



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

# **El poder transformador de la industria 4.0: Análisis de su influencia en el cluster del automóvil en España.**

Sergio Martínez Murcia

Trabajo de fin de grado tutorizado por Jose Luis Hervás Oliver  
Curso académico 2018-2019

Grado en Administración y Dirección de Empresas  
Facultad de Administración y Dirección de Empresas  
Universitat Politècnica de València



Valencia, julio de 2019.



# ÍNDICE GENERAL

## 1. Introducción

1.1 Resumen (Abstract).....	8
1.2 Introducción al ámbito de la automoción.....	9
1.3 Objetivos del trabajo.....	14
1.4 Metodología del estudio.....	16

## 2. El sector del automóvil en España

2.1 Introducción a la magnitud del sector.....	18
2.2 Situación actual: empleo y aporte a la economía.....	24
2.3 El vehículo alternativo.....	29

## 3. Clusters industriales

3.1 Concepto y evolución.....	31
3.2 Las particularidades del cluster del automóvil.....	34
3.3 AVIA.....	37

## 4. Ford España como imagen representativa del cluster de la automoción en la Comunidad Valenciana

4.1 Análisis económico-financiero de la compañía.....	39
4.1.1 Análisis Masas patrimoniales.....	39
4.1.2 Análisis liquidez y solvencia.....	40
4.1.3 Análisis cuenta Pérdidas y Ganancias.....	40
4.1.4 Conclusiones.....	41
4.2 Plan estratégico.....	42
4.3 Impacto en la Comunidad Valenciana.....	46

## 5. La industria 4.0

5.1 Concepto y revisión histórica.....	49
5.2 La transformación específica en el sector del automóvil.....	55
5.3 La adopción de la tecnología en las empresas.....	62
5.4 La industria 4.0 en la Comunidad Valenciana.....	65

## 6. Conclusiones.....67

## 7. Bibliografía.....71



## ÍNDICE DE FIGURAS E ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 1. El mercado de vehículos en España (Evolución número de matriculaciones mayo 2019 y acumulado).....9

Fuente: Elaboración propia con datos de ANFAC; FACONAUTO y GANVAM.

- Tabla 2. Porcentajes de producción de vehículos por Comunidades Autónomas en 2017.....21

Fuente: Elaboración propia con datos de la ANFAC.

- Tabla 3. Recaudación fiscal en miles de euros en 2017.....27

Fuente: Elaboración propia con datos del informe de la ANFAC.

- Tabla 4. Parque nacional de vehículos eléctricos según tipo.....29

Fuente: Elaboración propia con datos de Ideauto.

- Tabla 5. La facturación de las empresas asociadas en conjunto en los clusters de automoción en España.....35

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de los informes de cada uno de los clusters.

- Tabla 6. Datos Exportaciones a fecha de febrero de 2019 por sectores....47

Fuente: Elaboración propia con datos del ICEX.

- Tabla 7. Datos Importaciones a fecha de febrero de 2019 por sectores....48

Fuente: Elaboración propia con datos del ICEX.

- Figura 1. N° de robots por cada 10.000 trabajadores en procesos industriales en una selección de países.....12

Fuente: Elaboración propia con datos de [www.cronicaglobal/elespanol.com](http://www.cronicaglobal/elespanol.com)

- Figura 2. Evolución del peso de la industria en el empleo en Europa entre el año 2000 y 2016 en una selección de países.....18

Fuente: Elaboración propia con datos de Eurostat/IEE y de Idealista News.

- Figura 3. Estructura de la producción en la economía española entre 1970 y 2015.....20

Fuente: Elaboración propia con datos del estudio “Desindustrialización vs Terciarización” de la Universidad de Alcalá.

- Figura 4. Distribución empleo por fabricante en España.....21

Fuente: Elaboración propia con datos de los fabricantes.

- Figura 5. Las ventas de los vehículos más populares fabricados en exclusiva en España.....22

Fuente: Elaboración propia con datos de [www.motor.es](http://www.motor.es)

- Figura 6. Producción anual de vehículos en Ford Almussafes.....26

Fuente: Elaboración propia con datos de Ford España y de UGT Ford.

- Figura 7. Mapa de situación de los principales fabricantes en España.....32

Fuente: ANFAC (Memoria 2017)

- Figura 8. Asociados a AVIA por sectores.....37

Fuente: Elaboración propia con datos de la web de AVIA ([www.avia.com.es](http://www.avia.com.es))

- Figura 9. La industria 4.0: Las tecnologías que la integran.....50

Fuente: Elaboración propia.

- Figura 10. Los robots en los procesos productivos en España.....52

Fuente: Elaboración propia con datos de [www.lavozdegalicia.es](http://www.lavozdegalicia.es)

- Figura 11. Costes asociados a tener un vehículo propio comparado con utilizar servicios de *Carsharing* para realizar 7.000 kms anuales.....57

Fuente: Elaboración propia con datos calculados a partir de los costes de alquiler por kilómetro de la compañía Wible.

- Figura 12. Matriculación vehículo alternativo en España.....58

Fuente: Elaboración propia con datos de la ANFAC y de [www.motor.es](http://www.motor.es)

- Figura 13. La implementación de las fábricas inteligentes (*Smart Factories*) en el mundo.....62

Fuente: Elaboración propia con datos del estudio de Capgemini al que se alude en el pie de página número 32 en la página anterior.



# Introducción

## 1.1. Resumen

El análisis del presente trabajo de fin de grado pretende esclarecer los posibles efectos, tanto positivos como negativos, que haya generado y siga generando hoy en día la revolución industrial 4.0 en concreto en el sector del automóvil en España. Se analizará la propia organización del sector en España, el carácter de cluster de la automoción en el país y las particularidades que ello supone para el funcionamiento de la industria en general.

Para poder entender a qué cambios se enfrenta la industria, se dará una definición de qué es la Industria 4.0 y en qué ámbitos de la empresa puede llegar a tener una influencia significativa, ejemplificando cada uno de los efectos concretos que se hayan podido observar en las organizaciones. Se desglosará el proceso de adopción de las nuevas tecnologías en las fábricas y se cuantificará el desarrollo de estas hacia un perfil más adaptado a lo que se demanda en la actualidad.

Con el fin de obtener una imagen de utilidad para la Comunidad Valenciana, se tomará como referencia Ford España por la presencia de su planta de fabricación en Almussafes a la hora de hablar de adopción de nuevas tecnologías en las fábricas españolas, así como de los avances en el sector en general y finalmente de su influencia a nivel regional en lo que a empleo, economía e incluso formación respecta.

*Abstract – The power of Industry 4.0: Analysis of its influence in the automotive cluster in Spain.*

The present research work is meant to clarify the possible effects, both positive and negative, that have appeared and still appear due to the appearance of the 4th industrial revolution in the automotive sector in Spain. I will analyze the organization of the sector as itself, the cluster character of automotive companies in the country and the particularities that arise and modify the functioning of the industry.

In order to be able to understand which changes is industry facing, I will give a definition of what is Industry 4.0, and in which areas of a company is it able to make a significant influence, giving clear examples of each one of the concrete effects that have already taken place in the enterprises. A breakdown of the adoption process of the technologies in the factories will be given, as well as a quantification of the development in these plants towards a more actual profile, according to the demand at present.

With the aim of obtaining a useful image for the Valencian Community, Ford Spain will be taken as a reference due to the presence of its manufacturing plant in Almussafes when talking about new technologies' adoption in Spanish factories, as well as on the progress in the sector overall and finally on its regional influence on employment, economy and even specific formation.

## 1.2. Introducción al ámbito de la automoción

El sector del automóvil en España se encuentra en la actualidad en una situación que podemos considerar, como mínimo, de incertidumbre. Teniendo que hacer frente a problemáticas relacionadas con la contaminación y el medio ambiente, con escándalos ensuciando el sector en la prensa a nivel mundial como el del Dieselgate<sup>1</sup> que aparecieron de la mano de referentes del mercado como el grupo Volkswagen, el vehículo eléctrico e híbrido como focos de polémicas en las marcas a nivel interno, etc., todo esto dentro de una industria que se encuentra cambiando constantemente y en la que cada fabricante necesita de grandes inversiones para mantenerse a la vanguardia de la innovación en el sector si quiere seguir resultando competitivo en el mercado.

Con la aparición de iniciativas que apuntan directamente en contra del vehículo de combustible convencional (diésel y gasolina) a la orden del día, cada vez son más los obstáculos que se encuentra esta industria para continuar creciendo al ritmo que venía haciendo los últimos años, tal y como podemos comprobar en la siguiente tabla, proveniente de datos extraídos por la Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones (en adelante “ANFAC”) en conjunto con Faconauto y Ganvam<sup>2</sup>, fuentes de información muy importantes y de consulta popular en esta industria. Estos datos se obtienen a fecha del 3 de junio y comparan directamente con los datos del pasado ejercicio (datos entre enero y junio).

	MAYO			ENERO-MAYO		
	2019	2018	%19/18	2019	2018	%19/18
AUTOMÓVILES TURISMO	125.625	135.525	-7,30%	561.953	592.274	-5,10%
PARTICULARES	54.485	61.364	-11,20%	245.037	275.680	-11,10%
EMPRESAS	37.086	35.792	3,60%	175.793	169.412	3,80%
EMPRESAS ALQUILER	34.054	38.369	-11,20%	141.123	147.182	-4,10%

**Tabla 1. El mercado de vehículos en España (Evolución número de matriculaciones mayo 2019 y acumulado).**

**Fuente: Elaboración propia con datos de ANFAC, FACONAUTO Y GANVAM.**

En esta tabla podemos observar claramente la existencia de datos que apuntan hacia una tendencia negativa en la matriculación de turismos. Tanto los particulares como las

---

<sup>1</sup> Escándalo relacionado con el falseo en la declaración de las emisiones contaminantes de los vehículos diésel.

<sup>2</sup> Faconauto es la patronal que integra asociaciones de concesionarios oficiales de automóviles y maquinaria y Ganvam es la asociación Nacional de Vendedores de Vehículos a Motor, Reparación y Recambios.

empresas de alquiler de vehículos han solicitado la matriculación de un número más reducido de vehículos que en el mes de mayo del pasado 2018.

Las empresas, por su parte, mediante los cada vez más populares *renting*, que ya suponen un 55% de los vehículos que se matriculan por empresas<sup>3</sup> han aumentado el número total de matriculaciones. Sin embargo, este aumento no es suficiente para generar una tendencia positiva, ya que las otras dos disminuciones son mayores.

En el acumulado entre enero y mayo, el descenso de matriculaciones es un poco menos acusado que en el mes de mayo en concreto, pero sigue siendo un 5% menos de ventas con respecto al pasado ejercicio, que son 30.321 vehículos menos matriculados en los primeros 5 meses del año; una cifra que desvela ese cambio de tendencia que resulta innegable.

El *renting* de vehículos, por su parte, y como se ha nombrado antes en el ámbito de las empresas, está provocando una renovación del parque automovilístico español gracias a las condiciones que brinda tanto a particulares como a empresas, pero que, como vemos, resultan todavía insuficientes, y cuyos alicientes a la compra no son comparables a los de, por ejemplo, los planes PIVE que habían existido anteriormente y que incentivaron mucho más que cualquier otro plan la venta de vehículos, y que a su vez consiguió hacer desaparecer un gran número de vehículos antiguos que resultaban muy contaminantes.

Algunas de las barreras que se han impuesto en el mercado por parte directamente de gobiernos, ayuntamientos, etc. , tales como la futura ley de cambio climático en Baleares (que pretende eliminar por completo el uso de combustibles fósiles en las islas para el año 2050), por ejemplo, que se encuentra además aprobada por el Parlamento de las Illes Balears a 12 de febrero de 2019, hacen que nos encontremos con un descenso del 1% en la producción de este sector con respecto al pasado ejercicio según el informe anual del ANFAC; 2018 se puede considerar, por lo tanto, un año cuyo análisis es clave para observar si se acentúa el decrecimiento de las ventas finales de vehículos.

Con la llegada de nuevas políticas medioambientales y una sociedad que evoluciona hacia una movilidad de carácter más sostenible, es de esperar que los trabajadores de este sector se encuentren en una situación incierta y de inseguridad. Crece además el número de alternativas de movilidad y por lo tanto de personas que directamente afirman no necesitar más un vehículo propio convencional con los gastos que esto conlleva. Fenómenos como el *Carsharing* (compartir vehículo) cada vez se ven más apoyados por los grandes fabricantes debido a la rentabilidad que genera el servicio para los mismos, y cabe destacar que los vehículos de alquiler por minuto o kilómetro cada vez están presentes en un mayor número de ciudades gracias a las propias empresas del sector.

Es por ello que ahora más que nunca las empresas buscan aunar sus fuerzas e intentar trazar un modelo de negocio de desarrollo conjunto o por lo menos que ayude a que todos los componentes de esa unión remen en la misma dirección.

Cada vez son más también los fabricantes que apuestan más fuertemente por la movilidad eléctrica o simplemente alternativa a los combustibles convencionales, sobre todo al tan temido diésel, que popularmente ha pasado a ser “el innombrable” dentro del sector. Pese

---

<sup>3</sup> Fleetpeople (2019). *Las matriculaciones de renting crecen un 10% en mayo en España, con 29.697 unidades.*

a predominar todavía en el parque automovilístico español según los datos de la DGT<sup>4</sup>, los vehículos diésel están obteniendo números de ventas inferiores a los de los últimos años, mientras que el coche a gasolina y las alternativas ecológicas le ganan terreno. Según estos datos de tráfico, el parque automovilístico español está formado por más de 24 millones de automóviles, de los cuales la gasolina alimenta a cerca de los 10 millones y medio, mientras que los turismos diésel son más de 13,5 millones. El parque automovilístico sigue creciendo; había más vehículos diésel en 2018 que en 2017, pero su proporción con respecto al total disminuyó. Esto se ve influenciado fuertemente por políticas como las de restricciones de circulación de ciertos vehículos diésel y demás medidas que pretenden incentivar su eliminación del parque y sustitución por alternativas tanto a gasolina, como híbridos o eléctricos.

Además de estos últimos, los vehículos híbridos, a gas, a hidrógeno, etc., son algunos de los principales sustitutos para los motores de combustión que conocíamos hasta ahora, y junto con los motores totalmente eléctricos conforman las alternativas de futuro para el automóvil sostenible.

En los últimos años, las presiones que ha ido ejerciendo un mercado que es uno de los más cambiantes en la sociedad en cuanto a necesidades del consumidor, han obligado a los fabricantes a generar sinergias en cuanto a desarrollo de las tecnologías, reflejando un trazo de estrategias muy similar entre marcas y apuntando todos hacia una evolución entorno a una misma tendencia tecnológica.

Las estrategias conjuntas de los integrantes de un mismo sector pueden aparecer gracias a fenómenos como la formación de clusters debido a la existencia de ciertas características de conformación territorial, lo cual puede llegar a otorgar una serie de ventajas a las empresas que los conforman.

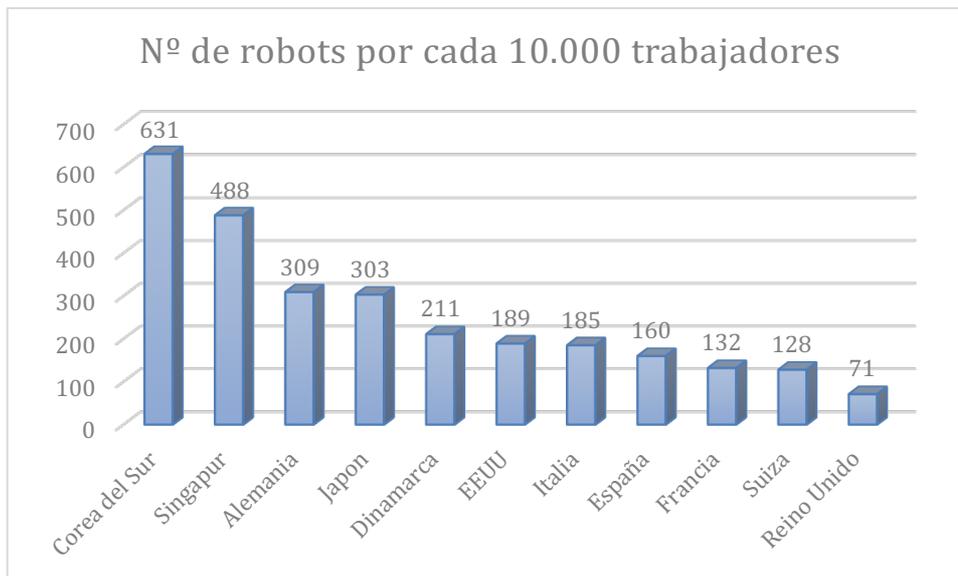
Estos cambios en la sociedad también están presentes en el día a día del sector; la llegada de la revolución de la Industria 4.0 es un hecho, y resistirse al cambio que ésta lleva consigo significa, en muchos casos, caer en la obsolescencia tecnológica en las empresas.

La marca Volvo anunció el pasado 2018 que, a partir de enero de 2019, cada vehículo nuevo que presentasen sería eléctrico totalmente o híbrido. Es obvio que tiene que haber un cambio de este tipo en todas las empresas, y las estrategias de las marcas son en cada caso diferentes, pero todas apuntan hacia el mismo objetivo a medio y largo plazo; la producción de un vehículo que se mueva gracias a energías renovables, pasando por un proceso productivo muy diferente al convencional.

La tecnología, por su lado, es algo que está cambiando por completo parte de casi cualquier proceso que tiene lugar en nuestro día a día. Algo tan simple como puede ser encender la calefacción del coche, ahora se puede hacer a distancia desde un dispositivo móvil. La presencia de la revolución de la industria 4.0 en este sector es más que evidente en todas las áreas de los procesos que se engloban, por ejemplo, la cadena de producción, donde empiezan a implementarse máquinas inteligentes que automatizan procesos que hasta ahora eran mucho más laboriosos.

---

<sup>4</sup> *Tablas Estadísticas 2018*. <http://www.dgt.es/es/seguridad-vial/estadisticas-e-indicadores/parque-vehiculos/tablas-estadisticas/2018/>



**Figura 1. Nº de robots por cada 10.000 trabajadores en procesos industriales en una selección de países.**

**Fuente:** Elaboración propia con datos de [www.cronicaglobal/lespanol.com](http://www.cronicaglobal/lespanol.com)

Muestra de la aportación de la tecnología a la industria es la presencia de los robots en las fábricas. Éstos aparecen en muchas ocasiones como sustitutos de la fuerza humana, y son por lo tanto la viva imagen de lo que el cambio de esta revolución supone. Por delante de países como Canadá, Suiza y Reino Unido, cabe destacar la presencia de los robots en los procesos industriales en España. Esta posición se debe, en gran parte, a la aportación en este aspecto de las fábricas del sector del automóvil, donde la presencia de máquinas totalmente automatizadas es mayor que en otros sectores. En el ámbito de los robots se realizará una profundización en una sección posterior del trabajo, debido a la gran importancia creciente de los mismos en la industria.

Hablamos, por lo tanto, de una revolución que puede llegar desde la automatización de la fabricación de los componentes de un vehículo, que a priori puede parecer el primer paso en la modernización de los procesos, hasta otras funciones de mayor complejidad tales como el diagnóstico en tiempo real del estado de un coche mediante el envío de datos de éste a la nube vía internet, que resulta algo mucho más llamativo y futurista, pasando por otros muchos procesos dentro de esta industria que se están viendo o se van a ver totalmente modificados por las constantes innovaciones que aporta la revolución industrial que tiene lugar en la actualidad.

Es por ello por lo que, teniendo en cuenta la influencia que puede tener la industria 4.0 en un sector con tanto peso en el PIB de nuestro país como es el del automóvil, es interesante analizar el poder transformador de este fenómeno y cómo esto afecta al

desarrollo de las actividades que se llevan a cabo dentro del mismo, prestando especial atención a la estructura organizativa de los fabricantes en nuestro país.

En conclusión, este trabajo de fin de grado estudia el poder que tiene en la actualidad la industria 4.0 en todos sus aspectos en el sector del automóvil en España. Este poder de cambiar la industria por completo, empezando por los procesos productivos más primarios, pasando por la mano de obra, y acabando por el producto final como tal, es lo que se va a analizar en este trabajo, con el fin de obtener una seguridad certera de si realmente es tan influyente esta revolución como se cree, y hacia dónde exactamente esta haciendo que se dirija este sector; se estudia por lo tanto si se trata de una revolución buena y fructífera para los resultados del mismo o, por lo contrario, está provocando una recesión.

### *1.3 Objetivos del trabajo*

Los objetivos de este trabajo son, en primer lugar y como se indica en el título de éste, analizar el poder que tiene la revolución de la Industria 4.0 en el sector en todos sus ámbitos. En este sentido analizaré cómo y en qué medida ha habido cambios en el mismo debido a la aparición de esta revolución.

Se hará especial hincapié a cómo ha afectado al empleo y a la producción total traducida en ventas, ya que realmente son las dos magnitudes que más influencia tienen en la economía del país, pero también se tendrán en cuenta factores logísticos, sociales y medioambientales que se hayan podido ver afectados por este fenómeno y que resultan de vital importancia también a nivel interno para las empresas.

A su vez se estudiará la particular estructura organizativa de los diferentes clusters que existen en España para tener en cuenta posibles excepcionalidades que surgen a raíz de la formación de los mismos. Al existir una organización de tipo cluster, es posible que los fabricantes que los conformen puedan actuar de forma conjunta a favor o en contra de los diferentes acontecimientos que modifiquen el desarrollo normal de sus actividades, por lo que se analizará si la industria 4.0 tiene más o menos poder en este sector debido a las particularidades de estas estructuras organizativas que se forman entorno al sector del automóvil en nuestro país, con el objetivo de comprobar la magnitud de afectación que puede llegar a tener este fenómeno tecnológico.

El hecho de poder esclarecer si existe algún efecto ya sea positivo o negativo en el sector derivado de lo que la revolución industrial acarrea, es de vital importancia para poder prever el rumbo de este, teniendo una previsión clara de los cambios que van a tener lugar, de cómo y cuánto van a afectar a las diferentes variables en caso de hacerlo, y de cómo actuar para favorecerlas o entorpecer su paso, según convenga a las empresas. En este sentido, cabe destacar que se va a realizar un análisis de los planes estratégicos de las empresas en su conjunto, y que se va a analizar de manera más exhaustiva el plan estratégico de Ford España, de tal forma que se pueda tener una imagen realista de la mano de un ejemplo real y cercano a la Universidad Politécnica de Valencia de cómo los fabricantes reaccionan frente a este tipo de cambios.

Es, por lo tanto, una labor de análisis necesaria y de prioridad total para las empresas el conocer la influencia de revoluciones como la de la industria 4.0 en este caso, ya que la tecnología es algo que no se puede frenar, y existe una necesidad inminente en la sociedad de evolucionar a la par que evoluciona la misma si no se quiere caer en una situación de obsolescencia.

Considero también que este trabajo puede resultar de utilidad para aquellos fabricantes que no sepan que áreas de sus procesos productivos se podrían ver obsoletas próximamente debido a los avances tecnológicos que pueden no estar teniendo en cuenta. La tecnología (su adopción) supone un coste para cualquier empresa, pero el hecho de no adoptar las últimas tecnologías del sector puede suponer un mayor coste debido a una posible recesión por no poder competir con los que sí que han decidido adoptarlas, por lo que todo fabricante debe plantearse firmemente cuáles son las magnitudes que van a verse

afectadas por la adopción casi de carácter obligatorio de todos los avances tecnológicos que aparezcan en la industria.

Por lo tanto, a modo de resumen de los puntos anteriormente nombrados, el objetivo de este trabajo es analizar la evolución del sector del automóvil organizado en España con carácter de cluster, teniendo en cuenta la imparable influencia de la revolución tecnológica que afecta a la industria en todos sus ámbitos.

¿Cómo está evolucionando el sector? ¿La industria 4.0 favorece o entorpece el crecimiento del mismo? ¿Cómo afecta la revolución tecnológica al empleo? ¿Es una revolución que afecta a todos los fabricantes por igual?

Son algunas de las cuestiones básicas y de vital importancia que van a ser contestadas y analizadas exhaustivamente en este trabajo.

## 1.4 Metodología

Con respecto a la metodología utilizada para llevar a cabo este trabajo, se realizará un análisis de carácter descriptivo, y se enumerarán y describirán los fenómenos que tienen lugar en el sector promovidos por la revolución de la industria 4.0 acompañados de cómo pueden afectar a la industria del automóvil en España de una forma cualitativa.

Se clasificarán las magnitudes que se ven afectadas en materia de empleo, aportación al PIB, matriculaciones de vehículos, ventas, e ingresos del sector entre otros aspectos que se hayan podido ver afectados por la actuación de dicho fenómeno.

Por este lado, el estudio se basará en la parte estadística en los datos que se proporcionan acerca del sector a través de organismos como la ANFAC, Faconauto, GANVAM y otros varios referentes en el sector, además de en estudios adicionales acerca de la Industria 4.0. Se pondrán en común los datos referentes a esta industria y se extraerán conclusiones claras de la influencia de la actual revolución industrial.

Los datos extraídos se contrastarán con los de ejercicios anteriores para poder obtener una imagen de la evolución temporal y también se compararán directamente con los de los principales competidores del mismo sector a nivel productivo mundialmente. Se realizarán, por lo tanto, comparativas tanto temporales a nivel nacional, como de influencia a nivel internacional, con el fin de obtener una imagen global de la situación del sector del automóvil en la actualidad y en un marco de referencia de fabricantes a nivel mundial.

Se realizará además un análisis de las estrategias que siguen las empresas que conforman esta industria que servirá para esclarecer los planes de los fabricantes y el por qué de sus decisiones estratégicas, tales como la agrupación territorial de tipo cluster a nivel estratégico con las ventajas y desventajas que esto conlleva o las decisiones comunes en cuanto a políticas medioambientales y similares que puedan llevar consigo polémicas a nivel tanto interno en la empresa como externo con la imagen que tiene el consumidor final de la empresa. En este ámbito, se analizarán también los planes estratégicos de las empresas del sector que se dan a conocer de la mano de su representación en los clusters de automoción españoles.

Se obtendrán datos también de los propios fabricantes, atendiendo al volumen de facturación de cada una de las 17 fábricas situadas en 10 Comunidades Autónomas en España, así como de la aportación real de estas fábricas a la economía del país. De esta forma, podremos también obtener datos acerca de la aportación de cada una de las plantas de forma independiente y de los vehículos que se fabrican en exclusiva en España, pudiendo esclarecer si la fabricación de los mismos es realmente fructífera en los diferentes centros y cuánto valor añadido aportan estos a la economía y en concreto al sector de la industria.

En cuanto a ejemplos prácticos, por cercanía geográfica y relación con la Universidad Politécnica de Valencia directamente, se trabajará con datos procedentes de la marca Ford y su fábrica en Almussafes (Valencia). Pienso que es lo más adecuado debido a las relaciones que guarda la universidad con esta planta a nivel formativo, ya sea con

oportunidades de prácticas en empresa, como en propuestas de I+D+i presentes y futuras. Por lo tanto, los datos que se traten de la marca se pondrán en un contexto que pueda ser de utilidad para vislumbrar, o no, un posible interés en la misma.

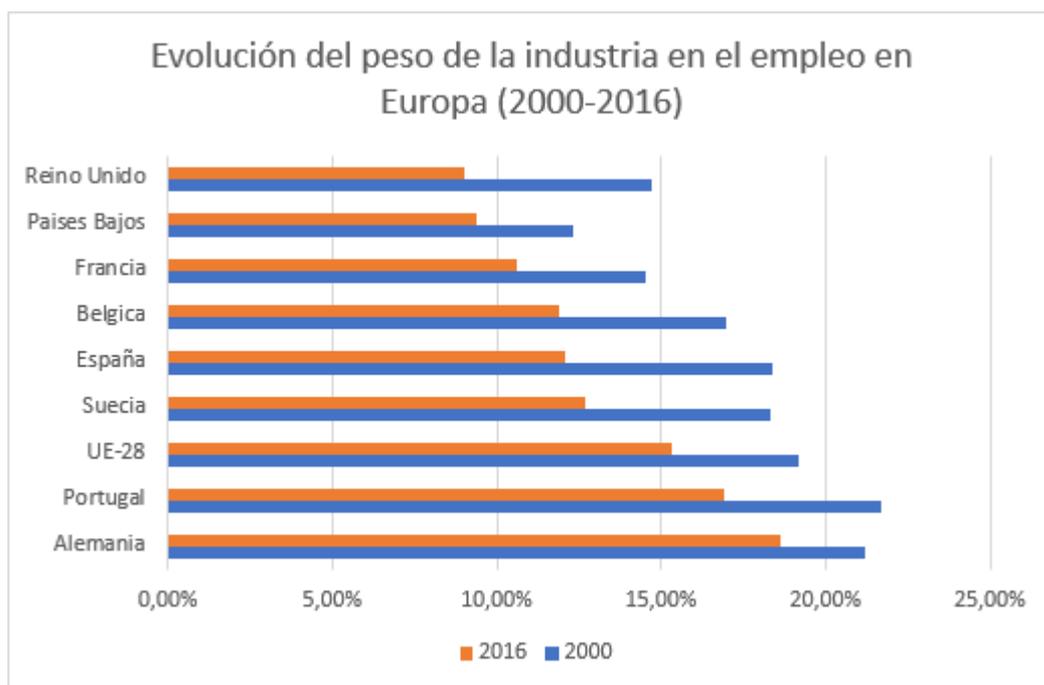
Por último, se extraerán una serie de conclusiones en referencia a la influencia que tiene la industria 4.0 en este sector y se indicarán las recomendaciones que creo convenientes en la medida de lo posible y que cuya aplicación supondría un avance en el cambio que tiene lugar en la actualidad y en la implementación de las nuevas tecnologías.

## El sector del automóvil

### 2.1 Introducción a la magnitud del sector

En la actualidad, la industria tiene una aportación del 13% del valor añadido del país y emplea a cerca del 11% de la población activa ocupada, según el informe preliminar del Ministerio de Industria que pretende fomentar la transformación digital en España.<sup>5</sup> En este informe se indica que la iniciativa “Industria Conectada 4.0” pretende aumentar la contribución de la industria al PIB, además del aumento del empleo y mantener el saldo positivo en la balanza comercial; todo ello mediante el impulso de la transformación digital.

Este informe indica explícitamente que la intención de la Comisión Europea es que, en el año 2020, la industria comunitaria aporte el 20% al PIB. Cabe destacar que el peso de la industria se ha visto reducido en los últimos años pero que, pese a ello, emplea a más de 34 Millones de personas a nivel de la UE.



**Figura 2. Evolución del peso de la industria en el empleo en Europa entre el año 2000 y 2016 en una selección de países.**

**Fuente: Elaboración propia con datos de Eurostat/IEE y de Idealista News.**

<sup>5</sup> Ministerio de Industria, Energía y Turismo (2018). *La transformación digital de la industria española*.

Tal y como se puede observar en la Figura 2, el peso de la industria en el empleo en España en concreto se ha visto reducido en un 6,3% entre los años 2000 y 2016, y ha resultado ser una tendencia que permanece hoy en día. Son los países del este los que lideran las estadísticas en lo que a peso de la industria en el empleo se refiere, mientras que Países Bajos, Reino Unido y Luxemburgo se encuentran a la cola de la tabla. España se sitúa por debajo de la media de la Unión Europea, revelando una presencia mayoritaria de empleo en otros sectores que, en nuestro caso en cerca de un 80% según datos de junio de 2019 de Cepyme<sup>6</sup> se encuentra en el sector servicios; porcentaje mayor al de la media de la UE-28 y que también ha aumentado considerablemente desde un 66% que suponía en el año 2000 según datos del Instituto de Estudios Económicos (IEE).<sup>7</sup>

D. José Manuel Soria, ex Ministro de Industria, Energía y Turismo, indicaba en este informe que “la transformación digital permitirá obtener productos con un mayor valor añadido, permitirá disponer de procesos productivos más eficientes y abrirá la oportunidad a nuevos modelos de negocio”. Es por estos motivos por los que se considera de vital importancia el poder relacionar el poder de la industria 4.0 con el desarrollo de la industria del automóvil, ya que, de lo contrario, muchos de los productos que ofrece esta industria podrían caer en la obsolescencia.

La mitad del valor total que genera la industria en lo que a valor añadido y empleo se refiere lo generan los sectores de alimentación y bebidas, química (textil y confección en términos de ocupación es mayor que química, pero no en valor añadido), manufactura de metales y vehículos de motor y componentes.

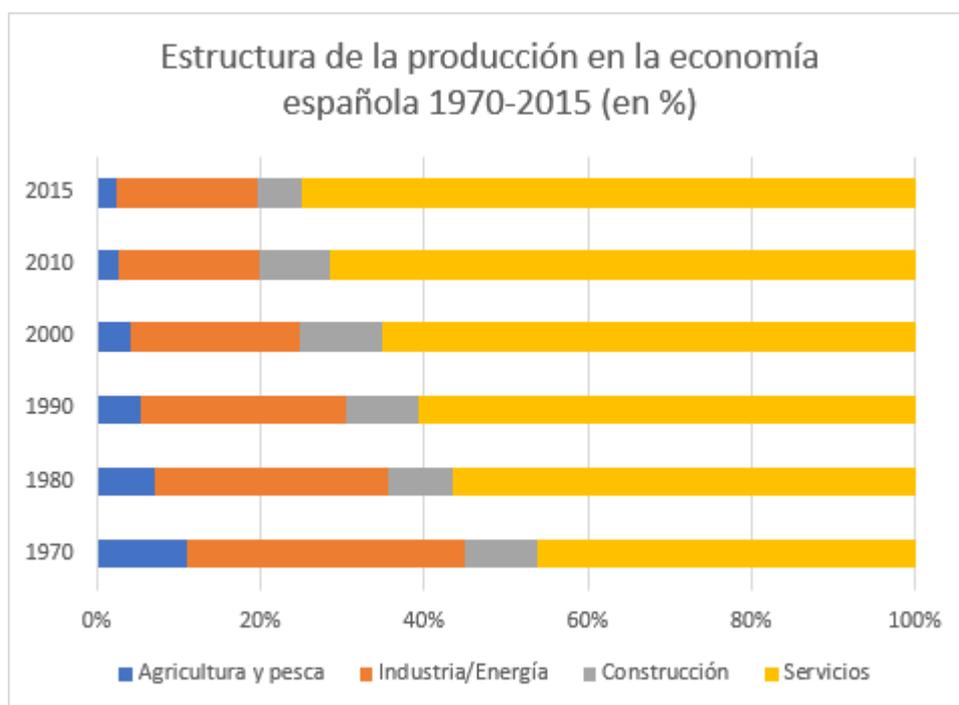
En cuanto a niveles de productividad, el informe del Ministerio sitúa a España en la media europea, generando cada trabajador industrial manufacturero 53.000 Euros anuales de valor añadido bruto.

Es importante también remarcar que en ocasiones resulta difícil distinguir hasta donde llegan las fronteras de la industria y cuando empiezan las del sector servicios, ya que cada vez son más las empresas que, además de ofrecer un producto determinado, también son oferentes de servicios (por ejemplo, aquellas empresas que permiten el uso de su maquinaria para que otros lleven a cabo sus actividades de explotación). Hablamos entonces de la aparición de la terciarización del sector de la industria.

---

<sup>6</sup> Cepyme (2018). *Casi el 80% de los empleos en España pertenece al sector servicios*.

<sup>7</sup> Eurostar. IEE (2019). *European economy, digital publication 2019*.



**Figura 3. Estructura de la producción en la economía española entre 1970 y 2015.**

**Fuente: Elaboración propia con datos del estudio “Desindustrialización versus Terciarización” de la Universidad de Alcalá.**

Tal y como podemos observar en este gráfico, la tendencia desde hace prácticamente 50 años es clara, un crecimiento del sector servicios a expensas del decrecimiento de los demás. En el caso de la industria, su influencia es la segunda mayor después de la del sector servicios, sin embargo, la terciarización de la industria es una realidad y está provocando que muchas compañías que se dedicaban a la automoción tradicionalmente ahora sean proveedores de servicios relacionados con el sector también.

La industria del automóvil en España supuso el pasado año 2017 según el informe de la ANFAC con los datos más actualizados del sector una aportación del 8,6% al PIB español. Estimando, además, la aportación de otros sectores directamente relacionados (distribución, seguros, financieras, etc.) con la automoción, esta cifra se acerca prácticamente al 10%, lo cual nos indica que es un importante motor para la economía del país.

Con un total de 9 empresas instaladas en España, son 17 las fábricas que funcionan a día de hoy y en las que se produjeron un total de 2.848.335 unidades el pasado 2017, de los cuales un 79% fueron turismos y el 21% restante vehículos industriales (incl. todoterrenos). Se matricularon un millón y medio de vehículos nuevos de un total de 29.142.843 coches que forman parte del parque de vehículos nacional.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> Datos obtenidos del informe anual de la ANFAC.

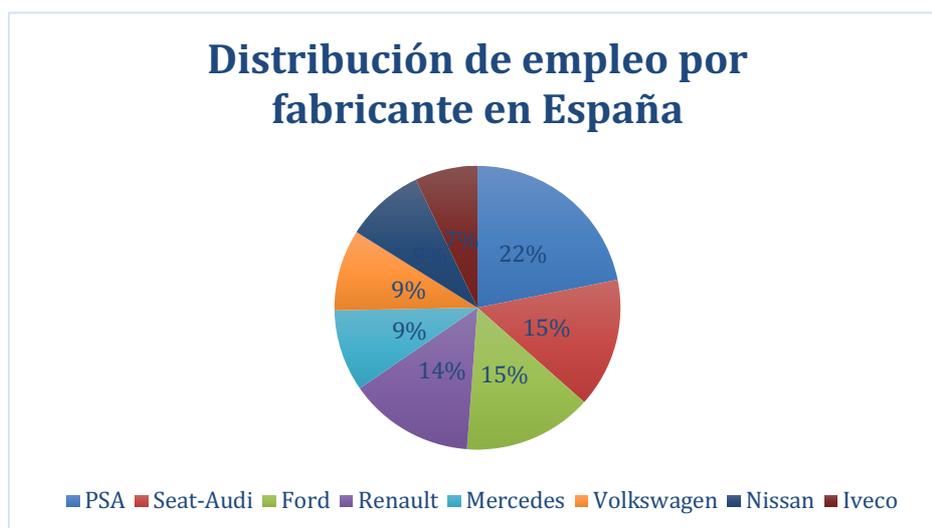
Navarra	8,57%
País Vasco	5,28%
Castilla y León	20,36%
Madrid	3,22%
Comunidad Valenciana	14,64%
Aragón	13,43%
Galicia	15,27%
Cataluña	19,24%

**Tabla 2. Porcentajes de producción de vehículos por Comunidades Autónomas en 2017.**

**Fuente: Elaboración propia con datos de la ANFAC.**

Como podemos observar en la Tabla 2, Castilla y León es la comunidad autónoma donde más vehículos se produjeron en ese ejercicio (20,36%), donde se afincan las fábricas de Renault de Palencia y Valladolid y la de Nissan de Ávila, seguido muy de cerca por Cataluña, donde Seat, Mercedes-Benz y Nissan hacen lo propio también por potenciar el sector (19,24%). Esto se debe principalmente al avanzado desarrollo de las organizaciones cluster en dichas comunidades autónomas, que hacen que la producción en sus plantas sea más eficiente que en algunas otras.

Es en la actualidad uno de los sectores más potentes en lo que a empleabilidad respecta, dando lugar a un 9% del empleo total en España. Las diferentes plantas de fabricación emplean un gran número de personas, siendo las de mayor empleabilidad en 2017 la de PSA con 11.839 trabajadores, seguida de Seat-Audi con 8.000.



**Figura 4. Distribución de empleo por fabricante en España.**

**Fuente: Elaboración propia con datos de los fabricantes.**

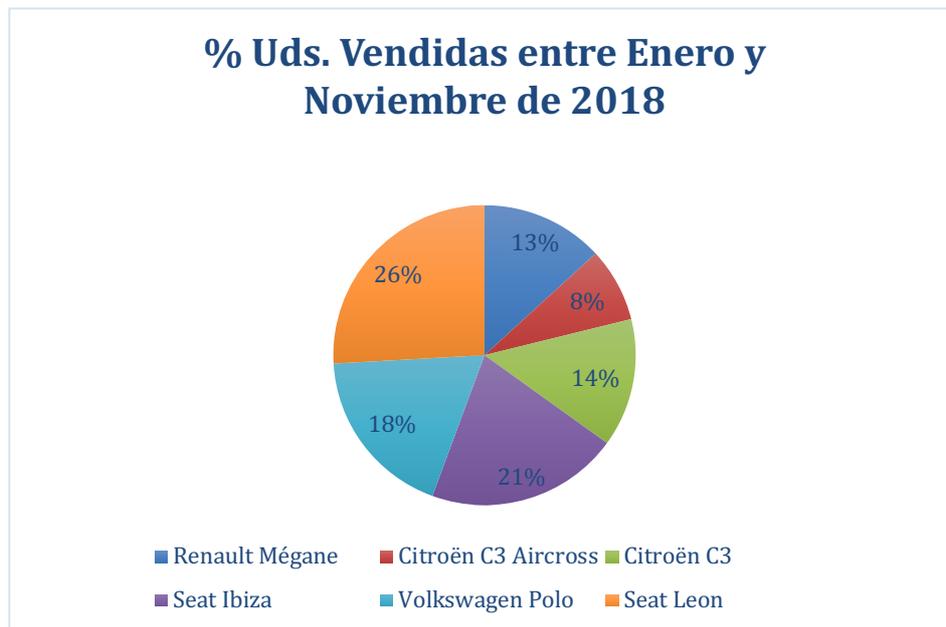
Tal y como se puede observar en la Figura 4 y como se había dicho anteriormente, las plantas de PSA y Seat-Audi son las que emplean a un mayor número de personas. En total, 2 millones de puestos de trabajo se encuentran ligados de alguna forma al sector, de los cuales cerca de 300.000 empleos son directos.

El sector tiene además una gran influencia en el comercio exterior. El valor de las exportaciones supera los 37.000 millones de Euros (un 18% del total del total de exportaciones españolas), haciendo de este sector el principal exportador y dejando el saldo de comercio exterior en un balance positivo con respecto a las importaciones de 16.495 millones.

El 82% de los vehículos que se fabrican en España el pasado 2018 se exportaron a cerca de 100 países diferentes, donde cabe destacar también que se incrementaron en un 48,5% las exportaciones a África.

El principal receptor de productos de automoción españoles en la actualidad es Francia, seguido de Alemania y Reino Unido a nivel europeo. Sin duda un dato alentador proveniente de potencias económicas que hacen uso de producto nacional ya sea de componentes de vehículos o de coches como tal.

España es, además, un referente mundial en la producción de vehículos de diversas marcas, fabricando un total de 44 modelos, de los cuales 20 se fabrican en exclusiva, tales como por ejemplo los modelos Ibiza y León de Seat o el C4 Cactus de Citroën, todos ellos referentes en sus respectivos segmentos.



**Figura 5. Las ventas de los vehículos más populares fabricados en exclusiva en España.**

**Fuente:** Elaboración propia con datos de [www.motor.es](http://www.motor.es)

Como se puede observar en la anterior gráfica, el Seat León es el vehículo más vendido en España de entre los que se fabrican en exclusiva en nuestro país, rozando casi las 35.000 unidades vendidas entre enero y noviembre del pasado 2018. En su planta de Martorell, Seat produce un coche cada 40 segundos, según datos estadísticos<sup>9</sup> en cuanto a su producción. El Ibiza, también de Seat, es el segundo más vendido, seguido del Volkswagen Polo, todos ellos compactos muy populares de tamaño pequeño-mediano.

Con respecto a inversión en I+D+i, es muy importante remarcar que las plantas de producción española que operan en este sector presentan una enorme inversión en modernización y automatización donde destaca la presencia de una media de 1.000 robots por cada 10.000 trabajadores. Además, el desarrollo del sector en lo que a tecnología respecta tiene su base en una red de Universidades, Centros Tecnológicos (en concreto 34 centros que llevan a cabo actividades relacionadas directamente con la fabricación de vehículos) y clusters industriales, tal y como se detallará en otro apartado del trabajo.

Por último y como indicador general de la influencia a nivel mundial, es importante remarcar que España se situó el pasado 2017 en el octavo puesto en el ranking de principales países productores, aún habiendo sufrido un descenso con respecto al ejercicio anterior, lo cual es un dato muy alentador para la industria que tantas dudas genera hoy en día.

Es importante también conocer el hecho de que las fusiones en este sector se han llevado a cabo con asiduidad desde los inicios del crecimiento del mismo. Ya sea por motivos como las crisis económicas para fortalecerse o con intención de abordar nuevos retos como la transición tecnológica actual, son muchas las marcas que deciden aunar sus fuerzas. De esta forma se logra una transfusión de conocimientos, de preparación, de fondos e incluso de la propia tecnología que uno de los componentes de la fusión ya haya adquirido.

Ford España, sin ir más lejos, ha firmado no una fusión, pero si un acuerdo de colaboración junto con Volkswagen para unir fuerzas en el desarrollo de vehículos eléctricos y comerciales, además de colaborar en el desarrollo de la tecnología de la conducción autónoma y de los servicios de movilidad, según anunciaban ambas marcas el pasado mes de enero<sup>10</sup>.

---

<sup>9</sup> Datos obtenidos de la propia web con información de la planta <<https://www.seat-mediacentre.es/companypages/facilitiespage/martorell-production-facility.html>>

<sup>10</sup> Cincodías (2019). *Ford y Volkswagen unen fuerzas para desarrollar vehículos comerciales y eléctricos*.

## 2.2 Situación actual: empleo y aporte a la economía

Actualmente la tasa de empleo total que genera el sector en España es de cerca del 9% del total de la población activa. Esto significa que, prácticamente, una de cada diez personas en situación laboral activa aporta de una forma u otra a esta industria; tanto en el propio sector como en sectores adyacentes como podría ser un trabajador de una empresa proveedora de servicios que necesitase un fabricante en la cadena de producción del producto; una distribuidora, por ejemplo.

Sin embargo, y sin tener en cuenta la tendencia negativa que tiene, dentro de esta situación de buena empleabilidad, el 83% de los contratos de este sector son indefinidos. El pasado 2017 se crearon 5.300 nuevos empleos en el mismo, lo que supuso un incremento del 5,7% con respecto al ejercicio anterior. Este es un porcentaje alto que se mantuvo constante a la entrada del pasado 2018, pero que en la actualidad y como se ha comentado anteriormente ha sufrido un cambio de tendencia debido principalmente a una menor demanda de vehículos.

Según la EPA (Encuesta de Población Activa)<sup>11</sup>, la fabricación de vehículos, remolques y semirremolques emplea a un total de cerca de 300.000 personas en España, que suponen 5.440 personas menos que a principio de año. Esto se debe al ligero descenso de las ventas que se ha puesto de manifiesto anteriormente y que provoca que se tenga que prescindir de numerosos puestos de trabajo. Este sector lleva en la actualidad cerca de dos trimestres de recesión, y los datos que se obtienen de cara a un futuro a medio plazo no son precisamente alentadores en lo que a empleabilidad respecta.

Conocidos y temidos por todos son los ERE en este sector que han tenido lugar últimamente; entrando en un ejemplo práctico, Ford España, sin ir más lejos, planeaba desde principios de este año 2019 un nuevo ERE temporal (también llamado ERTE) en su planta de Almussafes como el que ya tuvo lugar en octubre de 2018 y que podría afectar a cerca de 7.000 empleados; prácticamente toda la plantilla. Este ERTE duraría 4 días y tendría un fuerte impacto en lo que a producción se refiere.

El hecho de que las empresas planteen este tipo de situaciones en sus plantas de fabricación es un claro signo de recesión en el sector ya que, en otras circunstancias, el fabricante no se hubiese podido permitir parar la actividad de la planta durante ese periodo de tiempo, aunque a priori pueda parecer muy breve.

No obstante, este ERE de Ford que en un principio se planteaba como seguro, hoy en día ya no lo es, ya que también se plantea la opción de hacer cambios, pero no de forma temporal sino definitiva. Otras plantas de fabricación de Ford situadas en otros puntos de Europa también han sufrido cambios que han afectado a sus empleados y a su nivel de producción, llevando consigo finalmente una recesión en términos absolutos en lo que a resultados del sector respecta. Plantas como la de Bridgend en Gales ya tienen fecha de cierre y dejará de emplear a 1700 personas, en Saarland (Alemania) se dejará de producir el C-Max, y así en otras varias plantas más. Según Jim Hackett, presidente y director ejecutivo, y avalado por la agencia Reuters, dado que no se están sacando nuevos modelos

---

<sup>11</sup> Datos del INE. <[https://www.ine.es/prensa/epa\\_prensa.htm](https://www.ine.es/prensa/epa_prensa.htm)>

para producir en plantas nuevas y debido también a los cambios que se están produciendo en lo que el cliente demanda, es inviable que ciertas plantas sigan resultando productivas para la marca y conviene su cierre o modificación del nivel de producción en las mismas para adaptarse a la demanda.

Siguiendo en lo que a Ford España respecta, por la importancia que este fabricante tiene a nivel nacional e internacional, cabe destacar también que, de forma paralela al posible ERE y referente a la planta de Valencia, el fabricante americano pretende también llevar a cabo una reestructuración total de la producción en la misma, por lo que los puestos de trabajos ofertados de cara a adoptar nuevas tecnologías serán diferentes a los hasta ahora conocidos. En cualquier caso, no todo son malas noticias, y es que el pasado 5 de junio, Ford anunció mediante un comunicado que posteriormente se anunciaba en prensa la construcción de unas instalaciones de ensamblaje de baterías para coches eléctricos a partir de septiembre del próximo año 2020<sup>12</sup>.

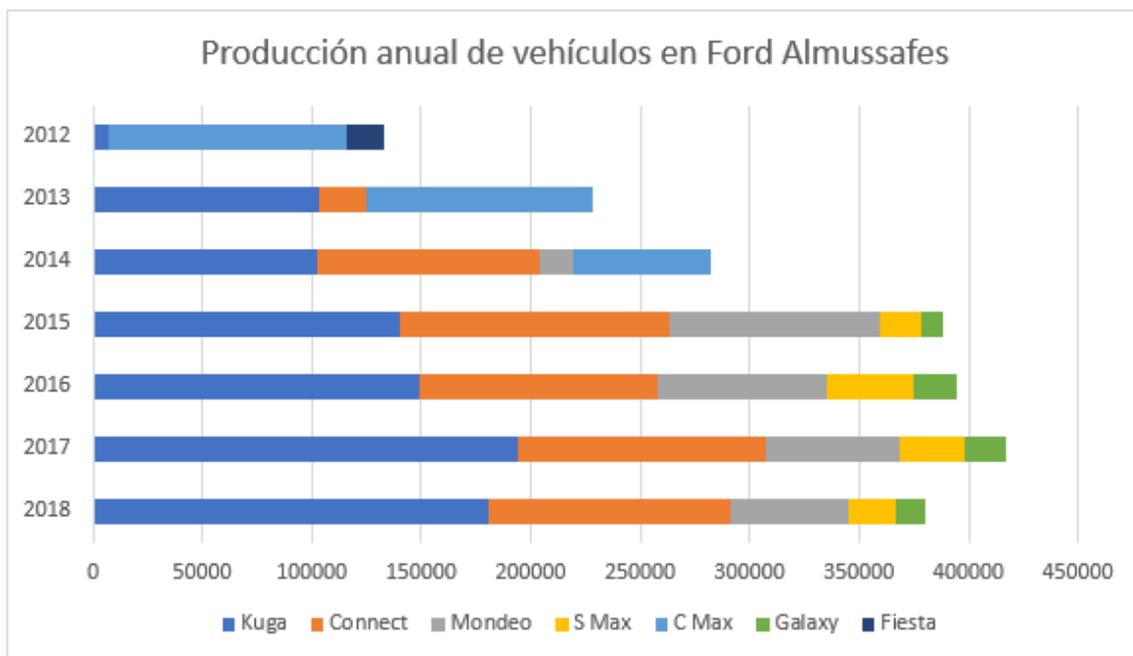
Esta es una clara declaración de intenciones de la marca en su apuesta por un negocio más sostenible y rentable, y es que cada vez más los fabricantes se acercan a un modelo más orientado a las necesidades que plantea el vehículo alternativo en una sociedad cada vez también más concienciada con el medio ambiente, lo cual afecta directamente al método convencional de producción de prácticamente todos los fabricantes, a los empleados, a las instalaciones que se venían utilizando hasta la fecha y a todo lo que pueda estar directa o indirectamente relacionado con el proceso de productivo en las empresas.

Este tipo de estrategias que adoptan las marcas y que pasan por adentrarse en negocios que hasta la fecha desconocían, pueden resultar un tanto arriesgados en cuanto a que la adaptación de la compañía a la existencia de los mismos pueda ser complicada. Sin embargo, los beneficios que generará para Ford el adentrarse en la fabricación de baterías serán importantes, siempre y cuando el país siga incentivando actividades de este tipo orientadas al crecimiento del vehículo eléctrico.

Esto lleva consigo un fuerte impacto económico, tanto en inversión de los propios fabricantes para poder afrontar estos cambios y adaptarse a las nuevas tecnologías, como en los consumidores finales del producto, que van a pasar a comprar un vehículo que habrá costado más de fabricar y que, por lo tanto, también será más caro de adquirir. Pese a las ayudas que se ofrecen a los compradores de este tipo de coches, todavía se considera un lujo el poder adquirir un vehículo totalmente eléctrico, no solo por el coste de adquisición, sino por los costes de mantenimiento que éstos requieren.

---

<sup>12</sup> Valencia Plaza (2019). *Ford ensamblará baterías en Almussafes a partir de septiembre de 2020*.



**Figura 6. Producción anual de vehículos en Ford Almussafes**

**Fuente: Elaboración propia con datos de Ford España y de UGT Ford.**

En la figura 6 podemos observar un ejemplo del aporte de uno de los fabricantes al sector, en este caso, Ford. Se puede ver como los datos de 2018 divididos por los modelos que se han fabricado este pasado año se sitúan por debajo de los de 2015, en un claro descenso también con respecto a 2017, año que consideramos de cambio de tendencia en el crecimiento del sector. El Ford Kuga, por su parte, es el que tira de la producción en la planta de Almussafes, dejando al Galaxy como último eslabón en esta cadena de aporte a la planta de la Comunidad Valenciana. Es una situación de decrecimiento de la producción debida a la menor demanda que se produce en la actualidad de vehículos de combustible convencional, y que es lo que, junto con otros muchos factores, ha llevado a Ford a tomar la decisión de invertir en otro tipo de vehículos, con iniciativas como la anteriormente nombrada de construir una planta donde se produzcan baterías para vehículos electrificados.

Volviendo a los fabricantes en términos generales fuera del ejemplo de Ford, con 9 las empresas que se encuentran instaladas en España y sus 17 fábricas en actividad, la producción total de vehículos experimentaba ya en 2017 un ligero descenso con respecto al año anterior, descendiendo también el porcentaje de vehículos exportados al extranjero en 0,2 puntos.

Sin embargo, el año 2017 cerró con un incremento de las matriculaciones totales en el mercado interior y recaudando un 5,7% más de fondos para el Estado, lo que se debió principalmente a la subida en el impuesto de matriculación de vehículos nuevos que estuvo entorno al 20%. En términos monetarios, este ingreso para las arcas públicas estuvo algo por encima de los 4.800 millones de euros. Es importante saber que el impuesto de matriculación en España depende de las emisiones de CO2 del vehículo, que es mayor cuanto más contaminante es el mismo. Este baremo se estipuló con el fin de

gravar más aquellas matriculaciones de vehículos que vayan a ser más dañinas con el medio ambiente, y, por otro lado, con el fin de premiar a aquellos propietarios de vehículos de bajas emisiones (menores o iguales a 120 gramos de CO2 emitidos por kilómetro).

Por adquisición de vehículos	4.809.017
Por consumo de carburante	19.712.145
Por impuesto de circulación	2.766.249
Por transferencias de vehículos usados	470.410
Por tasa de matriculación	141.544
Por permiso de circulación	57.549
Por tasa de cambio de titularidad	181.410

**Tabla 3. Recaudación fiscal en miles de euros en 2017.**

**Fuente: Elaboración propia con datos del informe de la ANFAC.**

En lo que a recaudación por otros impuestos se refiere, es el impuesto sobre el consumo de carburantes el que mayor cantidad de dinero aporta. El 70% del total de los ingresos proviene de éste y supuso en 2017 cerca de los 20 millones de euros, prácticamente más de un millón de diferencia con respecto a las recaudaciones de los años 2015 y 2016. El sector del automóvil aporta anualmente una cantidad muy importante de dinero proveniente de impuestos. Este dato no se prevé que vaya a bajar, sino más bien todo lo contrario, con llegadas de medidas que afectan directamente a los impuestos de matriculación de vehículos contaminantes y con el aumento del gravamen sobre el diésel, se prevé que esta recaudación aumente, de tal forma que se incentive a los consumidores a adquirir vehículos que estén exentos de pagar este tipo de impuestos, como pueden ser los eléctricos.

Con respecto a lo que a medidas para incentivar la compra de vehículos se refiere, cabe destacar que, pese a que los fondos para los planes PIVE se agotasen el pasado 2016, existen ya a día de hoy una serie de incentivos para aquellos que compran vehículos eléctricos o híbridos y que resultan menos dañinos para el medio ambiente.

Estos incentivos van desde descuentos por la compra de este tipo de coches hasta deducciones fiscales por ser propietario de uno de estos. Cada Comunidad Autónoma tiene (o no) por su parte, una serie de planes orientados a la descarbonización del parque automovilístico y ayudan, en mayor o menor medida, a que los compradores puedan permitirse adquirir un vehículo de combustible alternativo.

La Comunidad Valenciana por su parte recibirá 6,28 Millones de Euros para llevar a cabo el plan MOVES, que ayudará a que los usuarios puedan acceder a vehículos eléctricos (ya sean motos, coches o camiones), siendo obsequiados con una ayuda que, dependiendo

del tipo de vehículo, oscilará entre los 700 y los 15.000 Euros. A su vez, también se destinará una parte a ayudar a la instalación de puntos de carga tanto públicos como privados e incluso otra parte se destinará al préstamo de bicicletas eléctricas. Todas estas alternativas apuntando a un mismo objetivo, un transporte más sostenible, menos contaminante y, a poder ser, compartido.

### 2.3 El vehículo alternativo

Con el paso del tiempo han ido apareciendo alternativas al vehículo convencional que han resultado ser más o menos caras y más o menos eficientes, pero que de cierto modo han obligado a prácticamente todos los fabricantes a adaptar sus características de producción a las exigencias de los clientes que querían tener a su alcance esas alternativas.

Por un lado, tenemos los vehículos eléctricos, que están ganando cada vez más fuerza en el mercado debido al nulo nivel de contaminación de los mismos, ni a través de emisiones ni por ruido. Además, el ahorro en combustible es de una cuantía muy importante. Sin embargo, los costes asociados a la obtención de uno de estos vehículos son todavía muy grandes, y es que, aunque existan ayudas para comprarlos, su precio es muy elevado de inicio. El coste de sus componentes es mucho mayor y, la pieza de desgaste más importante que es la batería de estos coches, resulta un gasto enorme, ya que su precio puede rondar los 10.000 Euros, dependiendo de cuál necesitemos. Además, el tiempo de carga de ésta puede resultar también una barrera a la hora de viajar, ya que estos coches tienen una autonomía reducida, y su tiempo de carga puede condicionar por completo el transcurso de un viaje. Todavía son insuficientes los puntos de carga rápida en carretera para este tipo de vehículos y existen pocos talleres especializados, por lo que la obtención de un vehículo eléctrico puede resultar aun hoy en día algo bastante complicado.

	2013	2014	2015	2016	2017
Turismos	2.568	2.835	4.893	8.042	14.842
Comerciales e industriales	1.038	1.377	1.978	2.967	3.970
Autobuses y autocares	95	71	91	137	175
Total	10.356	11.261	14.246	19.037	27.689

**Tabla 4. Parque nacional de vehículos eléctricos según tipo.**

**Fuente: Elaboración propia con datos de Ideauto.**

Tal y como se puede observar en la tabla y teniendo en cuenta los datos del pasado 2018, que según la agencia EFE<sup>13</sup> son más de 63.000 los vehículos eléctricos que circulan en España a fecha del 20 de febrero de 2019, concluimos que el crecimiento del vehículo eléctrico dentro del parque automovilístico español es exponencial, ya que entre 2017 y lo que llevamos de año 2019, el número de vehículos que funcionan con electricidad se ha visto aumentado en más del doble de unidades. Es importante remarcar también que, según datos de la ANFAC en su informe anual, en 2017 prácticamente la mitad de los vehículos eléctricos que se matriculaban en España lo hacían en Madrid, seguido de

<sup>13</sup> Agencia EFE (2018). *España tiene 63.000 vehículos eléctricos.*

Cataluña y Andalucía, dejando a la Comunidad Valenciana en el cuarto puesto y siendo Ceuta y Melilla donde se encuentra el menor número de matriculaciones de este tipo.

El vehículo híbrido por su parte está mucho más instalado en el parque automovilístico y es mucho más fácil de convivir con uno de ellos en la sociedad de hoy en día, ya que llevan funcionando más tiempo y las infraestructuras que necesitan no son tan exigentes como las de los vehículos que son eléctricos totalmente.

Es la combinación ideal de electricidad y combustible para aquellas personas que temen quedarse sin autonomía, ya que cuando se gasta la batería del vehículo, entonces pasa a usarse la gasolina de su segundo depósito. El consumo de este tipo de vehículos en tráfico denso también es considerablemente menor, y además no tienes por qué recargar su batería en un punto específico, ya que normalmente estos vehículos tienen la capacidad de regenerar la energía de la batería mediante, por ejemplo, la potencia de frenada del mismo. Suelen ser más caros que un vehículo convencional y muchas veces también resultan más complejas y costosas sus reparaciones, pero el número de vehículos matriculados de este tipo en España el pasado 2018 fue de 76.112, lo que supone cerca de un 40% de crecimiento respecto al año anterior, según los datos de la ANFAC, y en cualquier caso son más baratos que los eléctricos 100%.

Por último, encontramos las alternativas conocidas como Bi-fuel, que combinan gas y combustible convencional para mover el vehículo. El coste por kilómetro con uno de estos vehículos es un 30-50% inferior que con vehículos convencionales, además de que este casi no realiza emisiones contaminantes. En algunas comunidades autónomas, este tipo de vehículos gozan de condiciones especiales a la hora del pago de impuestos de matriculación y en situaciones de restricciones por contaminación, por ejemplo. Este tipo de vehículos, sin embargo, no son tan populares entre los conductores españoles y el abanico de opciones de vehículos preparados para GLP es bastante reducido.

En este ámbito, cabe destacar que todas las empresas que se dedican a gestionar la movilidad sostenible dentro de las grandes ciudades, ya sea mediante coches de alquiler, motos u otro tipo de vehículos dedicados al transporte de personas, funcionan con vehículos totalmente electrificados. Moving, ECooltra, Acciona Motosharing, etc. son algunas de las empresas que gestionan las motocicletas de alquiler que son 100% eléctricas y que han supuesto avances muy importantes en la movilidad en las ciudades donde se encuentran. Por su parte, otro tipo de servicios como taxis, autobuses y demás, todavía no han terminado de pasarse a un combustible más ecológico, ya que, como cualquiera de nosotros puede comprobar al salir a la calle, la gran parte del parque automovilístico de vehículos de este tipo es todavía diesel, al igual que el de los camiones de correos, camiones de basura y demás vehículos de grandes dimensiones y muy contaminantes que se encuentran en constante circulación en todas las ciudades.

## Clusters en España

### 3.1. Concepto y evolución. Revisión histórica.

El concepto de cluster en España ha ido evolucionando con el tiempo y englobando cada vez más fenómenos económicos que su propia actividad desencadena.

Como definición general, un cluster como puede ser el del automóvil está conformado por un conjunto de empresas que están relacionadas entre si, que operan en un mismo sector industrial y que colaboran de tal forma que puedan llegar a lograr unos beneficios comunes, ya sean económicos, logísticos, economías de escala en su esencia, etc. Será esta la definición de cluster a la que me referiré en todo momento en la realización de este trabajo.

Michael Porter (1982) definió un clúster como una concentración de empresas e instituciones conectadas entre si en un ámbito particular para la competencia. Industrias como la automotriz, tecnologías de la información, turismo, minería, petróleo y gas entre otras muchas otras muestran en la práctica su organización en forma de clúster.

Otra definición de cluster que contiene una palabra clave en este ámbito es la siguiente: “Una concentración geográfica de industrias que obtienen ventajas en su desempeño a través de la co-localización”<sup>14</sup>. La palabra “co-localización” resulta clave para tener en cuenta un factor tan importante como el geográfico en este tipo de organizaciones. Dónde ubicar una fábrica hoy en día puede significar la diferencia entre el éxito y el fracaso, y en este caso en concreto del sector del automóvil en España, el hecho de ubicar una fábrica en un determinado lugar donde se pueda aprovechar del fenómeno cluster, puede llevar consigo la consecución de una serie de ventajas con respecto a fábricas situadas en ubicaciones más apartadas y que por lo general son menos provechosas

Cuando hablamos de clusters, es inevitable toparse también con otros dos conceptos muy ligados a este tipo de organizaciones:

El término distrito industrial, por su parte, fue utilizado por primera vez por Alfred Marshall en el año 1920, al señalar las economías que surgen de la concentración de industrias especializadas en una determinada localidad. Para Marshall, un distrito industrial trae “grandes ventajas al disponer de un mercado de trabajo constante”.<sup>15</sup>

Ambos términos (cluster y distrito industrial) están estrechamente ligados, y es que no son antónimos el uno del otro, sino que los distritos resultan, en cierto modo, una versión más específica de los clusters.

Tienen muchos elementos en común, pero también existen una serie de diferencias que hacen que no en todos los casos un cluster sea a su vez un distrito industrial, tales como la magnitud de las empresas que conforman uno y otro o el concepto de competencia que

---

<sup>14</sup> Doeringer, P.B. y Terkla, D.G. (1995). *Business strategy and cross-industry clusters*. Economic Development Quarterly 9: 225-37.

<sup>15</sup> Marshall, A. (1890) *The principles of economics*.

se tiene, que adquiere un papel principal en los clusters, pero no así en los distritos industriales. Marshall, por su lado, enfatiza que la importancia de los clusters reside en las relaciones verticales (comprador - vendedor), mientras que Becattini, por la parte de los distritos y siendo el defensor del modelo italiano, considera las relaciones verticales tan importantes como las horizontales<sup>16</sup>.

Aparece también el concepto de sinergia, que proviene del griego y significa directamente “cooperación”, hace referencia al efecto que tiene la actuación de dos agentes de forma conjunta, en lugar de actuar individualmente. Este efecto suele traducirse normalmente en algo positivo, es decir, ambos consiguen algo que les favorece al actuar de esta forma. Extraemos de la fisiología médica del siglo XIX una definición de sinergia que podemos aplicar al mundo empresarial en el marco de la cooperación que se mencionaba anteriormente con una finalidad beneficiosa bilateralmente: “Concurso de varios órganos que trabajan asociados para cumplir con una función determinada”.<sup>17</sup>

Cluster, distrito industrial y sinergia son tres conceptos frecuentemente presentes en el ámbito organizativo de las empresas, cobrando especial sentido en este trabajo al existir en este sector en concreto una corriente organizativa de tipo cluster claramente formada, donde a su vez aparecen una serie de distritos industriales y donde constantemente se establecen sinergias entre fabricantes.

En concreto en el sector del automóvil en España podemos encontrar un total de diez clusters que se pueden identificar claramente, incluyendo a ACAN (Navarra), ACICAE (País Vasco), AVIA (Comunitat Valenciana), AEI Rioja (La Rioja), CAAR (Aragón), CEAGA (Galicia), CIAC (Cataluña), FACYL (Castilla y León), GIRA (Cantabria), y MCA (Madrid).



**Figura 7. Mapa de situación de los principales fabricantes en España.**

**Fuente: ANFAC (Memoria Anfacs 2017).**

<sup>16</sup> Becattini, G. (1990). *The Marshallian Industrial District as a Socio-Economic Concept*.

<sup>17</sup> LITTRE, E. (1872). *Dictionnaire de la langue française*.

Estos clusters agrupan a más de 800 empresas y tienen el poder de tomar importantes decisiones con respecto a la industria en general que tienen una gran repercusión en la economía del propio sector. Es por ello por lo que, representantes de cada cluster están en contacto constante y abordan cuestiones que pueden afectar a su situación de forma conjunta. Se pone por tanto en contacto a un gran número de empresas de todo el país mediante la reunión de un pequeño número de representantes de las agrupaciones, lo que facilita enormemente la comunicación.

En cuanto a los tipos de clusters que podemos encontrar, tenemos una primera diferenciación por parte de Michael Porter, que separa los clusteres verticales de los horizontales. Los primeros hacen referencia a aquellos que nacen de las relaciones entre compradores y vendedores, mientras que los segundos aparecen de la mano de aquellas empresas que tienen elementos comunes de mercado, tecnología, mano de obra, etc.

Por su parte, Serret (2011) hace una distinción entre clusters basada en el conocimiento, donde aparecen los clusters Techno y los basados en el Know-How, que engloban Virtual Clusters, Open Clusters y Knowledge Clusters. Esta distinción en función del conocimiento reside en el tipo de actividad que se desempeña en el mismo, así como las habilidades necesarias para llevarla a cabo.

En concreto, el cluster que por cercanía geográfica más influencia puede tener en los alumnos (futuros empleados posibles) de la Universidad Politécnica de Valencia es el de AVIA. En este cluster se reúnen actualmente 109 empresas relacionadas con la automoción en diferentes ámbitos. En conjunto facturan por encima de los 12.000 millones de Euros y emplean a cerca de 30.000 personas, lo que supone un 10,5% del empleo de la Comunidad Valenciana, aproximadamente. AVIA por su parte como organismo unificador del cluster ofrece una serie de servicios a sus empresas asociadas, que van desde la organización de comisiones de trabajo, hasta jornadas de networking, jornadas formativas e incluso descuentos para los integrantes del cluster en determinados productos o servicios de empresas pertenecientes al mismo.

### 3.2. *Las particularidades del clúster del automóvil*

El empresario del sector del automóvil tiene como misión prácticamente diaria abordar temas de gran importancia a nivel nacional e internacional que pueden modificar por completo el rumbo de la empresa. Estos temas pueden ser hoy en día por ejemplo adoptar las nuevas normativas medioambientales, ofrecer las nuevas políticas de financiación de vehículos o fomentar e invertir en la adaptación tecnológica de las fábricas, entre otros muchos.

Las posiciones de las empresas dentro del territorio español pueden ser muy distintas con respecto a, por ejemplo, la forma en la que se aborda la transición energética para favorecer el cuidado del medio ambiente. Esto es algo que resulta tan importante para el desarrollo de la actividad de las empresas, pero que dependiendo de factores que dependen de la propia localización tales como la climatología del área donde se encuentren alojados, del gobierno (que puede ser o no flexible con el reparto de las ayudas que se ofrezcan para favorecer esta transición), o incluso la propia cultura inherente de la zona, que puede ser más reacia a las nuevas tecnologías o no serlo, es muy difícil encontrar una solución que pueda ser válida para todos los fabricantes del sector.

Es por ello que, la propia problemática que suponen de por sí este tipo de cuestiones en muchas empresas (por no decir todas ellas), sumada la dificultad que supone encontrar un camino conjunto a seguir por todos los integrantes de este sector, resulta muy complicado definir una estrategia conjunta satisfactoria para todos los clusters de automoción en España.

Una mala gestión de problemáticas asociadas a, como se ejemplificaba anteriormente, políticas medioambientales, puede llegar incluso a confundir al consumidor por la imagen que la empresa proyecta al exterior y llegar a suponer un decremento de las ventas totales del sector si esta imagen no es la correcta. Por lo tanto, la toma conjunta de buenas decisiones en estos ámbitos es crucial para el crecimiento de la industria.

La industria del automóvil en España se organiza como se introducía previamente en forma de diversos clusters. Este tipo de organización favorece que los fabricantes gocen de ciertas ventajas al actuar en muchas ocasiones de forma conjunta.

El hecho de que los fabricantes puedan comunicarse ágilmente entre sí gracias a su situación territorial, por ejemplo, resulta en una más eficiente política de toma de decisiones en las empresas. Además, pueden favorecer el desarrollo en ámbitos que los propios productores consideren importantes y que quizás si trataran de abordarlos de forma individual no conseguirían tener el mismo impacto que actuando como una “asociación de fabricantes”, tal y como se conoce, por ejemplo, la ANFAC (“Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones”).

El hecho de que este tipo de asociaciones exista provoca que, en este caso en concreto, los productores españoles de vehículos puedan sumar sus fuerzas y tener un mucho mayor impacto en el mercado que si actuaran de forma individual y sin tener una imagen de grupo.

En la actualidad, este sector se ve mayormente alimentado por la producción en Castilla y León, seguido muy de cerca por Cataluña, y siendo el tercer mayor productor Galicia. Entre estas tres comunidades autónomas se cubre mas de la mitad de la producción total española.

Este es un dato muy significativo en lo que a la influencia de clusters respecta, ya que de aquí se puede extraer directamente que el factor territorial es totalmente decisivo para las empresas situadas en dichas Comunidades Autónomas.

AVIA	Comunidad Valenciana	12.432 Millones
ACAN	Navarra	4.000 Millones
ACICAE	País Vasco	18.390 Millones
AEI	La Rioja	256 Millones
CAAR	Aragón	2.300 Millones
CEAGA	Galicia	8.650 Millones
CIAC	Cataluña	+20.000 Millones
FACYL	Castilla y León	11.000 Millones
GIRA	Cantabria	850 Millones
MCA	Madrid	560 Millones

**Tabla 5. La facturación de las empresas asociadas en conjunto en los clusters de automoción en España.**

**Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de los informes de cada uno de los clusters.**

Si nos fijamos en la figura 4, los clusters de Cataluña, País Vasco y Comunidad Valenciana son los más influyentes a nivel nacional teniendo en cuenta la facturación de todas las empresas asociadas que los conforman, no solo del fabricante de vehículos que se afincan en la C.A.

Cada uno de estos tres clusters emplea a por encima de 20.000 personas, lo que, en cada una de las Comunidades Autónomas a las que pertenecen, resulta un dato muy importante. Esto provoca el desencadenamiento también de una serie de procesos paralelos, como puede ser la existencia en esas comunidades de posibilidades formativas específicas enfocadas directamente a cubrir los puestos de trabajo que dichos clusters demandan.

El tejido industrial que se genera mediante la existencia de estas aglomeraciones de empresas de un mismo sector en un área geográfica determinada resulta en que los fabricantes tengan acceso a una serie de ventajas que les permiten obtener ciertas ventajas competitivas.

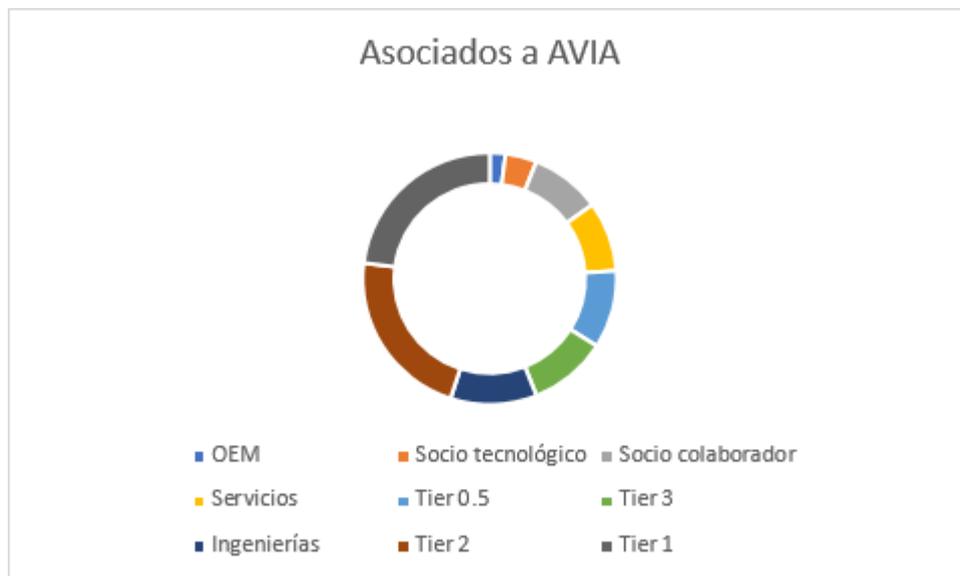
Este tipo de ventajas pueden ir desde abaratamiento de la obtención de las materias primas con motivo de importaciones masivas del exterior hacia un mismo área (se puede sacar provecho de economías de escala) hasta el caso opuesto, tener tanto poder de exportar un determinado bien que se produzca en dicho área, que se pueda llegar a tener influencia en la política de precios del mismo a nivel internacional.

En una situación organizativa normal, la producción se repartiría de una forma más equitativa entre las Comunidades Autónomas, sin embargo, la diferencia entre la producción en la Comunidad de Madrid con respecto a la de Castilla y León, por ejemplo, es superior a un 15%, lo que consideramos un porcentaje alto. Pese a la cercanía entre ambas, es cierto que hay una serie de factores que son diferentes dentro de cada Comunidad, y que hacen que cada cluster tenga unas características diferentes.

La aglomeración de factores productivos en una misma sección territorial es, por tanto, algo que marca la diferencia en los procesos productivos de los principales fabricantes de nuestro país, aportando siempre una ventaja con respecto a producir en aquellas zonas donde no existe tal aglomeración.

### 3.3 AVIA

La Asociación Valenciana de la Industria de Automoción (AVIA) es un motor principal de la industria de la Comunidad Valenciana. Este cluster de automoción acoge en la actualidad a una gran cantidad de empresas proveedoras de este sector, concretamente 109 empresas que de cierto modo están relacionadas con la automoción, ya sean empresas de ingeniería, de trato del metal, envasado, embalaje, consultorías, servicios, etc. De entre todas las empresas, como era de esperar, la que más destaca es Ford, que es la que hace que este cluster pueda seguir funcionando, ya que es empresa receptora de muchos de los productos y/o servicios de empresas asociadas al cluster de AVIA y genera un enorme valor añadido en la comunidad.



**Figura 8. Asociados a AVIA por sectores.**

**Fuente: Elaboración propia con datos de la web de AVIA ([www.avia.com.es](http://www.avia.com.es)).**

La facturación de las empresas pertenecientes a este cluster es de algo más de 12.432 millones de euros, que como hemos visto previamente, supone cerca del 12% del producto interior bruto de la Comunidad Valenciana. A su vez, se emplea a más de 29.800 personas directamente, que en porcentaje supone un 10,6% de todos los empleos que giran entorno a la industria.

Además de todas estas empresas asociadas, también aparecen institutos tecnológicos, universidades como la UPV y por supuesto también está presente el apoyo de la administración pública.

La forma de funcionar de este cluster se organiza entorno a las propias empresas colaboradoras, que expresan sus necesidades mediante una serie de Comisiones de Trabajo:

La comisión de recursos humanos, que ofrece información y formación en todo lo que a los recursos humanos respecta para el correcto funcionamiento de este departamento en las empresas, donde cada vez más se tratan de fomentar las buenas prácticas para el día a día de las organizaciones.

La comisión de internacionalización fomenta las relaciones de empresas con nuevos mercados y ayuda en la búsqueda de apoyos de carácter legislativo y financiero para que las empresas asociadas puedan abrirse paso en otros países.

Por su parte, la comisión de operaciones se encarga de garantizar la productividad de las empresas, además de asegurar la calidad del producto, la reducción de los costes logísticos y la preocupación por el medio ambiente. Todos estos aspectos suponen para las organizaciones una posibilidad de acceso a clientes potenciales.

Por último encontramos la comisión de innovación, cuya labor se centra en ayudar a las pequeñas y medianas empresas del cluster a buscar ayudas y nuevos proyectos que las hagan más competitivas y fomenten su crecimiento, siempre a través de la innovación.

Estas comisiones se reúnen con una cierta periodicidad en sesiones a las que asisten los miembros del cluster responsables de cada uno de los departamentos, de tal forma que puedan poner en común sus propuestas e inquietudes para poder tratarse de una forma conjunta.

Además de todo esto, AVIA cuenta con una propia bolsa de empleo y una plataforma de formación específica que se adapta a dicha bolsa, de tal forma que se pueda ofrecer una formación acorde a lo que las empresas solicitan y que, con revoluciones industriales como la actual, resulta tan distinta a la requerida hace unos años.

## **Ford España como imagen representativa del cluster de automoción en la Comunidad Valenciana**

### *4.1 Análisis económico-financiero de la empresa*

A continuación, se procederá a analizar brevemente la situación económico-financiera de la empresa Ford España SL, con el fin de obtener una imagen fiel de la situación real de la compañía en cuanto a números en sus cuentas anuales, lo cual resulta muy importante para contextualizar el por qué aporta tanto valor como se analizará de forma exhaustiva en el punto 4.3 a la Comunidad Valenciana.

El acceso a las cuentas anuales de la misma ha sido posible gracias al acceso con la licencia de estudiante de la UPV a la plataforma Sabi, donde se han podido obtener las cuentas anuales a fecha de 31/12/2017.

En cuanto a datos generales, la empresa constaba a esa fecha con un total de 8.100 empleados y generó un beneficio de 46.019 mil €, estando endeudada en un 67% y generando un ingreso de explotación de 9.209.636 mil €.

El *Global Ultimate Owner*, que es la sociedad dominante del grupo de esta empresa participada es Ford Motor Company.

#### *4.1.1 Análisis masas patrimoniales*

En lo que a masas patrimoniales respecta, fijándonos primero en la estructura económica, la empresa tiene un total del Activo No Corriente muy superior al Activo Corriente. Este ANC destaca por la presencia en más del 50% del mismo de inmovilizado material. En el Activo Circulante, que representa tan solo un 18,9% del total del activo, podemos observar que predominan los deudores y que el peso de la tesorería es prácticamente insignificante en el Activo en total, y que solo supone un 2,3% del Activo Circulante. Ello provoca que el ratio de disponibilidad de la empresa esté por debajo de su valor óptimo, y que, como era de esperar debido al escaso volumen de Activos a corto plazo, el fondo de maniobra con el que opera la empresa sea negativo (-212.423 mil €). En el análisis horizontal del activo, cabe destacar que, con respecto a los dos ejercicios anteriores, el inmovilizado material (masa predominante en el Activo de 2017) ha decrecido, mientras que la cuenta de “otros activos fijos” se ha triplicado con respecto al dato del año anterior. Esto significa que la empresa se está deshaciendo de inmovilizado material y está realizando inversiones a largo plazo.

En la estructura financiera, cabe destacar que predominan las deudas a corto plazo, en concreto en deudas con proveedores, que, debido a su carácter de financiación gratuita, nos permiten darnos cuenta de que quizás la empresa no necesite operar con un fondo de maniobra positivo; este hecho, sin embargo, se desarrollará en el siguiente punto. El porcentaje de pasivo fijo es muy pequeño con respecto al total, suponiendo solo un 2,7% del mismo, y los Fondos Propios suponen un 32% del pasivo total. Con respecto a ejercicios anteriores, los Fondos propios de la empresa no han sufrido prácticamente

cambios, al igual que el resto de masas del pasivo, de las cuales solo podemos observar un ligero cambio en el descenso de “otros pasivos líquidos” con respecto al ejercicio anterior, que deja a entrever la intención de la empresa de reducir sus deudas con proveedores comerciales.

#### *4.1.2 Análisis liquidez y solvencia*

Tal y como se dejaba entrever en el anterior apartado tras observar las diferencias entre masas, el ratio de liquidez de la empresa está muy por debajo de su valor óptimo, situándose en 0,16, debido a la enorme diferencia entre los activos circulantes y los pasivos líquidos. Sin embargo, la deuda a corto plazo que tiene la empresa es mayoritariamente con proveedores, por lo que, al tratarse de financiación gratuita por parte de éstos, puede no resultar un problema para la empresa. Esto se puede confirmar analizando la política de cobros y pagos de la empresa que, tras realizar los cálculos, resulta que paga en 35 días y cobra en 14, la cual resulta una política muy positiva (tengo 21 días desde que cobro para hacer frente a los pagos a proveedores).

Por otro lado, el coeficiente de solvencia de la empresa es del 32,21%, por lo que podemos afirmar que la empresa es solvente, apartando las dudas que pudiese generar el fondo de maniobra negativo de la misma.

#### *4.1.3 Análisis cuenta Pérdidas y Ganancias*

En cuanto a la cuenta de pérdidas y ganancias, tras analizar la estructura analítica de la misma, a simple vista cabe destacar que, con respecto al pasado ejercicio, el importe de las ventas ha crecido en cerca de un 3%, mientras que el resultado del ejercicio ha pasado de ser negativo en 5.823 mil € en 2016 a ser de 46.019 mil € en 2017, lo cual permite afirmar que la empresa ha adoptado políticas de crecimiento muy eficaces.

En este ejercicio 2017, el resultado del ejercicio ha supuesto un 0,5% del importe neto de la cifra de ventas, lo cual nos indica que la compañía opera con márgenes muy pequeños, generando así un beneficio muy inferior en comparación a las ventas que logra materializar. Esta es una característica de este tipo de empresas, donde la estructura de costes es muy flexible, pero los márgenes de beneficios son muy reducidos.

La principal mejora en la cuenta de PyG de la empresa reside en el resultado financiero de la misma, que ha pasado de ser negativo a ser positivo en 15.263 mil €. Los gastos de personal han aumentado ligeramente, al igual que las dotaciones para amortización del inmovilizado, mientras que el resto de gastos se han mantenido constantes. Por su parte, el valor agregado que genera la empresa es de 841.449 mil €, cifra que se ha mantenido prácticamente constante los últimos años.

#### *4.1.4 Conclusiones*

Tras realizar este análisis de la situación de la empresa, podemos concluir que actualmente las cuentas de la misma se encuentran en una situación correcta, pecando quizás de tener un déficit de activo circulante que genera un fondo de maniobra negativo pero que, como hemos podido ver previamente, no resulta un problema para la empresa.

Actualmente la compañía genera un beneficio positivo, cambiando de tendencia con respecto al pasado ejercicio de 2016, lo que viene dado en parte por las políticas de financiación adoptadas por la empresa, que han dejado de generar gastos para pasar a generar ingresos significativos para el resultado financiero.

La situación de endeudamiento, aunque elevada, no parece suponer un problema a ni a corto plazo debido a la buena política de cobros y pagos de la empresa ni a largo plazo debido al ratio de solvencia de la compañía.

## 4.2 Plan estratégico

Las empresas del sector del automóvil en España (no solo fabricantes directos de vehículos, sino todas las empresas que en cierto modo están asociadas a éstos) están incluidas, tal y como se ha indicado previamente, en un conjunto de clusters. La existencia de estos clusters genera la ventaja de poder reunir a una serie de empresas en un mismo area y poder trazar así planes conjuntos para el desarrollo de la actividad.

En la actualidad, los planes estratégicos que se diseñan desde los gabinetes que tienen lugar en los clusters y teniendo en cuenta las necesidades de cada una de las empresas asociadas que los componen, apuntan todos en una misma dirección: ser referentes en la industria conectada 4.0 y las nuevas tecnologías en el sector de la automoción. Esto implica un salto cualitativo en la organización y en la gestión de la cadena de valor del sector al que pertenecen.

A la hora de trazar un plan estratégico, hemos de tener en cuenta la existencia de diversos retos a afrontar. Estos retos aparecen, en gran parte, de la mano de los clientes que actualmente se hayan totalmente conectados, que tienen un fácil acceso a información y que por lo tanto, cada vez necesita más que la industria este bien adaptada a las nuevas tecnologías para poder acceder a ellas. Es por ello que se puede considerar que la transformación digital hacia la que apuntan las empresas es, por un lado, lo que origina los propios retos para la empresa y, por otro lado, lo que les da solución a los mismos.

Estos retos inciden en la industria en los que consideramos los 3 niveles principales de proceso, producto y modelo de negocio, que se describen a continuación y se ponen en el contexto de los planes que las propias empresas pueden trazar.

### - Proceso:

Aquellos retos que tienen que afrontar las empresas en su cadena de producción y que afectan a áreas tan complejas como diseño, fabricación, logística, distribución e incluso los servicios que se puedan ofrecer al cliente a posteriori. Estos retos relacionados con los procesos se pueden ver modificados por las nuevas tecnologías que cada vez más aparecen en las fábricas y que modifican la forma de proceder a darle forma al producto final y a su trato una vez acabado.

### - Producto:

El hecho de conseguir adaptar los productos a las nuevas tendencias que, durante años, se han venido fabricando de una determinada forma y teniendo una apariencia muy definida, es sin duda otro de los desafíos a los que se enfrenta el empresario que quiere adaptarse a la industria conectada. La personalización o la digitalización del producto han pasado a ser dos características que no es que el usuario agradezca, sino que incluso exige. Es por ello que dentro de los planes estratégicos de las empresas del sector aparece también la modificación del producto buscando una versión más modernizada del mismo,

en la que en este caso, vehículo y usuario tengan un interfaz mediante el que puedan interactuar y el conductor pueda modificar todos los parámetros que estén a su alcance.

- Modelo de negocio:

Por último, en lo que a modelo de negocio respecta, las directrices de los fabricantes del sector son claras: un negocio más sostenible de cara al futuro, con vehículos de combustibles alternativos, instaurando el *Carsharing* (compartir vehículo) en la sociedad y modificando la perspectiva que tiene el usuario de tener un vehículo propio en posesión total. La combinación de nuevos procesos y nuevos productos es lo que lleva al empresario a conocer nuevos modelos de negocio, quizás más adaptados a la actualidad y con una perspectiva futura mucho más productiva.

Los planes estratégicos de las empresas del sector pasan por varios puntos en común según dan a conocer los clusters en representación de las mismas en sus respectivas páginas web. Todos ellos creen necesario el dejar de funcionar en función de la demanda del cliente y comenzar a hacer análisis predictivos de las necesidades de los mismos, abriendo sus horizontes a nuevas formas de movilidad. Esto pasa por tratar de crear una evolución del porfolio de productos que se venía trabajando en la empresa, pasando de un producto industrial tradicional a un producto que pueda resultar más conveniente en la actualidad para el cliente conectado.

Este producto, resultado de una adaptación a la revolución de la industria 4.0, será capaz de garantizar la sostenibilidad de si mismo a largo plazo, teniendo un impacto muy minimizado del proceso productivo y del producto final como tal. La palabra “sostenibilidad” aparece en todos y cada uno de los planes estratégicos de las empresas, y es que este concepto abarca muchos ámbitos de la empresa. El uso eficiente de los recursos de los que disponemos, la optimización del uso de las materias primas, el trato adecuado y responsable de los residuos que se generan y otros muchos factores, no solo hacen a la empresa más respetuosa con el medio ambiente, sino que también pueden llegar a resultar un ahorro para la misma, e incluso puede llegar a favorecerse por políticas gubernamentales que premien las prácticas correctas de gestión de residuos o uso de materiales menos contaminantes.

En lo que a Ford España respecta, su estrategia es muy clara. Las necesidades del cliente han cambiado y, por lo tanto, las de la empresa también. La base del cambio de la compañía reside principalmente en el laboratorio en Silicon Valley, donde la innovación y el desarrollo son la fuente principal de los cambios que tienen lugar constantemente en la empresa. Son de vital importancia las start-ups de la zona que siempre aportan un soplo de aire fresco con sus ideas y tratan de conducir a la compañía correctamente por el camino de la innovación tecnológica.

Según Will Farrelly, del departamento de innovación de Ford en Europa, cerca del año 2050, un 60% de la población mundial vivirá en ciudades que tengan decenas de millones de habitantes, donde el uso del vehículo particular como venimos conociendo hasta la fecha no será ni siquiera posible, al margen de que tampoco sería sostenible. Es por ello que la estrategia de movilidad de Ford pasará por el compartir medio de transporte. Básicamente se trata de redefinir el concepto de movilidad, tratando de buscar la conexión

del usuario y el vehículo dentro de la propia ciudad en una experiencia que sea algo más que el simple transporte entre dos puntos.

Por el momento, y según publica Ford en su propio blog de noticias<sup>18</sup>, su estrategia de movilidad ya está empezando a funcionar en ciertas ciudades del mundo, y son 25 los planes que pretenden llevar a cabo. Estos se basan principalmente en los cuatro pilares que se establecen en el camino hacia el cambio de movilidad que pretenden que tenga lugar, y que son por un lado la conectividad, que pretende conectar al usuario con el vehículo y viceversa en un intercambio constante de información para personalizar la experiencia del usuario y tratar de hacerla única. Muy relacionado con esto último está el siguiente pilar, que es el análisis de datos. En este se tratará de analizar, entre otras muchas cosas, la propia experiencia del usuario gracias a la conectividad que nombrábamos antes, de tal forma que se puedan realizar mejoras constantes y adaptar el producto a las exigencias del usuario.

El tercer punto son los vehículos autónomos que, aunque de una forma tímida, empiezan a aparecer en el mercado. No es necesario que un vehículo tenga la capacidad de conducirse por sí solo totalmente para poder definirlo como autónomo; los vehículos que te mantienen dentro de un carril y a una determinada velocidad o a una determinada distancia del vehículo que te precede también son autónomos, y esta tecnología sí que está mucho más arraigada en la sociedad.

El cuarto y último pilar de Ford es el que engloba a los 3 anteriores, y es la experiencia del propio usuario final con el vehículo y el trayecto que realiza.

Como era de esperar, la intención de Ford es rehacer totalmente su marca entorno a un nuevo concepto de movilidad que pretende revolucionar por completo el mercado. Todos los cambios que espera realizar tendrán lugar gracias a tecnologías relacionadas directamente con la Industria 4.0, por lo que podemos afirmar que, es en este tipo de planes estratégicos en las empresas donde podemos vislumbrar realmente la magnitud que tiene el cambio que provoca esta revolución industrial.

Si Ford España decidiese no adaptar su modelo de negocio a la tecnología actual, o, en otras palabras, si Ford España decidiese oponerse a los cambios que lleva consigo la cuarta revolución industrial, su producto caería en la obsolescencia debido a las nuevas necesidades del mercado que, junto con las exigencias gubernamentales en materia de ecología, hacen que el vehículo convencional resulte cada vez un objeto más anticuado.

En este caso, el plan estratégico de Ford también implica modificaciones a nivel productivo que afectan directamente a determinadas plantas de producción y sus empleados. El pasado 6 de junio, Ford anunciaba de la mano de Jim Hackett, presidente y director ejecutivo de la marca, que tiene intención de cerrar la planta Galesa de Bridgend que, según afirma la agencia Reuters, no resultará productiva en el medio y largo plazo debido a las nuevas necesidades que aparecen en el mercado y que no se pueden cubrir con la producción de la misma. Esta planta venía empleando a cerca de 1.700 personas que, a priori, perderán su puesto de empleo.

Además, la compañía también anunció que su planta francesa en Burdeos será la siguiente previsiblemente en dejar de funcionar y que en Alemania, en la planta de Saarlouis, se

---

<sup>18</sup>Blog de Ford España. <<https://www.ford.es/acerca-de-ford/ford-blog>>

dejarán de ensamblar tanto el C-Max como el Grand C-Max, aludiendo a los mismos motivos.

El objetivo de Ford con todo esto, según Hackett, es ahorrar 600 millones de dólares al año, pero implica pasar por un recorte en los empleos de la compañía de unas 7.000 personas a nivel mundial, no solo europeo. En lo que a la Comunidad Valenciana respecta, la compañía no ha anunciado todavía si este recorte en la producción también afectará a la planta de Almussafes.

### 4.3 *Impacto en la Comunidad Valenciana*

Desde 1976 en sus inicios hasta hoy, 43 años después, cabe destacar que a nivel europeo, la planta de Almussafes siempre se ha destacado por su aportación a la cifra de ventas finales de la marca y que, según afirma Roelant de Waard en un comunicado emitido por el departamento de Marketing, Ventas y Servicio de Ford Europa, es una de las instalaciones productivas que resultan más importantes y eficientes en el sector en todo el continente.

Desde sus inicios, Ford Motor Company ha invertido en esta factoría 10.000 millones de Euros que han hecho que esta factoría pueda situarse a la vanguardia y resultar altamente competitiva en lo que a producción a nivel mundial respecta, según informaba Jesús Alonso, presidente de Ford España, en el artículo conmemorativo de los 40 años del nacimiento de la planta valenciana.<sup>19</sup>

Según el estudio de impacto<sup>20</sup> realizado por el antiguo rector de la Universidad Europea de Valencia, Juan Morote, la fábrica de Almussafes ha conseguido durante estos más de 40 años desde su inauguración alzarse con el título de referente en el sector automovilístico en España y Europa, además de ser, por supuesto, el mayor centro de la Comunidad Valenciana a nivel productivo.

En esta planta se fabrican en la actualidad más modelos que en cualquier otra planta europea, siendo estos el Connect, Kuga, Mondeo, S-Max y el Galaxy, y dando lugar a cerca de 7.500 empleos.

Además, según Juan Morote, por cada euro de valor añadido que se genera en Ford en la planta de fabricación valenciana, esto produce 2,86 Euros para la economía de la Comunidad Valenciana y genera algo más de 6,5 Euros en España. A nivel de exportaciones, Ford genera el 25 por ciento de la cifra total de comercio exterior de toda la C.V. superando con creces los 7.000 millones de Euros y quedando por delante del sector hortofrutícola, que es el siguiente más importante.

Según el último informe del ICEX de comercio exterior de la Comunidad Valenciana de Febrero de este año 2019<sup>21</sup>, podemos obtener los datos que se reflejan en las siguientes tablas:

---

<sup>19</sup> Autopista (2016). *40 años de la fábrica de Ford en Almussafes*.

<sup>20</sup>Universidad Europea. Informe sobre el impacto de Ford en la Comunidad Valenciana. <<https://universidadeuropea.es/noticias/presentado-el-informe-de-la-universidad-europea-de-valencia-sobre-el-impacto-de-ford-en-la-cv>>

<sup>21</sup> Portal del ICEX. <[www.icex.es](http://www.icex.es)>

Febrero 2019	Exportaciones	
	Millones €	% Total
Alimentación, bebidas y tabaco	532	19,7%
Bienes de equipo	289,5	10,7%
Productos químicos	357,9	13,2%
Automóvil	667,1	24,7%
TOTAL	2705,7	100%

**Tabla 6. Datos Exportaciones a fecha de febrero 2019 por sectores.**

**Fuente: Elaboración propia con datos del ICEX.**

Como podemos ver en la tabla, el sector del automóvil supone prácticamente una cuarta parte del total de las exportaciones en la Comunidad Valenciana, gracias al cluster de la automoción que nace de la mano de Ford España. Esto supone 667,1 Millones de Euros en exportaciones, siendo el siguiente sector más influyente el de la Alimentación, bebidas y tabaco, dentro del cual las frutas, hortalizas y legumbres suponen un 15,4% del porcentaje total de exportación de ese sector. El mayor receptor de producto español es Alemania dentro de la UE, seguido de Francia y Reino Unido.

Sin embargo, el porcentaje de exportaciones con destino dentro de la Unión Europea disminuyó el pasado mes de febrero debido a la mayor interacción con terceros países. Las exportaciones a Canadá crecieron un 135,5%, a Singapur un 82,4%, a los Emiratos Árabes Unidos un 61,1%, a Egipto un 43,2% y a los Estados Unidos un 31,2%, a expensas de una disminución importante de las exportaciones a países sudamericanos mayoritariamente.

Las mayores contribuciones negativas a las exportaciones fueron las de los productos químicos, que decrecían en -2,8 puntos con respecto al mismo mes del ejercicio anterior y la de las semifabricas no químicas, que contribuyó con -0,4 puntos a la balanza comercial de la Comunidad Valenciana.

Febrero 2019	Importaciones	
	Millones €	% Total
Alimentación, bebidas y tabaco	264,2	11,2%
Bienes de equipo	403,5	17%
Productos químicos	309,7	13,1%
Automóvil	448,1	18,9%
TOTAL	2368,2	100%

**Tabla 7. Datos Importaciones a fecha de febrero de 2019 por sectores.**

**Fuente: Elaboración propia con datos del ICEX.**

Según los datos de la tabla 7, el sector del automóvil también es el principal foco de importación de la Comunidad Valenciana, siendo el porcentaje de comercio dentro de Europa inferior al porcentaje que supone en las exportaciones. Sin embargo, pese a ser el sector en el que más se importa, su cifra es inferior a la de las exportaciones, dejando un saldo en el sector de la balanza de comercio positivo en 219 Millones de Euros.

El sector de la alimentación, bebidas y tabaco genera un saldo de 267,9 Millones por su parte, superior al de la automoción, y los sectores de bienes de equipo y productos químicos generan saldos muchos más modestos.

El saldo comercial de la Comunidad Valenciana para febrero de 2019 generó un superávit total de 337,5 millones de Euros, suponiendo, sin embargo, una bajada con respecto al mismo mes del año anterior de un 10%.

Cabe destacar que dentro de la Comunidad Valenciana, se exporta por valor de 1.572,6 Millones de Euros en Valencia, 670,1 Millones en Castellón y 463 Millones en Alicante, pudiendo observar en esta ocasión también la clara influencia de la planta de fabricación de Almussafes (provincia de Valencia).

## La industria 4.0

### 5.1 Revisión histórica y concepto.

Cuando hablamos de revoluciones industriales, hemos de considerar todas las que han tenido lugar a lo largo de los años antes de que apareciese la que hoy se conoce como la revolución industrial 4.0, de tal forma que podamos obtener una imagen generalizada de cuál de ellas ha ido aportando qué cosas a la industria de hoy en día. Tras analizar todas las consideradas revoluciones conocidas comúnmente como tal, teniendo en cuenta lo que ha caracterizado principalmente a las mismas y que ha servido de base para las que han aparecido posteriormente, podemos concluir que la presente revolución se nutre de los principios de la tercera revolución industrial, donde la mecanización e informatización de los procesos tomaban un papel principal mediante las instalaciones informáticas en las fábricas; base sobre la que ahora se trabaja para desarrollar unos procesos productivos todavía más complejos y sofisticados.

Pasando al análisis más exhaustivo de cada una de las revoluciones que han tenido lugar anteriormente:

La primera revolución industrial llegó a finales del siglo XVIII cuando dejó de usarse la fuerza animal en cualquier tipo de proceso productivo para pasar a utilizar la fuerza mecanizada en su lugar; un avance muy importante, ya que se pasa de fuerza irracional a fuerza racional y se puede controlar mucho mejor todo lo que antes de la aparición de la última resultaba algo totalmente incontrolable. Apareció el motor a vapor y esto, a su vez, dio lugar a la creación de redes marítimas y ferroviarias. Puede considerarse, por lo tanto, una gran revolución en lo que a racionalización de los procesos se refiere.

A principios del siglo XX aparece la estandarización y automatización de los procesos de la mano de una producción que consecuentemente resultó masiva. Aparecen también el motor a gas y la electricidad para dar lugar a la energía y se crea la primera cadena de montaje en serie. Esta es la que se conoce como la segunda revolución industrial.

Entre los años 1970 y 2000 aparece la 3ª revolución, basada en la introducción del uso de la informática y electrónica para promover la producción parcial e incluso totalmente automatizada, aunque dejando mucho margen de mejora con respecto a lo que conocemos hoy como un proceso automatizado. Comienzan a verse en las fábricas los robots que hacen tareas de humanos de forma totalmente precisa y controlada y que lleva consigo una importante recesión en empleos a personas en labores de tipo mecánico que pasan a ser desempeñadas por máquinas.

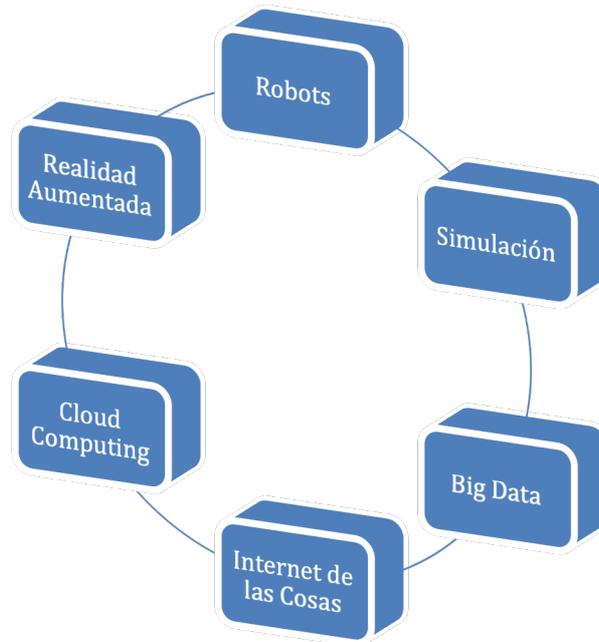
La cuarta y actual revolución industrial (Industria 4.0 como la conocemos popularmente) en su esencia, tal y como se define en uno de los capítulos de la serie de informes entorno a ésta que ha elaborado la consultora Deloitte<sup>22</sup>, es la premisa de una revolución que conecta directamente los procesos productivos avanzados integrando nuevas tecnologías

---

<sup>22</sup>Deloitte (2017). *¿Qué es la industria 4.0?*

y técnicas operativas dando lugar a negocios de carácter digitalizado, interconectado y autónomo.

Las tecnologías inteligentes y conectadas pueden transformar la forma en que desde los componentes hasta los productos finales son fabricados, además también de cómo se diseñan en su base, cómo se usan por parte del usuario final e incluso cómo se mantienen en el tiempo posteriormente.



**Figura 9. La industria 4.0: Las tecnologías que la integran.**

**Fuente: Elaboración propia.**

La Industria 4.0 se relaciona directamente con los conceptos que podemos observar en la anterior ilustración y cuya relación con el sector de la automoción se detallará a continuación.

Esta revolución industrial comúnmente se relaciona de forma directa y única con el IoT (Internet of Things), pero hemos de saber que ésta va mucho más lejos. El IoT es un concepto que trata la interconexión de un producto con algún otro a su alrededor a través de una red, ya sea privada o sea otra al alcance de todos como puede ser Internet, según define Deloitte en su informe acerca de este fenómeno<sup>23</sup>.

Un ejemplo para que podamos entender lo que trata el IoT puede ser la instalación de sensores en vehículos para detectar cuando ha podido tener lugar, por ejemplo, una colisión, y a través de una red propia del fabricante, enviar la información acerca de

---

<sup>23</sup> Deloitte (2017). *IoT*. <<https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/IoT-internet-of-things.html>>

localización y estado del vehículo a una plataforma que de a conocer directamente la ubicación del siniestro a los servicios de auxilio.

Podemos afirmar que esta revolución sobrepasa los límites del IoT, ya que la Industria 4.0 no solo tiene en cuenta la existencia de otras tecnologías como las que engloba el IoT, sino que busca la interconexión entre este tipo de avances tecnológicos, trata su instalación y puesta en marcha en los negocios y consigue extraer, por lo general, un beneficio para las empresas. Por lo tanto, el Internet de las Cosas es en muchos casos el punto de partida para dar lugar al nacimiento de otras tecnologías dentro de las organizaciones.

El Big Data<sup>24</sup>, por su lado, se define, de entre otros, de la mano de Gartner, aproximadamente en 2001 (y cuya definición continúa siendo la de referencia): Big Data son datos que contienen una mayor variedad y que se presentan en volúmenes crecientes y a una velocidad superior. Esto se conoce como "las tres V".

Los volúmenes tan grandes de datos que se extraen gracias a la tecnología del Big Data, sirven a las empresas para abordar problemas que antes resultaban impensables. Generalmente somos los propios usuarios, normalmente de Internet, los que generamos estos datos mediante plataformas como Facebook, por ejemplo, a la que brindamos una amplia información personal sin darnos cuenta de todo lo que ésta puede llegar a aportar de cara a publicidad personalizada, sugerencias, etc. Además, estos datos que obtienen las empresas a partir de lo que sus usuarios desvelan han dado lugar a un nuevo tipo de negocios en los que estos datos se pueden llegar a vender a terceros, obteniendo así un beneficio extra.

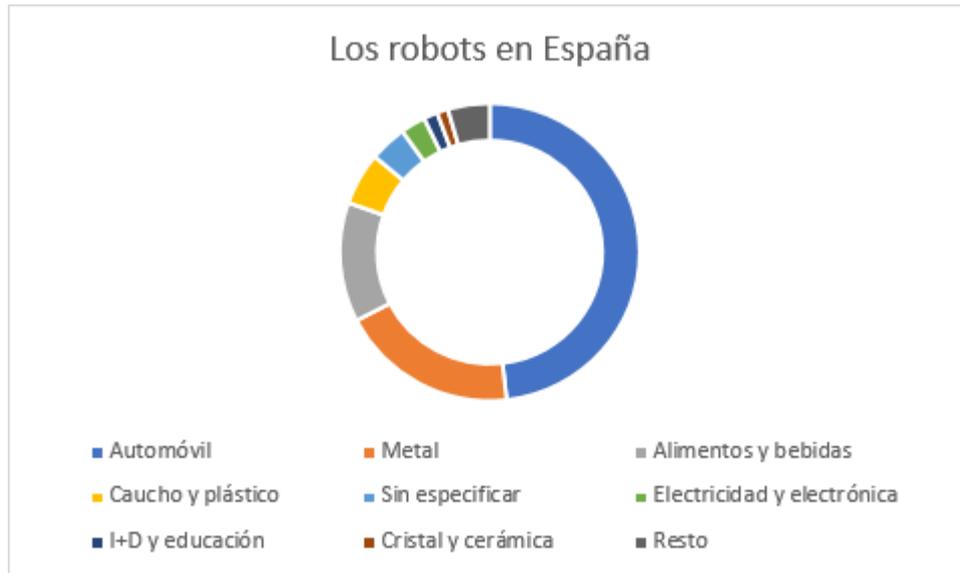
Pasando al tema de la mano de obra, hemos de tener en cuenta que los Robots, por ejemplo, son más o menos importantes dependiendo del sector donde nos encontremos. En el caso del sector del automóvil, la robotización de los procesos productivos es una realidad que está teniendo lugar desde hace tiempo, y que tiende hacia un perfeccionamiento y precisión tales, que la mano de obra que antes se encargaba de llevar a cabo tareas mecánicas de carácter relativamente sencillo haya pasado a ser totalmente innecesaria.

Sin embargo, esto no significa directamente que desaparezcan puestos de trabajo de una forma desmedida, ya que la robótica requiere también un mantenimiento específico, ha de ser revisada constantemente, puesta en marcha, apagada, etc. Sí que requiere consecuentemente un tipo de formación específica muy distinta a la que se requería de un trabajador que antes de la aparición de estos robots se encargase de llevar a cabo procesos mecanizados de la cadena de producción.

Hablamos, por lo tanto, de que esta revolución industrial también lleva a tener que hacer cambios no solo a nivel productivo, comercial, de post-venta, ..., sino en un escalón en cierto modo previo a todos estos procesos como es la formación específica que reciben los trabajadores. Surgen de aquí incluso nuevos títulos universitarios de robótica, ciclos formativos, cursos, etc.

---

<sup>24</sup> Oracle (2017). *What is Big Data?*



**Figura 10. Los robots en los procesos productivos en España.**

**Fuente:** Elaboración propia con datos de [www.lavozdegalicia.es](http://www.lavozdegalicia.es)

Tal y como podemos observar en la Figura 10, la presencia de los robots presentes en las fábricas es muy superior en la industria del automóvil con respecto a cualquier otra, teniendo casi la mitad de todos los robots existentes en el país en su propiedad. Se trata casi en gran parte de robots dedicados a llevar a cabo procesos automatizados de fabricación de piezas de materiales muy difíciles o imposibles de tratar por el ser humano, por lo que su presencia es totalmente indispensable para llevar a cabo de forma eficiente el proceso productivo.

Es por ello que encontramos las fábricas más avanzadas tecnológicamente en este mismo sector, siendo pionero en llevar a cabo muchos de sus procesos de forma totalmente robotizada. Estos robots, sin embargo, también requieren de un mantenimiento muy específico y de una mano de obra especializada para operar con ellos, incluso simplemente para encenderlos y apagarlos posteriormente, por lo que no podemos afirmar que más robots signifique de una forma inversamente proporcional la presencia de menos fuerza de trabajo humana, sino unos empleados con unos conocimientos diferentes y dedicados a otras tareas de mantenimiento. Además, todos estos robots también tienen un riesgo de obsolescencia cada vez más elevado, por lo que es interesante saber que se trata de una inversión que se puede realizar en forma de leasing<sup>25</sup>, por ejemplo, para resultar más productiva para la empresa, con todas las ventajas que esto puede conllevar también.

Surge también el concepto de robot colaborativo (también conocido como *cobot*), que ya forman parte también de las plantas de producción de automóviles. Su particularidad es que su trabajo se realiza interactuando con el ser humano, teniendo una capacidad de adaptación a la situación a la que se enfrenta y siendo capaz de realizar más de una tarea,

<sup>25</sup> El leasing tecnológico en las empresas es algo muy común debido a las deducciones fiscales en parte, pero para evitar el riesgo de obsolescencia de la maquinaria principalmente.

a diferencia de los robots convencionales. Sin ir más lejos, SEAT en su parte de componentes, está desarrollando junto con Eurecat un “manipulador móvil” bautizado como MAIC<sup>26</sup>, que tiene la autonomía suficiente para desplazarse por la planta de producción con total libertad e interactuar con operarios, de tal forma que su brazo móvil pueda usarse para realizar diversas tareas.

El sector del automóvil está haciendo cada vez más uso de los robots, comprando más de 1.500 unidades nuevas cada año, según datos de la ANFAC publicados en su memoria anual de 2017.

Continuando en el ámbito de la agilización de los procesos y la mejora de la eficiencia en la empresa, nos topamos directamente con el concepto del Cloud Computing, que según la entrada referente a este concepto en el blog de Industria 4.0<sup>27</sup>, comprende todas aquellas facilidades que nacen de la disposición de servicios en la nube para el uso de las empresas.

Normalmente se ha tenido tendencia a invertir un gran volumen de recursos económicos en, por ejemplo, el Hardware que se ha necesitado para llevar a cabo cierto proceso que después ha resultado útil para la empresa en muy pocas ocasiones más. Nace de ahí la posibilidad que brinda el Cloud Computing de ahorrar esos costes mediante el pago por el mero uso del servicio en la nube, y no por todos y cada uno de los servicios que se necesitan en lo que a Hardware, Software, u otras facilidades tecnológicas se refiere.

Es por ello que, poniéndonos en un ejemplo práctico, si un empresario va a acceder una sola vez a una aplicación de diseño para diseñar un logo, es mucho más lógico pagar por tener acceso a almacenamiento en la nube, donde encontraremos esa aplicación entre otras muchas las contadas veces que la necesitemos, que descargar la aplicación (obviamente de pago) y que dos meses después nunca más se vuelva a utilizar. Nace el concepto de SaaS (Software as a Service), junto con los menos conocidos PaaS (Platform) e IaaS (Infrastructure), que hacen referencia al tipo de servicios que se pueden ofrecer gracias a este tipo de tecnología.<sup>28</sup> Se ahorra, por lo tanto, no solo en precio de adquisición de programas informáticos por ejemplo, sino también en sus mantenimientos, gastos de puesta en funcionamiento / desistimiento del mismo, sino también desde otra perspectiva cuando pensamos en desastres tecnológicos que hace años nos arrebatában toda la información que teníamos en nuestros dispositivos, y que gracias al almacenamiento en la nube ya no suponen tal trastorno.

La realidad aumentada había tenido hasta ahora un papel en cierto modo secundario en la parte que le corresponde de la revolución 4.0, sin embargo, empresas como Apple han apostado recientemente por desarrollar interfaces entorno al sector del automóvil que la integran de diversas formas en el día a día de los conductores. Se ha patentado por su parte un sistema de HUD (Head-up Display) que muestra en el parabrisas frontal del vehículo una serie de datos en tiempo real de importancia para el usuario. En este caso en concreto en el desarrollo de la plataforma iOS, se trata de una ampliación de la información que brinda el navegador GPS para el conductor, mostrándole una imagen superpuesta sobre la imagen real a través del parabrisas, en la que aparecería, por ejemplo,

---

<sup>26</sup>Eurecat. (2018) *MAIC*.

<sup>27</sup> Industria 4. (2018) *Cloud Computing*.

<sup>28</sup> Conocemos algunos de los servicios que se ofrecen a través de empresas como IBM, por ejemplo: <<https://www.ibm.com/es-es/cloud/learn/what-is-cloud-computing>>

una flecha “invadiendo” la calle por la que tendríamos que girar para seguir la ruta del navegador.

Esta tecnología apareció en nuestra sociedad ya hace unos años, cuando los desarrolladores de Pokémon decidieron lanzar el videojuego Pokémon Go, en el que los Pokémons aparecían en la pantalla del usuario en la zona donde el mismo se encontraba. Desde entonces, cada vez son más los fabricantes que optan por instalar este tipo de tecnología en cierto modo dentro de los automóviles.

BMW, por ejemplo, trabaja con un sistema de videocámaras instaladas alrededor del vehículo que hacen que se proyecte una imagen del mismo en la pantalla del infoentretenimiento donde se dibujan los obstáculos que se pueda encontrar el conductor en la vía.

Por su parte, la Realidad Virtual promete ser un elemento más para cambiar por completo la experiencia tanto de compra de un vehículo como el propio proceso de diseño del mismo. Gracias a esta tecnología, aparecen gafas de diseño en Full HD para que el diseñador del vehículo pueda sumergirse en una experiencia de creación mucho más ajustada a la realidad, junto con simulaciones en 3D del producto final. A su vez aparecen los concesionarios como un concepto totalmente distinto al conocido hasta ahora; el hecho de que ya no existan los catálogos en muchos de los concesionarios que visitamos no es casualidad, y es que gracias a este tipo de tecnologías, el cliente es capaz de configurar el vehículo en tiempo real y ver un resultado en 3D del coche que acaba de diseñar el mismo con sus preferencias, además, por supuesto, de una simulación de la conducción del mismo.

Tal y como publicaba Audi el pasado 7 de enero en su web<sup>29</sup>, la marca ha tratado de redefinir el entretenimiento dentro del vehículo, y presentó en el Consumer Electronics Show (CES) una plataforma que mostraba como los pasajeros de los asientos traseros de sus vehículos eran capaces de vivir experiencias como una película que iba formándose conforme el coche avanzaba y que los pasajeros veían a través de unas gafas de realidad virtual a tiempo real.

Es gracias a la aparición de todas estas tecnologías que cada vez están más presentes en la sociedad que podemos afirmar que esta revolución puede transformar por completo las organizaciones de hoy en día, tal y como se argumenta en el informe de la consultora Deloitte acerca de la Industria 4.0<sup>30</sup>, adaptando las organizaciones a las necesidades de los clientes e incluso de los propios empresarios a nivel interno a las nuevas opciones que brindan los avances tecnológicos más punteros en cada industria.

La industria 4.0 en todas sus formas aparece cada vez más en nuestro día a día tomando un papel crucial en el desarrollo de ciertas actividades que hasta ahora venían desarrollándose de formas totalmente distintas, tales como las citadas anteriormente en el ámbito de la automoción, pero también en otros muchos aspectos de nuestras vidas.

---

<sup>29</sup>AUDI España. *Audi convierte el coche en una plataforma de realidad virtual.*

<sup>30</sup>Deloitte. *IoT.* <<https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/industry-4-0/digital-industrial-transformation-industrial-internet-of-things.html>>

## *5.2 La transformación específica en el sector del automóvil*

“En los próximos 10 años, la industria del automóvil va a cambiar más que en los últimos 100”, según Mario Armero, vicepresidente ejecutivo de la ANFAC.

La transición hacia la industria conectada 4.0 supone para la automoción en España un desafío que a su vez es una oportunidad para cada empresa de mejorar su posición competitiva frente al resto. Aquellas empresas que por nivel de ingresos, por conocimientos o por cualquier otro motivo tengan más fácil acceso a las nuevas tecnologías, serán aquellas que consigan extraer un mayor beneficio de esta innovación.

Para hacer posible dicha transformación digital, hacen falta una serie de medios que se conocen como “habilitadores digitales”. Son a la vez el origen de los retos para la industria y la herramienta para afrontarlos.

La herramienta más conocida e instaurada en la sociedad a día de hoy es el IoT, que se ha descrito en el apartado anterior, y que hace referencia a “El Internet de las Cosas”. Éste es el nexo entre dispositivos físicos y virtuales (sistemas), de tal forma que aparecen los servicios interconectados para los usuarios finales. Los objetos conectados han sido estos años atrás teléfonos móviles, relojes, tablets, etc. Sin embargo, un objeto conectado hoy en día puede ser un vehículo que esté recibiendo y mandando información en tiempo real a través de internet, por lo que el IoT es algo que está presente en la automoción, pero no todavía al nivel que se le espera. Un ejemplo práctico es el aviso de colisión que instalan modelos como el Opel Mokka, que, en caso de colisión del vehículo, manda la ubicación del siniestro a los servicios de emergencia para garantizar una actuación más rápida de los mismos.

Por otro lado, las comunicaciones y el tratamiento de los datos es algo que también promete preocupar al usuario de un vehículo interconectado. Estos vehículos mandan información de su geolocalización, y normalmente, los vehículos que poseen este tipo de equipamiento vienen conectados al usuario por medio de una App móvil o similares que lo identifican como propietario del mismo.

Es por ello que, es lógico pensar que el usuario del coche conectado tenga una cierta preocupación por cómo se están gestionando estos datos y quién los puede ver. Por este motivo, los fabricantes invierten en infraestructuras de comunicaciones fijas o móviles seguras para que la conectividad de vehículo-usuario sea de total confianza para el cliente y que pueda resultar algo realmente beneficioso para éste.

A nivel productivo, las impresoras 3D hacen lo propio junto con los robots y el resto de los sistemas y sensores que intervienen en las fábricas para modificar y en cualquier caso hacer más eficiente el proceso productivo. Son estos, por lo tanto, los habilitadores digitales más populares de los que se vale la empresa en sus fábricas. Ejemplo de la utilización de las mismas es la impresión de piezas de determinados materiales mediante este tipo de impresoras, y que ahorran tiempo de un proceso que antes se hacía o bien de manera artesanal, o bien con una maquinaria que no resultaba tan eficiente.

Dentro de esta gran transformación del sector, hay 4 bloques que se consideran los más importantes según la consultora Roland Berger <sup>31</sup>: Movilidad, conducción autónoma, digitalización y electrificación.

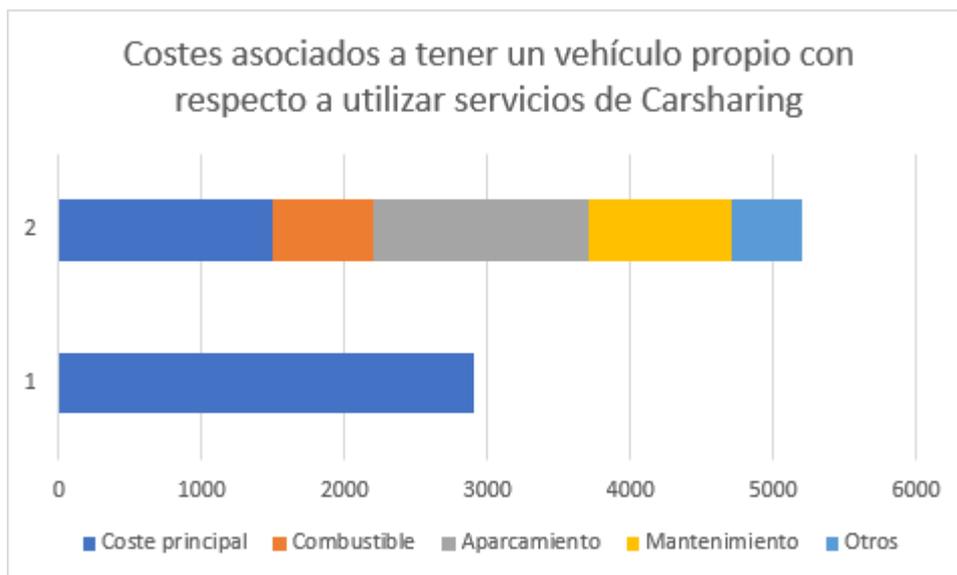
En lo que a movilidad respecta, tienen lugar nuevas tendencias de desplazarse como la de hacerlo compartiendo el coche mediante plataformas como Car2Go, mediante las cuales el usuario de una App móvil puede acceder a un vehículo aparcado en la calle y al alcance de cualquiera para realizar un trayecto a cambio de una cantidad de dinero cobrada o bien por minutos o bien por kilómetros realizados. Este tipo de movilidad existe desde hace años en algunos países de Europa y está cada vez más presente en España. Marcas como BMW, por su parte, decidieron en su día adquirir completamente empresas como DriveNow que se dedicaban al negocio del vehículo compartido y, hoy en día, DriveNow y la anteriormente nombrada Car2Go (adquirida por Daimler), operan juntas bajo una misma marca llamada ShareNow. Es un claro identificador del cambio de modelo de negocio al que se enfrentan las marcas, siendo dos de las más influyentes a nivel mundial en el segmento de los vehículos de gama alta.

Según el “VII Estudio Españoles ante la nueva movilidad”, en el año 2018 el porcentaje de entrevistados que afirmaba haber utilizado el servicio de alquiler de vehículos por un periodo corto de tiempo mediante plataformas como, por ejemplo, DriveNow, era del 12%. Este porcentaje pasa a ser de más del 43% en el primer trimestre de 2019, lo que revela una clara tendencia al cambio de las costumbres en los conductores y, sobre todo, a la pérdida de peso de la propiedad de un vehículo y ganancia de las alternativas a ello. Cabe destacar también el crecimiento de la oferta de este tipo de vehículos de alquiler como posible factor que haya podido contribuir a alcanzar semejante ascenso del porcentaje.

Con varias plataformas operando en el territorio español, cada vez son más los ciudadanos que deciden prescindir de un vehículo propio con los gastos de aparcamiento, seguros y mantenimiento (entre otros) que esto conlleva y se decantan por este tipo de alternativas, que redefinen por completo el concepto de movilidad en las grandes ciudades. Según este mismo estudio, los desplazamientos para que se utiliza mayoritariamente este tipo de servicios es para desplazamientos urbanos (33,73%), seguido de ocio (21,84%) y trabajo (11,08%).

---

<sup>31</sup> Roland Berger. *Automotive Disruption Radar 3*.



**Figura 11. Costes asociados a tener un vehículo propio comparado con utilizar servicios de *Carsharing* para realizar 7.000 kms anuales.**

**Fuente: Elaboración propia con datos calculados a partir de los costes de alquiler por kilómetro de la compañía Wible.**

Javier Martínez Ríos, CEO de Wible, asegura que este servicio que desde su compañía ofrecen es especialmente beneficioso para aquellas personas que no hacen un uso demasiado intensivo de un vehículo (consideramos que un uso intensivo del vehículo es de más de 10.000kms anuales, según varias comparadoras de seguros). A partir de este dato y de conocer los costes de uso del servicio, que son de 41 céntimos por kilómetro aproximadamente, podemos calcular que el coste de realizar 7.000 kilómetros anuales con un vehículo procedente de un servicio como el de Wible es de 2.900€, mientras que el coste aproximado de realizar la misma cantidad de kilómetros en un año con un vehículo propio, teniendo en cuenta el gasto principal que supone un vehículo (el pago por la adquisición del mismo), los gastos en combustible, el coste del aparcamiento, su correcto mantenimiento y otros gastos asociados (pago de impuestos, imprevistos, etc.). ronda los 5.200€. Es por ello que podemos afirmar que, en caso de no tener que depender continuamente del coche, hoy en día resulta más rentable utilizar servicios de este tipo; al menos económicamente, ya que la comodidad sigue siendo cuestionable.

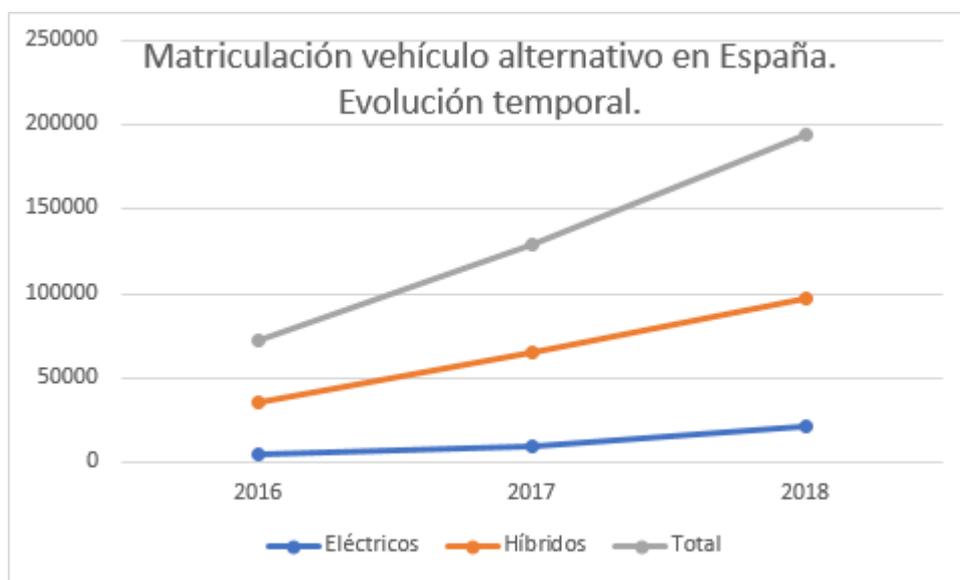
La conducción autónoma por su parte, y dentro de las polémicas que levanta en cuanto a seguridad, lleva presente en nuestro país desde que Google presentó en 2005 el primer prototipo de la mano de Sebastian Thrun, ex-directivo de la empresa. Este prototipo ha sufrido innumerables modificaciones desde la fecha, existiendo en la actualidad un modelo mucho más sofisticado y práctico.

Habiendo superado numerosos problemas por la regulación de los gobiernos locales entre otras muchas barreras, marcas como Tesla ya llevan tiempo funcionando con coches con la capacidad de conducirse de una forma totalmente autónoma (bajo ciertas condiciones de seguridad y en situaciones de tráfico no complejas), y parece que es una tendencia que se está adoptando por otros fabricantes en sus 5 niveles (solo conductor, asistida,

automatización parcial, automatización elevada y automatización completa). Tecnologías como la de que los vehículos aparquen solos son también parte de la conducción autónoma, aunque en un menor grado, y esta es una tecnología que muchos de los vehículos que se pueden adquirir hoy en día equipan incluso de serie.

Por otro lado, con el uso del Big Data en el sector de la automoción, es importante tener en cuenta que hoy en día existen grandes cantidades de datos que son compartidos por empresas y clientes y que obligan a los empresarios a plantearse nuevos modelos de negocio donde el trato de estos datos sea respetuoso y proteja en todo caso la intimidad de los usuarios. Es lo que más preocupa del proceso de digitalización, que pasa a su vez también por la creación de servicios digitales, de dispositivos interconectados, de nuevas herramientas y, por supuesto, de nuevas infraestructuras. La obtención de datos por parte de las empresas les permite también adentrarse en el negocio del trato de los mismos, cuya venta a terceros puede resultar muy rentable.

Por último aparece la famosa electrificación del vehículo, que puede considerarse la imagen más representativa de esta revolución. El vehículo eléctrico pretende sustituir a los vehículos impulsados por combustibles convencionales. Gracias a las políticas que se están llevando a cabo para, por un lado, fomentar la compra del mismo y, por otro lado, para gravar la tenencia de vehículos contaminantes, cada vez son más los compradores potenciales que se deciden por la compra de un vehículo eléctrico o híbrido en lugar de los convencionales diésel o gasolina. Los cambios reglamentarios y tecnológicos están haciendo también que el mercado de este tipo de vehículos junto con los híbridos crezca mientras que el de vehículos diésel en particular disminuye, pese a seguir, como se ha comentado previamente, a la cabeza del parque automovilístico español.



**Figura 12. Matriculación vehículo alternativo en España.**

**Fuente:** Elaboración propia con datos de la ANFAC y de [www.motor.es](http://www.motor.es)

Como podemos observar en la Figura 12, la matriculación tanto de vehículos eléctricos como híbridos está creciendo continuamente desde 2016, y se prevé según el informe previamente nombrado de KPMG que continúe al alza a expensas de que bajen los números de vehículos impulsados por los combustibles convencionales.

El coche del futuro según la consultora KPMG<sup>32</sup> será autónomo, conectado y ecológico. Esto es algo que no debería ser sorpresa para nadie teniendo en cuenta los avances de la tecnología y las últimas tendencias del mercado de los lanzamientos de vehículos nuevos. Se dirige el mercado hacia un vehículo inteligente que sea capaz de proveer al usuario con distintos servicios que hasta ahora no existían, además, por supuesto, de resultar mucho más respetuoso con el medio ambiente.

Según el mismo informe de KPMG al que me refiero en el párrafo anterior, se pueden extraer una serie de características concluyentes que pueden describir al sector en un futuro a medio y largo plazo y que sirven para definir cuál será el impacto de todo lo anteriormente nombrado en el sector en su conjunto:

- Competencia / colaboración: según hemos podido observar tras estudiar las alianzas que existen en la actualidad, existe una tendencia en el sector por aunar fuerzas y establecer fusiones que generan sinergias entre fabricantes. En un futuro próximo, se espera según se advierte en el informe de KPMG que los fabricantes compitan y colaboren a partes iguales, siendo capaces así de afrontar retos de manera conjunta, pero encontrarles soluciones diferentes con las que competir entre sí al mismo tiempo.

- Concepto de propiedad: el hecho de tener un vehículo en propiedad, comprado de la manera convencional con su correspondiente financiación en la mayoría de los casos cada vez será menos corriente en la sociedad. Esto obviamente provoca una caída de los ingresos muy drástica que está obligando ya hoy en día a los fabricantes a remodelar sus estrategias y convertirse más que en vendedores de vehículos, en proveedores de servicios, es decir, a provocar una terciarización del sector industrial. El hecho de ser propietario de un vehículo cada vez se ve más como una carga innecesaria y menos como un privilegio, mientras que la sociedad premia cada vez más otro tipo de iniciativas menos contaminantes y más sostenibles que, además, ponen el vehículo al alcance de muchas más personas que no pueden permitirse la compra de un coche.

- Vehículo compartido: las tendencias a compartir vehículo, ya sea el de uno propio mediante plataformas como BlaBlaCar, como vehículos de alquiler temporal como los de Wible o DriveNow están cada vez más arraigadas en la sociedad actual tal y como hemos podido comprobar previamente en lo referente al estudio realizado sobre el *Carsharing*, provocando así que el parque automovilístico “necesario” realmente por aquellas personas que afirman necesitar un vehículo para moverse sea cada vez menor.

- El diésel: el combustible diésel será, según indicadores del parque automovilístico proporcionados por datos de la DGT y analizados previamente, el primer combustible en desaparecer de las carreteras españolas. Pese a seguir creciendo el número de vehículos

---

<sup>32</sup> KPMG. *Informe Global Automotive Executive Survey*.

diésel matriculados, cada vez existe una menor proporción con respecto a su principal competidor, que es la gasolina.

- Vehículo conectado: en un futuro a medio plazo se espera según el informe de KPMG que los ingresos que genere un vehículo en el ecosistema digital sea 10 veces mayor a los ingresos que se generan hoy en día por la mera venta de un vehículo, debido principalmente a los servicios que estos vehículos van a ser capaces de ofrecer y por los que los fabricantes cobrarán una cantidad de dinero.

- Big Data: todo apunta a que lo que hoy en día es el combustible de los vehículos que se venden en los concesionarios, mañana serán los datos que los usuarios de estos vehículos aporten. Los grandes fabricantes, por supuesto, sacarán una rentabilidad de la venta de estos datos que se obtienen y generarán otra fuente de ingresos que hasta ahora no existía.

- Concesionarios: se espera según datos del mismo informe que para 2025, entre un 30% y un 50% de los concesionarios de Europa Occidental desaparezca, no solo por una menor producción de vehículos, sino también por el desarrollo del concepto de concesionario, que cada vez estará más enfocado a una experiencia virtual. Con la llegada de nuevas líneas de negocio en las empresas, cada vez son más los servicios que ofrecen los fabricantes mediante plataformas web y no en lugares físicos.

- Hidrógeno: el “Fuel Cell Electric Vehicle” o “FCEV” pretende suponer el avance definitivo en lo que a coches eléctricos respecta, y es que esta tecnología permite que los vehículos puedan repostar en una gasolinera normal en un tiempo muy reducido. El problema aun hoy en día reside en los problemas que se tienen para mantener el hidrógeno refrigerado o para almacenarlo de una forma segura en los vehículos.

- Vehículo alternativo: pese a los avances en FCEV anteriormente nombrado, el verdadero exponente de la revolución industrial es el vehículo eléctrico. Es lo que podemos considerar el símbolo de la industria 4.0, ya que engloba muchas de las tecnologías que esta revolución presenta y, pese a sus elevados costes de adquisición y mantenimiento, es un vehículo que cada vez está más presente en el parque automovilístico actual. La intención principal del gobierno y lo que sería el caso ideal para el cuidado del medio ambiente es la instauración de este tipo de vehículos por completo en la sociedad. Sin embargo, el parque automovilístico español sigue estando liderado, aunque cada vez en menor medida, por los vehículos diesel, el cual es uno de los principales lastres a nivel contaminación que existe.

Fabricantes de todo el mundo con distintas perspectivas del negocio en sus inicios, que siempre han querido respetar una imagen de marca y no verse afectados por modas o cambios de tendencia en el mercado, ahora se ven obligados a adaptarse a un tipo nuevo de cliente que solicitará de las compañías un servicio en lugar de un producto industrial. Una de las compañías que tiene una imagen de marca más potente en este sector es

Harley-Davidson en el ámbito de las motocicletas, que siempre ha querido mostrar al mundo una imagen muy específica con motos muy ruidosas y con una imagen muy representativa, y que se aventuran ahora en la fabricación de motocicletas eléctricas, algo que hace no muchos años hubiese resultado impensable tanto para los propios directivos de la marca como para sus clientes, y que por lo tanto ha generado una gran polémica entre sus adeptos.

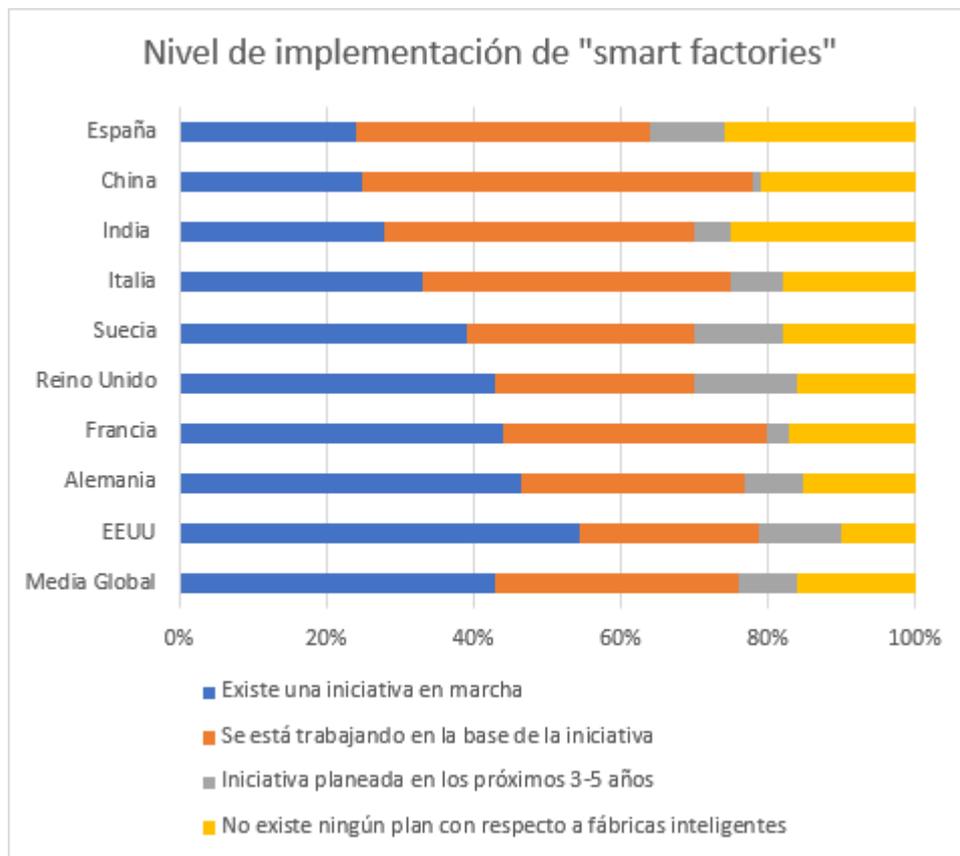
Es por todos estos motivos que podemos afirmar que la llegada de la cuarta revolución industrial al sector de la automoción afecta de una manera muy clara y directa a los fabricantes, obligándoles a remodelar por completo sus modelos de negocio y dirigirlos hacia convertirse en proveedores de soluciones de movilidad mediante vehículos inteligentes y ecológicos, cuya tenencia en propiedad cada vez será menos importante a expensas del crecimiento del modelo de compartir vehículo, principalmente.

Serán muchas las áreas de la empresa que se vean afectadas por los avances de la tecnología, y es que el sector del automóvil es uno de los más afectados por este tipo de revoluciones, ya que hasta la fecha solo habían existido los vehículos convencionales con sus características típicas, y ahora se ha abierto un nuevo mercado que aporta miles de opciones nuevas tanto a fabricantes como a clientes. Este nuevo mercado pasa por vehículos alternativos con características innovadoras y revolucionarias a la vez que por la aportación de nuevos servicios relacionados con la movilidad que se brindan de la mano de los propios fabricantes convencionales. La automoción, por lo tanto, va a sufrir un claro cambio con la aparición de la Industria 4.0.

### 5.3 La adopción de la tecnología en las empresas

Los avances y soluciones que las nuevas tecnologías traen consigo a las empresas hacen que la adopción de las mismas cada vez sea menos una opción y más una obligación para los empresarios. Estos avances tienen el potencial de cambiar por completo la forma de funcionar de las organizaciones y de redefinir modelos de negocio para lograr extraer el máximo valor de la actividad que se desempeña y transformarlo en beneficio para la empresa.

El sector de la automoción ha hecho una apuesta firme por adaptar la industria a las exigencias de la revolución industrial 4.0. Prácticamente todas las compañías a nivel mundial habrán invertido cerca de 250 millones de dólares cada una de ellas en tratar de renovar sus plantas de fabricación, de tal forma que puedan convertirlas en fábricas inteligentes a lo largo de los próximos 5 años, según afirma Capgemini en su informe “Automotive Smart Factories”.<sup>33</sup> Esto implicaría que para 2022, el 24% de las plantas serían inteligentes, que tienen las características de estar conectadas y optimizadas en todo momento y que son transparentes en cuanto a productividad, además de proactivas y ágiles en los procesos de fabricación. A nivel mundial, la fábrica inteligente de Audi situada en San José Chiapa en México supuso un desembolso de 1 billón de euros. A nivel europeo son famosas las fábricas de Adidas y Siemens en Alemania, donde se sitúan como pioneras en adaptar nuevas tecnologías en los procesos productivos.



<sup>33</sup> Capgemini (2018). *Automotive Smart Factories: How Auto Manufacturers can Benefit from the Digital Industrial Revolution*.

### **Figura 13. La implementación de las fábricas inteligentes (*Smart Factories*) en el mundo.**

**Fuente: Elaboración propia con datos del estudio de Capgemini al que se alude en el pie de página número 32 en la página anterior.**

Como podemos observar en la figura 13, España todavía se encuentra a la cola con respecto a la selección de países que se ha hecho en lo que a implementación de este tipo de fábricas respecta, sin embargo, la intención de implementarlas a corto y medio plazo es elevada. Un 26% de los encuestados para obtener estos datos afirmaba no tener planes de implementación de plantas con nuevas tecnologías, lo que se sitúa también a por encima de la media global. Estos datos pueden parecer a priori malos, sin embargo, se pueden ver desde la perspectiva de que el sector aún tiene mucho margen de mejora, y que lo que hoy en día es un 26% de negativa a la implementación de nuevas tecnologías, el día de mañana se puede traducir en muchos puestos de empleo trabajando para llevar a cabo el cambio y hacer crecer al sector.

La existencia de una planta que se pueda considerar inteligente pasa por determinados filtros que tienen que estar en línea con los objetivos a nivel estratégico de la organización.

Estos pasan por un modelo de gestión eficaz, por un enfoque transversal de lo que comúnmente se conoce como negocio digitalizado, por la correcta identificación de la fábrica adecuada con las características y con las tecnologías que puedan llegar a maximizar la competitividad de la marca y por otros varios requisitos que garanticen la correcta implementación de las tecnologías que se necesiten realmente en la empresa. Estas contribuirían a que el sector en general ahorre en costes de producción gracias a la inteligencia de las fábricas, que conseguiría que se pudiese ahorrar una cantidad considerable de dinero asociado a costes variables.

Sin embargo, una empresa tiene que estar preparada para el cambio antes de tratar de implantarlo, ya que, de no tener las estructuras necesarias, la formación específica y las herramientas para promover dicho cambio a nivel interno, estos avances a priori pueden resultar lastres si no se ha trabajado previamente en la preparación para recibirlos.

Según Amaia Gil, directora de Human Capital en la consultora Deloitte en su artículo acerca de la adopción de la tecnología<sup>34</sup>: “Los proyectos de implantación de tecnología son iniciativas de gran envergadura y complejidad y normalmente afectan a varias áreas geográficas y grupos de empleados”.

Es por ello que, como se indicaba previamente, estos proyectos requieren, además de la inversión, que es lo principal, una preparación en segundo plano para recibir de una forma correcta dicha implantación y poder sacar el máximo partido posible de la misma.

El sector de la automoción es el tercer sector industrial en lo que a inversión en I+D respecta, con un 10% de participación en el total. Aunque esta cifra pueda parecer alta a priori, es importante destacar que según el informe de CCOO acerca de la situación del sector de automoción<sup>35</sup>, España regenta en la actualidad el puesto número 24, penúltimo

---

<sup>34</sup> GIL, A. Deloitte. *Adopción de tecnología*.

<sup>35</sup> Industria. CCOO. (2018) *Situación del sector de automoción*.

en una escala de 25 países que se considera que se encuentran mejor preparados para afrontar una transformación de sus procesos productivos frente a la revolución de la industria 4.0. Entre los criterios de valoración de obtención de esta posición se encuentran tecnología e innovación, capital humano, marco institucional, y complejidad y tamaño de la estructura de la producción, donde se considera según el estudio del Foro Económico Mundial (FEM) que se encuentran las mayores carencias en el país. Por otra parte, los puntos fuertes de la industria española residen en el comercio global e inversión y en el entorno de la demanda, según se indica en el mismo estudio.

En este contexto, se teme que España no sea capaz de adaptar las necesidades del cliente a la producción en las fábricas debido a una mala preparación para comenzar a trabajar con las mismas. Existen en la actualidad una cantidad muy considerable de retos pendientes de resolver en lo que a aplicación de la tecnología respecta, así como de barreras legales que imposibilitan la resolución de los mismos. El sector de la automoción es uno de los que se espera que sea motor de la economía en cuanto a fabricación industrial, teniendo el principal reto ante sí de conseguir una modernización de las estructuras productivas, principalmente, en el ámbito de la digitalización de éstas.

Para afrontar de una forma correcta este cambio hemos de asumir y convivir con la teoría de que la cuarta revolución industrial tiene su base en una economía que se nutre de los datos y que dirige el mercado del automóvil a dejar de ser un lugar donde adquirir un activo que no dejará de deteriorarse a conocer a los fabricantes como proveedores de servicios de conectividad. Es por ello que, en muchas ocasiones, también se habla de la terciarización del sector del automóvil.

Para poder afrontar todos los retos que se proponen y poder garantizar el éxito de la implantación de las nuevas tecnologías, es importante remarcar el papel que tiene la existencia de los clusters de la automoción en nuestro país, que tienen una vital importancia en la generación de sinergias entre fabricantes, lo cual facilita enormemente el desarrollo de las modificaciones en los procesos productivos de las empresas que los integran.

Es por ello que se puede concluir que la adopción de la tecnología 4.0 es un proceso muy costoso que requiere de colaboración tanto entre fabricantes como por parte del gobierno. Una preparación previa y una correcta formación son claves en el éxito de la implantación de los cambios en las plantas productivas y, aunque muchos fabricantes ya están llevando a cabo estos cambios, en España todavía nos mantenemos a la cola en este ámbito, tal y como hemos comprobado previamente con los datos procedentes del estudio del FEM en materia de adopción de tecnologías.

## 5.4 La industria 4.0 en la Comunidad Valenciana

La revolución industrial afecta por igual a las compañías industriales de todo el país, pero es obvio que en lugares donde existe una industria más potente gracias a, en el caso de la Comunidad Valenciana, la presencia de la fábrica de Ford, los efectos de la aparición de ésta pueden resultar mayores.

Hemos de tener en cuenta que el tejido industrial de la Comunidad Valenciana está compuesto, en gran parte, por un número elevado de PYMEs que se dedican a sectores industriales tradicionales. Estas empresas se ven especialmente amenazadas por los cambios que lleva consigo esta revolución industrial, y es que son los procesos tradicionales los que más fácilmente resultan en productos obsoletos. Aparecen a nivel regional una serie de iniciativas que persiguen una renovación tecnológica buscando la competitividad de las empresas valencianas desde la perspectiva general de la industria, así como a nivel sectorial específico y por tecnologías.

Con el afán de liderar a nivel nacional la transición hacia una industria digitalizada, se establecen a nivel de la comunidad autónoma una serie de retos y metas a alcanzar en un horizonte temporal a 3 años en lo que se conoce como la “Agenda Industria 4.0”, y que ha sido creada para poder conocer en profundidad cuáles son los avances que están teniendo lugar y cómo están afectando a la industria valenciana.

En este sentido, se han establecido cinco pilares sobre los que se sustentará este cambio en la industria, que serán:

- *Personas capacitadas para la Industria Digital*, que lidiará con la calidad de los empleos que se generen a raíz de los cambios que origine la revolución industrial. Será también de vital importancia la cualificación del empleado y que ésta sea acorde con los retos que se le plantearán en un futuro a corto plazo. Muchos de los trabajos tradicionales ahora están transformándose hacia trabajos de corte mucho más especializado, colaborativo e innovador.
- *Industria Sostenible desde una perspectiva socio-medioambiental*, que es el medio mediante el que se pretende asegurar una transición a la industria digital de manera respetuosa en el ámbito de sostenibilidad social, ambiental y productiva. En este sentido, se ha de trabajar en la reducción del uso de materias primas, en el bienestar de los trabajadores y en fomentar una cultura colaborativa entre todas aquellas compañías que aporten valor en los procesos productivos.
- *Organización y cohesión del sector industrial para el crecimiento*. Este eje pretende hacer que los esfuerzos que hacen agente privados y públicos por separado puedan llegar a complementarse, consiguiendo así tener un mayor impacto en la Comunidad Valenciana. De esta forma se fomenta la dinamización territorial de cara a una mejor cooperación con la meta de lograr una transformación digital productiva para todos.
- *Madurez del sector industrial*, que supone un afianzamiento de las bases de la cadena de valor de los procesos productivos a nivel regional. Estas bases

pretenden ser punto de referencia en cuanto a desarrollo de nuevas tecnologías a la vez que aportan soluciones a las empresas valencianas y adaptan sus actividades a la demanda regional, generando una oferta tecnológica propia.

- *Industria Valenciana Innovadora y emprendedora*, que como su propio nombre indica, pretende fomentar la creación y el desarrollo de empresas de carácter tecnológico que capten inversión para el sector de la industria 4.0. Se pretende estimular, además, que la puesta en valor y comercialización de las empresas sea beneficiosa para las mismas, ya que, como se ha podido observar en otros estudios a nivel europeo, muchas empresas tecnológicas tienen capacidad potencial de desarrollar importantes avances, pero no logran comercializarlos de forma efectiva y acaban siendo aprovechados por otras empresas.

Pese a la aparición de este tipo de iniciativas, informes como el del PEIV<sup>36</sup> dejan a entrever que la industria valenciana, aunque se encuentra al mismo nivel que otras regiones europeas que están industrializadas en un grado similar, no supone lo mismo en cuanto a innovación que lo que generan esas otras regiones. Se entiende que una posible causa es el tamaño de las empresas industriales valencianas, que son típicamente pequeñas o medianas, lo cual es bueno para algunas cosas a nivel interno, pero es malo a nivel inversiones, sinergias, profesionalización organizativa y demás rasgos típicamente presentes en la empresa de gran tamaño, que son las que realmente aportan valor a la propuesta de innovación regional.

Es por ello que la Agenda Industria 4.0 de la Comunidad Valenciana establece como uno de los objetivos principales según se indica en el estudio del IVACE<sup>37</sup>: “La evolución del modelo productivo de la Comunitat Valenciana hacia el concepto de nueva industria sostenible, inteligente e integradora a través de la digitalización y mediante la actuación alineada de los agentes clave del Sistema Valenciano de Innovación, públicos y privados, en un contexto de actuación global.”

Este objetivo general pasa por una serie de objetivos específicos, que son el incrementar la competitividad de la industria regional mediante la digitalización del sector, la creación de soluciones de carácter digital y de electrónica y la dinamización de las relaciones entre las empresas, consiguiendo así el establecimiento de relaciones colaborativas entre empresas que persigan objetivos de índole tecnológica, estableciendo así sinergias y pudiendo resultar mucho más atractivos a nivel internacional.

---

<sup>36</sup> Universidad Politécnica de Valencia, Generalitat Valenciana-Conselleria d’Economia Sostenible, Sectores Productivos, Comerç i Treball. (2016). *Primer informe Plan Estratégico de la Industria Valenciana*.

<sup>37</sup> IVACE (2019). *Agenda industria 4.0 Comunidad Valenciana*.

## Conclusiones

A modo de resumen, las conclusiones que se obtienen tras la realización de este estudio y analizando cada uno de los apartados que se han redactado en el mismo son claras. Atendiendo a la división por secciones, podemos dividir esta primera parte de las conclusiones en 3 subapartados:

En primer lugar, con respecto a la situación del sector de la automoción en la actualidad, podemos concluir que se encuentra en una situación complicada debido a la atmósfera tan cambiante en la que opera. Se trata de un sector muy conflictivo hoy en día en particular en lo que a políticas medioambientales respecta, lo cual en nuestra sociedad actual, en la que el medio ambiente preocupa mucho por lo general y las empresas tienen ciertas presiones por cumplir unos requisitos mínimos en cuanto a contaminación, complica las labores de los fabricantes en el transcurso de sus actividades, tal y como entra en sus planes estratégicos de hace no mucho tiempo atrás.

Esta situación ha llevado a los integrantes del sector a tomar una serie de decisiones estratégicas y a cambiar sus planes de forma parcial, e incluso en algunos casos totalmente. Son muchos los que han pasado de producir un vehículo convencional (lo que conocemos como los coches diésel y gasolina), para verse en cierto modo obligados a ofrecer a sus clientes alternativas híbridas, bi-fuel y, en algunas marcas, eléctricas totalmente.

El vehículo eléctrico, por su parte, emerge en el mercado cada vez con más fuerza debido a los incentivos gubernamentales que facilitan su compra, quitando cuota de mercado de los vehículos diésel que, aunque siguen a la cabeza del parque automovilístico, cada vez suponen un menor porcentaje en el mismo. Esto se debe también a las medidas en contra de la contaminación, que premian a los vehículos híbridos y de cero emisiones y penalizan fuertemente a los vehículos diésel y contaminantes en general que, incluso en algunas ciudades, tienen terminantemente prohibido el paso en ciertas áreas. Esto provoca que este combustible pierda peso frente a sus alternativas con total libertad de circulación e incluso incentivación fiscal tales como la electricidad. Sin embargo, todavía resulta un lujo el poder adquirir un vehículo de estas características, ya que, tanto el precio de adquisición como el de posterior mantenimiento resultan todavía muy elevados.

Más allá del vehículo eléctrico, muchas marcas se han visto involucradas en escándalos entorno a emisiones declaradas de sus vehículos, tales como la mundialmente conocida del Grupo Volkswagen, que provocó unas pérdidas millonarias para la marca y obligó a muchos de sus clientes, lógicamente enfadados, a revisar sus vehículos. Estos problemas surgen cuando las marcas se resisten a adoptar ciertas medidas impuestas por los gobiernos y que les obligan a regular ciertos parámetros de sus vehículos para hacerlos más respetuosos con el medio ambiente. Es por ello que podemos concluir que la adopción de medidas medioambientales en los procesos productivos para generar un producto más limpio es también objeto de problemáticas a nivel interno debido a, en muchas ocasiones, los costes asociados a estos cambios.

En segundo lugar, en lo referente a la estructura organizativa del sector en España, cabe destacar lo positivo que resulta para los fabricantes que se afincan en el país el hecho de

que existan los clusters que se han ido formando con el paso del tiempo. Este tipo de organización permite a los fabricantes que puedan disfrutar de una serie de ventajas.

En concreto en el sector de la automoción, estos clusters son 10 y se distribuyen prácticamente por todo el territorio español. Sin embargo, existen áreas geográficas bien localizadas donde la influencia de éstos es mucho mayor. En el norte del país, por ejemplo, la concentración de clusters es muy superior a la que encontramos en la parte sur. Las ventajas que estas estructuras organizativas aportan al sector parten desde la existencia de economías de escala de las que pueden aprovecharse los fabricantes, pasando por el coste más bajo de adquirir ciertas materias primas dependiendo de la zona del país donde se encuentren, y llegan a resultar incluso de provecho a la hora de poder reunirse todos los integrantes de un cluster en un mismo gabinete para poder poner en común intereses, inquietudes, poder tratar problemas de forma conjunta y conseguir afianzar su competitividad en el mercado actuando, en cierto modo, de forma conjunta todas las empresas que lo componen que, en algunas ocasiones, llegan a ser más de 100.

En tercer y último lugar, atendiendo a la influencia de la Industria 4.0 en el sector, podemos llegar a diversas conclusiones, pero todas ellas apuntan a lo mismo: un cambio radical en el sector, tanto a nivel oferta como a nivel demanda, propiciado por la llegada de las nuevas tecnologías.

Extendiendo lo anterior, cabe destacar que, por la parte de la oferta, los fabricantes han adaptado sus procesos productivos, llegando en ocasiones a cambiar incluso su concepto de fábrica para pasar a ser una “Smart Factory” que, aunque todavía no existen muchas en España, su presencia comienza a ser más normal entre aquellas compañías de mayor poder en el país. Estos procesos productivos modificados dan lugar, como es de esperar, a una serie de productos totalmente renovados.

Lo que conocemos como producto físico generado por los fabricantes de este sector ha sido hasta la fecha el propio coche. De una forma u otra, con unas características u otras, pero los fabricantes del sector de la automoción se venían dedicando íntegramente a fabricar automóviles, que era lo que generaba el 95% del valor de las marcas. Sin embargo, hoy en día un producto físico final de una compañía en una “Smart Factory”, no siempre es un coche necesariamente. Las empresas han pasado de ser fabricantes de vehículos a ser, además, proveedores de servicios (relacionados siempre con la movilidad). Es por ello que las empresas están concibiendo nuevas líneas de negocio de las que sacar partido, atendiendo a lo que piden los clientes. Esto se debe principalmente al lado de la demanda, que como se introducía previamente, también ha sufrido cambios.

Los clientes demandan un producto muy diferente, que ya pasa tanto por el afán de adquirir un coche simplemente, sino también por el hecho de hacer uso de una serie de servicios por parte del fabricante, ya sean del tipo *Carsharing* sin necesidad de realizar una compra (empresas como Share Now, propiedad de BMW y Daimler) o, una vez comprado el coche, de obtener servicios de geolocalización, de realidad virtual a través del propio vehículo, etc. Concluimos de este párrafo, por lo tanto, que la industria 4.0 ha cambiado tanto el lado de la oferta como el lado de la demanda, dando lugar a una serie de productos nuevos e incluso a servicios innovadores, que están propiciando en parte la terciarización del sector industrial, y que están obligando a las marcas a reinventarse y explorar nuevos mercados.

Habiendo recogido las conclusiones de cada uno de los apartados, llegamos a una conclusión general acerca del poder que ejerce la industria 4.0 en el sector. Para ello hemos de tener en cuenta, en primer lugar, el hecho de que hoy en día la revolución ya está presente, y que muchos de los efectos que ha generado ya están teniendo sus resultados.

La industria del automóvil se encuentra en una situación de recesión, cuya pérdida de importancia relativa en Europa es de carácter irreversible en lo que a la mera fabricación de vehículos respecta. Es por ello que se deberían reconsiderar las políticas industriales de tal forma que España se pudiese colocar a la cabeza de la reindustrialización a nivel europeo, ya que esto puede implicar un gran crecimiento económico en el país.

Junto con el sector químico, alimentario y aeroespacial entre otros, tal y como se indica en informes como el del ministerio de industria, comercio y turismo referente a los datos de 2018, el sector del automóvil se posiciona como sector referente en cuanto a avances tecnológicos y promete definir un nuevo modelo de producción aplicable en otras industrias que permita la expansión del mismo, en un camino bien definido hacia modelos más sostenibles y que resulten de una mayor eficiencia para las empresas.

Sin embargo, esta no resulta una tarea tan fácil, ya que tal y como se ha venido probando en los últimos años mediante estudios de impacto medioambiental de todo tipo, el sector del automóvil es el principal “culpable” de todos los problemas relacionados con emisiones con gases de efecto invernadero, lo cual provoca que se hayan tenido que forzar cambios que quizás no entraban en los planes de los fabricantes. Estos tienen que ver con la sustitución parcial o total en algunos casos de las energías fósiles, que son una de las principales fuentes de contaminación a nivel mundial. Junto con esto, la eficiencia en los consumos de energía además de la obligatoriedad de invertir en I+D+i si se pretende evolucionar como organización, son factores que han alterado el crecimiento de las grandes empresas del sector. Es algo inevitable, ya que de no adoptar estas medidas que se ajustan a la evolución en la sociedad, los fabricantes caerían en la obsolescencia con sus productos contaminantes y poco sostenibles en el tiempo. La adopción de las nuevas tecnologías genera nuevos modelos de negocio que resultan mucho más eficientes en el día a día, tal y como hemos podido observar en puntos anteriores en lo referente a crecimiento de las “Smart Factories” y desarrollo con tecnologías de la Industria 4.0.

Por lo tanto, antes de llevar a cabo todo este proceso de cambio en lo que a funcionamiento de las organizaciones y cambio del modelo de negocio se refiere, se requiere una preparación previa hecha a conciencia de los problemas que esto puede acarrear en términos de empleos y actividades económicas que puedan verse perjudicadas. Problemáticas como las que lleva consigo la instalación de robots en las fábricas es un tema cada vez más delicado de tratar, ya que muchos trabajadores de la industria ven sus puestos de trabajo amenazados por este tipo de máquinas, que incluso han llegado a causar controversia en lo que a tributación se refiere. En un país donde los robots son parte de prácticamente todos los procesos productivos pesados y que apunta hacia una mayor participación de los mismos en la producción, los trabajadores se están viendo obligados a adquirir otro tipo de formación con respecto a la que habían obtenido previamente, ya que muchos empleos se están orientando hacia el mantenimiento y trabajo conjunto junto con estos robots y cada vez menos a “trabajos de fuerza”, que son mayoritariamente los que sustituyen estas máquinas.

Es por ello que se habla de una revolución digital progresiva y no repentina, de tal forma que las organizaciones puedan adaptarse a las nuevas tecnologías y poder sacar el máximo rendimiento de las mismas. Cada vez son más las empresas que se aventuran en la adopción de todo tipo de tecnologías revolucionaras que adaptan en el proceso productivo de, en este caso, sus vehículos, y que generan nuevas líneas de negocio y situaciones provechosas tanto para clientes como para fabricantes. Además, la aparición del vehículo eléctrico permite también que los usuarios de vehículos de este tipo puedan sacar provecho de incentivos económicos que pone a su disposición el estado con la finalidad de renovar y electrificar el parque automovilístico.

Concluimos, por lo tanto, que la llegada de la Industria 4.0 al sector del automóvil en España ha supuesto y sigue suponiendo cada día más una alternativa sostenible al negocio que se venía desarrollando en el sector tradicionalmente. Vistos y analizados los datos estadísticos presentados en este trabajo, podemos concluir que cada vez son más los fabricantes que se aventuran a adoptar nuevas formas de funcionamiento de la mano de la tecnología más puntera en la industria. Aparecen las “Smart Factories” en el tejido industrial español, aunque en un pequeño porcentaje, debido a los costes que éstas suponen. Además, el vehículo eléctrico, que aparece símbolo en este sector de la revolución industrial, gana peso en el parque automovilístico a expensas de la pérdida de popularidad del diésel, lo que empuja a los fabricantes a modificar sus planes en cuanto a desarrollo de nuevos modelos de vehículos.

Por último, cabe también destacar la generación por parte de las empresas de nuevas líneas de negocio, tales como las aludidas en este trabajo como empresas dedicadas al negocio del vehículo compartido y que ahora son propiedad de grandes fabricantes tradicionales de automóviles como DriveNow, ShareNow, Car2Go, etc.

Estos datos son señales claras de la dirección que está tomando el sector en un afán de adaptación a las nuevas exigencias de los clientes y las demandas populares en lo que a tecnología y automoción de manera conjunta se refiere.

Las tecnologías que aparecen en esta revolución industrial permiten a los fabricantes explorar nuevos horizontes, asumiendo también un cierto riesgo y teniendo que desembolsar una cantidad de dinero para afrontar las inversiones que ello requiere, pero pudiendo extraer en un futuro muy cercano un gran provecho de la correcta adaptación a estos cambios.

Es por ello que consideramos que, siempre y cuando se haga de forma correcta, la adaptación a las nuevas tendencias tecnológicas en los procesos productivos y en los productos finales no solo es buena para las organizaciones a nivel productividad y sostenibilidad, sino que empieza a ser de carácter obligatorio para evitar una posible caída en la obsolescencia tecnológica además de, por supuesto, exponerse riesgo de no tener la capacidad de ofrecer al cliente lo que éste demanda hoy en día, que como hemos visto, también dista mucho de lo que se venía demandando de las empresas de este sector hasta la fecha.

## Bibliografía

- *The European economy since the start of the millenium (2019)*. <[https://ec.europa.eu/eurostat/cache/digpub/european\\_economy/index.html](https://ec.europa.eu/eurostat/cache/digpub/european_economy/index.html)> [Consulta: 12 de mayo de 2019].
- Deloitte España (2018). *Qué es la industria 4.0?*. <<https://www2.deloitte.com/es/es/pages/manufacturing/articles/que-es-la-industria-4.0.html>> [Consulta: 12 de mayo de 2019].
- Oracle España (2018). *Qué es Big Data?* <<https://www.oracle.com/es/big-data/guide/what-is-big-data.html>> [Consulta: 12 de mayo de 2019].
- CAMESELLE, V. (2017). *Las fábricas del futuro ya están en Galicia*. <[https://www.lavozdegalicia.es/noticia/economia/2017/09/24/fabricas-futuro-galicia/0003\\_201709G24P32994.htm](https://www.lavozdegalicia.es/noticia/economia/2017/09/24/fabricas-futuro-galicia/0003_201709G24P32994.htm)> [Consulta: 17 de mayo de 2019].
- BLANCO, R. FONTRODONA, J. y POVEDA, C. *La Industria 4.0: El estado de la cuestión*. <<https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/406/BLANCO,%20FONTRODONA%20Y%20POVEDA.pdf>> [Consulta: 19 de junio de 2019].
- BECATTINI, G. (1990). *The Marshallian Industrial District as a Socio-Economic Concept*. *Revue d'économie industrielle*, 2017/1 (No 157), p. 13-32.
- MATEO, G. (2018). *En España hay 160 robots por cada 10.000 trabajadores*. <[https://cronicaglobal.lespanol.com/graficnews/espana-160-robots-10-000-trabajadores\\_140204\\_102.html](https://cronicaglobal.lespanol.com/graficnews/espana-160-robots-10-000-trabajadores_140204_102.html)> [Consulta: 13 de mayo de 2019].
- Portal de Ford España. *Servicio de mantenimiento Ford Motorcraft*. <<http://www.ford.es/serviciopostventa/mantenimiento>> [Consulta: 20 de mayo de 2019].
- MONZÓ, J. (2019) *El nuevo ERE temporal de Ford Almussafes afectará a 7.000 trabajadores y durará cuatro días*. <<https://www.lasprovincias.es/economia/ford-almussafes-pone-fecha-erte-20190610181421-nt.html>> [Consulta: 20 de junio de 2019]
- LARRAZ, J. (2013). *Ford Almussafes cambia de proveedores*. <<http://www.lasprovincias.es/v/20131104/economia/ford-almussafes-cambiaproveedores-20131104.html>> [Consulta: 20 de junio de 2019].
- Invertia. (2016). *Cotización de la Ford Motor Company*. <<http://www.invertia.com/mercados/bolsa/empresas/ford-motor-co/portadarv016ford>> [Consulta: 21 de mayo de 2019].

- Ford España. (2015). *Ford Fabrica su Motor EcoBoost Número Cinco Millones, Casi un Tercio de los Cuales se Fabrican en España*.  
<<https://media.ford.com/content/fordmedia/feu/es/es/news/2015/04/01/fordfabrica-su-motor-ecoboost-numero-cinco-millones--casi-un-te.pdf>> [Consulta: 21 de mayo de 2019].
- ALONSO, N. (2018) *Más de 50.000 empleos con los coches 'made in Spain'*  
<[https://elpais.com/economia/2018/01/30/actualidad/1517330829\\_531232.html](https://elpais.com/economia/2018/01/30/actualidad/1517330829_531232.html)> [Consulta: 20 de junio de 2019].
- ANFAC (2016). *Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones. Datos básicos del sector*.  
<[http://www.anfac.com/estadisticas.action?accion=estad\\_datosSector](http://www.anfac.com/estadisticas.action?accion=estad_datosSector)> [Consulta: 21 de mayo de 2019].
- *Portal de la Asociación Valenciana de la Industria de la Automoción*  
<<http://avia.com.es/>> [Consulta: 20 de junio de 2019].
- Investing.com. (2015). *Estado de resultados de la Ford Motor Company*. <<http://es.investing.com/equities/ford-motor-co-incomestatement/>> [Consulta: 20 de junio de 2019].
- FACYL (2018). *Estudio de tendencias 4.0 en un contexto global con impacto en el sector de automoción*. <<https://www.facyl.es/wp-content/uploads/2018/11/ESTUDIO-DE-TENDENCIAS-4.0-EN-UN-CONTEXTO-GLOBAL-CON-IMPACTO-SECTOR-AUTO.pdf>> [Consulta: 21 de junio de 2019].
- Ministerio de industria, energía y turismo. (2018) *Informe transformación digital de la industria española*. <<http://www6.mityc.es/IndustriaConectada40/informe-industria-conectada40.pdf>> [Consulta: 21 de junio de 2019].
- CCOO Industria (2018). *Situación y perspectivas en el sector del automóvil*. <<http://industria.ccoo.es/9ddee3ef0745110d18ae92f9a4bc706000060.pdf>> [Consulta: 21 de junio de 2019].
- Digital Transformation Institute. (2019) *Smart Factories: How can manufacturers realize the potential of digital industrial revolution*. <<https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2017/07/smart-factories-how-can-manufacturers-realize-the-potential-of-digital-industrial-revolution.pdf>> [Consulta: 21 de junio de 2019].
- COLUMBUS, L. (2017). *Smart factories will deliver \$500B In value by 2022*. <<https://www.forbes.com/sites/louiscolombus/2017/07/30/smart-factories-will-deliver-500b-in-value-by-2022/#5e2380e02d22>> [Consulta: 21 de junio de 2019].
- VYAS, K. (2019). *The Industrial Revolution 4.0 and its possibilities revealed*. <<https://interestingengineering.com/the-industrial-revolution-40-and-its-possibilities-revealed>> [Consulta 21 de junio de 2019].

- LASI, H., FETTKE, P. y KEMPER H. (2014). *Application-Pull and Technology-Push as Driving Forces for the Fourth Industrial Revolution*. <<https://link.springer.com/article/10.1007/s12599-014-0334-4>> [Consulta: 22 de junio de 2019].
- KRISTANTI, M. y SRI DARMA, G. (2019). *The Role of Marketing & Competitive Intelligence In Industrial Revolution 4.0*. <<http://journal.undiknas.ac.id/index.php/magister-manajemen/article/viewFile/2014/412>> [Consulta: 22 de junio de 2019].
- El Periódico (2019). *Ford anuncia su primera planta de baterías en España*. <<https://www.elperiodico.com/es/economia/20190605/ford-anuncia-su-primera-planta-de-baterias-en-espana-7490558>> [Consulta: 22 de junio de 2019].
- LORENZO, M. (2016). *Los 40 años de Ford en España*. <[https://www.elperiodicodearagon.com/noticias/economia/40-anos-ford-espana\\_1152529.html](https://www.elperiodicodearagon.com/noticias/economia/40-anos-ford-espana_1152529.html)> [Consulta: 22 de junio de 2019].
- IVACE (2018). *Agenda Industria 4.0 Comunidad Valenciana*. <[http://www.ivace.es/images/Industria\\_4.0/Agenda\\_Industria\\_40\\_CV\\_v0\\_web.pdf](http://www.ivace.es/images/Industria_4.0/Agenda_Industria_40_CV_v0_web.pdf)> [Consulta: 1 de julio de 2019].

