring* consiste en deslocalizar las actividades productivas internacionalmente mediante empresas entre las que existe algún vínculo de propiedad; mientras, el *offshore outsourcing* tiene que ver con la deslocalización internacional de actividades mediante proveedores externos, es decir, empresas con las que no existe ninguna relación de propiedad.

No obstante lo expuesto, en este trabajo se utilizan los términos *captive offshoring* y *offshore outsourcing* para referirse a tales modalidades ya que esta distinción es la utilizada en gran parte de la literatura acerca de la estrategia de *offshoring*.

Por otro lado, es interesante tener en cuenta que cuando una empresa debe decidir a qué modalidad de *offshoring* recurrir (*captive offshoring* u *offshore outsourcing*) puede tomar como referencia la teoría de los costes de transacción. Este enfoque representa un marco teórico adecuado para estudiar el *offshoring* debido a que compara y equilibra los costes y los riesgos que conllevan las transacciones del mercado con los de la internalización (Williamson, 2008). Por tanto, cuando una empresa decide recurrir al *offshore outsourcing* significa que conoce cuáles son las ventajas que le proporciona la externalización de las actividades de la cadena de valor; es decir, sabe que de este modo puede centrarse en sus competencias básicas y conseguir la co-especialización y el aprendizaje organizativo resultado del uso de información y recursos y capacidades

superiores de proveedores especializados gracias a las estrechas relaciones que se establecen con dichos proveedores (Kakabadse y Kakabadse, 2002). La co-especialización y el aprendizaje organizativo compensan los costes y riesgos que asume la empresa al establecer transacciones con terceros (Kedia y Mukherjee, 2008).

Contrariamente, cuando una empresa decide recurrir al *captive offshoring*, significa que las ventajas que puede obtener de la externalización son escasas. Esto sucede cuando los costes de externalización (el oportunismo o la posible pérdida de control, entre otros) son demasiado elevados y, por tanto, la empresa decide llevar a cabo internamente las actividades de producción, pero aprovechando los beneficios en lo que a mejores recursos disponibles en otros países se refiere; así, la organización traslada sus actividades productivas al extranjero, pero estableciendo plantas de producción propias en dichas ubicaciones geográficas.

No obstante, para que cualquiera de las modalidades de *offshoring* sea eficaz y, por tanto, permita obtener ventajas competitivas, es imprescindible que la estrategia se fundamente sobre una buena base. Esto significa que las empresas tienen que desarrollar la capacidad para localizar y externalizar a nivel mundial sus actividades productivas, lo cual implica un conjunto de procesos, políticas, habilidades y relaciones con los proveedores. Por ello, al poner en marcha una estrategia de este tipo, es esencial determinar políticas específicas sobre cómo operar en cada país, manejar un gran volumen de información, y establecer una excelente coordinación entre las diferentes actividades deslocalizadas y dispersas internacionalmente.

Igualmente, es interesante tener en cuenta que el *offshoring* también requiere del uso de las nuevas tecnologías. De hecho, la gran repercusión e importancia de esta estrategia – que ha modificado la manera de competir– y ha reestructurado una gran parte del sistema productivo en forma de redes modulares, se debe en gran medida a los avances en las tecnologías, no solo de la información y la comunicación (TIC), sino también del transporte. Esto es debido a que el desarrollo de las telecomunicaciones y la reducción de los costes del transporte (aéreo y marítimo especialmente), favorecen el flujo de información, bienes y servicios a través de todo el mundo. Las nuevas tecnologías han propiciado la coordinación rápida y sin sobresaltos de las distintas fases del proceso productivo, aunque dichas fases estuviesen localizadas en empresas independientes y ubicadas en diferentes países (Berger, 2006). Asimismo, la habilidad para transferir datos y desarrollar rápidamente aplicaciones sencillas de manejar, interactivas y muy

accesibles, ha repercutido de forma positiva en la manera en la que pueden desempeñarse muchas funciones empresariales, proporcionando a la organización territorial de la producción una enorme flexibilidad (Valle et al., 2011).

2.3. Fases del *offshoring* industrial

Cabe distinguir dos fases del *offshoring* industrial. La primera de ellas es la que se produjo al inicio de la deslocalización y está caracterizada por el traslado de actividades productivas, que requerían mano de obra menos cualificada, desde los países ubicados en la Tríada económica hacia países emergentes. En este sentido es interesante destacar que no todas las actividades tienen el mismo rango o nivel y, por tanto, en esta primera ola de *offshoring* industrial se solían deslocalizar las actividades de menor nivel, es decir, las que se asociaban a las etapas productivas que requerían mano de obra de menor cualificación y que estaban menos remuneradas. Por ejemplo, en el caso de un coche se deslocalizarían las actividades de fabricación del vehículo en sí mismo, mientras que las actividades de investigación, marketing o diseño se mantendrían en el país de origen (Pérez Ventura, 2013). Por tanto, se trata de una estrategia especialmente relevante para aquellas empresas cuyos procesos productivos son muy intensivos en mano de obra poco cualificada. En consecuencia, en esta primera fase del *offshoring* empiezan a aparecer productos con el “*made in China*” o “*made in Taiwan*”. Sin embargo, los diversos cambios político-económicos que se han producido a nivel mundial han generado que países como China o India tengan ahora un poder económico mayor. Por ello, se ha producido una nueva división en la llamada “pirámide de rangos”. De esta manera, si anteriormente los países de Occidente estaban en la cúspide y el resto del mundo por debajo, a día de hoy, algunos países pertenecientes a rangos inferiores, especialmente China e India, se posicionan también en los niveles más altos de esa pirámide, dando lugar a la segunda fase del *offshoring* industrial (Pérez Ventura, 2013).

Esta segunda fase del *offshoring*, está caracterizada por el incremento de la cualificación de la mano de obra de países de la periferia como China o India y como consecuencia por la deslocalización de actividades productivas de alto valor añadido. De esta manera, algunos países emergentes han pasado de fabricar productos básicos y con escaso valor añadido a producir productos más sofisticados y de alto valor añadido que requieren de mano de obra más cualificada.

2.4. Razones para el *offshoring*

En la mayor parte de los estudios sobre este tema se refleja que la reducción de costes, especialmente laborales, es una de las principales razones que tienen las empresas para implementar el *offshoring*. Sin embargo, existen otros motivos, relacionados y no relacionados con los costes de la empresa, que también influyen en la decisión de *offshoring*. Algunos de los más relevantes se muestran en la Tabla 2.

Razones para el <i>offshoring</i>	Relacionadas con
Reducir costes laborales	Costes
Reducir otros tipos de costes	
Convertir los costes fijos en variables	
Presencia en mercados de rápida expansión	Ingresos
Mejorar la calidad de los productos	
Acceso a recursos no disponibles en el país de origen	Ventaja competitiva
Centrarse en el <i>core business</i>	
Práctica habitual en el sector (presión competitiva)	

Tabla 2. Razones para el offshoring

Fuente: Elaboración propia a partir de Linares Navarro (2010)

Muchas empresas deciden trasladar la producción a otros países para ahorrar costes, principalmente laborales. La reducción de este tipo de costes se consigue, fundamentalmente, porque los países hacia los que se deslocaliza la producción son, por

lo general, países en vías de desarrollo donde los salarios son más bajos que en el país de origen, en particular para aquellas tareas que requieren mano de obra menos cualificada. De esta manera, países como China, Indonesia o Vietnam, donde los salarios eran (y continúan siéndolo a día de hoy, pero en menor medida) mucho más reducidos que en el país de origen, han sido el principal polo de atracción para todas las empresas que buscaban reducir los costes de este tipo. Además, la reducción de costes laborales es un motivo que impulsa el *offshoring* en cualquiera de sus dos modalidades. Por un lado, potencia el *offshore outsourcing* porque con la subcontratación, las empresas tienen la posibilidad de ahorrar en costes laborales al subcontratar a terceros aquellos procesos productivos muy intensivos en mano de obra. Por otro lado, potencia el *captive offshoring* porque las empresas que trasladan la producción a otros países pueden conseguir mano de obra más barata, e incluso a veces más cualificada que la que dispondrían en el país de origen.

Sin embargo, las ventajas derivadas de los recursos humanos de las empresas no solo se refieren a los costes o a la posibilidad de conseguir mano de obra más cualificada, sino también al tiempo. El hecho de que se disponga de personal en diversos puntos geográficos, con zonas horarias distintas, hace posible que las actividades productivas puedan estar realizándose constantemente, lo cual aumenta significativamente la productividad total y agiliza el trabajo (Kedia y Mukherjee, 2008).

No obstante, los costes laborales no son los únicos que conforman la estructura de costes de las organizaciones ni los más relevantes y, por tanto, no es el único factor que las empresas deben considerar para llevar a cabo la deslocalización.

Además, la reducción de costes en general y, especialmente cuando se opta por la modalidad de *offshore outsourcing*, se produce debido a la disminución de los costes de transacción, tales como los costes de información o coordinación, entre otros, lo cual favorece los intercambios entre países. Esto se debe a que en muchos de los países hacia los que las empresas deslocalizan su producción, los sistemas legales comienzan a estar alineados con los estándares occidentales y a proporcionar alguna protección, de manera que los costes para garantizar la confidencialidad son casi comparables con los de los países industrializados. En este sentido, cabe señalar que un estudio realizado en 2003 por el Congreso alemán de Cámaras de Comercio e Industria (DHK) en Alemania, reveló que, de las empresas que deslocalizan su producción, casi el 45% lo hace para reducir costes (Zufiaur, 2004).

Asimismo, la puesta en marcha de una estrategia de *offshoring* también permite que las empresas, principalmente aquellas que optan por la modalidad de *offshore outsourcing*, puedan transformar muchos de los costes asumidos por las mismas de forma periódica y continuada (costes fijos) en costes dependientes de las necesidades productivas de la empresa (costes variables).

Por otro lado, las empresas pueden optar por recurrir a las estrategias de *offshoring* porque de esta manera tendrán presencia en mercados de rápida expansión, como China o India, y en consecuencia, la empresa puede acceder a grandes consumidores potenciales. Esto posibilita la obtención de información de primera mano sobre mercados de gran atractivo, acerca de sus gustos, preferencias, tendencias locales, etc., y podría garantizar, en cierta medida, no solo un mayor éxito de los productos, lo cual favorece el crecimiento de las ventas y, por tanto, la posibilidad de obtener mayores ingresos en el futuro, sino que también facilita que la empresa materialice de forma más rápida las necesidades de los consumidores para su comercialización. De hecho, en este sentido cabe destacar que, tal como han señalado Jahns et al. (2006), una posición privilegiada en el mercado puede ser una importante fuente de ventaja competitiva. Igualmente, también es importante tener en cuenta que quizás la empresa esté interesada en acceder a estos mercados porque le supondrían una ventaja logística, debido, por ejemplo, a la presencia de una red de infraestructuras favorable, proveedores especializados o por la proximidad a mercados consolidados.

En otros casos, las empresas deciden deslocalizar sus actividades productivas al extranjero con el fin de fabricar un producto con una calidad superior a la que se obtendría si se fabricase en el país de origen. Esa mejora de la calidad del producto derivada del *offshoring*, aporta valor añadido y permite incrementar el precio de los productos lo cual tiene como resultado un aumento de los ingresos para la empresa. No obstante, en relación a este motivo de mejora de la calidad, cabe añadir que, tal como argumentan estudios realizados por autores como Jennings (2002), si no se supervisa de forma exhaustiva el desarrollo de la actividad subcontratada, puede dar lugar a que el nivel de calidad deseado sea inferior al esperado y, en consecuencia, que el cliente final no quede satisfecho.

Otra de las razones que lleva a las empresas a recurrir a una estrategia de *offshoring* es la obtención de ventajas competitivas. Por un lado, las empresas deciden deslocalizar la producción para acceder a recursos no disponibles en su país de origen con el objetivo de lograr nuevas ventajas competitivas. Es probable que la falta de terreno industrial, capital,

inputs necesarios para el proceso productivo, mano de obra cualificada, conocimientos, recursos tecnológicos, o cualquier otro tipo de recurso no disponible internamente, provoquen que el traslado de la producción hacia el extranjero sea imprescindible para poder acceder a los mismos. De esta manera, aquellas empresas que se muevan primero podrán adquirir recursos únicos emergentes y tener un mayor control sobre ellos, lo cual provoca que dichas empresas tengan la posibilidad de crear una ventaja competitiva al apalancar estos potenciales. También existen casos en los que las empresas ponen en marcha una estrategia de *offshoring* con el fin de centrarse en sus competencias esenciales. La deslocalización de la producción permite que la empresa subcontrate las actividades que no son indispensables para conseguir o mantener una ventaja competitiva sostenible y, en consecuencia, puede centrarse en su *core business*, es decir, en aquellas actividades que están vinculadas directamente con la ventaja competitiva de la empresa. Asimismo, si la estrategia de *offshoring* es una práctica habitual en el sector, puede provocar que la empresa decida imitar el comportamiento de sus competidores y recurrir a una estrategia de este tipo. No obstante, el logro de ventajas competitivas derivado de la puesta en marcha de una estrategia de *offshoring* dependerá no solo del lugar geográfico en el que la empresa decida ubicarse, sino también de las características de cada empresa en particular (Myro y Fernández-Otheo, 2005).

Además, lo más habitual es que las empresas no se basen solamente en uno de los motivos previamente expuestos para tomar la decisión de *offshoring*, sino que, generalmente, son varios los motivos que las impulsan a decantarse por una estrategia de este tipo. De hecho, algunos estudios como el de Fan (2000), argumentan que los motivos que inducen a una empresa a deslocalizarse pueden ser diversos y, además, por lo general, suelen ser varios los motivos que finalmente las impulsan a decantarse por dicha estrategia.

Por otro lado, cabe señalar que existen casos de empresas que han apostado por la puesta en marcha de estrategias de localización dual. Dicha estrategia consiste en que las empresas recurren simultáneamente a ambas localizaciones, es decir, mantienen instalaciones en su país de origen, pero a su vez, han localizado parte de su producción en países emergentes, dependiendo del tipo de producto, las prioridades competitivas y los requerimientos de tecnología y mano de obra. Algunos de ejemplos de empresas con estrategia de localización dual son Keller e Inditex.

En el caso de Keller –una empresa vasca fabricante de guitarras– decidió trasladar a India la producción de guitarras de primer uso, es decir, aquellas que se comercializan en el

mercado a un precio inferior; por el contrario, mantuvo en España, en su fábrica de Zarauz, la producción de la guitarra clásica. Dicha empresa se decantó por la localización dual ante la competencia de productores chinos y coreanos, que arrasaban en la venta de guitarras de primer uso debido a que en sus respectivos países producían con costes más bajos, lo que a su vez les permitía vender el producto a un precio menor que el de los productores españoles; en consecuencia, se había reducido en torno a un 25% la cuota de mercado en este producto que antes estaba en manos de productores españoles. De esta manera, con el traslado de la producción de su guitarra de primer uso a India, Keller sería capaz de disputar a los productores chinos el liderazgo en el mercado de guitarras de este tipo ya que desde allí las fabricaría con menores costes laborales y de materias primas. Sin embargo, al mantener en España la fabricación de la guitarra clásica, tanto Keller como otras empresas nacionales fabricantes de guitarras, han decidido lanzar la marca de calidad Guitarra Española, para evitar la confusión entre unos productos y otros (Cinco Días, 2006).

En el caso de Inditex, empresa española perteneciente al sector textil, fabrica el producto base –es decir, aquel que no tiene valor comercial y que se fabrica en grandes volúmenes– en países emergentes, para aprovechar economías de escala y reducir los tiempos de espera, ya que el producto base puede comenzar a elaborarse incluso antes de recibir información procedente de los consumidores. Mientras, el producto personalizado –elaborado a partir del producto base y adaptado a las tendencias del mercado en cada momento– lo fabrica en localizaciones de proximidad: Marruecos, Portugal y Galicia; ello le permite acortar los tiempos de respuesta, suministrando continuamente a la tienda. De esta manera, adopta la estrategia de *fast fashion* (pronto moda o moda rápida) (Martínez et al., 2012).

Finalmente, para concluir este capítulo, cabe señalar que la deslocalización industrial es una estrategia que ha sido adoptada por muchas organizaciones y, aunque no ha impedido el crecimiento de las economías de los países desarrollados, ha provocado que se concentren cada vez más en producciones intensivas en mano de obra cualificada y en tecnología (Myro y Fernández-Otheo, 2005). No obstante, durante los últimos años, ciertas empresas que habían tomado la decisión de deslocalizar su producción, han comenzado a cuestionarse los beneficios de esta estrategia, y aunque el *offshoring* está lejos de desaparecer, en la última década ha surgido un fenómeno contrario por el cual las empresas que habían deslocalizado su producción a otros países, han comenzado a

regresar a su país de origen (Di Mauro et al., 2018; Fratocchi et al., 2014). Esta tendencia contraria se conoce como *reshoring* o relocalización industrial y es el objeto de estudio de los siguientes capítulos.

3. RESHORING INDUSTRIAL

En los últimos años, y especialmente desde el segundo semestre del año 2008 (coincidiendo con la crisis económica mundial), muchas empresas han anunciado la vuelta parcial o completa a su país de origen de las actividades productivas que habían deslocalizado. Este fenómeno es conocido como *reshoring* y es el objeto de estudio de este trabajo, que, más concretamente, se centra en el *reshoring* de actividades industriales o de producción. Por ello, en este capítulo se realiza un recorrido por la literatura sobre este tema con el fin de analizar en profundidad dicha estrategia. Además, es importante señalar que, para abordarlo, se da respuesta a diferentes cuestiones vinculadas con el mismo: el qué, el quién, el cómo, el dónde, el cuándo y el por qué del *reshoring*.

3.1. Concepto de *reshoring*: Qué

Durante las últimas décadas, muchas empresas han decidido poner en marcha una estrategia de *offshoring*, en la mayor parte de los casos con el objetivo fundamental, aunque no exclusivo, de reducir costes. Sin embargo, los cambios político-económicos que se han producido en los últimos años a nivel mundial, la disminución de las ventajas en algunos de los países emergentes a los que se había decidido deslocalizar la producción, y un mayor conocimiento acerca del “coste total” que conlleva el *offshoring*, han dado lugar a que muchas empresas hayan reflexionado acerca de la localización internacional de sus cadenas de valor globales. De esta manera, el hecho de que muchas organizaciones hayan comenzado a reconsiderar las decisiones que habían tomado previamente con respecto al *offshoring* de sus actividades productivas, ha provocado que muchas de ellas hayan optado por nuevas estrategias y, de entre las diversas alternativas existentes, una parte se ha decantado por el *reshoring*.

En la literatura existe un gran número de definiciones acerca del *reshoring* e incluso, en ocasiones, los autores pueden utilizar este término para referirse a conceptos diferentes. No obstante, tal como han propuesto Fratocchi et al. (2014), el *reshoring* puede definirse como una estrategia corporativa voluntaria con respecto a la relocalización total o parcial de la producción al país de origen, independientemente de la modalidad de *offshoring* que hubiese sido adoptada –*offshore outsourcing* o *captive offshoring*– para satisfacer la

demanda a nivel local, regional o global. Asimismo, dicha estrategia ha sido implantada por empresas de diferentes tamaños (tanto grandes empresas multinacionales como pequeñas empresas), sectores (textil, calzado, automoción, fabricación de dispositivos electrónicos como móviles y ordenadores, entre otros) y países (Estados Unidos, Alemania, Reino Unido, España, Italia, Francia, etc.). Además, este fenómeno no implica que se traslade completamente al país de origen la producción que se estaba llevando a cabo en el extranjero; si bien es cierto que existen algunas empresas que sí lo han hecho, lo más habitual es que se lleve a cabo una combinación, es decir, continuar con la estrategia de *offshoring* y apostar por la relocalización parcial de la producción hacia el país de origen o países cercanos geográficamente.

Igualmente, Wan et al. (2019) señalan que aunque el fenómeno descrito es conocido, principalmente, como *reshoring*, existen otros términos que han sido utilizados como sinónimos del mismo, tales como *backshoring*, *inshoring*, *back-sourcing* y *onshoring*, lo cual ha provocado que hasta el momento no exista una única definición. Sin embargo, en este trabajo se utiliza el término *reshoring* para referirse a dicha estrategia puesto que es el concepto que está más aceptado.

Asimismo, tal como han argumentado Gray et al. (2013), la relocalización de las actividades de una cadena de valor puede seguir las cuatro estrategias que se recogen en la Tabla 3.

	IN-HOUSE	OUTSOURCED
IN-HOUSE	<i>In-House Reshoring</i>	<i>Reshoring for Outsourcing</i>
OUTSOURCED	<i>Reshoring for Insourcing</i>	<i>Outsourced Reshoring</i>

Tabla 3. Estrategias de reshoring
Fuente: Wan et al. (2019)

En cuanto a la estrategia de *in-house reshoring* se produce cuando las empresas deciden relocalizar las actividades de manufactura desde las plantas de producción propias deslocalizadas hacia plantas de producción propias ubicadas en el país de origen. Con respecto a la estrategia de *reshoring for outsourcing* tiene lugar cuando las empresas

relocalizan las actividades de manufactura desde plantas de producción propias deslocalizadas hacia el país de origen para que sean llevadas a cabo por proveedores domésticos. En lo que se refiere a la estrategia de *reshoring for insourcing* se produce cuando las actividades de manufactura que habían sido subcontratadas a proveedores ubicados en otros países son relocalizadas en el país de origen para que sean desempeñadas en instalaciones productivas de la propia empresa. Por último, la estrategia de *outsourced reshoring* se produce cuando las empresas relocalizan las actividades productivas deslocalizadas previamente que estaban siendo desarrolladas por proveedores ubicados en otros países hacia el país de origen para que pasen a ser realizadas por proveedores locales. En definitiva, el hecho de relocalizar la producción no implica restaurar fábricas abandonadas o construir nuevas, sino que el fenómeno del *reshoring*, tal como ha expuesto Luciano Fratocchi; se basa muy a menudo en la tercerización, es decir, traer de vuelta la producción al país de origen poniéndola en manos de proveedores nacionales (Scarcelli, 2017).

Asimismo, de manera más reciente, Bals et al. (2016) y Foerstl et al. (2016) han extendido esta clasificación al incluir la alternativa de la cooperación en lo que se refiere a las formas de control de una empresa (*joint ventures* o contratos a largo plazo), lo cual hace que se pase de cuatro alternativas a seis.

Por otro lado, la pregunta acerca del “qué” también hace referencia a la “singularidad y novedad” del fenómeno de *reshoring*. Por ello, en este sentido, Fratocchi et al. (2014) han separado el concepto de *reshoring* de otros fenómenos tradicionales, tales como la desinversión extranjera o la “desinternacionalización”, que han sido analizados previamente por diversos académicos. De esta manera, tal como señalan Barbieri et al. (2018), las decisiones de *reshoring* no suponen necesariamente el cierre de plantas productivas en el extranjero y/o la interrupción de las relaciones con proveedores de otros países. Esta conceptualización está en línea con la idea de que el *reshoring*, como ya se ha comentado previamente, es una de las posibilidades que tienen las empresas tras haber tomado la decisión de *offshoring*. El hecho de que una empresa se decante por una estrategia de *reshoring* en lugar de por una de *nearshoring*⁴ o continuar con el *offshoring* tiene que ver con las conclusiones extraídas de un análisis exhaustivo que debe llevarse a

⁴ Traslado de la producción a un país cercano al de la empresa matriz. Por ejemplo, en el caso de España, países cercanos podrían ser Portugal o Marruecos. El objetivo es acercarse a la demanda para reducir el tiempo de entrega y responder más ágilmente a las demandas de los clientes.

cabo con respecto a los “*push factors*” –es decir, aquellos factores que desmotivan a las empresas a continuar en el país al que habían deslocalizado la producción– y los “*pull factors*” –o aquellos factores que fomentan la relocalización–.

3.1.1. *Rightshoring*

En la actualidad se ha popularizado el término *rightshoring*, por lo que este epígrafe se centra en el análisis del mismo.

El *rightshoring* se puede definir como la ubicación de los componentes y procesos de una empresa en los diferentes países o lugares que le proporcionan la mejor combinación de costes y eficiencia. Es decir, es una estrategia que requiere que la empresa analice la complejidad e importancia de las tareas que deben llevarse a cabo y confíe su ejecución a los trabajadores más adecuados, sin tener en cuenta el país en el que se encuentran ubicados (Kenton, 2019).

De manera más concreta, una empresa que decide poner en marcha una estrategia de *rightshoring*, deslocaliza a otros países aquellos procesos o actividades productivas que son más simples o que se considera que tienen una menor importancia, y realiza en su país de origen (o próximos) las actividades que se consideran más complejas o que requieren una gran interacción con el cliente. En consecuencia, se puede señalar que el *rightshoring* consiste en tratar de mantener el equilibrio entre las actividades que pueden ser deslocalizadas a otros países y las que es mejor llevar a cabo dentro de la propia empresa en el país de origen, por lo que se trata de una estrategia de localización dual.

Además, es importante tener en cuenta que cuando una empresa quiere implantar esta estrategia, los fabricantes deben decidir cómo ajustar las operaciones de la cadena de suministro y en qué medida los ajustes que se realicen van a afectar a su competitividad y a su habilidad para servir correctamente a los clientes. Para tomar la decisión más correcta, las empresas deben revisar y gestionar cada uno de los costes de la cadena de suministros con el fin de analizar y estimar el coste total de la entrega (Kenton, 2019).

Asimismo, empresas de Estados Unidos y de Reino Unido han comenzado a implantar estrategias de *rightshoring* con el objetivo de mantener su competitividad. Además, en este sentido un equipo de la *Universidad de Warwick* (Reino Unido), bajo la supervisión de la economista Janet Godsell, ha publicado recientemente los resultados de un estudio realizado sobre este tema en el que se refleja que, en Reino Unido, el 13% de las empresas han relocalizado sus actividades productivas. Sin embargo, la gran mayoría de ellas, el

52%, ha optado por la relocalización de sus recursos y actividades productivas a lo largo de su cadena de valor global, una tendencia que Janet Godsell ha denominado *rightshoring* en lugar de *reshoring* (Couturier, 2018).

En consecuencia, la empresa que opta por la estrategia de *rightshoring* puede, por ejemplo, concentrar algunas de las actividades de producción en China, el desarrollo del software en India, el servicio al cliente en Filipinas y realizar las actividades de marketing en el país de origen. En definitiva, el *rightshoring* hace posible que la empresa pueda beneficiarse plenamente de la fragmentación internacional de la producción.

La fragmentación internacional de la producción se consigue, en parte, gracias a la modularidad, que es un término que se utiliza para describir las posibilidades de segmentar, mediante la tecnología y la organización, un sistema de producción que previamente podía llevarse a cabo completamente dentro de una empresa verticalmente integrada, de tal forma que ahora pueden encargarse de cada segmento empresas diferentes. La modularidad de la cadena de producción permite la entrada de nuevos agentes y hace posible que los productos salgan al mercado con una rapidez nunca vista. De esta manera, con la fragmentación de la producción la dependencia entre los distintos agentes de la cadena productiva se torna realmente importante. Por ello, en cierta medida, parece que la fragmentación de la producción ha atenuado las diferencias de poder existentes en las jerarquías tradicionales que situaban a las empresas líderes en la cúspide, y a los proveedores en la parte baja de la pirámide, dando como resultado una nueva visión de un mundo, en el que si bien es cierto que todavía existen agentes de la cadena productiva que gozan de más poder que otros, se caracteriza por un modelo de mutua asociación y mayor igualdad entre los agentes económicos de los distintos puntos de la cadena de suministro (Berger, 2006).

3.2. Tipos de empresas que llevan a cabo el *reshoring*: Quién

Tal como se ha expuesto en el apartado anterior, recurren a la estrategia de *reshoring* empresas de diferentes tamaños, sectores y países. No obstante, existen diversos estudios que analizan los distintos tipos de empresas que deciden poner en marcha una estrategia de *reshoring* teniendo en cuenta las siguientes características: tamaño de la empresa, industria y experiencia previa con estrategias de *reshoring*.

En cuanto a los estudios relacionados con el tamaño de las empresas que implementan el *reshoring*, cabe señalar que pueden encontrarse diferencias entre sus datos, puesto que

por un lado, Kinkel (2014) y Kinkel y Maloca (2009) han expuesto, desde la perspectiva de las empresas alemanas, que la estrategia de *reshoring* no suele ponerse en marcha en las pequeñas y medianas empresas. Sin embargo, por otro lado, Canham y Hamilton (2013) han argumentado, desde la perspectiva de las empresas de Nueva Zelanda, que dichas empresas (pequeñas y medianas) practican el *reshoring* de manera más habitual que las grandes empresas. Mientras, Fel y Griette (2017), en su estudio sobre empresas francesas, han llegado a la conclusión de que entre las empresas de este país que llevan a cabo una estrategia de *reshoring* no existen grandes diferencias en lo que a su tamaño se refiere. No obstante, todos los estudios mencionados se centran en un único país de origen, por lo que los datos expuestos en cada uno de ellos podrían estar influenciados por las características de sus economías. En este sentido, cabe mencionar que Fratocchi et al. (2016) han analizado datos de empresas referentes a diversos países de origen y han mostrado que el *reshoring* está tan solo un poco más extendido entre las grandes empresas. En consecuencia, se puede afirmar nuevamente que tanto pequeñas, medianas como grandes empresas recurren a la estrategia de *reshoring*. Sin embargo, algunos estudios recogen ciertos matices al respecto. Por ejemplo, Ancarani et al. (2015) consideran que lo más habitual es que las pequeñas y medianas empresas relocalicen antes sus actividades de producción que las grandes empresas. Asimismo, Fel y Griette (2017) han argumentado que las pequeñas y medianas empresas se quedan más conformes con la puesta en marcha del *reshoring* que las grandes empresas. Por último, Gray et al. (2017) han expuesto que debería investigarse de una forma más exhaustiva las decisiones de *reshoring* implementadas por las pequeñas y medianas empresas puesto que muestran ciertas diferencias con respecto a las grandes empresas.

En lo que se refiere al sector industrial, los estudios exponen que la estrategia de *reshoring* la llevan a cabo empresas de diferentes sectores, pero la falta de investigaciones cuantitativas en relación a este tema hace que no se pueda llegar a un resultado concluyente acerca de en qué medida las características específicas de un sector industrial pueden incidir en la tendencia de las empresas a relocalizarse. Sin embargo, Kinkel (2014) ha mostrado que, en Alemania, las empresas dedicadas a la fabricación de maquinaria y equipo mecánico optan de manera más frecuente por el *reshoring* que las empresas pertenecientes a otros sectores. De esta manera, Kinkel ha sugerido que los sectores caracterizados por la alta complejidad, la elevada personalización de los productos y la producción en lotes pequeños tienen una tendencia mayor a relocalizar la producción, tal

como demuestra el caso expuesto de las empresas alemanas pertenecientes al sector de fabricación de maquinaria y equipo mecánico.

Además, también es interesante mencionar que los datos recogidos en la *European Manufacturing Survey* (EMS) en 2015 reflejan que la innovación y el *reshoring* están relacionados de forma positiva y esto se manifiesta por el hecho de que la relocalización industrial es una práctica más habitual en aquellas organizaciones con un nivel tecnológico medio-alto. De igual modo, las empresas calificadas como “innovadoras”, es decir, aquellas que han lanzado nuevos productos en los últimos tres años, muestran una tendencia al *reshoring* (Dachs et al., 2019).

Asimismo, Fratocchi et al. (2014) también recogen en su estudio datos relacionados con el sector industrial al que pertenecen las empresas y exponen que la relocalización de la producción en empresas occidentales se lleva a cabo de manera más habitual en los sectores que en las últimas décadas habían recurrido más a estrategias de *offshoring*, tales como el sector del calzado, el textil, el electrónico o el mecánico. En lo que se refiere a las empresas pertenecientes a otros sectores, como el farmacéutico, parece que no recurren tanto a esta estrategia y los autores argumentan que esto es debido a que las decisiones de localización son, en cierta medida, difíciles de modificar debido, entre otras razones, a las grandes inversiones que requieren algunas industrias. Igualmente, dichos autores no han encontrado ninguna diferencia significativa con respecto a la frecuencia del *reshoring* en las industrias intensivas en mano de obra.

Finalmente, en lo que se refiere a la experiencia previa con estrategias de *reshoring*, es importante resaltar que, tal como ha expuesto Kinkel (2012), el hecho de que una empresa haya tomado en otras ocasiones la decisión de relocalizar la producción, influye de manera positiva en la posibilidad de volver a recurrir a ella.

3.3. Reshoring en la práctica: Cómo

Para comprender realmente el fenómeno de *reshoring* es importante revisar la literatura acerca de cómo las empresas deciden tomar la decisión de relocalizar su producción y cómo finalmente ponen en marcha la estrategia. Por ello, dicho apartado se centra en analizar algunos estudios relacionados con los aspectos vinculados con la toma de decisiones y la implementación de la estrategia de *reshoring*.

En primer lugar, tanto Mugurusi y de Boer (2014) como Bals et al. (2016) han planteado modelos para la coordinación del proceso de toma de decisiones relacionado con el

reshoring. De forma más concreta, Mugurusi y de Boer (2014) proponen utilizar la “aproximación a un modelo de sistema viable” que define a la empresa como un sistema dinámico y adaptativo en busca de formas para gestionar de manera efectiva las fuerzas externas que afectan su viabilidad; es decir, la estrategia de *reshoring* sirve para aumentar la estabilidad del sistema. Con el propósito de conseguir dicho objetivo, la empresa debe seguir un proceso en el que se distinguen cuatro etapas. La primera de ellas es el planteamiento previo del modelo de sistema viable de la empresa. Posteriormente, por un lado, deben señalarse y analizarse los motivos que llevan a la empresa a tomar la decisión de relocalizar sus actividades productivas y, por otro lado, debe diseñarse el modelo de sistema viable de la empresa. Una vez que se han llevado a cabo las actividades descritas, los gerentes de las empresas quizás tomen la decisión de relocalizar la producción y pongan en marcha la estrategia.

Por otro lado y de manera más reciente, Gray et al. (2017) subrayan que las pequeñas y medianas empresas pueden desarrollar de manera más efectiva un proceso de toma de decisiones acerca de la localización de las actividades productivas gracias al aprendizaje experiencial derivado del proceso de *offshoring*. Estos autores han analizado las decisiones de *reshoring* tomadas por cuatro empresas (pequeñas y medianas) y han revelado que la elección inicial de deslocalización de la producción se lleva a cabo de manera habitual en base a análisis muy simples que solo tienen en cuenta conseguir el coste de entrega más bajo por unidad. Por ello no se presta atención a costes menos evidentes, pero que también forman parte de los costes de entrega medibles, tales como: a) los derivados de los problemas de coordinación, que aumentan no solo por la necesidad de conocer a los proveedores, sino también por la legislación, la cultura laboral y el país proveedor en general, b) los posibles problemas de calidad de los productos que se fabrican en los países hacia los que se había deslocalizado la producción y los consiguientes costes de inspección y retrabajo no planeados, c) los costes de control, los cuales resultan muy difíciles de calcular debido a la distancia geográfica y pueden ocasionar cierto oportunismo para el proveedor y d) los costes derivados de la incertidumbre ante posibles fluctuaciones en los tipos de cambio. Asimismo, la mayor parte de ellas tampoco tienen en cuenta ciertos aspectos relacionados con el rendimiento que no son fáciles de cuantificar, como por ejemplo la capacidad de respuesta ante el desajuste entre oferta-demanda. Dichas empresas, durante su experiencia de *offshoring*, se han dado cuenta de la importancia que tienen estos aspectos mencionados a los que no

se les concede la debida importancia y, por ello, su proceso de toma de decisiones puede mejorar al incluir una estimación más íntegra acerca del coste de entrega por unidad y de las dimensiones relacionadas con el rendimiento. Dicho modelo dinámico de toma de decisiones mejorado puede provocar que la empresa tome las decisiones de *reshoring* solo en determinadas circunstancias (Barbieri et al., 2018).

Por su parte, Hartman et al. (2017) exponen que la mayor parte de las decisiones de relocalización que han investigado eran reacciones a corto plazo ante una o más circunstancias y, por lo tanto, no formaban parte de un plan estratégico de localización de la producción donde los factores financieros y de complejidad del proceso tienen una gran relevancia y, por ello, deberían haberse tenido en cuenta y analizado.

Asimismo, Grandinetti y Tabacco (2015) han señalado la importancia que tiene la gestión de la información para tomar la decisión de *reshoring* y poner en marcha esta estrategia, indicando que la relación entre las empresas que relocalizan su producción y los proveedores locales implica, por un lado, el intercambio de información tácita, fundamentalmente y, por otro lado, una gran colaboración e interacciones cara a cara entre las partes.

3.4. Aspectos geográficos (país de origen y de destino): Dónde

A continuación se analizan los aspectos geográficos más importantes de la relocalización de la producción en lo que se refiere a los países de origen y de destino. Para ello, por un lado se toma como base la encuesta realizada a empresas alemanas pertenecientes a diferentes sectores, “*Innovation on production*”, debido a que es uno de los estudios más completos que existen en la actualidad. En dicho estudio, Kinkel (2014) ha expuesto que entre 400 y 700 empresas alemanas aproximadamente han puesto en marcha estrategias de *reshoring*, aunque desde el comienzo del nuevo siglo ha disminuido la cantidad de empresas que se ha relocalizado en Alemania después de haber deslocalizado sus actividades productivas.

Por otro lado, es interesante señalar que los datos relativos a países de todo el mundo, muestran que las estrategias de *reshoring* han sido puestas en marcha fundamentalmente desde China y otros países asiáticos (Ancarani et al., 2015; Fratocchi et al., 2014, 2016).

Por su parte, Costantini (2016) indica que los casos de relocalizaciones de mayor notoriedad se estaban dando en Estados Unidos. De hecho, en el año 2013 el Presidente Obama había aconsejado a las empresas que aprovecharan las ventajas que la Impresión

3D (o fabricación aditiva) ofrece para traer de vuelta al país de origen la fabricación de ciertos productos. Como consecuencia, empresas como General Motors, Walmart y Caterpillar decidieron seguir el consejo del Presidente y repatriaron la producción a Estados Unidos. Asimismo, en la web en la que se informa sobre cómo repatriar las fábricas (*Reshoringinstitute.org*) aparecen descritos más de 300 casos de relocalizaciones de empresas estadounidenses, entre los que destacan los de Boeing e Intel. Además, en este sentido es interesante tener en cuenta que, tal como ha expuesto Hal Sirkin, socio mayoritario de la consultora *The Boston Consulting Group* y coautor del informe *Made in America, again*, la relocalización será un fenómeno a largo plazo (Costantini, 2016).

Por otro lado, a nivel europeo, el informe de *Eurofound Reshoring in Europe 2015-2018*, refleja que desde 2016 se ha elevado el número de países afectados por las relocalizaciones y se ha incrementado aún más en la primera parte de 2019 (Sánchez-Silva, 2019). La iniciativa financiada con fondos europeos que analiza el movimiento de la relocalización industrial y sus efectos, *European Reshoring Monitor*, informa que se han producido 253 casos entre 2014 y 2018. La mayor parte de ellos han sido llevados a cabo por empresas de Reino Unido, Italia o Francia, tal como se muestra en la Figura 1. En España, por su parte, se han registrado en este periodo 12 casos, en su mayoría de empresas que previamente se habían deslocalizado a Asia. Algunas de las empresas españolas que han relocalizado su producción son Panama Jack, Mustang, Injusa, Mango y Orbea, entre otras. Asimismo, en el Observatorio Europeo de la Relocalización (2018) se recogen casos de empresas manufactureras que han decidido relocalizar su producción a Europa; destacan Adidas, el Grupo Artasana, Rossi o Iccab, entre otras.

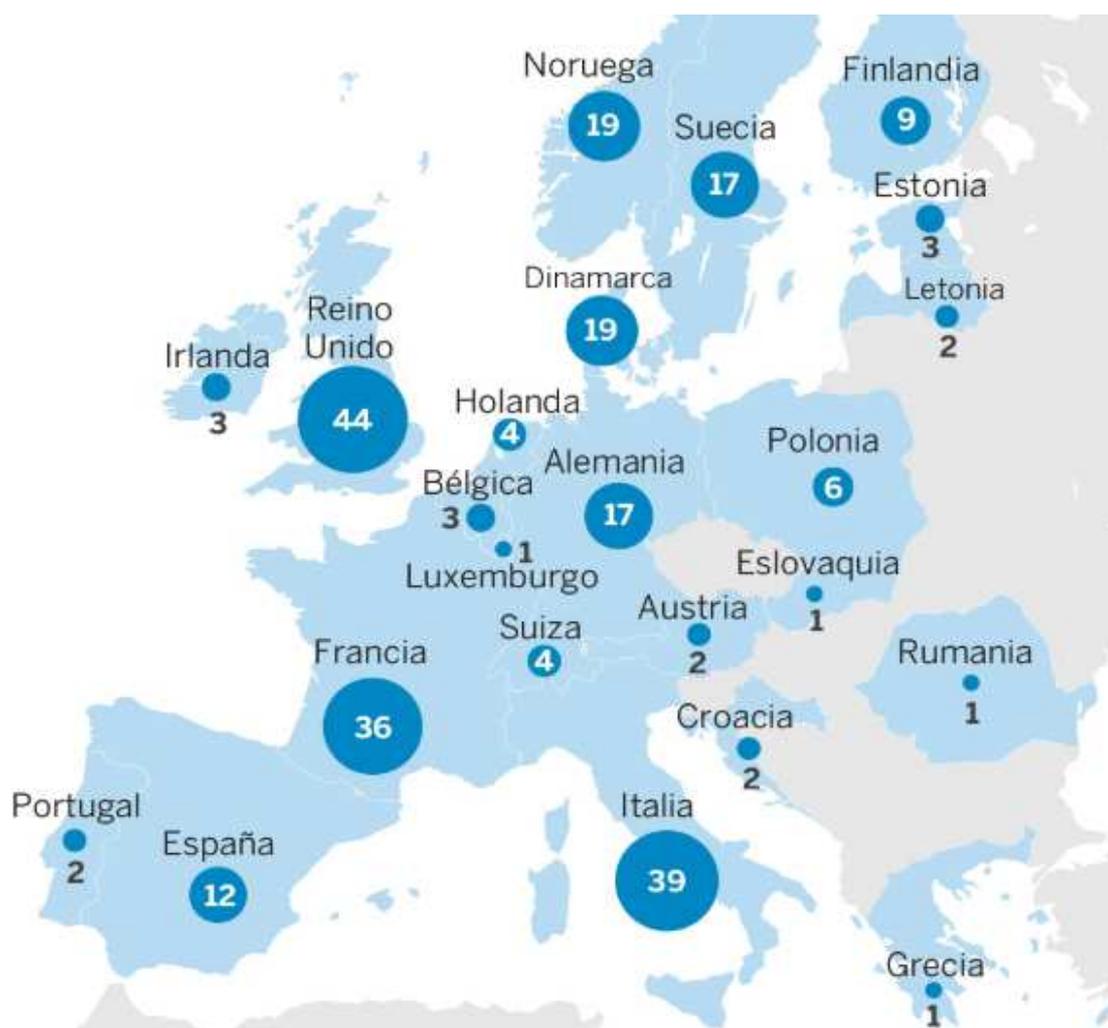


Figura 1. Países europeos que realizan *reshoring* y número de casos registrados entre 2014-2018

Fuente: Sánchez-Silva (2019)

3.5. Aspectos relacionados con el tiempo del *reshoring*: Cuándo

Para abordar este apartado se han tomado como referencia los trabajos de Ancarani et al. (2015) y Kinkel (2012, 2014).

Ancarani et al. (2015) analizan la duración de la estrategia de *offshoring* previa a la de *reshoring* y Kinkel (2012, 2014) analiza la elección del *reshoring* después de la crisis económica mundial que tuvo lugar entre 2008 y 2009.

Ancarani et al. (2015) han adoptado un enfoque de análisis de supervivencia, lo cual les ha permitido analizar aspectos determinantes relacionados con el tiempo en una muestra de empresas pertenecientes a diversos países, especialmente países de Europa y Estados Unidos. En el estudio se expone que, aparentemente, la duración está relacionada con ciertas características de las empresas tales como el tamaño, el sector de actividad, la

modalidad de *offshoring* elegida o el país de destino, entre otras. De esta forma, los datos muestran que las pequeñas y medianas empresas, por lo general, regresan antes al país de origen que las grandes. En lo que se refiere al sector de actividad, el estudio recoge que las empresas pertenecientes a sectores como el del automóvil o la electrónica, ponen en marcha estrategias de *reshoring* antes que las que pertenecen a otros sectores. Asimismo, con respecto a la relación que existe entre la duración y la modalidad de *offshoring* elegida, por lo general, las empresas que recurren a la estrategia de *offshore outsourcing* regresan antes a su país de origen que aquellas que se decantan por la modalidad de *captive offshoring*. Por último, en lo que se refiere al país de destino, en el estudio se argumenta que las actividades productivas deslocalizadas en Asia, tienen menos posibilidades de mantenerse que aquellas que se han deslocalizado a Europa del Este.

En cuanto al segundo de los estudios, Kinkel (2012) ha expuesto que durante la crisis económica mundial, la puesta en marcha de estrategias de *offshoring* ha disminuido entre las empresas alemanas y, por el contrario, se ha mantenido más o menos estable el número de relocalizaciones que se han llevado a cabo. Sin embargo, tal como han expuesto Fratocchi et al. (2014) y Tate y Bals (2017), la elección de estrategias de *reshoring* se ha incrementado considerablemente en los últimos años. Fel y Griette (2017) también constatan que en Francia se ha incrementado notablemente la puesta en marcha de decisiones de *reshoring*.

3.6. Factores determinantes de la estrategia de *reshoring*: Por qué

En un primer momento, cuando los periódicos y algunas empresas de consultoría comenzaron a publicar casos de *reshoring*, este fenómeno despertó un gran interés entre los políticos. Pero fue de manera posterior cuando el interés sobre esta estrategia llegó al entorno académico. De hecho, tal como han expuesto Fratocchi et al. (2014), el análisis del *reshoring* está todavía caracterizado por la inexistencia de una comprensión total acerca de su expansión y de sus causas. En esta misma línea también se han pronunciado Wiesmann et al. (2017) quienes exponen que se requieren nuevas investigaciones al respecto. En este sentido, se observa que existe una gran cantidad de estudios acerca de los factores determinantes de los procesos de localización y deslocalización, pero no sucede lo mismo con la relocalización, pues aún hoy los estudios y evidencias empíricas

al respecto son escasos⁵. De hecho, según Drauz (2014) los motivos del *reshoring* no han tenido el mismo interés y atención académica que el *offshoring*.

De esta manera, con el fin de analizar en profundidad los motivos que llevan a las empresas a relocalizar sus actividades productivas desde los países emergentes (fundamentalmente desde China), se han tomado como base, por un lado, diversos trabajos académicos publicados sobre el tema y, por otro lado, el análisis realizado por Dachs et al. (2019) a partir de datos extraídos de la *European Manufacturing Survey* (EMS) en 2015.

Con respecto a los motivos que llevan a las empresas a implementar una estrategia de *reshoring*, en primer lugar cabe destacar que, según Dachs et al. (2019), en la mayor parte de los casos, las razones principales para relocalizar la producción son, por un lado, la baja calidad de los componentes o de los productos finales fabricados en los países a los que se ha deslocalizado la producción, especialmente en países asiáticos y, por otro lado, la falta de flexibilidad.

En lo que se refiere a la baja calidad de los componentes o de los productos finales fabricados en los países a los que se ha deslocalizado la producción, Kinkel (2012) expone que la reducida calidad de los componentes es un motivo que está ganando cada vez más importancia. Asimismo, según Stentoft et al. (2016a) la baja calidad es uno de los motivos que claramente potencia el *reshoring*, especialmente entre las pequeñas y medianas empresas. En este sentido se observa que en la mayor parte de los casos, la relocalización de la producción tiene un impacto muy positivo sobre los niveles de calidad de los productos o componentes.

Por otro lado, varios autores como Kinkel (2012), Stentoft et al. (2016b) y Vanchan et al. (2018) han señalado que uno de los principales motivos que lleva a las empresas a relocalizar su producción es la falta de flexibilidad, la cual hace referencia a realizar las entregas a tiempo, conseguir reducir los tiempos de entrega o adaptarse de forma más rápida y ágil a los gustos de los consumidores. Tal como han apuntado Stentoft et al. (2016b), esta falta de flexibilidad se debe a que cuando el cliente final está muy alejado del suministrador o del lugar en el que se lleva a cabo la producción, los tiempos de entrega son mayores debido a que se necesita más tiempo de transporte y esto puede

⁵ Para más información detallada al respecto, véase Stentoft et al. (2016 ab), donde se recoge una revisión completa de la evidencia empírica existente acerca del fenómeno de *reshoring*.

provocar que el nivel de inventario aumente, lo cual genera a su vez mayores costes de inventario. Sin embargo, si por el contrario la distancia geográfica entre los agentes mencionados es menor, esto reducirá los tiempos de entrega y las posibilidades de que la cadena de suministro se rompa. Asimismo, la reducción de la distancia geográfica también permitirá que se tenga un mayor control sobre los niveles de calidad, algo realmente importante debido a que los problemas de calidad afectan a la reputación de la empresa. Igualmente, facilitará una mayor conexión entre los departamentos de producción e I+D y contribuirá a mejorar el servicio al cliente, lo cual se ha convertido en los últimos años en algo imprescindible debido a que los consumidores tienen actualmente un gran poder en el mercado y son cada vez más exigentes. En consecuencia, la cercanía al cliente final es de vital importancia pues si se acercan las operaciones de negocio al mercado, la empresa podrá reaccionar de una forma más ágil a los cambios en la demanda y podrá satisfacer mejor sus necesidades (Dachs et al., 2019).

Asimismo, los datos recogidos en la EMS de 2015 revelan que más de la mitad de las empresas entrevistadas han señalado que la baja calidad y la falta de flexibilidad son los principales motivos que las llevan a implementar el *reshoring*. Además, ambos motivos parece que permanecen a lo largo del tiempo ya que según han recogido Dachs y Zanker (2014), estos también habían sido los motivos más importantes para relocalizar la producción según los datos recogidos en la EMS del año 2012.

Otro de los motivos que lleva a las empresas a relocalizar sus actividades productivas es el aumento de los costes de diversa índole en el país al que se habían deslocalizado, por ejemplo los costes laborales, el coste de las materias primas, el coste del terreno o el coste de la energía, entre otros. Además, al incremento de estos tipos de coste debe sumarse el hecho de que las empresas, una vez que han deslocalizado su producción, comienzan a tener un mayor conocimiento acerca del “coste total” que conlleva el *offshoring*. En este sentido, a muchas empresas, especialmente pequeñas y medianas, lo que las lleva a tomar la decisión de relocalizar su producción es la falta de experiencia en el manejo de una estrategia de *offshoring* puesto que, como se ha señalado previamente, cuando deslocalizan su producción se basan en un sistema muy simplificado que solo tiene en cuenta conseguir el coste de entrega más bajo por unidad y dejan de lado, por consiguiente, factores menos cuantificables o menos visibles, pero que también inciden en el coste total, como por ejemplo, la baja calidad de los productos fabricados en los países hacia los que se deslocaliza la producción. Además, a la baja calidad de productos

o de los componentes se deben vincular otros costes calificados también como “costes menos visibles” y que serían los costes de inspección y de retrabajo que no se habían planeado, pero que se pueden cuantificar después de haber llevado a cabo dichas actividades; sin embargo, el tiempo perdido que ha tenido que invertirse para llevarlas a cabo es un claro ejemplo de coste de oportunidad. Otros ejemplos de costes menos cuantificables son los problemas de coordinación y de comunicación o los problemas operativos y en la cadena de suministro. De este modo, tras el *offshoring*, las empresas comienzan a apreciar realmente estos costes menos visibles. En consecuencia, se puede afirmar que las decisiones de *reshoring* en comparación con las de *offshoring*, tienen en cuenta un mayor número de factores, muchos de los cuales son difíciles de cuantificar.

En lo que se refiere a los costes laborales, el incremento de los mismos en los países emergentes, especialmente en China, se debe, principalmente, al aumento generalizado de los salarios, ya que según datos de la Oficina Nacional de Estadística china, en las últimas dos décadas, el salario medio en las zonas urbanas se ha incrementado un 60% (Sánchez-Silva, 2019). Este aumento de los costes laborales sumado a la reducción de los mismos en países desarrollados como España, ha provocado que se redujeran muchas de las ventajas de fabricar en dichos países y se ha convertido en uno de los motivos que empuja a las empresas a relocalizar la producción a España. Así, según los cálculos realizados por el Colegio de Economistas, desde 2008 hasta 2011 en nuestro país se han reducido los costes laborales un 4,5%. No obstante, el aumento de este tipo de costes todavía no es uno de los principales factores desencadenantes de la relocalización de las actividades productivas desde los países asiáticos, puesto que pese a que han aumentado los salarios en dichos países, continúa siendo más caro producir en España. De hecho, los datos recogidos en la *European Manufacturing Survey* reflejan que solo el 15% de las empresas encuestadas han señalado el aumento de los costes laborales en el país emergente como uno de los motivos que las llevan a relocalizar su producción al país de origen. Además, al aumento de los costes laborales en los países emergentes debe añadirse la existencia de una legislación laboral cada vez más severa y trabajadores que exigen mejores condiciones (Dachs et al., 2019).

Por otro lado, tal como han expuesto Arlbjorn y Mikkelsen (2014), si se combina el incremento de los costes laborales en los países emergentes con el aumento de los niveles de productividad en los países desarrollados, cabría esperar, como consecuencia de la

automatización de los procesos productivos, que los costes se conviertan en uno de los motivos más importantes para relocalizar la producción.

Otro de los motivos que ha impulsado la relocalización industrial, según los datos recogidos de la EMS, ha sido la capacidad inutilizada en el país de origen, señalada por el 42% de las empresas entrevistadas; es decir, una correcta utilización de la capacidad productiva disponible en el país de origen de las empresas manufactureras encuestadas. En este sentido, la modernización y la innovación de estas plantas productivas gracias a la puesta en marcha de las nuevas tecnologías de producción (Industria 4.0) quizás incremente la importancia de dicho factor, ya que las economías de escala y la alta utilización de la capacidad productiva disponible se vuelve crucial en las plantas con altas inversiones en las nuevas tecnologías.

También es interesante mencionar otros motivos que han potenciado el *reshoring* aunque quizás en menor medida: a) la falta de personal cualificado en el país deslocalizado, señalado por el 13% de las empresas encuestadas, b) la falta de infraestructuras en el país deslocalizado, señalada por el 11% y c) la lejanía a las capacidades de I+D en el país deslocalizado, señalada por el 5%.

En la Figura 2 se muestran los principales motivos que han llevado a las empresas a relocalizar su producción y la importancia relativa de cada uno de ellos.

No obstante, debe tenerse en cuenta que, por lo general, no es un único motivo el que origina la implementación del *reshoring*, sino que suele ser una combinación de varios motivos. De hecho, las empresas que han realizado la encuesta señalaban de media tres de ellos.

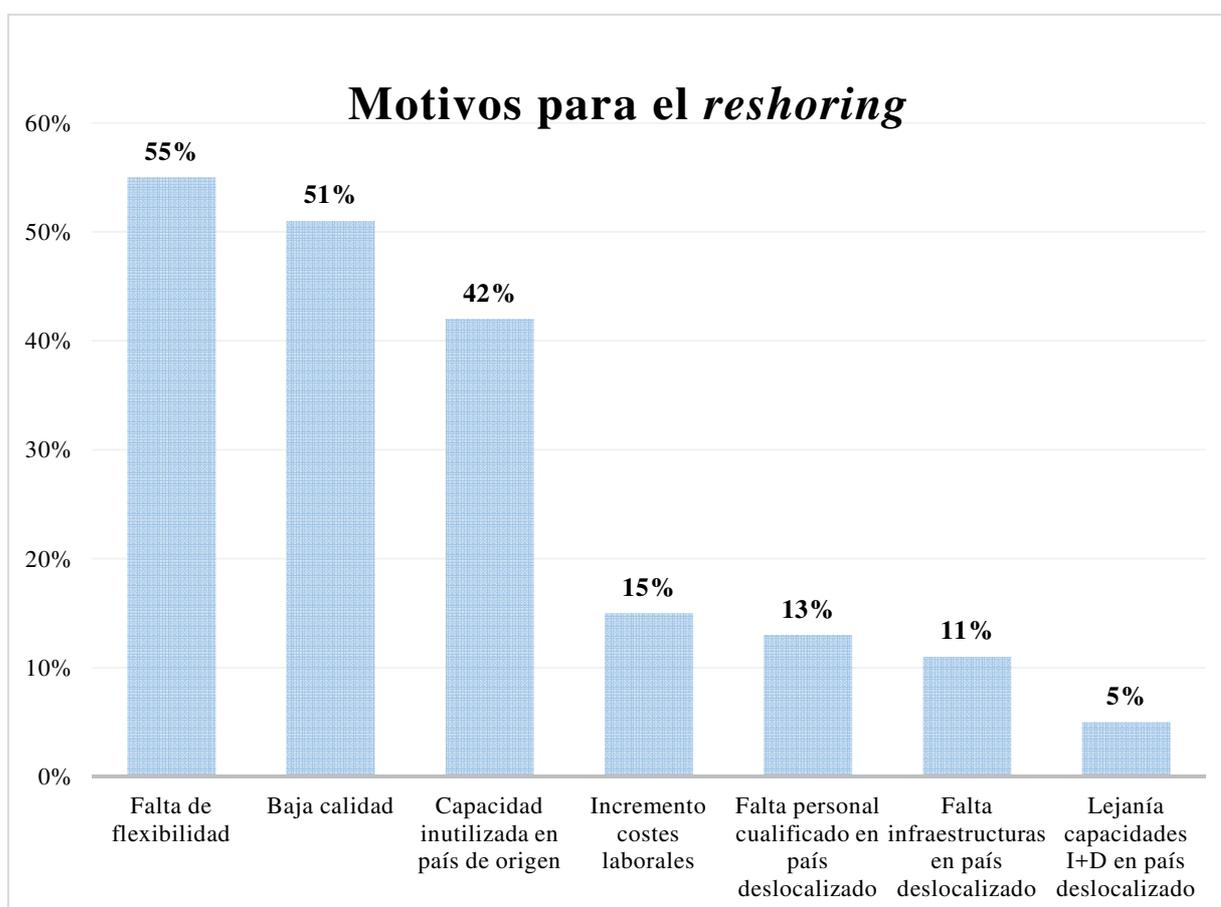


Figura 2. Motivos para relocalizar la producción e importancia relativa
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos extraídos de la EMS 2015

Éstas son las razones para recurrir al *reshoring* que se muestran en los datos recogidos por la EMS. Sin embargo, existen otros estudios, como el elaborado por Storrie (*Eurofound*, 2019) en los que se indica que el “*made in*” también impulsa a las empresas a recurrir al *reshoring*, especialmente a aquellas que pertenecen al sector textil o del cuero. De hecho, entre 2014 y 2018 se han registrado 16 casos de *reshoring* motivados por el efecto “*made in*” en empresas pertenecientes al sector textil y 5 casos en empresas dedicadas al trabajo del cuero. En este sentido, Borja Adsuara, experto en Derecho y Estrategia Digital, ha señalado que si se fabrica donde se consume, se verá como un sello de prestigio (*El Economista*, 2018).

Por otro lado, estos motivos pueden cambiar dependiendo del país al que se haya decidido deslocalizar la producción, de las características particulares de cada empresa o de las condiciones del propio país de origen. Así, la preocupación acerca de la baja calidad de los componentes o productos finales y la falta de flexibilidad son dos de los motivos que más se tienen en cuenta para traer de vuelta la producción desde países asiáticos.

Asimismo, el aumento de los costes salariales es un aspecto que se tiene en cuenta, especialmente, para trasladar la producción a países europeos, mientras que, tal como se ha expuesto con anterioridad, aquellas empresas con una importante base tecnológica, son también más propensas a relocalizar su producción al país de origen (Dachs et al., 2019).

Finalmente, cabe señalar que los motivos para relocalizar la producción analizados previamente –los problemas de calidad, la falta de flexibilidad, la capacidad inutilizada en el país de origen, los costes de coordinación y el aumento de los costes laborales, entre otros–, quizás provoquen que las empresas que habían deslocalizado su producción pongan en marcha una estrategia de modernización industrial de sus instalaciones en el país de origen, realizando inversiones en procesos avanzados, automatización y digitalización con el objetivo de aumentar su flexibilidad productiva, la calidad y la productividad. Dichas medidas quizás provoquen que próximamente el *reshoring* tome un mayor impulso, debido a que las empresas que tienen su sede central en países desarrollados quizás se centren significativamente en utilizar la fuerza y el potencial de sus plantas productivas en su país de origen. Asimismo, también es importante tener en cuenta que el hecho de que aumente la fabricación local gracias a la inversión en nuevas tecnologías representa una buena noticia para la política, puesto que en el debate político a menudo se comenta el miedo que se siente ante la importante reducción de puestos de trabajo en la industria manufacturera debido a la fabricación avanzada y a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como la Industria 4.0 (Frey y Osborne, 2017; Arntz et al., 2016).

En consecuencia, dada la importancia que la automatización de los procesos productivos y la Industria 4.0 tienen en la actualidad y, sobre todo, debido a su relación con el *reshoring*, a continuación se analiza, por un lado, el impacto que la Industria 4.0 tiene sobre el *reshoring* industrial o lo que es lo mismo, el vínculo que existe entre la Industria 4.0 y la relocalización de actividades industriales y, por otro lado, se profundiza acerca del efecto que la unión de ambos fenómenos (Industria 4.0 y *reshoring*) tiene sobre el empleo.

4. INDUSTRIA 4.0, *RESHORING* Y EMPLEO

4.1. Impacto de la Industria 4.0 sobre el *reshoring*

En la actualidad muchas empresas realizan grandes inversiones para la automatización y digitalización de sus procesos productivos debido a las grandes ventajas que esto les proporciona. Además, tal como se ha expuesto previamente, la automatización y digitalización industrial también tiene un efecto positivo sobre el *reshoring*. Por ello, a lo largo de este epígrafe se analiza el concepto de Industria 4.0 y las tecnologías sobre las que se fundamenta dicho fenómeno y se presta especial atención a la relación que existe entre la misma y la relocalización de la producción con el fin de mostrar que, efectivamente, la Industria 4.0 y el *reshoring* se relacionan de manera positiva.

4.1.1. Concepto de Industria 4.0

La industria se ha visto afectada por diferentes transformaciones y tanto es así que a lo largo del tiempo se pueden distinguir cuatro grandes hitos que marcaron el inicio de las cuatro revoluciones industriales (Figura 3).

La Primera Revolución Industrial (1760-1840) fue un punto de inflexión histórico en la industria ya que supuso la mayor transformación económica, social y tecnológica debido a la incorporación de equipos de producción mecánicos impulsados por agua y la energía de vapor.

Posteriormente, la Segunda Revolución Industrial (1870-1950) se basó en la producción en masa y se produjo gracias al concepto de división de tareas y a la aparición de nuevas fuentes de energía tales como el gas, el petróleo y, sobre todo, la electricidad.

La Tercera Revolución Industrial, que se inició alrededor de 1970 y se extiende hasta la actualidad, está ligada a la globalización y se basa en el uso de la tecnología y de la informática promoviendo la automatización de la producción.

Sin embargo, en la actualidad la industria está viviendo una transformación sin precedentes. Potentes procesadores dirigidos por softwares con inteligencia artificial, sistemas físicos cibernéticos (*Cyber Physical Systems – CPS*), la interconectividad, el *big data*, la impresión 3D, el Internet de las Cosas (IoT) y la robótica colaborativa, entre otros avances, ligados a una nueva manera de comprar, tienen como resultado el fenómeno conocido como Cuarta Revolución Industrial o Industria 4.0.

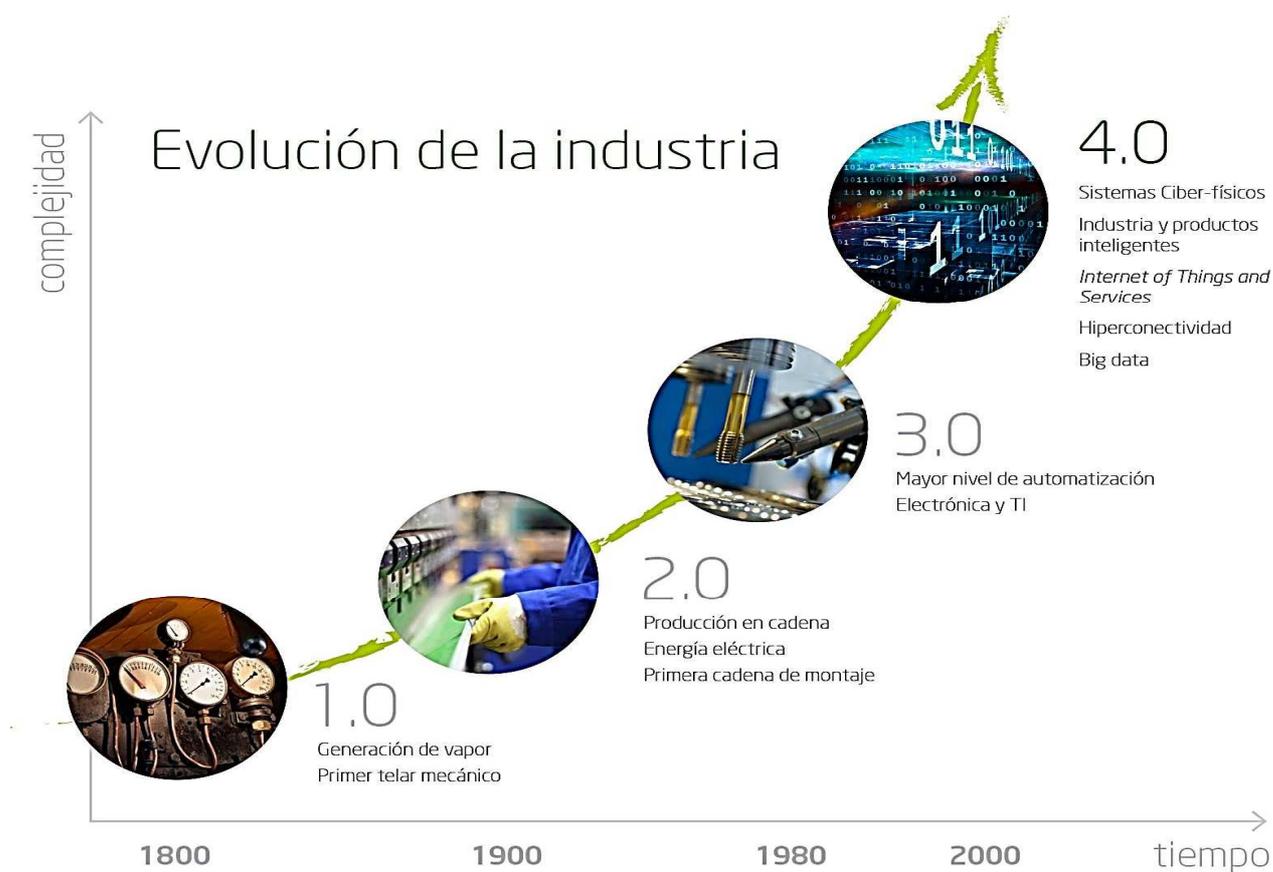


Figura 3. Evolución de la Industria
Fuente: Martínez Vicedo (2015)

La Industria 4.0 se ha transformado en una corriente principal de la economía industrial. Dicho término se introdujo a principios de esta década en Alemania para hacer referencia al proceso de transformación digital que está viviendo la industria. De esta manera, algunos autores como Smith et al. (2016) definen este fenómeno como una organización de los procesos de producción apoyada en la tecnología y en dispositivos que se comunican entre sí de manera autónoma a lo largo de la cadena de valor. Además, el cambio que la Industria 4.0 ha ocasionado es tan grande que también es conocida como la Cuarta Revolución Industrial.

En esta nueva etapa las tecnologías digitales hacen posible que el mundo físico (dispositivos, materiales, productos, maquinaria e instalaciones) y el digital (sistemas) se encuentren interconectados. Este vínculo permite que dispositivos y sistemas colaboren entre sí y con otros sistemas dando lugar a la creación de una industria inteligente, cuya producción está descentralizada y consigue adaptarse a los cambios en tiempo real. En

consecuencia, desaparecen las barreras que algún día han existido entre las personas y las máquinas (Blanco et al., 2017).

Dicho en otras palabras, la Industria 4.0 representa la industria robotizada, donde todos los procesos están interconectados mediante el Internet de las Cosas y, como se verá posteriormente, se aprovechan otras innovaciones de las Tecnologías de la Información y la Comunicación para la analítica, la movilidad y la seguridad.

Asimismo, Kagermann et al. (2013) señalan que el componente principal de la Industria 4.0 son los sistemas físicos cibernéticos (*Cyber Physical Systems – CPS*), los cuales comprenden “máquinas inteligentes, sistemas de almacenamiento e instalaciones de producción que han sido desarrolladas digitalmente y que cuentan con una integración basada en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a lo largo de toda la cadena: desde la logística de entrada, hasta la producción, el marketing, la logística de salida y el servicio” (Dachs et al., 2017, pp. 1-2).

De esta manera, los grandes cambios que se han ido produciendo, provocan que el mercado laboral tenga que innovar para no quedarse atrás. Además, es interesante tener en cuenta que aquellas empresas que incorporen en su gestión y en sus procesos productivos las tecnologías de la información y la comunicación serán más competitivas, algo que hoy en día se torna especialmente importante. Por tanto, ha surgido un nuevo modelo de industria basado en el uso de datos lo cual lleva implícito una amplia transformación que, con el fin de mejorar la toma de decisiones y el aprovechamiento de los recursos, presta atención a la información que proviene tanto de fuentes internas como externas y desarrolla competencias digitales como la ciberseguridad.

4.1.2. Tecnologías de la Industria 4.0

La Industria 4.0 se asienta sobre nueve tecnologías que aparecen recogidas en la Figura 4 y que están transformando la producción industrial. Estas tecnologías ya se están usando a día de hoy en las empresas manufactureras y permiten que las cadenas de valor se conviertan en un flujo totalmente integrado, automatizado y optimizado que contribuye a mejorar la eficiencia y provoca que se modifique la relación tradicional existente entre proveedores, productores y clientes, así como entre personas y máquinas (Blanco et al., 2017). Dichas tecnologías son: *big data* y analítica, la nube, ciberseguridad, robots autónomos, integración horizontal y vertical de sistemas, realidad aumentada y realidad

virtual, simulación, fabricación aditiva e Internet de las Cosas industrial (*Internet of Things, IoT*).

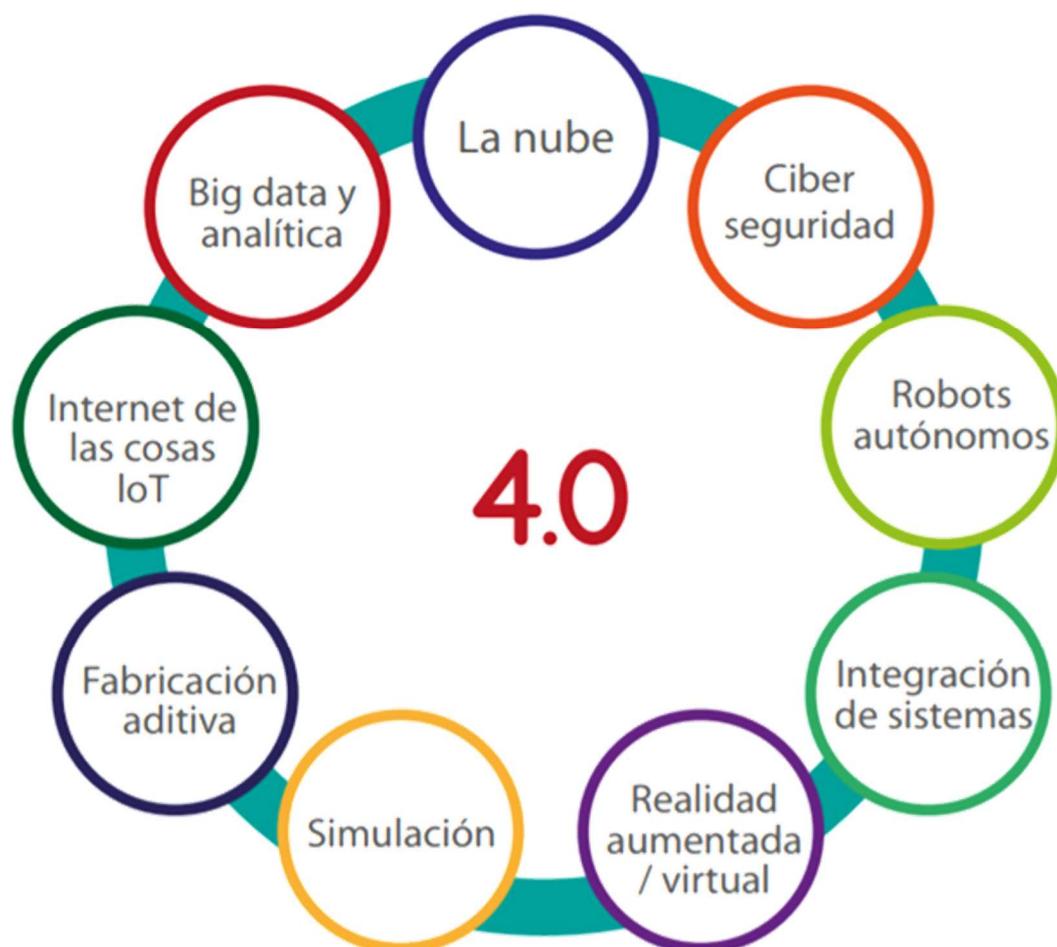


Figura 4. Tecnologías de la Industria 4.0
Fuente: Blanco et al. (2017)

La tecnología **big data y analítica** permite el análisis de un conjunto de datos que, debido a su volumen, su naturaleza y la velocidad a la que deben ser procesados, sobrepasan la capacidad de los sistemas informáticos utilizados normalmente y son imposibles de analizar de forma manual. Además, en el ambiente de la Industria 4.0, los análisis de grandes volúmenes de datos (sistemas y equipos de producción, sistemas de gestión de proveedores, etc.) se convertirán en algo habitual y su análisis en tiempo real fomenta una mejor toma de decisiones en toda la cadena de producción, distribución y venta (Samaniego, 2018). Por ejemplo, el análisis de datos permite prevenir problemas gracias a la detección de resultados o medidas inusuales.

La **nube** hace referencia a la prestación de recursos o servicios a través de la red, en tiempo real y permitiendo que se puedan conectar al mismo tiempo distintos usuarios. Esto se consigue gracias a la existencia de un servidor que hace posible tales prestaciones. Algunos de los servicios que abarca son: almacenamiento y tratamiento de datos o acceso a aplicaciones, plataformas o servicios de software (Ministerio de Industria, Energía y Turismo de España, 2015).

Gracias a la nube, diversos usuarios pueden conectarse al mismo tiempo y tener acceso a grandes volúmenes de información, aplicaciones o plataformas de colaboración, pudiendo acceder a todo ello desde cualquier sitio con conexión a Internet. El resultado de esto es que, por un lado, se genera una colaboración más estrecha entre los distintos eslabones de la cadena productiva, tanto a nivel interno, como a nivel externo y, por otro lado, permite reducir los costes gracias al ahorro en hardware, software y recursos ya que lo más habitual es la externalización del servicio. De esta manera, la nube queda en manos de un proveedor que proporciona servicios de almacenamiento, tratamiento de datos y otras soluciones informáticas en función de las necesidades de cada empresa. Además, gracias al uso de esta tecnología, se aminoran considerablemente los problemas derivados de la pérdida de datos por almacenamiento de los mismos en dispositivos.

No obstante, es importante resaltar que en el caso concreto de España, la penetración de los servicios de la nube está por debajo de la media europea pues, tal como ha reflejado un estudio de la consultora Quint, en 2018, el 22% de las empresas españolas con más de diez trabajadores había subido ya algunas cargas a la nube, frente al 26% de la media europea (Fernández, 2019). Asimismo, se está evolucionando hacia el *edge computing*, es decir, máquinas que no solo recogen datos, sino que los procesan y analizan de forma rápida antes de subirlos a la nube.

La **ciberseguridad** se refiere a la necesidad de proteger los sistemas industriales y las líneas de producción contra las amenazas informáticas debido al incremento de la conectividad protagonizado por la Industria 4.0. Asimismo, también se refiere al aumento de la protección de la propiedad intelectual, los datos personales y la privacidad.

En cuanto a los **robots autónomos y colaborativos (cobots)**, quizás se trate de la tecnología que más repercusión está teniendo. En la actualidad los robots son cada vez más autónomos, flexibles y cooperativos, de modo que no solo van a poder interactuar entre ellos, sino que también podrán trabajar con seguridad con las personas. Asimismo,

a medida que transcurren los años, los robots pueden realizar cada vez más tareas y, de hecho, se estima un incremento de las prestaciones del 5% anual. Esto provocará que resulte más rentable que muchas actividades sean llevadas a cabo por robots. Por ello, se estima que el crecimiento anual del número de robots pasará del 2-3% al 10% en la próxima década (Blanco et al., 2017). No obstante, la presencia de los robots en las empresas depende del tipo de industria pues, por ejemplo, en sectores como el de la automoción la robótica está mucho más implantada. De hecho, la fábrica de SEAT en Martorell (Barcelona) tenía en 2018 125 robots autónomos, que pueden cargar hasta 1500 kg. de peso y realizan sus tareas interactuando con los demás trabajadores de la fábrica (Samaniego, 2018).

En lo que se refiere a la **integración horizontal y vertical de sistemas**, la Industria 4.0 se asienta sobre la integración de procesos y sistemas industriales para conseguir cadenas de valor integradas y autónomas en las que diversas empresas, departamentos y fábricas trabajen de forma cohesionada. De esta manera, fabricantes, proveedores, clientes e incluso los departamentos de las empresas estarán muy ligados por los sistemas informáticos dando lugar a cadenas de valor totalmente automatizadas. Además, David Pozo, director técnico de *Factory & Process Automation* y experto en Industria 4.0 de Siemens España, destaca que la creación de un nuevo producto se ha convertido en un proceso muy complejo en el que intervienen diversos departamentos que utilizan herramientas específicas para la tarea que deben realizar y añade que, contar con una plataforma de colaboración única que sea el nexo común de todos esos sistemas será de vital importancia en el futuro (Samaniego, 2018).

La **realidad aumentada** se refiere a la introducción de elementos virtuales al mundo real que proporcionan conocimiento e información valiosa para la optimización de los procesos. Dicha tecnología se utiliza principalmente para la optimización de diseños, el mantenimiento y control de la planta, *training* de operaciones y formación de operarios, y asistencia y resolución de incidencias (Caballero, 2017). Los dispositivos que utiliza el usuario de la tecnología de realidad aumentada son gafas de realidad aumentada, *tablets* o *smartphones*, entre otros.

La **realidad virtual** permite generar un espacio tridimensional virtual inmersivo, semejante a uno real. Para ello, el usuario debe ponerse las gafas de realidad virtual lo que provoca que quede completamente aislado de la visión real que tiene a su alrededor y se adentre en el escenario virtual que ha sido recreado. Además, con el uso de guantes

o mandos de realidad virtual, el usuario también puede interactuar dentro del mismo. De esta manera, la realidad virtual hace posible que se puedan realizar simulaciones de la realidad en las que el individuo tiene la sensación de estar presente realmente. Algunas de las simulaciones que pueden realizarse con esta técnica son accidentes de trabajo, maniobras de operación arriesgadas, visitas virtuales a instalaciones en las industrias, entrenamiento de actuación en caso de emergencia y rutas de escape, entre otras.

La realidad virtual también permite reducir los costes en la realización de prototipos ya que con esta tecnología no será necesario fabricar físicamente los productos para apreciar sus características y estudiar su diseño, debido a que la realidad virtual permite crear una simulación casi real de tal producto en la que se podrán observar todas las características del mismo. Igualmente, también hace posible que se puedan visualizar distintas opciones de acabado sin necesidad de invertir en la realización de los mismos. En este sentido cabe señalar que una de las industrias que más invierte en prototipos es la automovilística y, dentro de este sector, BMW ha sido una de las primeras marcas que ha utilizado la realidad virtual para visualizar, por ejemplo, nuevos diseños de interiores de los vehículos u otros aspectos físicos de los mismos (Caballero, 2017).

Por su parte, la **simulación en 3D** permite reproducir el mundo físico de manera virtual incluyendo máquinas, productos y personas y hace posible que los operarios puedan probar diferentes configuraciones antes de ponerlas en práctica, contribuyendo así a la optimización de la industria.

La **fabricación aditiva**, cuya tecnología más conocida es la impresión 3D, se utiliza a día de hoy para crear prototipos y componentes individuales. De hecho, es la manera más fiable, sencilla y rápida para pasar de un modelo digital a un modelo físico. Además, en el futuro, la fabricación aditiva se va a extender a la producción de pequeños lotes de productos personalizados, lo cual va a posibilitar la reducción de materias primas, stocks y costes. El ahorro en costes se produce porque con la fabricación aditiva solo se produce lo que realmente se necesita. La reducción de materias primas y stocks se produce debido a que con la fabricación aditiva lo que se necesita es tener almacenado el stock de piezas en un disco duro o en la nube (Atienza, 2019). En esta línea, Koldo Arandia, director general de Ibarria, ha apuntado que la fabricación aditiva es ideal para fabricar piezas únicas donde, con la técnica habitual, el despilfarro de material es muy grande (Arrieta 2016).

Algunas empresas españolas que han implementado la fabricación aditiva son Addimen y Verot (pertenecientes al sector de la automoción), Ikor (dedicada al diseño y desarrollo de componentes electrónicos) o Quiplan (centrada en la fabricación de bicicletas eléctricas)⁶.

El **Internet de las Cosas** (*Internet of Things, IoT*) hace referencia a dispositivos que han sido diseñados con informática incrustada y que están conectados entre sí a través de tecnologías estándar. Esto les permite comunicarse e interactuar entre ellos y con los controladores centrales, contribuyendo así a descentralizar el análisis y la toma de decisiones, lo cual permite a su vez dar respuestas en tiempo real. Además, para el desarrollo del Internet de las Cosas, la tecnología 5G desempeña un papel fundamental. Se estima que en 2020, entre 22.000 y 50.000 millones de dispositivos se conectarán a internet con el objetivo de ofrecer a las personas una serie de servicios y aplicaciones inteligentes sin precedentes (Cantalejo et al., 2018).

Finalmente cabe destacar que, tal como han reflejado Smith et al. (2016), para que la Industria 4.0 tenga éxito tienen que darse una serie de requisitos: estandarización de los sistemas, de las plataformas y de los protocolos; cambios en la organización del trabajo para adaptarse a los nuevos modelos de negocio; seguridad digital y protección del *know-how*; disponibilidad de trabajadores bien formados; investigación y desarrollo; y una red global común en la Unión Europea que respalde la difusión de la Industria 4.0 en el mercado interior.

4.1.3. Reshoring e Industria 4.0

Como se ha señalado previamente, desde finales del siglo XX muchas empresas han decidido trasladar sus actividades industriales de producción hacia otros países, principalmente países emergentes como China, con el objetivo fundamental de conseguir ventajas competitivas, ya sea de costes o de otra naturaleza. Sin embargo, en los últimos años una parte de las empresas que habían tomado la decisión de deslocalizar sus actividades productivas, se ha decantado por el *reshoring* industrial o relocalización de sus actividades productivas en el país de origen. En este sentido, además de los diferentes motivos que se han analizado como factores determinantes de la relocalización de la producción –falta de flexibilidad, baja calidad de los productos, aumento de costes de

⁶ Para visualizar la fabricación de un difusor con una impresora 3D, véase: <https://youtu.be/pYsrKW4YARc>

diversa índole, etc.–, la inversión en automatización y digitalización (Industria 4.0) de las fábricas en el país de origen también está teniendo un efecto positivo sobre esta estrategia. Así, Leporati ha indicado que mientras que el objetivo del *offshoring* es, en gran medida, reducir los costes de producción, en el *reshoring* se torna muy importante la generación de valor y las diferentes formas de innovación tecnológica en la manufactura, lo cual se conoce como Industria 4.0 (Emprendedores, 2019).

La Industria 4.0 hace posible que las empresas tengan un sistema de producción altamente flexible y al mismo tiempo muy eficiente que permite fabricar productos personalizados con las ventajas que proporciona la producción en masa. Por ello, se ha argumentado que la Industria 4.0 quizás tenga diversos impactos sobre las cadenas de suministro globales. Esto es debido, en primer lugar, a que el aumento de la productividad proporcionado por las tecnologías de producción de la Industria 4.0 quizás anule las ventajas en costes conseguidas mediante el *offshoring* de la producción y, como consecuencia, provocará que la deslocalización de las actividades productivas hacia otros países sea menos atractiva. De hecho, David Sánchez, director adjunto de Industria en TecNALIA, considera que en la actualidad con la digitalización se pueden conseguir mejoras de eficiencia de entre el 30% y el 40%, una reducción de los costes por optimización de inventario de entre el 20% y el 50%, y un aumento de la productividad de entre el 10% y el 25% (Arrieta, 2016). Por otro lado, en segundo lugar, el aumento de la calidad y de la flexibilidad derivado de las tecnologías de la Industria 4.0 quizás empuje a las empresas a relocalizar su producción en ubicaciones más próximas a sus clientes y así recuperar cierta flexibilidad que se había perdido con la producción global (Dachs et al., 2017).

Además, el hecho de que los clientes sean cada vez más exigentes provoca que en el futuro sea muy probable que aumente la presión para conseguir productos más personalizados y una mayor flexibilidad y capacidad de respuesta en la cadena de suministro; y precisamente, las tecnologías de la Industria 4.0 cuentan con el potencial suficiente para desarrollar tales sistemas inteligentes y ágiles. Como consecuencia, cabría esperar cambios en las decisiones de localización de las actividades de producción dando lugar, por ejemplo, a casos de *reshoring* y *nearshoring*, ya que tales objetivos son difíciles de conseguir en los enclaves deslocalizados. De hecho, según ha expuesto Leporati (2019), las empresas han cambiado su estrategia, animadas por la incorporación de las nuevas tecnologías en sus instalaciones productivas, lo cual posibilita que ganen

competitividad y, por la cercanía al cliente, permite una reacción más rápida a su demanda (Sánchez-Silva, 2019).

La tecnología permitirá producir eficientemente desde cualquier parte del mundo, pues, en cierta medida, lo que está en juego detrás de este tipo de innovaciones es la oportunidad de reindustrializar Occidente. Dicho en otras palabras, dentro de 30 años China ya no será la fábrica del mundo. En este mismo sentido, Íñigo Baradiaran, director de Industria y Fabricación Avanzada de Vicomtech-IK4, ha declarado que el concepto de Industria 4.0 se inventó en Alemania y tiene como objetivo último la recuperación de esa industria que fue deslocalizada hace décadas, con el propósito de conseguir mano de obra más barata (Arrieta, 2016). En consecuencia, parece existir un vínculo entre la Industria 4.0 y el retorno de actividades industriales al país de origen.

Asimismo, Begoña Cristeto, Secretaria General de Industria y Pyme Ministerio de Economía, Industria y Competitividad, ha declarado que los expertos opinan que el proceso de deslocalización industrial hacia países con costes más bajos se está revirtiendo y ha añadido que los avances en tecnología e innovación permiten que los productos se puedan fabricar más cerca del cliente final, de forma más efectiva y con menores costes, lo cual posicionará a los países que se hayan adaptado a la Industria 4.0 como lugares idóneos para producir (Conde, 2018). En esta misma línea, Leporati (2019) señala que las tecnologías de la Industria 4.0 están afectando a las decisiones de localización de las compañías en países desarrollados y que las empresas que recurren a la estrategia de *reshoring* tienen un grado de innovación tecnológica mayor comparado con las compañías que recurren al *offshoring*.

Por su parte, Dachs et al. (2017) han analizado la relación entre la estrategia de *reshoring* y la Industria 4.0 con datos de la EMS 2015 referentes a 2.120 empresas de manufactura de Austria, Alemania y Suiza, con al menos 20 empleados. Su estudio ha revelado que estos dos fenómenos se relacionan de manera positiva. Dichas empresas, habían implementado en años anteriores una estrategia de *offshoring* y los principales motivos que las habían impulsado a poner en marcha una estrategia de *reshoring* fueron la falta de flexibilidad y la baja calidad de los componentes realizados en los países a los que habían decidido deslocalizar la producción. Estos dos factores, tal y como se ha señalado en apartados anteriores, son los más importantes para poner en marcha el *reshoring*, pues han sido señalados por la mitad de las empresas que han relocalizado la producción; la

capacidad inutilizada en el país de origen o el incremento de los costes de diverso tipo han sido otros de los motivos que han señalado dichas empresas.

De esta manera, en lo que se refiere a la baja calidad de los componentes y la falta de flexibilidad, es importante señalar que no son solo dos de los motivos más importantes que tienen las empresas para recurrir al *reshoring* sino que, además, se relacionan con las ventajas que proporcionan las tecnologías de la Industria 4.0. Esto se debe a que, como ya se ha indicado previamente, la Industria 4.0 es capaz de proporcionar un nivel de flexibilidad más alto y una mejora la calidad de los componentes debido a que el control que tendrá la empresa sobre el proceso de producción será mayor (Dachs et al., 2017).

Asimismo, para testar que realmente existe un vínculo entre el *reshoring* y la Industria 4.0, Dachs et al. (2017) han investigado la relación existente entre la Industria 4.0 y la frecuencia del *reshoring* en empresas de diferentes tamaños y sectores. Con respecto al tamaño de las empresas, los datos extraídos del estudio han mostrado que existe una clara tendencia a que las empresas de mayor tamaño tengan una mayor preparación en lo que se refiere a la Industria 4.0 y muestran una mayor propensión al *reshoring*. Al analizar empresas de pequeño tamaño (menos de 30 trabajadores) se observa la situación opuesta. De esta manera, los datos del estudio de Dachs et al. (2017) parecen confirmar que la Industria 4.0 impulsa el *reshoring*.

Por otro lado, en cuanto al sector, el estudio ha demostrado que los sectores de baja tecnología, es decir, alimentación y bebidas, textil o papelería, entre otros, son los que menor preparación tienen en lo que se refiere a la Industria 4.0. Sin embargo, por el contrario, aquellos sectores cuya base tecnológica es mayor, tales como electrónica, maquinaria o automoción, entre otros, tienen una mayor preparación en lo que respecta a Industria 4.0. De hecho, precisamente el sector de automoción no solo muestra una gran inversión en Industria 4.0, sino que además es el sector en el que más empresas han implementado una estrategia de *reshoring* (Dachs et al., 2017). En consecuencia, estos datos revelan nuevamente que parece existir una relación positiva entre *reshoring* e Industria 4.0.

Con este estudio también se ha llegado a la conclusión de que hay un mayor grado de implantación de las tecnologías de la Industria 4.0 en empresas que han relocalizado su producción en comparación con empresas que no han puesto en marcha una estrategia de

reshoring. De esta manera, se muestra de nuevo un vínculo entre la Industria 4.0 y relocalización de la producción.

Leporati (2019), por su parte, señala que los casos de *reshoring* que se están produciendo muestran una importante relación con el incremento de la productividad y el desarrollo de la Industria 4.0 en los países desarrollados. Prueba de ello es que Reino Unido y Francia son dos de los países europeos que más casos de *reshoring* contabilizan, lo cual tiene un gran vínculo con la apuesta por el desarrollo tecnológico, pues según ha afirmado Leporati, en casos como Reino Unido o Francia se observa una clara estrategia de desarrollo de Inteligencia Artificial, ya que la mano de obra en dichos países es cara y la productividad es lo único que puede explicar esto (Byzness, 2019).

En consecuencia, parece existir evidencia de que las tecnologías de la Industria 4.0, con su potencial para conseguir procesos de producción más flexibles y productos de mayor calidad y personalizados, impulsan la relocalización de la producción (Dachs et al., 2017). Además, tal como ha expuesto Foresight (2013), la fabricación de productos personalizados requiere que se desarrollen y se produzcan de manera inteligente y ágil en ubicaciones próximas a los clientes para responder a las demandas cambiantes de los mismos y satisfacer mejor sus necesidades específicas. Precisamente esto es lo que se consigue con las tecnologías de la Industria 4.0, pues dichas tecnologías proporcionan la base para disponer de sistemas de información en tiempo real a lo largo de la cadena de valor.

4.2. Impacto de la Industria 4.0 y del *reshoring* sobre el empleo

El hecho de que existan evidencias acerca de que estos dos fenómenos, el *reshoring* y la Industria 4.0, se relacionan de manera positiva, provoca también efectos sobre el empleo.

De esta manera, en este epígrafe se analizan las consecuencias que la relocalización de la producción (motivada por las ventajas que ofrecen las tecnologías de la Industria 4.0) provoca sobre el empleo en lo que se refiere tanto al número de puestos de trabajo como al perfil de los mismos.

La implementación de una estrategia de *reshoring*, impulsada por las ventajas que la Industria 4.0 es capaz de proporcionar, es un fenómeno mundial y no supone solamente una transformación en las ocupaciones que actualmente existen o una generación de nuevos puestos de trabajo, sino que además, se requerirá un cambio en el perfil de los mismos, pues se precisa que la mano de obra sea altamente cualificada debido al efecto

que las nuevas tecnologías están teniendo sobre la industria. En este sentido, Leporati (2019) indica que en los próximos años se requerirá mano de obra con mayores habilidades y capacidades que tenga formación en inteligencia artificial, *machine learning*, impresión aditiva, análisis de datos, etc., ya que estas tecnologías están influyendo en las decisiones de localización de las compañías en países desarrollados. En esta misma línea, Leporati (2019) también señala que los países que pretendan recurrir a la estrategia de *reshoring* como elemento de creación de empleo es esencial que mejoren la preparación y desarrollo de capacidades únicas que los conviertan en un destino de producción atractivo dentro de cadenas de valor globales.

A día de hoy, las consecuencias de la Industria 4.0 que más se han investigado y que más debate generan son las que se relacionan con el empleo puesto que la incorporación de la Industria 4.0 se realiza, principalmente, para automatizar aquellas tareas repetitivas, peligrosas o alienantes para el trabajador; es decir, nos encontramos ante un efecto de sustitución, pues los robots comienzan a realizar tareas que antes eran llevadas a cabo por los humanos. Este efecto sustitución es el resultado de utilizar las nuevas tecnologías no tanto para realizar “innovaciones de productos” como “innovaciones de procesos”. Las innovaciones de productos en la medida en que incorporan nuevos productos al mercado, como los móviles, incrementan el empleo; mientras, las innovaciones de procesos provocan el efecto sustitución del empleo. Esta práctica explica por qué grandes compañías que tienen elevados beneficios están realizando una gran destrucción de empleo (Costas, 2019). En este sentido, cabe señalar que tal como se recoge en el informe del Consejo Económico y Social de España (2018), lo que sucede en la actualidad es que las ocupaciones se suelen adaptar a los avances tecnológicos a través de una reestructuración de sus tareas. Así, las tareas rutinarias y repetitivas suelen automatizarse y, por el contrario, la tareas de gestión, las no rutinarias o para las que se precisa creatividad y relaciones interpersonales se asignan a los humanos. En el contexto de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) se estima que en promedio, el 9% de las ocupaciones pueden sufrir una reestructuración, aunque con ciertas variaciones entre países, que se encuentran en torno al 12% en países como Austria, Alemania o España y en torno al 6% en Finlandia o Estonia (Consejo Económico y Social España, 2018). Esto provoca que se mejoren las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores; un ejemplo de ello es lo que ha sucedido en la planta de BMW de Estados Unidos donde los robots encajan puertas con aislamiento; se trata de una tarea

pesada que, por lo general, provocaba que los trabajadores que la llevaban a cabo sufrieran tensión de muñeca (InfoPLC, 2017). Asimismo, provoca que se transformen las ocupaciones e incluso que se generen nuevos puestos de trabajo, lo cual se conoce como el efecto de compensación. Sin embargo, también lleva implícito que diversos oficios que conocemos en la actualidad tiendan a desaparecer en un futuro próximo. Por ello, existen diversas investigaciones que reflejan que la automatización o digitalización de los sistemas productivos tiene un impacto positivo sobre el empleo; sin embargo, también hay ciertos autores que, por el contrario, consideran que la Industria 4.0 incide de forma negativa sobre el mismo (Blanco et al., 2017). Por ello, a continuación se analizan algunas de estas investigaciones haciendo una distinción entre los estudios realizados a nivel de empresa y los estudios realizados a nivel país.

A nivel de empresa cabe señalar que en un estudio llevado a cabo por el *Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research* (2015) se ha expuesto que, en general, el efecto de dichas tecnologías sobre el empleo en las empresas es positivo, pues se ha reflejado que la utilización de robots industriales no afecta de forma negativa a los puestos de trabajo, sino que tiene un efecto positivo sobre la productividad y el aumento de las ventas, lo cual a su vez puede provocar un aumento de empleo. Además, también se ha señalado que las empresas que utilizan robots industriales en su proceso productivo son menos propensas a deslocalizar su producción fuera de Europa. Asimismo, en este sentido es interesante destacar que un informe publicado por la *International Federation of Robotics* (InfoPLC, 2017) refleja que la automatización de los sistemas productivos con robots tiene un impacto positivo no solo sobre el empleo, sino también sobre la productividad y la competitividad de las empresas.

Por su parte, el informe “*Humans Wanted: Robots need you*” de Manpower, presentado en el último Foro Económico Mundial en Davos, detalla que el porcentaje de empresas que tienen previsto aumentar o mantener su fuerza laboral como consecuencia de la automatización ha incrementado del 83% al 87% en tres años. A su vez, la proporción de empresas que prevén pérdidas de empleos ha disminuido del 12% al 9% (Barbieri, 2019).

Por otro lado, con respecto a los estudios realizados a nivel país cabe destacar que en el estudio del *Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research* (2015), se ha reflejado que la automatización con robots ha provocado un aumento neto de más de 10 millones de nuevos puestos de trabajo en la Unión Europea entre 1999 y 2018, posibilitando un crecimiento más rápido en las ocupaciones. De hecho, los países que más

han invertido en robots han perdido menos puestos de trabajo de manufactura que aquellos que no han invertido. Tal es así que, Alemania y Corea, que son los países que mayor densidad de robots tienen, son también, precisamente, los que cuentan con menores tasas de desempleo. Además, los robots no solo ocasionan un incremento de nuevos tipos de puestos de trabajo, sino que, también provocan que los salarios sean mayores, pues los robots están estimulando un incremento de la demanda de trabajadores altamente cualificados. De hecho, tal como se ha reflejado en el informe, en general, los salarios de los trabajadores en nuevos tipos de empleo creados por la tecnología son un 30% más altos que para la clase de trabajos que ya existían. Prueba de ello es que en Reino Unido los empleos de mayor cualificación que han sustituido a los de menor cualificación, pagan un promedio de £10.000 más al año, lo cual suma £140.000 millones a la economía de Reino Unido.

Otro estudio optimista a nivel país es el de Lorenz et al. (2015) en el que se expone que, para el caso concreto de Alemania, es probable que en torno al 2025 se produzca un incremento adicional del PIB del 1% anual debido a la Industria 4.0, lo cual provocaría que la digitalización de la industria alcanzase el 50% del total y tendría como resultado la pérdida de 610.000 empleos en toda la cadena de producción; al mismo tiempo, aparecerían 960.000 nuevos puestos de trabajo en I+D y TIC, lo cual desembocaría en un aumento neto del empleo de 350.000 personas.

En esta misma línea, un informe del Foro Económico Mundial refleja que en España la automatización va a provocar la aparición de 133 millones de nuevos puestos de trabajo en los próximos diez años, frente a los 75 millones que se espera que podría destruir (Pastor, 2018).

Asimismo, Deloitte ha sacado a la luz evidencias de la potencial creación de empleo vinculada con la automatización mostrando que en Reino Unido se han creado casi 3,5 millones de puestos de trabajo de alta cualificación (Service Futures, 2018).

Ruessman (2015), por su parte, también se ha centrado en Alemania, y ha expuesto que en dicho país se incrementará un 6% el empleo para 2025 aproximadamente gracias a los avances tecnológicos de la Industria 4.0. Además, destaca que en lo que se refiere al sector de maquinaria mecánica, podrían llegar a incrementarse incluso en un 10%.

No obstante, los trabajadores deberán poseer habilidades diferentes a las que tienen hoy en día. Esto es debido a que a corto plazo, los trabajadores con escasa cualificación y que

realizan tareas simples y repetitivas serán sustituidos y, por el contrario, se demandarán más especialistas en software, TIC y mecatrónica.

En la Tabla 4 se recogen algunos de los empleos que más peligro tienen de desaparecer, junto con aquellos cuyo riesgo es menor y los nuevos empleos que se generarán a nivel mundial.

Empleos con mayor riesgo de automatización/digitalización	Empleos con menor riesgo de automatización/digitalización	Nuevos empleos
Trabajo de oficina y tareas administrativas	Educación, artes y medios de comunicación	<u>En lo alto de la escala</u> Analistas de datos, mineros de datos, arquitectos de datos
Ventas y comercio	Servicios jurídicos	Desarrolladores de software y aplicaciones
Transporte y logística	Gestión, gestión de recursos humanos Negocio	Especialistas en redes, inteligencia artificial, etc.
Industria manufacturera	Algunos aspectos de los servicios financieros	Diseñadores y productores de nuevas máquinas inteligentes, robots e impresoras 3D
Construcción	Proveedores de servicios de salud	Especialistas en marketing digital y comercio electrónico
Algunos aspectos de los servicios financieros	Trabajadores informáticos y científicos	<u>Parte baja de la escala</u>
Algunos tipos de servicios (traducción, consultoría fiscal, etc.)	Algunos tipos de servicios (trabajo social, peluquería, cuidado de belleza, etc.)	Trabajadores de plataformas digitales, los empleos casuales (reparaciones, mejoras en el hogar, cuidado de animales domésticos, etc.) en la economía colaborativa, industrias y empresas vinculadas con la economía verde

Tabla 4. Tipos de empleo en un entorno de Industria 4.0
Fuente: Elaboración propia a partir de CCOO Industria (2017)

En consecuencia, parece que aunque la irrupción de la automatización y la digitalización de los procesos productivos implique la desaparición de ciertos puestos de trabajo – principalmente aquellos caracterizados por tareas que requieren escasa cualificación y

que son más rutinarias–, también generará nuevos empleos que requieren una mayor cualificación. Tal es así que la Agencia Europea para el Desarrollo de la Formación Profesional (Cadefop) prevé que, a nivel global, de aquí a 2025 alrededor de 46 millones de oportunidades de trabajo (de un total de 107 millones) serán para puestos altamente cualificados (Barbieri, 2019). Los nuevos puestos de trabajo están, por tanto, relacionados con I+D y TIC, fundamentalmente, y algunos de ellos son: experto en innovación digital, experto en *big data*, experto en usabilidad, director de contenidos digitales, experto y gestor de riesgos digitales, director de marketing digital, analistas de datos y científicos, especialistas en inteligencia artificial y aprendizaje de máquinas, desarrolladores de software, especialistas en nuevas tecnologías, diseño de interfaces, y mantenimiento de robots específicos, entre otros. De hecho, Xavier Lucas, presidente de Yaskawa Ibérica, ha declarado que existen datos estadísticos, análisis empíricos y prospecciones de mercado que sostienen que la automatización genera empleo y ha añadido que la única clave de éxito es la formación constante. El personal de las empresas necesita adquirir los conocimientos técnicos requeridos mediante cursos de reciclaje permanente para ser capaces de operar con los nuevos sistemas de producción (Herranz, 2017). Así, aunque los robots poseen una gran capacidad lógica y de gestión del *big data*, la inspiración, la intuición y la creatividad aún no entran dentro de sus posibilidades.

En consecuencia, los trabajadores también tendrán que desarrollar nuevas habilidades ya que, tal como se refleja en la Tabla 5, en los próximos años se concederá especial importancia a una serie de habilidades, las llamadas habilidades blandas y tecnológicas, mientras que otras muchas comenzarán a perder relevancia.

Habilidades en ascenso	Habilidades en descenso
1. Pensamiento analítico e innovación y pensamiento crítico y creativo	1. Destreza manual
2. Capacidad de aprender	2. Memoria y habilidades de memoria
3. Colaboración y trabajo en equipo (entre personas y con máquinas o sistemas)	3. Manejo de recursos materiales y financieros
4. Diseño tecnológico y programación	4. Control de calidad
5. Resolución de problemas complejos	5. Lectura

Tabla 5. Perfil del empleo en un entorno de Industria 4.0
Fuente: Elaboración propia a partir de Barnés (2018)

Las habilidades que se tornan especialmente importantes para los trabajadores en el futuro son aquellas que no pueden reemplazarse y que hacen que una persona sea más o menos competitiva o valiosa (Lasio, 2018). En este sentido, David Sánchez, director adjunto de la Industria de Tecnalía, ha declarado que los robots van a asumir nuevas tareas, pero también ha añadido que debido a su destreza y su inteligencia, siempre habrá cosas que solo podrán ser ejecutadas por las personas (Arrieta, 2016).

Nos encontramos, por tanto, ante un escenario en el que los perfiles laborales requeridos han cambiado, lo cual obligará a los trabajadores a actualizar sus conocimientos y desarrollar nuevas habilidades. En este sentido, cabe señalar que, tal como ha afirmado Valentín Bote, director de *Randstad Research*, el 55% de las empresas españolas tiene dificultades para encontrar los perfiles buscados (Barbieri, 2019). Enrique Serrano, CEO

de MBIT, también se ha pronunciado al respecto y ha declarado que es posible transformar y reconvertir puestos de trabajo hacia nuevos roles caracterizados por perfiles y habilidades digitales, pero ha agregado que habrá una demanda no cubierta que supera los puestos de trabajo que van a desaparecer, de forma que no tiene porqué aumentar el desempleo. No obstante, Serrano también ha indicado que aquellos trabajadores que se resistan a cambiar o a actualizar sus conocimientos y habilidades, tendrán serias dificultades para encontrar trabajo. De hecho, en relación a los grandes cambios que se producirán, cabe señalar que la mitad de las empresas que forman el Ibex 35 no van a existir en los próximos 5 años o por lo menos no como las conocemos en la actualidad, sino que experimentarán una gran transformación. Por ejemplo, algún banco se convertirá en una empresa tecnológica y ciertas empresas de telecomunicaciones se transformarán en empresas de consultoría, tecnología y servicios (Bueno, 2017).

Frances O'Grady, la secretaria general del TUC, también se ha manifestado al respecto y ha indicado que aunque algunos de los puestos de trabajo actuales van a desaparecer, se crearán nuevos puestos y la gente debe estar capacitada para ocuparlos si su labor se queda obsoleta. Por ello, es de vital importancia la inversión en formación no solo de jóvenes, sino también de los trabajadores de las fábricas para que se adapten a los cambios producidos por la robótica y la inteligencia artificial (Oliveira, 2017).

Sin embargo, no todos los autores consideran que los efectos de la Industria 4.0 sobre el empleo sean positivos. En este sentido, Morrón (2016) expone que, en general, la automatización puede prolongarse a cualquier tarea no repetitiva, como el manejo de vehículos, el diagnóstico médico o la gestión de carteras en las instituciones financieras, y consecuentemente, su impacto negativo es mayor. De hecho, según ha recogido en su estudio, el 43% de los empleos existentes en España tiene una probabilidad mayor al 66% de poder ser automatizados a medio plazo. No obstante, en su estudio revela también que es importante no confundir la destrucción de profesiones con la desaparición de puestos de trabajo, ya que existe la posibilidad de reorientar la naturaleza del trabajo y liberar a los trabajadores para que puedan desempeñar otras actividades en las que desarrollen todo su potencial. En este sentido también cabe señalar que la empresa de gestión de inversiones estadounidense *BlackRock*, a comienzos de 2017 despidió casi 40 empleados, incluidos varios gestores de carteras, debido al aumento del uso de algoritmos y sistemas automáticos en la selección de valores (De Haro, 2017).

Asimismo, el estudio realizado por el *World Economic Forum* (2016) ha destacado que si no se toman medidas urgentes y específicas para organizar la transición y disponer de trabajadores con la formación adecuada, los gobiernos tendrán que hacer frente a una tasa de desempleo y desigualdad mundiales cada vez mayores.

La consultora CB *Insights* también ha realizado un estudio al respecto y ha declarado que la automatización y la inteligencia artificial eliminarán hasta 10 millones de empleos en Estados Unidos en los próximos años y, a su vez, casi 5 millones de empleos entre los minoristas tienen un riesgo medio de desaparecer debido a la automatización y digitalización. En este sentido cabe señalar que en 2016, Foxconn, el mayor fabricante de iPhones despidió a 60.000 trabajadores sustituyéndolos por robots industriales. Estos robots son conocidos como “Foxbots” y fueron desarrollados por la propia compañía de tal forma que pueden incluso realizar 20 tareas diferentes vinculadas con las operaciones de producción de la empresa (De Haro, 2017).

Por su parte, la OCDE ha señalado que Asturias está perdiendo empleo por los robots, ya que más de uno de cada cinco puestos de trabajo de nuestra región corren el riesgo de ser automatizados, especialmente los empleos en ocupaciones que suponen un mayor riesgo laboral para los trabajadores. De hecho, en Asturias la tasa de empleos con alto riesgo de automatización se encuentra entre el 20 y el 24%, lo cual posiciona a nuestra región en la zona media-alta de la tabla. Además, el estudio elaborado por la OCDE señala que en la actualidad el reto es la transformación de profesionales y que los empleos que se destruyan sean sustituidos por otros con bajo riesgo de automatización. Sin embargo, en Asturias no sucede esto pues aunque sobresale entre las regiones de España que destruyen más empleo en ocupaciones con mayor riesgo laboral, no se encuentra entre las regiones que generan empleos en ocupaciones con menor riesgo laboral (Castaño, 2018).

Igualmente, es interesante resaltar que investigadores como Jeremy Rifkin o Richard Florida han anticipado que la Industria 4.0 puede provocar un incremento de la desigualdad a corto plazo. En esta línea, estos investigadores han querido identificar los tres grandes grupos de trabajadores que se ubicarían en este ámbito de desigualdad: a) un segmento minoritario en el que se encontrarán los trabajadores pertenecientes a la clase creativa y que serán los que se beneficiarán de los avances de la productividad impulsados por los avances tecnológicos, b) un grupo mayoritario de trabajadores pertenecientes al sector servicios cuyos integrantes no tienen una amplia cualificación, sus salarios son modestos y las condiciones de trabajo menos favorables y c) una parte de la población

trabajadora con empleo precario, sin empleo o con empleo marginal, para los cuales es indispensable encontrar nuevas fórmulas de ocupación y subsistencia. Además, en este sentido es importante tener en cuenta que los aumentos en el nivel de productividad gracias a las nuevas tecnologías deben propiciar la mejora de las condiciones laborales. Igualmente, la formación continua para el desarrollo de competencias es fundamental para que las personas puedan encontrar un puesto de trabajo de manera más efectiva debido a los cambios motivados por la Industria 4.0 (Cantalejo et al., 2018).

En consecuencia, en este nuevo contexto tecnológico en el que ha cambiado el perfil de los trabajadores ya que, cada vez más, se demanda personal altamente cualificado, la formación será indispensable para poder desarrollar nuevas profesiones e incluso para adaptar las existentes a las nuevas tecnologías. Por tanto, los sistemas educativos y la formación específica juegan un papel fundamental. Además, el hecho de que la Industria 4.0 genere nuevas oportunidades laborales y profesionales que serán cubiertas si se dispone de los perfiles adecuados a tales necesidades, implica que la colaboración entre las empresas y la universidad cobra mucha importancia, ya que este nuevo escenario precisará de perfiles profesionales que a día de hoy no existen y como resultado será necesario que las entidades educativas realicen un gran esfuerzo de adaptación. En este sentido, la Unión Europea ha previsto que se generen alrededor de 900.000 puestos de trabajo tecnológicos hasta 2020, lo cual es una gran oportunidad para los estudiantes, pero al mismo tiempo supone un gran reto para el sistema educativo debido a la falta de cualificación de profesionales que puedan encajar en estos puestos y a la necesidad de formarlos a corto y medio plazo (Blanco et al., 2017). A este respecto, Francisco González, presidente de BBVA, ha declarado que existe una gran demanda insatisfecha de perfiles técnicos y esa brecha puede desaparecer mediante la formación (La Nueva España, 2017). Así, es imprescindible invertir en la renovación de las materias de conocimiento y la forma de asimilación de las mismas para no gastar dinero público o privado en una educación obsoleta y sin valor. Los principales aspectos a los que deben hacer frente las nuevas enseñanzas, programas reglados o no reglados que se realicen de manera presencial u online son el desarrollo de nuevas disciplinas vinculadas con los negocios y entornos digitales, dar a conocer nuevas herramientas para aprender a desarrollar proyectos y actividades eficientemente y, en particular, fomentar el desarrollo de habilidades para trabajar en equipos multidisciplinares, flexibles y dinámicos.

Por otro lado, es importante tener en cuenta que el impacto que las nuevas tecnologías de la información y la comunicación están teniendo sobre el mercado laboral ha hecho que el concepto de trabajo también evolucione. De esta manera, las nuevas tecnologías generan nuevas formas de trabajo como el teletrabajo o los “trabajadores del futuro”, entre otras.

El teletrabajo se refiere a una manera flexible de organización del trabajo que consiste en llevar a cabo la actividad profesional sin la presencia física del trabajador en la empresa durante la mayor parte de su horario laboral. Esta forma de trabajo, requiere que se utilicen frecuentemente métodos de procesamiento electrónico de información, y el uso de algún medio de telecomunicación para que el teletrabajador y la empresa estén constantemente conectados.

Los “trabajadores del futuro”, por su parte, son conocidos como nómadas del conocimiento y representan un nuevo perfil profesional que se caracteriza por ser innovador, imaginativo, creativo y capaz de trabajar en colaboración con casi cualquier individuo, en cualquier momento y lugar. Además, un *knowmad* (término en inglés que designa a los nómadas del conocimiento) es valorado por su conocimiento personal, lo cual le permite obtener una ventaja competitiva con respecto a los demás trabajadores menos adaptados al nuevo entorno.

Igualmente, cabe destacar que la evolución del concepto del trabajo también implica nuevas condiciones laborales como menos trabajos fijos, más autoempleo y más flexibilidad en tiempos y horarios de trabajo, entre otras.

Finalmente, para concluir este apartado es importante añadir que, tal como ha declarado la propia Comisión Europea, a día de hoy resulta complicado predecir con seguridad los efectos de la automatización en el futuro del empleo en términos netos. Sin embargo, la conclusión a la que parece que se ha llegado es que al menos en el corto y medio plazo, la automatización conlleva un riesgo de pérdida de empleo. En este sentido, Leporati ha señalado que cuando una empresa de cualquier país con cien trabajadores se deslocaliza, por ejemplo a China, esto provoca que en ese país desaparezcan 100 puestos de trabajo. Y si esta misma empresa decide relocalizar la producción no volverá a contratar a 100 profesionales debido a que es muy probable que esa fábrica esté mucho más automatizada; quizás contrate a diez empleados y, en consecuencia, el riesgo de pérdida de empleo se torna importante (Durán, 2019). No obstante, esta conclusión debe tomarse

con prudencia, ya que como se ha reflejado, los estudios existentes sobre este tema muestran serias diferencias. De hecho, se trata de un campo de estudio en el que influyen muchas variables, no todas predecibles en la actualidad, y que es probable que necesite de un mayor recorrido (Consejo Económico y Social España, 2018).

Por último, también es interesante señalar la “otra cara de la moneda”, debido a que la relocalización parece que tiene un efecto realmente positivo sobre el medio ambiente puesto que las emisiones de CO₂ se reducen significativamente cuando ya no es necesario traer los productos desde lugares lejanos (Durán, 2019).

5. ANÁLISIS EMPÍRICO: ESTUDIO DEL CASO ADIDAS

Los diferentes aspectos teóricos que se han recogido en este trabajo pueden reflejarse en la práctica en diferentes casos de empresas. De esta manera, con el fin de mostrar evidencias empíricas de lo que se ha venido exponiendo, este capítulo se centra en el estudio del caso de Adidas puesto que, como se verá a continuación, refleja claramente las distintas cuestiones que se han analizado en el trabajo.

5.1. Origen y características de la empresa Adidas

La historia de la marca Adidas es la de los hermanos Adolf y Rudolf Dassler quienes al inicio de la década de 1920 ponen en marcha en un pequeño pueblo de Alemania llamado Herzogenaurach la empresa “Geda” (*Geb Brüder Dassler Schuhfabrik*) (Fábrica de Zapatos Hermanos Dassler) con el propósito de proporcionar a los atletas el mejor equipamiento posible.

Los hermanos Dassler han sido pioneros en la industria del calzado deportivo ya que han sido los primeros tanto en diseñar zapatos deportivos como en utilizar estrellas del deporte para promover los productos. En este sentido, cabe señalar que el equipo alemán de atletismo fue el primero que tuvo el patrocinio de la empresa. Sin embargo, la jugada maestra de la empresa se produjo cuando “Adi” (Adolf Dassler) creó un modelo de zapatilla deportiva en el que mejoraba el agarre de la suela del zapato a la superficie al incorporarle una especie de tacos. Además, a esto debe sumarse el hecho de que Jesse Owens, el velocista estadounidense, persuadido por los hermanos Dassler, utilizó el nuevo modelo que habían diseñado en los Juegos Olímpicos de Berlín de 1936. Jesse ganó cuatro medallas de oro mientras utilizaba estos zapatos, lo cual provocó que el nombre y la reputación de los zapatos Dassler adquiriesen un gran prestigio y reconocimiento a nivel mundial. El éxito de los zapatos Dassler en aquel momento era

enorme y tal es así que antes de la Segunda Guerra Mundial los hermanos Dassler vendían 200.000 pares de zapatos deportivos al año.

Sin embargo, durante la Segunda Guerra Mundial la fábrica sufrió una gran transformación. Adi había sido reclutado al comienzo de la guerra pero poco después, gracias a un permiso especial, pudo regresar a la fábrica y comenzó a producir botas para el ejército. Rudolf, por su parte, no tuvo la misma suerte que su hermano y al final de la guerra fue enviado a una cárcel de los aliados.

Cuando Rudolf sale de la cárcel tuvo diversos enfrentamientos con su hermano y ambos deciden dividir la fábrica, lo cual provocó el surgimiento de otro gigante de la ropa y del calzado deportivo. De esta manera, una vez que la anterior fábrica se disolvió, por un lado, Adi fundó Adidas (que es el diminutivo de Adolf y las tres primeras letras de su apellido) y, por otro lado, Rudolf creó la marca Puma, quien estableció su fábrica a menos de 500 metros de la de Adidas y, en consecuencia, comenzó una rivalidad eterna entre las marcas.

De este modo, en 1949, Adi registró la “*Adi Dassler adidas Sportschuhfabrik*” y dio empleo a 47 personas. Además, ese mismo año creó y registró una zapatilla deportiva que contenía las tres famosas rayas que desde entonces comenzaron a formar parte de un sello inconfundible de la marca. Posteriormente, en 1954, durante el mundial de Suiza, los botines con tacos de Adidas (recogidos en la Figura 5), contribuyeron a que el equipo alemán lograra vencer al equipo húngaro en la final. Por ello, desde aquel momento, la marca comenzó a ser muy conocida dentro de los campos de fútbol y, de hecho, el reconocimiento que obtuvo fue tan grande que aún hoy cuenta con una posición destacada dentro de ese deporte (Isaza, 2014).

1954



Figura 5. Primeros botines con tacos de Adidas

Fuente: www.adidas-group.com

En 1967 aproximadamente, Adidas, que ya era una marca de calzado deportivo con amplio reconocimiento, decidió diversificarse lanzando al mercado su primera sudadera.

Asimismo, en 1970 y coincidiendo con el mundial de Méjico, creó el primero de los diversos balones oficiales que desde entonces la FIFA utilizaría en las copas del mundo. El diseño del balón, que aparece reflejado en la Figura 6, tenía como objetivo hacerlo más visible en las televisiones en blanco y negro y el nombre que se le otorgó fue *Telstar* (la estrella de televisión).

1970



Figura 6. Primer balón Adidas (1970)

Fuente: www.adidas-group.com

Seguidamente, durante los Juegos Olímpicos de Múnich en 1972, Adidas dio a conocer su nuevo logotipo, el famoso trébol, que al igual que las rayas, tuvo una gran repercusión y aún hoy se comercializan productos con dicho logotipo. De esta manera, Adidas consiguió no solo tener presencia en los eventos deportivos más importantes a nivel mundial, sino también expandirse hacia otro tipo de deportes como el tenis o el alpinismo.

En 1978 muere Adi y la dirección de la empresa quedó en manos de su hijo Horst. Sin embargo, en 1987 también fallece Horst y con ello la era Dassler para Adidas llega a su fin. La pérdida de los Dassler fue muy notable en las directrices de Adidas y tal es así que en 1992 las decisiones que se tomaron en la empresa tuvieron como resultado pérdidas millonarias para la misma. No obstante, al año siguiente, en 1993, se puso al frente Robert Louis-Dreyfus, un empresario francés, y consiguió que Adidas lograra sobreponerse a las pérdidas en las que había incurrido, y la llevó a ocupar de nuevo posiciones de liderazgo e incluso consiguió que en 1995 saliese a Bolsa.

Asimismo, a principios de la década de 1990 se creó un nuevo logotipo, el famoso triángulo de Adidas que conlleva un significativo mensaje ya que simboliza una montaña que representa los retos que deben superarse.

A continuación, en la Figura 7, se muestra cómo ha ido evolucionando el logotipo de Adidas.



Figura 7. Evolución del logotipo de Adidas

Fuente: Google imágenes

En la actualidad, Adidas es una empresa multinacional alemana que se centra en la fabricación de calzado, ropa deportiva y otros productos vinculados con el deporte y la moda, tales como bolsos, camisas, relojes, gafas, etc. y patrocina eventos y figuras del mundo de deporte a nivel mundial. Es uno de los mayores proveedores de material deportivo, con unos ingresos superiores a los 14.534 millones de dólares y cuenta con aproximadamente 60.000 empleados. La marca posee un valor de 6.800 millones de dólares, lo cual la sitúa como la segunda marca deportiva de mayor prestigio, tras de *Nike*.

En sus inicios, el mercado objetivo de la marca eran las personas que se dedicaban profesionalmente al deporte, es decir, gente joven con una buena forma física y que sentía pasión por el deporte. Pero con el paso del tiempo, la firma ha comenzado a aumentar su mercado objetivo y en la actualidad se dirige a cualquier persona (desde los más pequeños hasta gente de edad más avanzada) que practiquen deporte o que simplemente quieran vestir con ropa cómoda. Además, la expansión internacional de la marca ha provocado que su público objetivo pueda estar ubicado en cualquier parte del mundo. Igualmente, comercializa productos tanto para hombre como para mujer y, debido a sus precios, con un poder adquisitivo medio-alto.

El objetivo de Adidas siempre ha sido, y continúa siendo en la actualidad, ser la mejor marca de deporte del mundo (Diffusionsport, 2018). Por ello, en 2015 puso en marcha su Plan Estratégico 2015-2020 conocido como “*Creating the new*”. Este plan se ha creado para que la empresa logre tal objetivo y está centrado en el cliente. De esta manera, los

puntos clave principales sobre los que se fundamenta dicho plan estratégico son los siguientes: velocidad, ciudades globales, tiendas propias y franquicias, productos franquicia y reducción de las líneas, tecnología *boost* y *running*, mujeres, Adidas NEO y *Open-Source* (LancasterGate, 2015a).

La **velocidad** hace referencia a que uno de los problemas de Adidas era que transcurría mucho tiempo desde que la firma diseñaba un producto hasta que lo sacaba a la venta. Por ello, uno de los puntos clave de su plan estratégico era reducir este proceso a 45 días (en 2015 tardaban entre 12 y 18 meses). Para conseguir dicho propósito, la empresa ha simplificado los procesos mecanizándolos y automatizándolos y trasladando la producción hacia donde se encuentran sus clientes. De esta manera, la empresa ha podido adaptarse mejor a las tendencias en el mercado, satisfacer mejor las necesidades de los clientes y diseñar y fabricar colecciones de una temporada dentro de la misma temporada. Asimismo, al diseñar y producir en la misma temporada, la empresa no necesita comprar a sus proveedores con antelación y se evita que se compren materiales que quizás luego no vayan a utilizarse.

Adidas quiere liderar el mercado y para ello el objetivo que persigue es convertirse en el líder de seis **ciudades globales**: Los Ángeles, Nueva York, Londres, París, Shangai y Tokio. Para esta firma las marcas globales se crean en ciudades globales, por lo que si la empresa es líder en las ciudades globales anteriormente citadas, conseguirá ser el líder a nivel mundial. De esta manera, para liderar las ciudades clave, Adidas se ha planteado abrir en ellas *flagship stores* (“*tiendas insignia de una marca*”), realizar eventos, etc. En este sentido cabe señalar que en España hemos tenido un ejemplo de estas iniciativas en Barcelona, ya que Adidas, además de seleccionar seis ciudades globales, también ha identificado cinco ciudades clave por continente o mercado. Así, entre las cinco ciudades europeas se encuentra Barcelona donde ha abierto en 2015 una *flagship store* en el Paseo de Gracia y ha realizado diversos eventos como *#DespiertaTuEnergíaBCN*, una carrera que tuvo lugar en marzo de 2015 (LancasterGate, 2015b).

En cuanto a las **tiendas propias y franquicias**, la intención de Adidas es que para el 2020 el 60% de las ventas se realicen a través de tiendas propias y franquicias, lo cual puede traducirse en que Adidas desea aumentar su control sobre los espacios dedicados a la venta. En este sentido, cabe señalar que años atrás Adidas había tenido ciertos problemas en Estados Unidos debido a que muchas tiendas reducían el espacio dedicado a productos Adidas para dedicárselo a otras marcas.

Con respecto a los **productos franquicia y la reducción de las líneas**, el objetivo de Adidas es que para 2020 el 30% de sus ventas provengan de productos “franquicia”, que son aquellos productos que ya están consolidados, que se comercializan desde hace varios años y que no requieren mucha inversión. Algunos ejemplos de productos franquicia son las Adidas Gazelle o las Stan Smith (recogidas en la Figura 8).



Figura 8. Stan Smith Adidas
Fuente: Imágenes de Google

De esta forma, la firma no solo va a potenciar estos productos, sino que además, desde 2015 ha comenzado a reducir un 25% su variedad de productos. Adidas ha comenzado a reducir las líneas de productos con el objetivo de vender más cantidad de un solo producto, ya que esto es más rentable para la empresa que vender la misma cantidad pero de diferentes productos; de esta manera consigue reducir los costes de diseño o fabricación, entre otros. Sin embargo, el hecho de que la empresa haya decidido reducir sus líneas de productos ha provocado que la firma haya comenzado a comercializar las líneas que tiene en más colores, como es el caso de la colección *Superstar-supercolor*, recogida en la Figura 9, e incluso ha concedido a los clientes la posibilidad de personalizar sus zapatillas.



Figura 9. Colección superstar-supercolor
Fuente: LancasterGate (2015a)

En cuanto a la **tecnología *boost***⁷ y ***running*** se refiere a que Adidas en 2013 comenzó a incorporar la tecnología *boost* en las mediasuelas de las zapatillas fabricadas para correr con el fin de conseguir una mejora en la forma de correr, consiguiendo fundamentalmente una amortiguación más suave, y diferenciarse de sus competidores en lo que respecta al material con el que se fabricaban las zapatillas de deporte hasta ese momento (Cebollada, 2016). De este modo, Adidas tenía la intención de vender seis millones de zapatillas con tecnología *boost* en 2017 y vender el doble en 2020.

Otro de los puntos clave del Plan Estratégico de Adidas son las **mujeres** ya que el público femenino no solo compra sus propias zapatillas sino que, además, compra las zapatillas de casi toda la familia; tal como han reflejado datos extraídos de la propia firma, casi el 100% de las mujeres compra sus propias zapatillas Adidas, en torno al 91% compra también las zapatillas de sus hijos y el 65% aproximadamente compra también las de sus parejas. De esta manera, el objetivo de Adidas ha sido invertir más recursos en realizar campañas de publicidad dirigidas al público femenino, especialmente con el propósito de ganar cuota de mercado entre las mujeres.

⁷ La tecnología *boost* fue incorporada en 2013 y supuso una gran innovación en una extensa variedad de zapatillas. Esta tecnología nace de la colaboración entre el equipo de innovación de Adidas (AIT, Adidas Innovation Team) y la empresa química alemana BASF. Hasta 2013 lo más habitual era usar espuma EVA como sistema de amortiguación en las zapatillas de *running*, pero con la tecnología *boost* esta situación cambió al crear una mediasuela con pequeñas partículas expandidas que juntas provocaban un gran retorno de energía con cada zancada y una amortiguación más suave. El éxito de la tecnología *boost* fue enorme y tras consolidarse como icono de *running*, comenzaron a comercializarse no solo zapatillas deportivas con esta tecnología, sino también zapatillas de calle (Adidas, 2019).

Por su parte, **Adidas NEO** es la marca de la firma alemana que se centra en los adolescentes, principalmente en las chicas. Dicha marca se apoya en la velocidad, ya que con ella la empresa comenzó a reducir a 45 días el tiempo que transcurría entre el diseño y la producción de unas zapatillas, consiguiendo así adaptarse mejor a las tendencias del mercado.

Finalmente, el *Open-Source* se refiere a que desde 2015 Adidas trata de promover la imaginación, la creatividad y el desarrollo de la marca haciendo que los clientes, los deportistas, los *influencers* y los propios distribuidores colaboren tanto en el diseño de los productos como en la publicidad de la firma. Algunos de los deportistas que han colaborado con esta iniciativa son James Harden (jugador de baloncesto estadounidense) o Paul Pogba (futbolista francés), entre otros. En lo que se refiere a *influencers* cabe señalar la colaboración de Estée Lalonde (*youtuber* canadiense) o Karlie Kloss (supermodelo estadounidense), entre otras. Adidas ha conseguido así aumentar la creatividad ya que gracias a estas colaboraciones la firma tiene acceso a nuevas herramientas y nuevas perspectivas de pensadores creativos externos a la compañía. En consecuencia, ha sido capaz de crear un valor de marca sin precedentes y al mismo tiempo le ha servido para fortalecer la percepción que el consumidor tiene de la marca.

5.2. Estrategia de *offshoring*

Tal como se ha señalado en apartados anteriores, en la década de 1990 empresas de todo el mundo comenzaron a recurrir a la estrategia de *offshoring* motivadas cada una de ellas por diferentes razones. Adidas fue una de las empresas que recurrió en aquella época a la estrategia de *offshoring* o deslocalización de la producción desde Alemania a países emergentes de Asia.

Alrededor de 1995 Adidas cerró nueve de sus diez fábricas establecidas en Alemania debido a que la empresa había decidido deslocalizar la mayor parte de la producción europea a Asia, fundamentalmente a China, Indonesia y Vietnam (The Economist, 2017). Mientras, actividades como la innovación o el diseño permanecieron en Europa. En ese momento, la firma recibió numerosas críticas de aquellos que consideraban que su decisión ponía en riesgo la estabilidad del empleo. La empresa alegó que la puesta en marcha del *offshoring* se debía a razones de competitividad, ya que quería aprovechar, fundamentalmente, los bajos costes laborales existentes en países asiáticos, pero también justificó su decisión argumentando que en el país de origen no había proveedores adecuados (Costantini, 2016).

La puesta en marcha de la estrategia de *offshoring* acarreó diversos problemas a la compañía ya que comenzaron a producirse escándalos y polémicas en lo que se refiere a las condiciones de trabajo existentes en los países asiáticos; ello perjudicó la imagen, no solo de Adidas, sino también de otras marcas, como Nike, que también habían optado por la estrategia de *offshoring* y se identificaban con valores deportivos, de educación y de salud. Además, a esto debe añadirse el hecho de que los eslabones de la cadena productiva se encontraban muy alejados geográficamente, lo cual provocaba, a su vez, que la empresa comenzase a percibir problemas en lo que respecta, especialmente, a los plazos de entrega de los productos a sus clientes. No obstante, como se expondrá a continuación, estos son solo algunos de los problemas derivados de la puesta en marcha de la estrategia de *offshoring*.

En consecuencia, la empresa decidió retornar a Europa gran parte de la actividad productiva que había sido deslocalizada a países asiáticos.

5.3. Reshoring e Industria 4.0

Veinte años después de haber trasladado su producción a Asia, Adidas anunció en mayo de 2016 que recurriría a la estrategia de *reshoring* para volver a producir en Europa. Comenzó a implementar dicha estrategia en junio de 2016 y finalizó un año después, en junio de 2017. No obstante, la empresa no ha traído de vuelta a su país de origen el total de su producción, sino que ha llevado a cabo una relocalización parcial de la producción, combinando así la estrategia de *offshoring* y la de *reshoring* (Eurofound, 2018). Ha optado, en consecuencia, por el *rightshoring* y mantiene una estrategia de localización dual.

Existen varias razones que justifican que la firma alemana haya decidido volver a producir en Europa, entre las cuales destacan: la necesidad de reducir los tiempos de entrega de los productos a los clientes, el aumento de los costes laborales en los países emergentes, la puesta en marcha de procesos basados en la innovación, la creciente demanda de productos personalizados y, en particular, la automatización y digitalización de los procesos productivos en el país de origen (Alemania).

Pese a que Adidas ha tenido diferentes motivos para relocalizar su producción, todos ellos se basan en uno: la automatización y digitalización de los procesos productivos en el país de origen; las demás razones para recurrir al *reshoring* se relacionan, como se verá más adelante, con este último motivo.

Gracias a la inversión en nuevas tecnologías que ha realizado Adidas en el país de origen (Alemania), la empresa ha puesto en marcha un proyecto para la creación de una fábrica intensiva en robots en Alemania conocida como *Speedfactory*. Dicho proyecto ha sido implementado por el grupo de ingeniería alemán Manz y el objetivo perseguido por Adidas era, fundamentalmente, crear un nuevo tipo de planta automatizada para aunar las ventajas que ofrece la tecnología con el mundo del deporte, con el fin de lanzar al mercado la posibilidad de diseñar y fabricar zapatillas personalizadas en el menor tiempo posible (Sempere, 2018). Asimismo, la firma alemana ha incluso trabajado con el gobierno alemán, con académicos y con compañías de robótica en las nuevas tecnologías con las que espera transformar notablemente el sector del calzado (Palco23, 2016).

La *Speedfactory* de Adidas en Alemania se encuentra ubicada en el sur de la ciudad de Ansbach, cerca de su sede de Herzogenaurach; su proyecto comenzó en 2016 cuando Adidas fabricó una zapatilla exclusiva para Alemania (“*made for Germany*”), la *Futurecraft MFG* (recogida en la Figura 10), que fue el primer modelo de zapatillas fabricado por robots. Sin embargo, Adidas no solo ha abierto una fábrica totalmente automatizada en Alemania, sino que a comienzos de 2018, aproximadamente, abrió su segunda *Speedfactory* en Atlanta (Estados Unidos) debido, en parte, a que Estados Unidos es el mercado más importante de la firma y el que más ha crecido en los últimos años (GQ, 2018).



Figura 10. Futurecraft MFG. Primer modelo de zapatillas (“made for Germany”) producido por robots
Fuente: Google imágenes

Como se ha señalado previamente, la idea de Adidas con la apertura de las *Speedfactories* es ser capaz de diseñar unas zapatillas completamente personalizadas para la persona que vaya a utilizarlas y fabricarlas en un tiempo récord. Para lograrlo, la firma ha creado un nuevo sistema de producción que se caracteriza por ser significativamente más rápido y flexible. Con este sistema, en lugar de encargar a sus proveedores los componentes

necesarios para ensamblar una nueva zapatilla, la *Speedfactory* realiza ella misma la mayor parte de los componentes a partir de materias primas como plásticos, fibras y otras sustancias básicas; recurre así a una mayor integración vertical. Las máquinas que realizan este trabajo están altamente automatizadas y utilizan procesos como el tejido computarizado, la robótica y la fabricación aditiva. En este sentido cabe señalar que las máquinas de impresión 3D industriales son capaces de manipular un gran número de materiales diferentes. Además, los robots (en la Figura 11 se recoge un ejemplo de robot de la *Speedfactory* de Alemania), las impresoras 3D y las máquinas de tejer son dirigidos mediante un software que obedece las instrucciones que se dan directamente desde un programa de diseño asistido por ordenador (CAD). De esta forma, pueden pasar de hacer una producción a otra rápidamente sin tener que parar la producción, lo cual en la fabricación tradicional supondría varios días ya que habría que reorganizar las máquinas convencionales y dar nuevas instrucciones a los trabajadores.

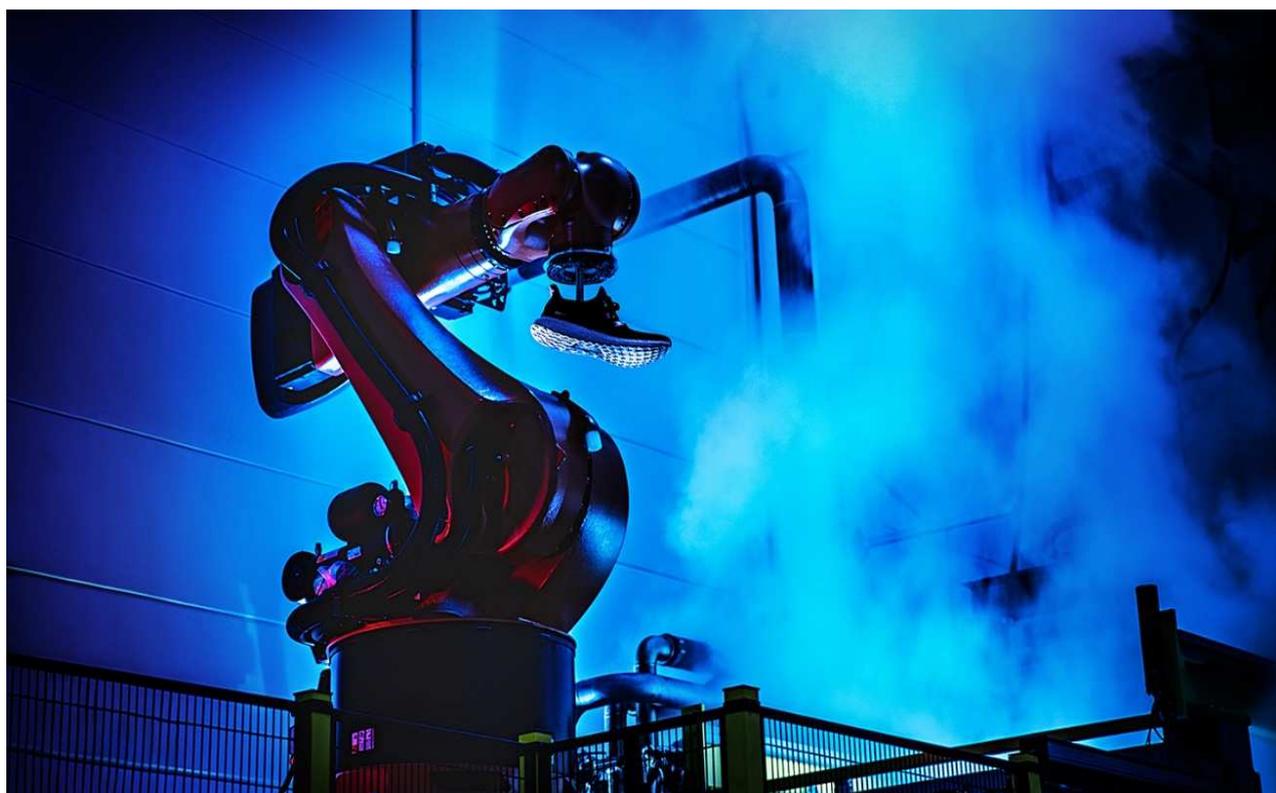


Figura 11. Robot en la Speedfactory de Adidas en Alemania
Fuente: Palco23 (2016)

Además, los métodos de producción automatizados también permiten que Adidas innove realizando nuevas formas y novedosos acabados. En este sentido cabe señalar que un material nuevo con el que la firma ya ha empezado a trabajar es *Biosteel*, que es una seda

sintética elaborada por *AMSilk*, una compañía alemana de base biotecnológica. Asimismo, tal como se ha destacado previamente, esto también permite que la producción sea más personalizada, es decir, se recurre a la personalización en masa (*mass customization*), que se consigue gracias a un sistema que ha establecido la firma que permite capturar el movimiento, y que mediante un sistema de datos y la impresión 3D, consigue crear en tiempo récord zapatillas personalizadas y adaptadas a las necesidades de cada cliente (The Economist, 2017).

De esta manera, y dada la rapidez con la que en la actualidad cambian las tendencias de moda en el mercado, las *Speedfactories* de Adidas permiten producir colecciones de zapatillas breves, muy flexibles e incluso personalizables, entregando así las últimas tendencias en moda lo antes posible al cliente final.

La automatización y digitalización de sus plantas en Alemania y Atlanta ha tenido un impacto positivo sobre la firma ya que ha permitido que la empresa haya conseguido reducir notablemente el tiempo que transcurre entre que una zapatilla es diseñada y es lanzada al mercado para la venta, pues ahora dicho proceso tiene una duración inferior a una semana (Villar, 2017). Además, ha contribuido a que la firma pueda atender eficazmente la demanda creciente de productos personalizados, algo que actualmente se torna realmente importante debido, por un lado, a que los clientes son cada vez más exigentes y, por otro lado, al elevado poder con el que cuentan hoy en día los consumidores. Asimismo, ha hecho posible que se conceda menos importancia a la necesidad de costes laborales más bajos como factor clave de localización, debido a que las nuevas tecnologías permiten sustituir mucha mano de obra por máquinas. Ello es ventajoso para la empresa ya que, aunque en un primer momento la inversión inicial requerida en infraestructuras es importante, a largo plazo, el uso de robots es incluso más barato que la mano de obra de bajo coste. Igualmente cabe señalar que la automatización de los procesos productivos en el país de origen ha provocado que los costes de transporte sean reducidos y los retrasos en el proceso casi inexistentes. Además, como se ha comentado previamente, con las *Speedfactories* Adidas también tiene la posibilidad de combinar la velocidad de fabricación con la flexibilidad y, en consecuencia, reaccionar más rápido a las nuevas tendencias y demandas de los clientes.

Adidas espera que para 2020 sus dos *Speedfactories* produzcan en total un millón de pares de zapatillas al año y que concentren el 50% de su producción de calzado. Esta cifra puede considerarse relativamente baja en comparación con la producción llevada a cabo en sus

fábricas clásicas, ya que en 2017 Adidas llegó a fabricar 403 millones de zapatillas. Sin embargo, es importante tener en cuenta que las *Speedfactories* no van a reemplazar a las otras plantas de la firma sino que las fábricas automatizadas forman parte de una estrategia complementaria. No obstante, la empresa continuará invirtiendo en nuevas tecnologías para mantener sus plantas actualizadas y con las tecnologías más vanguardistas con el fin de incrementar su competitividad y lograr su objetivo: ser la mejor marca de deporte del mundo (GQ, 2018).

Por otro lado, con respecto al impacto que la automatización de las plantas productivas de Adidas tiene sobre los trabajadores, cabe señalar que no todos los puestos de trabajo han sido automatizados debido a que los robots en determinadas tareas son más lentos y menos precisos que los trabajadores. Un ejemplo de ello es que los remates finales deben ser realizados por personas. Asimismo, también se requiere mano de obra para el seguimiento y la autorización de los procesos. En cada *Speedfactory* han surgido 160 empleos; sin embargo, es cierto que este número de puestos de trabajo es muy reducido en comparación con los miles de empleados que se necesitan en una fábrica de producción convencional en Asia (The Economist, 2017).

Además, es importante añadir que los puestos de trabajo creados demandan perfiles de trabajadores altamente cualificados ya que los principales trabajadores de estas nuevas fábricas son los ingenieros que programan a los robots (Barnés, 2017), así como personal para cubrir tareas de programación, control de calidad o mantenimiento, pero no de producción (Equipos&talento, 2016). Se requiere, por tanto, que estos nuevos profesionales se formen para conseguir un perfil laboral desconocido hasta el momento. Por ello, las confederaciones europeas del calzado (CEC), del cuero (Cotance) y del textil (Euratex) han puesto en marcha el 20 de enero de 2017 el proyecto Erasmus+ Digital TCLF 2025 con el fin de influir en los diferentes centros europeos que imparten Formación Profesional para que sus planes de estudios se actualicen de acuerdo a la nuevas demandas de dichos sectores, derivadas de la implementación de tecnologías de la Industria 4.0 (Lederpiel, 2017).

6. CONCLUSIONES

El nuevo panorama mundial en el que se mueven las empresas las presiona en cierta medida a tomar decisiones estratégicas sobre la organización y la ubicación de las actividades de su cadena de valor. Son muchas las alternativas que tienen las

organizaciones a la hora de localizar sus actividades productivas; sin embargo, especialmente desde finales del siglo XX, una gran parte de ellas se ha decantado por la estrategia de *offshoring*.

El *offshoring* industrial es un fenómeno que comenzó a adquirir especial importancia con la globalización económica y se refiere al proceso por el que las empresas trasladan sus actividades productivas hacia países extranjeros, ya sea para realizar éstas en filiales propias ubicadas en otros países, lo que se conoce como *captive offshoring*, o para que sean llevadas a cabo por empresas independientes, modalidad conocida como *offshore outsourcing*. Una de las principales razones que lleva a las empresas a decantarse por una estrategia de *offshoring* es la reducción de costes, especialmente laborales. La reducción de este tipo de costes se consigue, fundamentalmente, porque los países hacia los que se deslocaliza la producción son, por lo general, países en vías de desarrollo donde los salarios son más bajos que en el país de origen, en particular para aquellas tareas que requieren mano de obra menos cualificada. De esta manera, países como China, Indonesia o Vietnam, donde los salarios eran (y continúan siendo a día de hoy, pero en menor medida) mucho más reducidos que en el país de origen, han sido el principal polo de atracción para todas las empresas que buscaban reducir los costes de este tipo. Sin embargo, existen otras razones, relacionadas y no relacionadas con los costes de la empresa, que también influyen en la decisión de *offshoring* industrial. En este sentido, cabe señalar que algunas empresas recurren al *offshoring* para aumentar los ingresos derivados de la presencia en mercados de rápida expansión y de la mejora de la calidad de los productos o para obtener ventajas competitivas derivadas de un mejor acceso a determinados recursos.

La estrategia de *offshoring* ha cambiado la manera de competir de las empresas y ha reestructurado una gran parte del sistema productivo en forma de redes modulares gracias, fundamentalmente, a los avances en las nuevas tecnologías que han propiciado la coordinación rápida y sin sobresaltos de las distintas fases del proceso productivo, aunque dichas fases estuviesen localizadas en empresas independientes y ubicadas en diferentes países.

Sin embargo, durante los últimos años, algunas de las empresas que habían tomado la decisión de deslocalizar su producción, han comenzado a cuestionarse los beneficios de esta estrategia y, aunque el *offshoring* está lejos de desaparecer, en la última década ha surgido un fenómeno por el cual las empresas que habían deslocalizado su producción a

otros países han comenzado a trasladar la actividad productiva a su país de origen. Esta nueva tendencia es la que se conoce como *reshoring* o relocalización industrial.

El *reshoring* es una estrategia corporativa voluntaria con respecto a la relocalización total o parcial de la producción al país de origen, independientemente de la modalidad de *offshoring* que hubiese sido adoptada –*offshore outsourcing* o *captive offshoring*–, para satisfacer la demanda local, regional o global. Dicha estrategia ha sido puesta en marcha por empresas de diferentes tamaños, sectores y países y lo más habitual es que se recurra a ella para traer de vuelta al país de origen actividades productivas que habían sido deslocalizadas a China u otros países asiáticos.

En la mayor parte de los casos, las razones principales que tienen las empresas para relocalizar la producción son la baja calidad de los componentes o de los productos finales fabricados en los países a los que se había deslocalizado la producción y la falta de flexibilidad para atender con rapidez las necesidades del mercado. No obstante, existen otros motivos que impulsan a las empresas a recurrir a la estrategia de *reshoring*, tales como, por un lado, la capacidad infrautilizada en el país de origen y, por otro lado, el aumento de los costes (fundamentalmente laborales), la falta de personal cualificado, la falta de infraestructuras y la lejanía a las capacidades de I+D en el país deslocalizado. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que, por lo general, no es un solo motivo el que origina la decisión de *reshoring* sino que suele ser una combinación de varios motivos y, además, estos motivos pueden cambiar dependiendo del país al que se haya decidido deslocalizar la producción, de las características particulares de cada empresa o de las condiciones del propio país de origen.

No obstante, además de las razones señaladas, parece que existen evidencias acerca de que la inversión en automatización y digitalización (Industria 4.0) de las fábricas en el país de origen está teniendo un efecto positivo sobre las decisiones de *reshoring*. Esto se debe a que las tecnologías de la Industria 4.0 hacen posible la producción eficiente en cualquier parte del mundo y, además, cuentan con un gran potencial para conseguir procesos de producción más flexibles y productos de mayor calidad, que son precisamente las principales razones que, como se ha señalado, llevan a las empresas a recurrir a la estrategia de *reshoring*. Asimismo, el hecho de que los clientes sean cada vez más exigentes hace que en el futuro sea muy probable que aumente la presión para conseguir productos más personalizados y una mayor flexibilidad y capacidad de respuesta en la cadena de suministro. En este sentido, las tecnologías de la Industria 4.0 cuentan con el

potencial suficiente para desarrollar tales sistemas inteligentes y ágiles. Como consecuencia, esto provocará cambios en las decisiones de localización de las actividades de producción, dando lugar, por ejemplo, a casos de *reshoring* y *nearshoring*.

Sin embargo, la relocalización de la producción (motivada por las ventajas que ofrecen las tecnologías de la Industria 4.0) provoca efectos sobre el empleo en lo que se refiere tanto al número de puestos de trabajo como al perfil de los mismos. En esta línea, cabe señalar que la automatización y digitalización de los sistemas productivos provoca que se mejoren las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores y que se transformen las ocupaciones existentes, debido a que la incorporación de la Industria 4.0 permite, precisamente, automatizar aquellas tareas repetitivas, peligrosas, poco ergonómicas o alienantes para el trabajador; también contribuye a que se generen nuevos puestos de trabajo vinculados, fundamentalmente, a perfiles técnicos. Sin embargo, también implica que algunos oficios tiendan a desaparecer en un futuro próximo. Por ello, existen evidencias de que el impacto de las nuevas tecnologías sobre el empleo es positivo, pero al mismo tiempo, otros estudios consideran que la Industria 4.0 incide de forma negativa sobre el mismo. Pese a ello, lo que parece evidente es que la irrupción de la automatización y la digitalización de los procesos productivos conlleva una gran transformación en el mundo laboral ya que provocará que se lleve a cabo una reestructuración de las tareas y de las ocupaciones existentes en la actualidad. Además, los nuevos empleos que se generarán requieren, por un lado, que los trabajadores tengan una mayor cualificación, debido a que los puestos estarán vinculados con I+D y las TIC y, por otro lado, deberán poseer ciertas habilidades que se tornan especialmente importantes, tales como pensamiento analítico, innovación, creatividad o resolución de problemas complejos; es decir, aquellas habilidades que no pueden ser reemplazadas por un robot y que hacen que una persona sea más o menos valiosa.

Resulta complicado estimar el impacto de la automatización sobre el futuro del empleo en términos netos, debido a las grandes diferencias que se observan entre los estudios existentes sobre este tema. No obstante, todo parece indicar que, al menos en el corto y medio plazo, la automatización conllevará un riesgo de pérdida de empleo neto, lo cual significa que la destrucción de determinados puestos de trabajo superará la creación de empleo, si bien se requiere investigar más al respecto.

Por otro lado, aunque con el *reshoring* se espera recuperar puestos de trabajo fabriles, no debe olvidarse que la recuperación de estos empleos se realiza, fundamentalmente,

gracias a la inversión en Industria 4.0 llevada a cabo por las empresas en las plantas productivas en su país de origen. Por tanto, la creación de empleo real ligada al *reshoring* será muy inferior a todos los empleos perdidos durante la era de deslocalizaciones. En este sentido, cabe señalar que según ha estimado el *Reshoringinstitute.org*, el traslado de la producción de las fábricas a Estados Unidos ha creado 249.000 nuevos puestos de trabajo entre 2010 y 2016, especialmente en el sector textil, equipamientos y fabricación del metal. Pero, este número de nuevos puestos de trabajo creados dista mucho de los 3 o 4 millones de empleos que se habían perdido, solo en Estados Unidos, debido a la puesta en marcha de la estrategia de *offshoring* (Costantini, 2016).

Además, con el fin de apoyar los argumentos teóricos desarrollados en este trabajo y aportar así evidencia empírica de los mismos, se ha analizado la experiencia de Adidas en relación a la implementación de la digitalización o Industria 4.0 y la puesta en marcha de la estrategia de *reshoring*. Asimismo, se han analizado las consecuencias de estas decisiones sobre el empleo y el perfil de los puestos de trabajo.

Como se ha visto, Adidas decidió recurrir a la estrategia de *offshoring* en la década de 1990, lo cual provocó que cerrara nueve de sus diez fábricas establecidas en Alemania y trasladara la mayor parte de la producción europea a Asia, manteniendo en Europa actividades como la innovación o el diseño. Las razones de Adidas para deslocalizar su producción han sido, fundamentalmente, la competitividad, ya que quería aprovechar los bajos costes laborales, y el hecho de que en el país de origen no había proveedores adecuados. Sin embargo, 20 años después, en 2016, la empresa anunció que recurriría a la estrategia de *reshoring*, para relocalizar parcialmente su producción a Europa, combinando así la estrategia de *offshoring* y la de *reshoring*. Por tanto, Adidas ha optado por una estrategia de localización dual o *rightshoring* en función del tipo de producto, del número y del perfil de empleados, etc. Los motivos principales que han impulsado a la firma alemana a volver a producir en Europa han sido: la necesidad de reducir los tiempos de entrega de los productos a los clientes, el aumento de los costes laborales en los países emergentes y, en particular, la automatización y digitalización de los procesos productivos en Alemania.

La gran inversión realizada por Adidas en nuevas tecnologías en Alemania ha tenido como resultado la puesta en marcha de un proyecto para la creación de una fábrica dominada por robots conocida como *speedfactory*. Posteriormente, la firma abrió una segunda *speedfactory* en Atlanta. El objetivo perseguido al establecer este nuevo tipo de

planta automatizada ha sido lanzar al mercado la posibilidad de diseñar y fabricar zapatillas personalizadas en el menor tiempo posible, y todo indica que Adidas ha alcanzado su propósito ya que, gracias a sus *speedfactories*, ha conseguido reducir significativamente el tiempo que transcurre entre que una zapatilla es diseñada y es lanzada al mercado para la venta. También han contribuido a que la firma pueda atender eficazmente la alta demanda de productos personalizados e incluso que pueda reaccionar más rápido a las nuevas tendencias del mercado y demandas de los clientes.

La automatización y digitalización de sus plantas también ha tenido efectos sobre sus empleados. En este sentido cabe señalar que no todos los puestos de trabajo han sido automatizados puesto que los robots todavía son más lentos y menos efectivos que los trabajadores para realizar determinadas tareas, como los remates finales de las zapatillas. Además, también se necesita mano de obra para el seguimiento y autorización de los procesos. Con respecto a la creación de empleo, en cada *speedfactory* se han creado 160 puestos de trabajo que demandan perfiles de trabajadores altamente cualificados ya que los principales empleados de estas nuevas fábricas son los ingenieros que programan a los robots, así como personal para cubrir puestos de trabajo de programación, de control de calidad o de mantenimiento, pero no de producción. Sin duda, se genera una gran cantidad de puestos de trabajo indirectos en Alemania y Estados Unidos respectivamente.

Las diferentes fuentes bibliográficas que se han utilizado para llevar a cabo este trabajo han favorecido la existencia de diversos puntos de vista en lo que se refiere a los puntos clave que se han analizado. De esta manera, se ha podido contrastar y reflejar que efectivamente el *reshoring* es una estrategia a la que han recurrido muchas empresas en los últimos años como consecuencia de una decisión previa de *offshoring* y que, además, uno de los factores que potencia la relocalización de la producción, y que probablemente ganará mayor impulso en el futuro, es la automatización y digitalización de los sistemas productivos en el país de origen. Asimismo, gracias a los distintos estudios e investigaciones consultadas, también se ha podido constatar que la Industria 4.0 provocará grandes cambios en el empleo, en particular en las cuestiones referidas al perfil de los empleados y a la creación de nuevos puestos de trabajo.

Igualmente las tensiones comerciales, además de la Industria 4.0 y el incremento de los costes en los países emergentes, también pueden justificar las recientes tendencias de *reshoring*.

Finalmente, cabe señalar que tras la realización de este trabajo, mi opinión al respecto es que en la actualidad, por lo general, las empresas optan en realidad por estrategias de *rightshoring* o localización dual. En consecuencia, las compañías recurren, por un lado, a la estrategia de *reshoring* influenciadas por las ventajas que la Industria 4.0 es capaz de proporcionarles en su país de origen –lo cual provoca que se genere empleo cualificado e indirecto para la fabricación de productos personalizados, adaptados a las especificaciones de los clientes, de más calidad, etc.–y , por otro lado, las empresas también optan por mantener la estrategia de *offshoring* para fabricar productos estándares, de bajo coste y que requieren procesos intensivos de mano de obra.

7. BIBLIOGRAFÍA

- ANCARANI, A.; DI MAURO, C.; FRATOCCHI, L.; ORZES, G.; SARTOR, M. (2015):** “Prior to reshoring: a duration analysis of foreign manufacturing ventures”, *International Journal of Production Economics*, Vol. 169, pp. 141-155.
- ARIAS ARANDA, D.; MINGUELA RATA, B. (2018):** *Dirección de la Producción y Operaciones*, Pirámide, Madrid.
- ARLBJORN, J.S.; MIKKELSEN, O.S. (2014):** “Backshoring manufacturing: notes on an important but under-researched theme”, *Journal of Purchasing & Supply Management*, Vol. 20, N° 1, pp. 60-62.
- ARNTZ, M.; TERRY, G.; ZIERAHN, U. (2016):** “The risk of automation for jobs in OECD countries: a comparative analysis”, *OECD Social, Employment and Migration Working Papers (OECD Publishing)*, N° 89, pp. 1-35.
- ARON, R.; SINGH, J.V. (2005):** “Getting offshoring right”, *Harvard Business Review*, Vol. 83, N° 4, pp. 135-143.
- BALDWIN, R.E.; ROBERT-NICOUD (2000):** “Free trade agreements without delocation”, *Canadian Journal of Economics*, Vol. 33, N° 3, pp. 766-786.
- BALS, L; KIRCHOFF, J.F.; FOERSTL, K. (2016):** “Exploring the reshoring and insourcing decision making process: toward and agenda for future research”, *Operations Management Research*, Vol. 9, N°s ¾, pp. 1-15.
- BARBIERI, P.; CIABUSCHI, F.; FRATOCCHI, L.; VIGNOLI, M. (2018):** “What do we know about manufacturing reshoring?”, *Journal of Global Operations and Strategic Sourcing*, Vol. 11, N° 1, pp. 79-122.
- BERGER, S. (2006):** *Desde las Trincheras. Cómo se Enfrentan Empresas de Todo el Mundo a las Fronteras de la Economía Global*, Empresa Activa, Barcelona.
- BLANCO, R.; FONTODRONA, J.; POVEDA, C. (2017):** “La Industria 4.0: el estado de la cuestión”, *Cámara de Comercio de Barcelona*, pp. 151-164.
- BRENNAN, L.; FERDOWS, K.; GODSELL, J.; GOLINI, R.; KEEGAN, R.; KINKEL, S.; SRAI, J.S.; TAYLOR, M. (2015):** “Manufacturing in the world: where next?”, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 35, N° 9, pp. 1253-1274.

- CANHAM, S.; HAMILTON, R.T. (2013):** “SME internationalisation: offshoring, “backshoring”, or staying at home in New Zealand”, *Strategic Outsourcing: An International Journal*, Vol. 6, pp. 277-291.
- CANTALEJO GARCÍA, M.; CAÑIZARES GARRIDO, M.A.; MARTÍN MARTÍN, L.V. (2018):** “Seguridad y salud en el trabajo. Revolución 4.0: el futuro está presente”, *Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo*, Nº 94, pp. 1-17.
- CCOO INDUSTRIA (2017):** “La digitalización y la Industria 4.0. Impacto industrial y laboral”, *Secretaría de Estrategias Industriales*, pp. 1-93.
- CONSEJO ECONÓMICO Y SOCIAL ESPAÑA (2018):** “Informe el futuro del trabajo”, Nº 03/2018, pp. 1-196.
- DACHS, B.; KINKEL, S.; JÄGER, A. (2017):** “Bringing it all back home? Backshoring of manufacturing activities and the diffusion of Industry 4.0”, *Munich Personal RePEc Archive*, Nº 83167, pp. 1-10.
- DACHS, B.; KINKEL, S.; JÄGER, A.; PALCIC, I. (2019):** “Backshoring of production activities in European manufacturing”, *Journal of Purchasing and Supply Management*, Vol. 25, Nº 3, pp. 1-16.
- DACHS, B.; ZANKER, C. (2014):** “Backshoring of production activities in European Manufacturing”, *European Manufacturing Survey (EMS)*, Nº 3, pp. 1-8.
- DI MAURO, C; FRATOCCHI, L.; ORZES, G.; SARTOR, M. (2018):** “Offshoring and backshoring: a multiple case study analysis”, *Journal of Purchasing and Supply Management*, Vol. 24, Nº 2, pp. 108-134.
- DRAUZ, R. (2014):** “Re-insourcing as a manufacturing-strategic option during a crisis: cases from the automobile industry”, *Journal of Business Research*, Vol. 67, Nº 3, pp. 346-353.
- EUROFOUND (2019):** “The future of manufacturing in Europe”, *Publications Office of the European Union*, Luxembourg.
- FAN, Y. (2000):** “Strategic outsourcing evidence from British companies”, *Marketing Intelligence & Planning*, Vol. 18, Nº 4, pp. 213-219.
- FEL. F.; GRIETTE, E. (2017):** “Nearshoring your supplies from China: a good deal for financial motives too”, *Strategic Direction*, Vol. 33, Nº 2, pp. 24-26.

- FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, E.; AVELLA CAMARERO, L.; FERNÁNDEZ BARCALA, M. (2006):** *Estrategia de Producción (segunda edición)*, McGraw-Hill, Madrid.
- FRATOCCHI, L.; DI MAURO, C.; BARBIERI, P.; NASSIMBENI, G.; ZANONI, A. (2014):** “When manufacturing moves back: concepts and questions”, *Journal of Purchasing and Supply Management*, Vol. 20, N° 1, pp. 54-59.
- FRATOCCHI, L.; ANCARANI, A.; BARBIERI, P.; DI MAURO, C.; NASSIMBENI, G.; SARTOR, M.; VIGNOLI, M.; ZANONI, A. (2016):** “Motivations of manufacturing reshoring: an interpretative framework”, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 46, N° 2, pp. 98-127.
- FRAUNHOFER INSTITUTE FOR SYSTEMS AND INNOVATION RESEARCH (2015):** “Analysis of the impact of Robotics Systems on Employment in the European Union”, *European Commission. DG Communications Networks, Content & Technology*.
- FOERSTL, K.; KIRCHOFF, J.F; BALS, L. (2016):** “Reshoring and insourcing: drivers and future research directions”, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 46, N° 5, pp. 492-515.
- FORESIGHT (2013):** “The future of manufacturing: a new era of opportunity and challenge for the UK”, *The Government Office for Science*, London.
- FREY, C.B.; OSBORNE, M.A. (2017):** “The future of employment: how susceptible jobs are to computerisation?”, *Technological Forecasting and Social Change, An International Journal*, N° 114, pp. 254-280.
- GHEMAWAT, P. (2008):** *Redefiniendo la Globalización. La Importancia de las Diferencias en un Mundo Globalizado*, Deusto, Barcelona.
- GILLEY, K.M.; RASHEED, A. (2000):** “Making more by doing less: analysis of outsourcing and its effects on firm performance”, *Journal of Management*, Vol. 26, N° 4, pp. 763-790.
- GRANDINETTI, R.; TABACCO, R. (2015):** “A return to spatial proximity: combining global suppliers with local subcontractors”, *International Journal of Globalisation and Small Business*, Vol. 7, N° 2, pp. 139-161.
- GRAY, J. V.; ESENDURAN, G.; RUNGTUSANATHAM, M. J.; SKOWRONSKI, K. (2017):** “Why in the world did they reshore? Examining small to medium-sized Manufacturer decisions”, *Journal of Operations Management*, Vol. 49, pp. 37-51.

- GRAY, J.V.; SKOWRONSKI, K.; ESENDURAN, G.; RUNGTUSANATHAM, M.J. (2013):** “Reshoring phenomenon: what supply chain academics ought to know and should do”, *Journal of Supply Chain Management*, Vol. 49, Nº 2, pp. 27-33.
- GROSSMAN, G.; ROSSI-HANSBERG, E. (2006):** “The rise of offshoring: It’s not wine for cloth anymore”, *Federal Reserve Bank of Kansas City*, pp. 59-102.
- HARTMAN, P.L.; OGDEN, J.A.; WIRTHLIN, J.R.; HAZEN, B.T. (2017):** “Nearshoring, reshoring, and insourcing: moving beyond the total cost of ownership conversation”, *Business Horizons*, Vol. 60, Nº 3, pp. 363-373.
- JAHNS, C.; HARTMANN, E.; BALS, L. (2006):** “Offshoring dimensions and diffusion of a new business concept”, *Journal of Purchasing & Supply Management*, Nº 12, pp. 218-231.
- JENNINGS, (2002):** “Strategic sourcing: benefits, problems and contextual model”, *Management Decision*, Vol. 40, Nº 1, pp. 26-34.
- KAGERMANN, H.; WAHLSTER, W.; HELBIG, J. (2013):** “Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0: Securing the future of German manufacturing industry”, *Deutsche Akademie der Technikwissenschaften*.
- KAKABADSE, A.; KAKABADSE, N. (2002):** “Trends in outsourcing: contrasting USA and Europe”, *European Management Journal*, Vol. 20, Nº 2, pp. 189-198.
- KEDIA, B.L.; MUKHERJEE, D. (2008):** “Understanding offshoring: a research framework based on disintegration, location and externalization advantages”, *Journal of World Business*, Vol. 44, Nº 3, pp. 250-261.
- KINKEL, S. (2012):** “Trends in production relocation and backshoring activities”, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 32, Nº 6, pp. 696-720.
- KINKEL, S. (2014):** “Future impact of backshoring. Some conclusions from 15 years of research on German practices”, *Journal of Purchasing and Supply Management*, Vol. 20, Nº 1, pp. 63-65.
- KINKEL, S.; MALOCA, S. (2009):** “Drivers and Antecedents of Manufacturing Offshoring and Reshoring- A German Perspective”, *Journal of Purchasing & Supply Management*, Vol. 15, pp. 154-165.
- KRUGMAN, P.; VENABLES, A. (1990):** *Integration and the Competitiveness of Peripheral industry*, Cambridge University Press.

- LINARES NAVARRO, E. (2010):** “La deslocalización industrial en Europa. El fenómeno de offshoring a análisis”, *Analistas Económicos de Andalucía*, Málaga, pp. 15-35.
- LORENZ, M.; RÜSSMANN, M.; STRACK, R.; LASSE LUETH, K. (2015):** “Man and machine in Industry 4.”, *The Boston Consulting Group*, pp. 1-22.
- MARTÍNEZ SENRA, A.I.; SARTAL RODRÍGUEZ, A.; VÁZQUEZ VICENTE, X.H. (2012):** ““Tintorerías de posguerra” e innovación organizativa en Inditex”, *Universia Business Review*, Nº 34, pp. 36-51.
- MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO (2015):** “La transformación digital de la industria Española. Informe preliminar”, *Industria Conectada 4.0*, Gobierno de España.
- MORRÓN, A. (2016):** “¿Llegará la Cuarta Revolución Industrial a España?”, *CaixaBank Research*.
- MOUHOUD, E.M. (1989):** “Les stratégies de relocalisation des firmes multinationales”, *Revue D’Economie Politique*, Vol. 99, Nº 1, pp. 96-122.
- MUGURUSI, G.; DE BOER, L. (2014):** “Conceptualising the production offshoring organisation using the viable systems model (VSM)”, *Strategic Outsourcing: An International Journal*, Vol. 7, Nº 3, pp. 275-298.
- MYRO SÁNCHEZ, R.; FERNÁNDEZ-OTHEO, C.M. (2005):** “La deslocalización de Empresas en España. La atracción de la Europa Central y del Este”, *Universidad Complutense de Madrid*, pp. 2-20.
- MYRO SÁNCHEZ, R.; FERNÁNDEZ-OTHEO, C.M.; LABRADOR SALAS, L.; BAIDES TUDELA, A.B.; ÁLVAREZ LÓPEZ, M.E.; VEGA CRESPO, J. (2008):** “Globalización y deslocalización. Importancia y efectos para la industria española”, *Ministerio de Industria, Turismo y Comercio*, pp. 81-127.
- PYNDT, J.; PEDERSEN, T. (2005):** “Managing Global Offshoring Strategies. A Case Approach”, *Copenhagen Business School Press*.
- RUESGA, S. M.; DA SILVA BICHARA, J. (2008):** “Deslocalización industrial en la globalización: el caso de España”, *Economía UNAM*, nº 13, pp. 113-127.
- RUESSMAN, M. (2015):** “Industry 4.0. The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries”, *The Boston Consulting Group*, pp. 1-20.

- SMITH, J.; KREUTZER, S.; MOELLER, C.; CARLBERG, M. (2016):** “Industry 4.0. Directorate-General for internal policies”, *Uriarte*, pp. 1-94.
- STENTOFT, J.; OLHAGER, J.; HEIKKILÄ, J.; THOMS, L. (2016a):** “Manufacturing backshoring: a systematic literature review”, *Operational Management Research*, Vol. 9, N° 3, pp. 53-61.
- STENTOFT, J.; MIKKELSEN, O.S.; JENSEN, J.K. (2016b):** “Flexicurity and relocation of manufacturing”, *Operational Management Research*, Vol. 9, N° 3, pp. 133-144.
- TATE, W.L.; BALS, L. (2017):** “Outsourcing/offshoring insights: going beyond reshoring to rightshoring”, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 47, N°s 2/3, pp. 106-113.
- VALLE ÁLVAREZ, S.; AVELLA CAMARERO, L.; GARCÍA PÉREZ, F. (2011):** “International Modularity and Offshoring in Spanish Industry”, *Modern Economy*, Vol. 2, N° 4, pp. 680-690.
- VANCHAN, V.; MULHALL, R.; BRYSON, J. (2018):** “Repatriation or reshoring of manufacturing to the U.S. an UK: dynamics and global production networks or from here to there and back again”, *Growth Change*, Vol. 49, N° 1, pp. 97-121.
- WAN, L.; ORZES, G.; SARTOR, M.; DI MAURO, C.; NASSIMBENI, G. (2019):** “Entry modes in reshoring strategies: an empirical analysis”, *Purchasing and Supply Management*, Vol. 25, N° 3, pp. 1-10.
- WIESMANN, B.; SNOEI, J.R.; HILLETOFTH, P.; ERIKSSON, D. (2017):** “Drivers and barriers to reshoring: a literature review on offshoring in reverse”, *European Business Review*, Vol. 29, N° 1, pp. 15-42.
- WILLIAMSON, O.E. (2008):** “Outsourcing: transaction cost economics and supply chain management”, *Journal of Supply Chain Management*, Vol. 44, N° 2, pp. 5-16.
- WORLD ECONOMIC FORUM (2016):** “The Future of Jobs. Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution” *Global Challenge Insight Report*.
- ZUFIAUR, J.M. (2004):** “Globalización económica y deslocalizaciones productivas”, *Claridad*, N° 1, pp. 7-20.

OTROS RECURSOS EN INTERNET

- ADIDAS (2019):** <https://www.adidas-group.com/en/> (Consultada el 4 de noviembre de 2019).
- ARRIETA, E. (2016):** “¿Estamos ante el principio del fin del “made in China”?, *Expansión-economía digital*, 21 de julio. Disponible en: <https://www.expansion.com/economia-digital/innovacion/2016/07/21/578f7bf122601dd03e8b4649.html> (Consultado el 20 de octubre de 2019).
- ATIENZA, H. (2019):** “La esperanza de España para acabar con el “made in China” son las impresoras 3D”, *El Mundo*, 5 de junio. Disponible en: <https://www.elmundo.es/tecnologia/innovacion/2019/06/03/5cf5026421efa0647c8b4650.html> (Consultado el 15 de junio de 2019).
- BARBIERI, A. (2019):** “A la industria 4.0 le sobran máquinas y le faltan profesionales cualificados”, *La Vanguardia*, 7 de marzo. Disponible en: <https://www.lavanguardia.com/tecnologia/20190307/46893035712/industria-40-empleo-formacion-profesional-profesionales-mano-de-obra-espana.html> (Consultado el 15 de junio de 2019).
- BARNÉS G., H. (2018):** “El empleo en cinco años: los trabajos que desaparecerán y los que crecerán”, *El Confidencial*, 16 de diciembre. Disponible en: https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2018-12-16/futuro-trabajo-2018-foro-economico-mundial_1617117/ (Consultado el 20 de octubre de 2019).
- BUENO, C. (2017):** “La mitad del trabajo industrial en España estará en manos de robots”, *elEconomista*, 30 de mayo. Disponible en: <https://www.eleconomista.es/empresas-finanzas/factoria/noticias/8392751/05/17/La-mitad-del-trabajo-industrial-en-Espana-estara-en-manos-de-robots.html> (Consultado el 24 de noviembre de 2019).
- BYZNESS (2019):** “¿Fin del “Made in China”? Las empresas empiezan a travesar a casa su producción”, *byzness.elperiodico*. Disponible en: <https://byzness.elperiodico.com/es/empresarios/20190914/fin-made-in-china-traer-casa-produccion-7626640> (Consultado el 20 de octubre de 2019).
- CABALLERO, A. (2017):** “Industria 4.0 a través de Realidad Virtual y Realidad Aumentada”, *Innoareaprojects*, 30 de mayo. Disponible en: <http://www.innoarea.com/industria-4-0-a-traves-de-realidad-virtual-y-realidad-aumentada/> (Consultado el 26 de septiembre de 2019).

- CASTAÑO, P. (2018):** “Asturias ya pierde empleo por los robots”, *La Nueva España*, 30 de octubre. Disponible en: <https://www.lne.es/economia/2018/10/30/asturias-pierde-empleo-robots/2371902.html> (Consultado el 4 de noviembre de 2019).
- CEBOLLADA KREMER, A. (2016):** “Boost, toda la verdad sobre la tecnología de amortiguación de Adidas”, *Runnea.com*, 18 de diciembre. Disponible en: <https://www.runnea.com/articulos/running-news/2014/06/boost-toda-verdad-sobre-tecnologia-189/> (Consultado el 23 de noviembre de 2019).
- CINCO DÍAS (2006):** “La empresa vasca Keller fabricará guitarras españolas en India”, *cincodias.elpais.com*, 8 de marzo. Disponible en: https://cincodias.elpais.com/cincodias/2006/03/08/empresas/1141828816_850215.html (Consultado el 23 de noviembre de 2019).
- CONDE, F. (2018):** “¿Puede la Industria 4.0 traer las fábricas de vuelta a España?”, *Hablemos de empresas*, 18 de julio. Disponible en: <https://hablemosdeempresas.com/grandes-empresas/industria-4-0-las-fabricas-vuelven-a-espana/> (Consultado el 26 de septiembre de 2019).
- COSTANTINI, L. (2016):** “La industria deslocalizada regresa de la mano de los robots”, *www.elpais.com*, 11 de junio. Disponible en: https://elpais.com/economia/2016/06/06/actualidad/1465233181_184904.html (Consultado el 12 de junio de 2019).
- COSTAS, A. (2019):** “La responsabilidad tecnológica de las empresas”, *el país*, 27 de octubre.
- COUTURIER, B. (2018):** “Les relocalisations, un phénomène de faible ampleur”, *franceculture.fr*, 30 de noviembre. Disponible en: <https://www.franceculture.fr/emissions/le-tour-du-monde-des-idees/le-tour-du-monde-des-idees-du-vendredi-30-novembre-2018> (Consultado el 24 de septiembre de 2019).
- DE HARO, J.L. (2017):** “La inteligencia artificial y la automatización eliminarán hasta 10 millones de empleos en EE.UU.”, *elEconomista*, 10 de octubre. Disponible en: <https://www.eleconomista.es/economia/noticias/8663833/10/17/La-inteligencia-artificial-y-la-automatizacion-eliminaran-hasta-10-millones-de-empleos-en-EEUU.html> (Consultado el 24 de noviembre de 2019).
- DIFFUSIONSPORT (2018):** “El objetivo de Adidas sigue siendo ser la mejor marca de deporte del mundo”, *diffusionsport.com*, 2 de mayo. Disponible en:

<https://www.diffusionsport.com/el-objetivo-de-adidas-sigue-siendo-ser-la-mejor-marca-de-deporte-del-mundo-33050/> (Consultado el 4 de noviembre de 2019).

DURÁN, F. (2019): “El lento regreso del “made in Spain””, *elmundo.es*, 17 de septiembre. Disponible en: <https://www.elmundo.es/economia/actualidad-economica/2019/09/17/5d7a1b0efdddffdd978b463f.html> (Consultado el 23 de noviembre de 2019).

EL ECONOMISTA (2018): “El auge de los robots en la industria hará que las fábricas vuelvan a casa”, *elEconomista.es*, 21 de enero. Disponible en: <https://www.economista.es/empresas-finanzas/noticias/8881858/01/18/El-auge-de-los-robots-en-la-industria-hara-que-las-fabricas-vuelvan-a-casa.html> (Consultado el 4 de noviembre de 2019).

EMPRENEDORES (2019): ““Reshoring”: la relocalización de las empresas españolas”, *emprendedores.es*, 9 de noviembre. Disponible en: <https://www.emprendedores.es/gestion/a29605818/reshoring-relocalizacion-empresas/> (Consultado el 23 de noviembre de 2019).

EQUIPOS&TALENTO (2016): “Adidas emplea robots para producir en su nueva fábrica de Alemania”, *equiposytalento.com*, 29 de septiembre. Disponible en: <https://www.equipostrytalento.com/noticias/2016/09/29/adidas-emplea-robots-para-producir-en-su-nueva-fabrica-de-alemania> (Consultado el 5 de noviembre de 2019).

EUROFOUND (2018): “Reshoring case Adidas”, *European Reshoring Monitor*. Disponible en: <https://reshoring.eurofound.europa.eu/reshoring-cases/adidas> (Consultado el 5 de noviembre de 2019).

FERNÁNDEZ, J. G. (2019): “Las empresas españolas migran a la nube”, *Expansión*, 13 de agosto. Disponible en: <https://www.expansion.com/economia-digital/companias/2019/08/13/5d51cecb468aeb86b8b466e.html> (Consultado el 26 de septiembre de 2019).

FLORES, J. (2015): “Teoría de la ventaja comparativa”, *Economía para todos*, 4 de marzo, disponible en: <https://ecoparatodos.wordpress.com/2015/03/04/teoria-de-la-ventaja-comparativa/> (Consultado el 15 de octubre de 2019).

GQ (2018): “Así es la superfábrica de Adidas de la que salen las zapas que tienes tú en casa”, *revistagq.com*, 26 de abril. Disponible en: <https://www.revistagq.com/noticias/tecnologia/articulos/adidas-speedfactory-atlanta/28908> (Consultado el 5 de noviembre de 2019).

- HERRANZ, D. (2017):** “Los robots generan empleo y contribuyen a equilibrar las pensiones del futuro”, *publico.es*, 11 de septiembre. Disponible en: <https://www.publico.es/economia/entrevista-yaskawa-iberica-robots-generan-contribuyen-equilibrar-pensiones-futuro.html> (Consultado el 24 de noviembre de 2019).
- INFOPLC (2017):** “Impacto de los robots en la productividad y empleo”, *actualidad industrial-robótica*, 14 de mayo. Disponible en: <https://www.infoplcn.net/actualidad-industrial/item/104334-impacto-robots-productividad-empleo> (Consultado el 28 de septiembre de 2019).
- ISAZA, J.J. (2014):** “Breve historia de las marcas: Adidas”, *Bien pensado*, 5 de junio. Disponible en: <https://bienpensado.com/historia-marca-adidas/> (Consultado el 4 de noviembre de 2019).
- KENTON, W. (2019):** “Right-Shoring”, *Business Essentials (Investopedia)*. Disponible en: <https://www.investopedia.com/terms/r/right-shoring.asp> (Consultado el 24 de septiembre de 2019).
- LANCASTERGATE (2015a):** “La estrategia de Adidas para ser la marca nº1 de deportes”, *invertirbolsaydinero.com*, 13 de abril. Disponible en: <http://invertirbolsaydinero.com/la-estrategia-de-adidas-estrategia-para-ser-la-marca-no1-de-deportes/> (Consultado el 4 de noviembre de 2019).
- LANCASTERGATE (2015b):** “Adidas 2020: beneficios y plan estratégico”, *invertirbolsaydinero.com*, 28 de marzo. Disponible en: <http://invertirbolsaydinero.com/adidas-2020-beneficios-y-plan-estrategico/> (Consultado el 4 de noviembre de 2019).
- LA NUEVA ESPAÑA (2017):** “Francisco González: “Los robots sustituirán algunos empleos, pero se crearán otros mejores””, *lne.es*, 17 de septiembre. Disponible en: <https://www.lne.es/economia/2017/09/17/francisco-gonzalez-robots-sustituirian-empleos-crearan-mejores/2164873.html> (Consultado el 24 de noviembre de 2019).
- LASIO, V. (2018):** “Profesionales más humanos para afrontar la automatización”, *conexionesan*, 31 de julio. Disponible en: <https://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2018/07/31/profesionales-mas-humanos-para-afrontar-la-automatizacion/> (Consultado el 20 de octubre de 2019).

- LEDERPIEL (2017):** “Los trabajadores de calzado y cuero se adaptan a la industria digital 4.0”, *lederpiel.com*, 26 de enero. Disponible en: <http://lederpiel.com/eramus-digital-tclf-2025/> (Consultado el 23 de noviembre de 2019).
- LEPORATI, M. (2019):** “Made in Spain ¿otra vez?” *EAE Business School*. Disponible en: <https://www.eae.es/categorias-de-actualidad/noticias/nueve-empresas-espanolas-apuestan-por-volver-producir-en-espana-un-dato-timido-en-comparacion-la-ue> (Consultado el 17 de septiembre de 2019).
- MARTÍNEZ VICEDO, J. (2015):** “Industria 4.0, ¿cómo asegurar el posicionamiento competitivo en el futuro?”, *ainia.es*. Disponible en: <https://www.ainia.es/insights/industria-4-0-como-asegurar-el-posicionamiento-competitivo-futuro/> (Consultado el 23 de noviembre de 2019).
- OBSERVATORIO EUROPEO DE LA RELOCALIZACIÓN (2018):** <https://reshoring.euroworld.europa.eu/> (Consultado el 23 de noviembre de 2019).
- OLIVEIRA, J. (2017):** “El lado bueno de los robots: podremos jubilarnos antes”, *elpais.com*, 19 de septiembre. Disponible en: https://elpais.com/tecnologia/2017/09/15/actualidad/1505468427_618832.html (Consultado el 24 de noviembre de 2019).
- PALCO23 (2016):** “Adidas pone en marcha su fábrica de robots en Alemania”, *palco23.com*, 24 de mayo. Disponible en: <https://www.palco23.com/equipamiento/adidas-pone-en-marcha-su-fabrica-de-robots-en-alemania.html> (Consultado el 5 de noviembre de 2019).
- PASTOR, N. (2018):** “¿Qué puestos de trabajo crearán los robots?”, *La Vanguardia*, 17 de diciembre. Disponible en: <https://www.lavanguardia.com/tecnologia/20181217/453541013282/puestos-trabajo-crearan-robots-brl.html> (Consultado el 20 de diciembre de 2019).
- PÉREZ VENTURA, J. (2013):** “La deslocalización empresarial”, *elordenmundial.wordpress.com*, artículo 1, pp.4-8. Disponible en: https://www.academia.edu/5376457/La_deslocalizaci%C3%B3n_empresarial (Consultado el 26 de julio de 2019).
- SAMANIEGO, J.F. (2018):** “Industria 4.0: ¿qué tecnologías están transformando las fábricas?”, *Hablemos de empresas*, 14 de junio. Disponible en: <https://hablemosdeempresas.com/grandes-empresas/tecnologias-en-la-industria-4-0/> (Consultado el 25 de septiembre de 2019).

SÁNCHEZ-SILVA, C. (2019): “Adiós a la deslocalización: el GPS guía a las fábricas de vuelta a casa”, *elpais.com*, 14 de octubre. Disponible en: https://elpais.com/economia/2019/10/11/actualidad/1570802701_245973.html

(Consultado el 20 de octubre de 2019).

SCARCELLI, R. (2017): “EEUU e Italia lideran repatriaciones fabriles”, *Swissinfo.ch*. Disponible en: <https://www.swissinfo.ch/spa/retorno-industrial-ee-uu-e-italia-lideran-repatriaciones-fabriles/43181404>. (Consultado el 7 de septiembre de 2018).

SEMPERE, M. (2018): “Adidas Speedfactory: la personalización del calzado deportivo cada vez más cerca”, *elEconomista.es*, 20 de julio. Disponible en: <https://www.eleconomista.es/evasion/noticias/9285269/07/18/Adidas-Speedfactory-la-personalizacion-completa-del-calzado-deportivo-cada-vez-mas-cerca.html>

(Consultado el 5 de noviembre de 2019).

SERVICE FUTURES (2018): “¿Cómo afectará la automatización de los lugares de trabajo en el futuro?”. Disponible en: <https://www.servicefutures.com/es/como-afectara-la-automatizacion-de-los-lugares-de-trabajo-en-el-futuro> (Consultado el 20 de octubre de 2019).

THE ECONOMIST (2017): “Adidas’s high-tech factory brings production back to Germany”, *economist.com*, 14 de enero. Disponible en: <https://www.economist.com/business/2017/01/14/adidass-high-tech-factory-brings-production-back-to-germany> (Consultado el 5 de noviembre de 2019).

VILLAR, N. (2017): ““Speedfactory”: la fábrica de calzado deportivo que puede cambiar radicalmente el mercado”, *infobae.com*, 23 de enero. Disponible en: <https://www.infobae.com/america/tecno/2017/01/23/adidas-speedfactory-la-fabrica-de-calzado-deportivo-que-puede-cambiar-radicalmente-el-mercado/> (Consultado el 5 de noviembre de 2019).