



**Cátedra de
Innovación y
Propiedad Industrial**
Carlos Fernández-Nóvoa



SISTEMAS DE PATENTES Y GENERACIÓN DE EMPLEO EN ESPAÑA

Año 2023



Créditos

AUTORA

Esperanza Gallego Sánchez
Catedrática de Derecho Mercantil

DIRECCIÓN DEL PROYECTO

EOI Escuela de Organización Industrial
Avd. Gregorio del Amo, 6
28040 Madrid
Tel.: 91 349 56 00
www.eoi.es

Proyecto desarrollado en el marco del convenio establecido entre la Fundación EOI F.S.P. y la Oficina Española de Patentes y Marcas, O.A. para el desarrollo de la Cátedra Fernández-Nóvoa de Innovación y Propiedad Industrial



ISBN: 978-84-15061-76-2



Esta publicación está bajo licencia *Creative Commons* Reconocimiento, No comercial, Compartirigual, (by-nc-sa). Usted puede usar, copiar y difundir este documento o parte del mismo siempre y cuando se mencione su origen, no se use de forma comercial y no se modifique su licencia. Más información: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>

© Fundación EOI, F.S.P

© Oficina Española de Patentes y Marcas, O.A.

SUMARIO

PARTE PRIMERA. CONTEXTO.....9.

CAPÍTULO PRIMERO OBJETO, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA.....10.

I. OBJETO DEL ESTUDIO.10.

II. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....10.

III. METODOLOGÍA.....12.

1. Análisis documental.....12.

2. Análisis cualitativo.....12.

CAPÍTULO SEGUNDO. MARCO CONCEPTUAL Y ENFOQUE.....12.

I. DERECHO DE PATENTES.....12.

1.Preliminar.12.

2. Requisitos de patentabilidad. Excepciones.....13.

2.1. *Concepto de invención.*13.

2.2. *Novedad.*15.

2.3. *Actividad inventiva.*15.

2.4. *Susceptibilidad de aplicación industrial*.....16.

2.5. *Excepciones a la patentabilidad*.....16.

3. Contenido.....17.

3.1. *Derechos*.....17.

3.1.1. Caracterización y alcance del derecho.17.

3.1.2. Vertiente positiva.....18.

3.1.3. Vertiente negativa.....18.

3.1.4. Acciones para la protección del derecho de patente.20.

3.2. *Cargas. En particular la carga de explotar la patente*.....21.

II. DERECHO EMPRESARIAL.....22.

PARTE SEGUNDA. DIMENSIONES DE INFLUENCIA.....32.

CAPÍTULO PRIMERO. PRELIMINAR.....	33.
CAPÍTULO SEGUNDO. DIMENSIÓN SUBJETIVA.....	34.
I. INCIDENCIA DE LA TITULARIDAD DE PATENTES EN EL FOMENTO DEL EMPLEO CONSIDERANDO LA FORMA Y DIMENSIÓN DE LA EMPRESA.....	34.
II. INCIDENCIA EN EL EMPLEO EN ATENCIÓN AL OBJETO SOCIAL.....	50.
III. INCIDENCIA EN EL EMPLEO EN ATENCIÓN A LA GENERACIÓN O EL MERO USO DE PATENTES.....	59.
CAPÍTULO TERCERO. DIMENSIÓN OBJETIVA.....	67.
I. PRELIMINAR.....	67.
II. PATENTES TMCC.....	67.
III. PATENTES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA 4.0.....	85.
CAPÍTULO CUARTO. DIMENSIÓN FUNCIONAL.....	106.
CAPÍTULO QUINTO. DIMENSIÓN TERRITORIAL.....	109.
PARTE TERCERA. INVENCIONES EN EL MARCO DE LA EMPRESA.....	124.
CONCLUSIONES.....	128.
BIBLIOGRAFÍA.....	136.
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	142.

ABREVIATURAS.

ADPIC	Acuerdo de la OMC sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio
AIE	Agrupación de interés económico.
AEIE	Agrupación europea de interés económico.
AN	Audiencia Nacional.
ANC	Autoridades Nacionales de Competencia de los Estados Miembros.
BMC	Boletín de Marcas Comunitarias.
BOE	Boletín Oficial del Estado.
BOPI	Boletín Oficial de la Propiedad Industrial.
BORME	Boletín Oficial del Registro Mercantil.
CCAA	Comunidades Autónomas.
Cciv.	Código Civil.
Ccom.	Código de Comercio.
CE	Constitución Española.
CEE	Comunidad Económica Europea.
CNMV	Comisión Nacional del Mercado de Valores.
CNMyC	Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia.
CPE	Convenio de Munich sobre concesión de patentes europeas de 5 de octubre de 1973, tras el Acta de Revisión de 29 de noviembre de 2000.
D	Decreto.
DA	Disposición Adicional.
DF	Disposición Final.
DGSSyFP	Dirección General de Seguridad Jurídica y Fe Pública
DPI	Derechos de Propiedad Intelectual
RDGSJyFP	Resolución de la Dirección General de Seguridad Jurídica y Fe Pública
DM	Directiva (UE) 2015/2436 del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de diciembre de 2015 relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros en materia de marcas.
EM	Exposición de Motivos.
ET	Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
EUIPO	Oficina de Propiedad Intelectual de la Unión Europea.

ITC	Organismo mixto de cooperación de la UNCTAD y la OMC para los aspectos de fomento del comercio relacionados con la empresa.
LCoop	Ley 27/1999, de 16 de julio, de Cooperativas.
LCGC	Ley 7/1998 de 13 de abril de condiciones generales de la contratación.
LCSP	Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.
LGSS	Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
LDC	Ley 15/2007, de 3 de julio, de Defensa de la Competencia.
LDI	Ley 20/2003 de 7 de julio de protección jurídica del diseño industrial.
LEC	Ley 1/2000, de 7 de enero, de Enjuiciamiento Civil.
LF	Ley 50/2002 de 26 de diciembre, de Fundaciones.
LGP	Ley 34/1988, de 11 de noviembre, General de Publicidad.
LGPr	Ley 47/2003 General Presupuestaria.
LGSS	Real Decreto Legislativo 1/1994, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
LGT	Ley 58/2003, de 17 de diciembre, General Tributaria.
LH	Texto Refundido de la Ley Hipotecaria, aprobado por Decreto de 8 de febrero de 1946.
LHM	Ley de 16 de diciembre de 1954 de Hipoteca Mobiliaria y Prenda sin Desplazamiento de la Posesión.
LIS	Ley 27/2014, de 27 de noviembre, del Impuesto sobre Sociedades.
LJV	Ley 15/2015 de 2 de julio de Jurisdicción Voluntaria.
LM	Ley 17/2001, de 7 de diciembre de Marcas.
LME	Ley 3/2009, de 3 abril de Modificaciones Estructurales de las Sociedades Mercantiles.
LMO	Ley 3/2004 de 29 de diciembre de medidas de lucha contra la morosidad en operaciones comerciales.
LO	Ley Orgánica.
LOCM	Ley de Ordenación del Comercio Minorista 7/1996 de 15 de enero.
LODA	Ley Orgánica reguladora del Derecho de Asociación.
LOPD	Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos

	Personales y garantía de los derechos digitales.
LOPJ	Ley 6/1985 de 1 de julio, Orgánica del Poder Judicial.
LOSEAR	Ley 20/2015, de 14 de julio, de ordenación, supervisión y solvencia de las entidades aseguradoras y reaseguradoras.
LP	Ley 24/2015 de 24 de julio, de patentes.
LPAC	Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.
LPAP	Ley 33/2003 de 3 de noviembre del Patrimonio de las Administraciones Públicas,.
LPI	Ley 2/2019, de 1 de marzo, por la que se modifica el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril.
LSE	Ley 1/2019, de 20 de enero de Secretos Empresariales
LSFD	Ley 22/2007, de 11 julio de comercialización a distancia de servicios financieros.
LSGR	Ley 1/1994, de 11 de marzo, sobre régimen jurídico de las sociedades de garantía recíproca.
LSICE	Ley 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico.
LSLP	Ley 44/2015, de 14 de octubre, de Sociedades Laborales y Participadas.
LSP	Ley 2/2007 de 15 de marzo de sociedades profesionales.
LUTE	Ley 18/1982 sobre Régimen Fiscal de Agrupaciones Temporales de Empresas y sociedades de desarrollo regional.
LTAE	Ley 4/2007, de 3 abril de transparencia de las relaciones financieras entre las Administraciones públicas y las empresas públicas, y de transparencia financiera de determinadas empresas.
MUE	Marca de la Unión Europea.
OCDE:	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OEP/EPO	Oficina Europea de Patentes.
OMC	Organización Mundial del Comercio
OMG	Organismo modificado genéticamente.
OMPI	Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.
PCT	Tratado de Cooperación en materia de patentes.
PNIEC	Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030.
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
RD	Real Decreto.

RDGN	Resolución de la Dirección General de los Registros y del Notariado.
RD	Leg. Real Decreto Legislativo.
RDMC	Reglamento CE 6/2002 del Consejo de 12 de diciembre de 2001 sobre los dibujos y modelos comunitarios.
Regl.	Reglamento.
RPMUE	Reglamento (CE) N° 2868/95 de la Comisión, de procedimiento sobre la marca Comunitaria.
RDC	Real Decreto 261/2008, de 22 de febrero por el que se aprueba el Reglamento de Defensa de la Competencia.
RGPD	Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE.
RM	Registro Mercantil.
RMC	Registro Mercantil Central.
RMUE	Reglamento (CE) nº 207/2009 del Consejo, de 26 de febrero de 2009, sobre la marca de la Unión Europea modificado por el Reglamento (UE) 2015/2424 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2015,.
ROAC	Registro Oficial de Auditores de Cuentas.
RP	Real Decreto 2.245/1986, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Patentes.
RELPL	RD 316/2017, de 31 de marzo por el que se aprueba el Reglamento de ejecución de la Ley de Patentes.
RRM	Reglamento del Registro Mercantil, aprobado por RD 1.784/1996, de 19 de julio.
SA	Sociedad Anónima.
SAE	Sociedad Anónima Europea.
SC	Sociedad de Capital.
SCo	Sociedad Colectiva.
SCa	Sociedad Comanditaria por Acciones.
SCom	Sociedad Comanditaria.
SL	Sociedad de Responsabilidad limitada.
SNE	Sociedad Nueva Empresa.
STS	Sentencia del Tribunal Supremo.
TC	Tribunal Constitucional.

TFUE	Tratado sobre el Funcionamiento de la Unión Europea.
TJUE	Tribunal Justicia Unión Europea.
TMCC/ CCTM	Tecnologías de Mitigación del Cambio Climático
TSJ	Tribunal Superior de Justicia.
UE	Unión Europea.
UNCTAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo.
UTE	Unión Temporal de Empresas.

PARTE PRIMERA. CONTEXTO.

CAPÍTULO PRIMERO. OBJETO, OBJETIVOS Y METODOLOGÍA.

I. OBJETO DEL ESTUDIO.

El objeto de este documento es la elaboración de un estudio sobre la relación entre el sistema de patentes y el empleo en España. El estudio busca comprender las diversas dimensiones que puede alcanzar la interacción patentes- empleo, explicando su forma de implantación desde un punto de vista jurídico.

Hasta ahora, incluso en el ámbito europeo, solo existen informes estadísticos relacionados con la incidencia de las patentes en el empleo. Estos documentos constituyen valiosas fuentes de información que han sido tenidas muy en cuenta para la elaboración de este estudio. Pero el objeto del mismo excede de la pretensión de aquellos. Aquí se efectúa un análisis que comprende las diversas dimensiones que puede alcanzar esa interacción explicando, además, su forma de implantación desde un punto de vista jurídico. Se considera, además, tanto una perspectiva positiva, -que abarca no solo la potencialidad del sistema de patentes como elemento precursor del empleo, sino también su aptitud para mejorar las condiciones económicas de los trabajadores- como negativa -reducción, en su caso, del empleo-.

Con este estudio se pretende promover la cultura de la propiedad industrial al añadir a los beneficios que proporcionan las patentes a los consumidores, a las empresas y a la sociedad en general, los que derivan de su potencialidad como elemento precursor del empleo y detectar, en su caso, las disfunciones que puedan generar.

II. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

De conformidad con el objeto del estudio, los objetivos específicos del mismo son los siguientes: 1. Identificar las distintas dimensiones en las que se manifiesta la interacción entre las patentes y la promoción del empleo; 2. Describir y analizar la afectación de estas dimensiones considerando el ámbito empresarial en relación con el trabajo y 3. Describir y analizar la relación con el empleo que existe en caso de titularidad de patentes con objeto específicos, que, en el estudio, se considera incluida en la dimensión objetiva.

En el estudio se han identificado cuatro dimensiones en las que se manifiesta la interacción entre patentes y promoción de empleo. Se trata de la dimensión subjetiva, de la objetiva, de la funcional y de la territorial.

La dimensión subjetiva considera la relación entre ambas variables atendiendo a tres vertientes distintas. En primer lugar, la tipología de los empresarios implicados tanto desde la perspectiva de su dimensión - que abarca

las grandes empresas, las pequeñas y medianas empresas, las microempresas y los llamados trabajadores autónomos-; como de la forma social. Atiende, en segundo lugar, a la perspectiva relativa al objeto social, esto es, la actividad que desarrolla la empresa. En este ámbito se contemplan de manera específica las nuevas *startups* reguladas por la ley 28/2022 de 21 de diciembre de fomento del ecosistema de empresas emergentes. Finalmente, se hace referencia también a las distintas tipologías de empresas desde el punto de vista de la generación o el mero uso de patentes, mostrando la incidencia de esta variable en la promoción del empleo.

En segundo lugar, la dimensión objetiva, en cuyo contexto se describe y analiza la relación con el empleo que existe en caso de titularidad de patentes con objetos específicos, que, en el estudio, se considera incluida en la dimensión objetiva. Se tratan aquí en concreto las empresas que disponen de patentes relativas a la mitigación del cambio climático, también denominadas patentes verdes, y las que poseen patentes relacionadas con la industria 4.0, como son la inteligencia artificial y otras tecnologías conexas, como el *big data*, el *block chain*, la conectividad de alto nivel, el Internet de las Cosas (*Internet of things*, IOT, abreviadamente) o la computación en la nube (*cloud computing*). Sobre todo en este último ámbito parece producirse una incompatibilidad entre patente y generación de empleo, pero también en el primero, en particular en el ámbito de las patentes vegetales. El estudio detalla estos aspectos.

En tercer lugar, la dimensión funcional, en cuyo contexto el estudio se ocupa de determinar la incidencia de las patentes en la generación de empleo considerando el ciclo de vida empresarial, esto es, la creación y expansión de la empresa, a través, por ejemplo, de la concesión de licencias, la copropiedad de patentes o las alianzas tecnológicas.

Finalmente, en el apartado relativo a la dimensión territorial, detalla en qué forma la elección de uno u otro sistema de protección de esta índole puede influir en la generación de puestos de trabajo.

Estos aspectos se tratan en la parte segunda del estudio. La parte tercera se dedica a determinar las repercusiones de las patentes en el estatuto jurídico de trabajador considerando en particular el régimen jurídico de las invenciones realizadas en el contexto de relaciones de empleo o de servicios.

Considerando estos objetivos se hace preciso determinar el contenido del derecho de patentes y del Derecho empresarial, lo que se efectúa en el capítulo segundo sobre marco conceptual y enfoque.

III. METODOLOGÍA.

La metodología de trabajo para desarrollar los objetivos anteriores comprende los siguientes hitos:

1. Análisis documental.

- a. Consulta de estudios estadísticos y económicos sobre la interacción.
- b. Estudio de la normativa nacional, europea e internacional, así como del marco competencial, que regula el diseño de las decisiones vinculantes en Europa y España.
- c. Búsqueda, recopilación y análisis de la jurisprudencia nacional, europea e internacional; así como de las resoluciones de las Oficinas de Registro relevantes.

2. Estudio analítico.

- a. Selección temática conforme al objeto general del estudio y los objetivos específicos.
- b. Elección y desarrollo de la sistemática idónea que permita comprender y valorar las distintas dimensiones del proyecto.
- c. Desarrollo argumental de los diferentes aspectos involucrados.
- d. Conclusiones.

CAPÍTULO SEGUNDO. MARCO CONCEPTUAL Y ENFOQUE.

De acuerdo con los objetivos del estudio, el marco conceptual abarca el análisis del Derecho de Patentes y del Derecho Empresarial, en cuyo contexto se inscribe el Derecho de Sociedades.

I. DERECHO DE PATENTES.

1. Preliminar.

Desde un punto de vista sustancial las patentes constituyen creaciones intelectuales tendentes a resolver un problema técnico para satisfacer las necesidades de la comunidad directamente mediante su aplicación industrial. En concreto se trata de creaciones denominadas de fondo puesto que se basan en la existencia de una invención. En atención a ello, aunque no faltan voces discordantes, no hay duda alguna acerca de que la patente tiene una importancia de primer orden en el progreso tecnológico. Y que, por ende, el hecho de que la invención se ponga a disposición del público en general comporta grandes beneficios en el orden económico, e incluso social, general. Ahora bien, resulta claro que nadie dedicaría tiempo y dinero para idear nuevos inventos, si su

creación no le reportara una compensación económica. Por eso ha sido necesario arbitrar un sistema que compatibilice el interés del inventor con el interés de la comunidad en conocer el invento y en utilizar el producto de la invención. Este sistema es el sistema de patentes. En su seno se produce, en efecto, una compatibilización racional de ambos intereses porque el inventor queda protegido por el derecho exclusivo que se le otorga para producir y comercializar el objeto de su invención, pero solo durante un tiempo limitado. De modo que, transcurrido el plazo, cualquier persona puede explotar y comercializar el objeto de la invención, lo que atiende al interés del Estado y de la comunidad.

Por otro lado, resulta claro que el sistema de patentes promueve la investigación y el progreso tecnológico e industrial en la medida en que incentiva al inventor individualmente considerado por medio del monopolio de explotación que le concede, aunque sea limitado; pero, al tiempo, lo hace también de forma colectiva, pues una nueva invención puede eliminar del mercado a los competidores si no idean otra que, al menos, la iguale en prestaciones. Por eso las relaciones del Derecho de Patentes con el Derecho de Libre Competencia son ambivalentes. De un lado, la patente restringe la competencia al conceder el monopolio de explotación. Pero, por otro, y, sin embargo a la vez, la estimula en tanto induce a introducir nuevos inventos en el mercado como elemento de competencia.

Ahora bien, la invención por sí sola no otorga el derecho de patente. Este tiene que ser solicitado ante la instancia competente. Y concedido por ella. Por este motivo, la patente se define como un título de naturaleza oficial que reconoce el derecho de explotar en exclusiva una invención. Por tanto, reviste un carácter formal identificativo de su objeto, esto es, de la invención, y, al tiempo, constata los derechos atribuidos a su titular sobre ella y como consecuencia de ella.

De otro lado, la concesión de una patente exige no solo la existencia de una invención, sino también la concurrencia de tres requisitos cumulativos, que son conocidos, conjuntamente, como requisitos de patentabilidad. Se trata de la novedad, la actividad inventiva y la susceptibilidad de aplicación industrial. La Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes disponía que son patentables, en todos los campos de la tecnología, las invenciones que sean nuevas, impliquen actividad inventiva y sean susceptibles de aplicación industrial. La Ley 24/2015, de Patentes (en adelante, LP), reproduce estos planteamientos (art. 4 LP) y precisa que la patentabilidad abarca todos los campos de la tecnología al objeto de acomodarse a lo dispuesto en el Acuerdo de la Organización Mundial del Comercio sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (en adelante, ADPIC. Y art. 27 ADPIC).

2. Requisitos de patentabilidad. Excepciones.

2.1. *Concepto de invención.*

Para que una creación del intelecto humano sea patentable se requiere, en primer término, que la misma constituya una invención, en el estricto sentido en que la Ley la concibe. Significa esto que la invención susceptible de ser patentada ha de ajustarse a la noción que la Ley acoge de la misma. La invención es, en ese preciso ámbito, una regla ideada para permitir la obtención de un resultado determinado de carácter técnico, que puede referirse tanto al procedimiento como al objeto resultante. Ni el Convenio de Múnich sobre la concesión de patentes europeas de 1973 (en adelante CPE), ni la LP suministran directamente esta definición, pero se infiere de los supuestos, que sí prevén, que no consideran invenciones.

No son, en efecto, invenciones los meros descubrimientos, ya que no suministran aquella regla, sino que se limitan a constatar elementos que ya existen en la naturaleza. Tampoco se consideran invenciones las obras literarias, artísticas o cualquier otra creación estética, así como los métodos matemáticos, las teorías científicas, los planes, reglas y métodos para el ejercicio de actividades intelectuales, para juegos o para actividades económico-comerciales, los programas de ordenadores o las formas de presentar informaciones (arts. 4.4 LP, y 52.2 CPE) debido a su naturaleza abstracta, y, por ende, a la ausencia de carácter técnico. Por tanto, el carácter técnico de una invención constituye un elemento inherente a la misma, sin el cual pierde la consideración de tal ¹. El carácter técnico es un requisito implícito que debe reunir una creación para que sea considerada invención en el sentido de los artículos 4.1 LP y 52 CPE.

El hecho, en resumen, de que la protección mediante patente quede reservada a las creaciones técnicas ha formado parte de la tradición jurídica europea desde los primeros días del sistema de patentes. En consecuencia, el objeto para el cual se busca protección debe tener carácter técnico o, para ser más precisos, debe incluir una enseñanza técnica, es decir, una instrucción dirigida a un experto técnico sobre cómo resolver un problema técnico particular (antes que, por ejemplo, un problema financiero, comercial o matemático) mediante el uso de medios técnicos particulares. Ahora bien, la presencia de alguna o algunas de las materias o actividades anteriores solamente excluye la patentabilidad en la medida en que la solicitud de patente o la patente se refiera exclusivamente a ellas, no cuando se presenten junto con verdaderas invenciones (art. 4.5 LP).

La LP alude de manera específica a las invenciones biotecnológicas cuando dispone que la invención puede tener por objeto un producto que esté compuesto o que contenga materia biológica, o un procedimiento mediante el cual se produzca, transforme o utilice materia biológica (art. 4.1 LP). Permite también que pueda ser objeto de una invención la materia biológica aislada de su entorno natural o producida por medio de un procedimiento técnico, aun cuando ya exista anteriormente en estado natural (art. 4.2 LP). Por consiguiente, el simple hallazgo de materia biológica en estado natural, sin aislarla, no es una invención patentable, sino un mero descubrimiento. Por materia biológica se

¹ Por todo, BOTANA AGRA, M: "Invenciones patentables", en *Manual de la Propiedad Industrial*, Madrid, Marcial Pons, 2009, págs., 107 y ss., 109.

entiende la que contenga información genética autorreproducible o reproducible en un sistema biológico (art. 4.3 LP).

2.2. Novedad.

El primer requisito de patentabilidad es la novedad. Se trata de una nota esencial porque la patente sólo se justifica por la existencia de una aportación que implique una mejora en beneficio general. La LP exige novedad absoluta o mundial, señalando como parámetro para decidir acerca de su existencia que la invención no esté comprendida en el estado de la técnica, entendiendo que dicho estado está constituido por todo lo que antes de la fecha de presentación de la solicitud de patente se ha hecho accesible al público en España o en el extranjero por una descripción escrita u oral, por una utilización o por cualquier otro medio y por el contenido de las solicitudes españolas de patentes o de modelos de utilidad, de solicitudes de patentes europeas que designen a España y de solicitudes de patente internacionales derivadas del Tratado de Cooperación en materia de Patentes (en adelante, PCT) que hayan entrado en fase nacional en España, tal como hubieren sido originariamente presentadas, siempre que su fecha de presentación sea anterior a la de la solicitud española y hubieran sido publicadas en español en aquella fecha o lo sean en otra posterior.

La LP viene a alinearse con el CPE al introducir de forma expresa la posibilidad de patentar sustancias o composiciones ya conocidas para su uso como medicamento o para nuevas aplicaciones terapéuticas. Permite la patentabilidad de cualquier sustancia o composición comprendida en el estado de la técnica para ser usada en cualquier método de tratamiento quirúrgico, terapéutico o de diagnóstico aplicados al cuerpo humano o animal siempre que su utilización para cualquiera de esos métodos no esté comprendida en el estado de la técnica; así como la de las que supongan un segundo o ulterior uso (art. 6.4 y 5 LP). Alude también a las divulgaciones inocuas estimando que no se tomará en consideración para determinar el estado de la técnica una divulgación de la invención que, acaecida dentro de los seis meses anteriores a la fecha de presentación de la solicitud, haya sido consecuencia directa o indirecta de un abuso evidente frente al solicitante o su causante o del hecho de que el solicitante o su causante hubieren exhibido la invención en exposiciones oficiales (art. 7 LP).

2.3. Actividad inventiva.

El segundo requisito de patentabilidad es la actividad inventiva, que existe solo cuando la invención no resulta del estado de la técnica de manera evidente para un experto en la materia. Para decidir en torno a ella no se tiene en cuenta el contenido de las solicitudes de patentes o modelos de utilidad españoles, de patentes europeas, ni de patentes internacionales PCT que hayan entrado en fase nacional en España, cuya fecha de presentación sea anterior a la fecha de la prioridad (art. 8 LP y 56 CPE).

2.4. Susceptibilidad de aplicación industrial.

La invención ha de tener, además, aplicación industrial, es decir, ha de ser ejecutable de modo que un experto normal en la materia a la que se refiere obtenga el resultado previsto realizando las operaciones descritas en ella. Y ha de ser apta para conseguir un resultado útil que sirva para satisfacer una necesidad humana. Se considera que una invención es susceptible de aplicación industrial cuando su objeto puede ser fabricado o utilizado en cualquier clase de industria, incluida la agrícola (art. 9 LP).

2.5. Excepciones a la patentabilidad.

Aunque determinada invención reúna todos los requisitos de patentabilidad, no resultará patentable si incurre en alguna de las excepciones a la patentabilidad. En general la LP excluye de la patentabilidad las invenciones cuya explotación comercial sea contraria al orden público o a las buenas costumbres, sin que pueda considerarse como tal la explotación de una invención por el mero hecho de que esté prohibida por una disposición legal o reglamentaria (art. 5 LP).

En particular señala un cúmulo de prohibiciones, que afectan en especial a las invenciones biotecnológicas, en las que se enfrenta la necesidad de protegerlas con el hecho de que su objeto no es el típico del derecho tradicional de patentes, es decir, materia inanimada, sino materia viva, lo que provoca, entre otros, problemas éticos no desdeñables. Se comprende desde esta perspectiva que, entre las invenciones no patentables por ser contrarias al orden público o a las buenas costumbres, la LP aluda expresamente a los procedimientos de clonación de seres humanos, a los de modificación de su identidad genética germinal y a la utilización de embriones humanos con fines industriales o comerciales [art. 5.1 a) a c) LP].

En un contexto próximo, la LP excluye la patentabilidad del cuerpo humano, en los diferentes estadios de su constitución y desarrollo, así como el simple descubrimiento de uno de sus elementos, incluida la secuencia o la secuencia parcial de un gen. Sin embargo, un elemento aislado del cuerpo humano u obtenido de otro modo mediante un procedimiento técnico, incluida la secuencia total o parcial de un gen, podrá considerarse como una invención patentable, aun en el caso de que la estructura de dicho elemento sea idéntica a la de un elemento natural (art. 5.5 LP).

De otro lado, los métodos de tratamiento quirúrgico o terapéutico del cuerpo humano o animal y los métodos de diagnóstico aplicados al cuerpo humano o animal también están excluidos de patentabilidad. El motivo reside en razones socioéticas y de salud pública, pues de lo que se trata es de que los facultativos no se encuentren limitados en su actividad por la existencia de patentes. En razón de ello, esta disposición no será aplicable a los productos, en particular a las sustancias o composiciones, ni a las invenciones de aparatos o instrumentos para la puesta en práctica de tales métodos (art. 5.4 LP).

Tampoco son patentables las variedades vegetales y las razas animales, pero sí las invenciones que tengan por objeto vegetales o animales si la viabilidad técnica de la invención no se limita a una variedad vegetal o a una raza animal determinada (art. 5.2 LP). Las variedades vegetales pueden acogerse, sin embargo, a la protección de la Ley 3/2000, de 7 de enero, de régimen jurídico de la protección de las obtenciones vegetales o a la protección europea que acoge el Reglamento 2100/94 del Consejo, de 27 de julio de 1994, relativo a la protección comunitaria de las obtenciones vegetales. Adicionalmente no pueden ser objeto de patente los procedimientos esencialmente biológicos de obtención de vegetales o de animales. A estos efectos se considerarán esencialmente biológicos aquellos procedimientos que consistan íntegramente en fenómenos naturales como el cruce o la selección.

Sin embargo, son patentables los procedimientos microbiológicos o cualquier otro procedimiento técnico o un producto obtenido por dichos procedimientos (art. 5.3 LP). De otro lado, los procedimientos de modificación de la identidad genética de los animales que supongan sufrimientos para estos sin reportar utilidad, médica o veterinaria, sustancial para el hombre o el animal, y los animales resultantes de tales procedimientos no son patentables por resultar contrarios al orden público o a las buenas costumbres [art. 5.1 d) LP]. Por último, no se considera patentable la mera secuencia de ácido desoxirribonucleico (ADN) sin indicación de función biológica alguna (art. 5.6 LP).

3.Contenido.

3.1. Derechos

3.1.1. Caracterización y alcance del derecho

El titular de la patente tiene derecho al disfrute exclusivo de su invención. Con ello se incurre en una limitación de la libre competencia, que, no obstante, se permite como compensación a su aportación al progreso técnico y como un modo de incentivar estas actividades en beneficio de la comunidad. Sin embargo, dicho derecho de explotación exclusiva se otorga con sujeción a un alcance determinado, tanto en el plano territorial, como temporal y objetivo.

Respecto del límite territorial, sólo puede ejercitarse en el territorio español. En cuanto al límite temporal, el plazo de vigencia tiene una duración de 20 años improrrogables (art. 58 LP) que comienzan a contarse desde la fecha de presentación de la solicitud. Ahora bien, habida cuenta que la mención de que la patente ha sido concedida puede demorarse y, dado que resultaría excesivo otorgar el derecho desde la fecha de presentación, porque en ese momento ni siquiera se sabe si se han cumplido los requisitos formales exigidos, se ha optado por conceder una protección provisional desde el momento en que se publica la solicitud de patente hasta que se publica la mención de la concesión. Dicha protección provisional consiste en el derecho a exigir una indemnización, *“razonable y adecuada a las circunstancias”*, a cualquier tercero, que, mediando culpa, utilice la invención, cuya protección se solicita, de un modo que, después de concedida la patente, estaría prohibido (art. 67 LP).

El tercer límite que determina el alcance del derecho de patente es de carácter objetivo y se refiere al ámbito de protección de la patente, que viene determinado por el contenido de las reivindicaciones (art. 68 LP). A este respecto, la LP introduce una precisión importante al reconocer de modo expreso la doctrina de los equivalentes, con la que se pretende combatir que puedan cometerse infracciones del derecho de exclusiva sobre una invención por medio del recurso de introducir variaciones o alteraciones irrelevantes que puedan entenderse comprendidas dentro de las reivindicaciones. Dispone a tal efecto la LP que para determinar el alcance de la protección deberá tenerse debidamente en cuenta todo elemento equivalente a un elemento indicado en las reivindicaciones (art. 68.3 LP). Por lo demás, en el contenido de dicho derecho se advierten dos vertientes o dimensiones, que se estudian a continuación.

3.1.2. Vertiente positiva.

En su vertiente positiva el derecho de patente comprende la facultad de explotar la invención patentada en exclusiva, lo que incluye, en caso de patentes de procedimiento, no sólo éste último, sino también el producto directamente obtenido por dicho procedimiento. Reforzando la posición del titular de este tipo de patentes, la LP establece una presunción *iuris tantum* de que todo producto o sustancia de las mismas características ha sido obtenido por el procedimiento patentado (art. 69.2 LP). Ahora bien, como límite legal, la explotación del objeto de una patente no podrá llevarse a cabo en forma abusiva o contraria a la Ley, la moral, el orden público o la salud pública, y estará supeditada, en todo caso, a las prohibiciones o limitaciones, temporales o indefinidas, establecidas o que se establezcan por las disposiciones legales (art. 66 LP).

En particular, el titular de una patente no podrá invocarla para defenderse frente a las acciones dirigidas contra él por violación de otras patentes que tengan una fecha de prioridad anterior a la de la suya (art. 64 LP). Se trata de las llamadas patentes de cobertura que constituyen una limitación a la vertiente positiva del derecho de patente. Por otra parte, esta dimensión del derecho desaparece cuando la invención que constituye el objeto de la patente es dependiente de otra anterior, lo que sucede cuando no puede ser explotada sin utilizar aquella. En estos casos, ni el titular de la patente anterior podrá explotar la patente posterior durante la vigencia de ésta sin consentimiento de su titular, ni el titular de la patente posterior podrá explotar ninguna de las dos patentes durante la vigencia de la patente anterior, a no ser que cuente con el consentimiento del titular de la misma o haya tenido una licencia obligatoria (art. 65 LP). Se mantiene, por tanto, la vertiente negativa, que se considera, por ello, la fundamental del derecho sobre la patente.

3.1.3. Vertiente negativa.

En su vertiente negativa el derecho de exclusiva que otorga la patente permite impedir a terceros no autorizados la explotación de la invención ya sea de forma directa, como indirecta. La prohibición de explotación directa comprende todas sus fases, desde la industrial hasta la comercialización (art. 59

LP). En concreto, tratándose de patentes de producto, la fabricación, el ofrecimiento, la introducción en el comercio o la utilización, importación al territorio nacional o posesión del mismo para alguno de los fines mencionados. En el caso de patentes de procedimiento, el titular puede impedir la utilización del procedimiento cuando el tercero sabe, o las circunstancias hacen evidente, que está prohibida, así como el ofrecimiento, la introducción en el comercio o la utilización del producto directamente obtenido por el procedimiento o la importación o posesión del mismo para alguno de esos fines.

Cuando la patente tenga por objeto una materia biológica o un procedimiento que permita producir una materia biológica que, por el hecho de la invención, posea propiedades determinadas, los derechos conferidos por la patente se extenderán a la materia biológica directamente obtenida por el procedimiento patentado y a cualquier materia biológica obtenida a partir de ella por reproducción o multiplicación, en forma idéntica o diferenciada, y que posea esas mismas propiedades (art. 59.2 y 3 LP). Asimismo, cuando la patente tenga por objeto un producto que contenga información genética o que consista en información genética, los derechos conferidos por la patente se extenderán a toda materia a la que se incorpore el producto y en la que se contenga y ejerza su función la información genética (art. 59.4 LP). Finalmente, la prohibición de explotación indirecta confiere al titular de la patente el derecho a impedir la entrega u ofrecimiento de medios esenciales que sirvan para la puesta en práctica de la invención patentada (art. 60 LP).

La vertiente negativa del derecho que otorga la patente está sujeta a tres limitaciones principales. Cabe citar, en primer lugar, las que se refieren a supuestos que no pueden considerarse actos de explotación, ya que el derecho exclusivo que otorga la patente se circunscribe a su explotación. Entre ellos, por ejemplo, los realizados en el ámbito privado y con fines no comerciales, el empleo del objeto de la invención patentada en determinados medios de locomoción que invadan temporal o accidentalmente el territorio español, la preparación de medicamentos realizada en farmacias extemporáneamente y por unidad de ejecución de una receta médica y los actos relativos a los medicamentos así preparados, así como los actos ejecutados con fines experimentales y la realización de los estudios y ensayos necesarios para obtener la autorización de comercialización de medicamentos, incluida la preparación, obtención y utilización del principio activo para estos fines (art. 61.1 LP). Este último supuesto supone el reconocimiento de la denominada cláusula bolar como límite específico al derecho de patente.

El segundo límite es el relativo al llamado derecho de preuso. Conforme a él no es posible impedir la explotación a quien, con anterioridad y de buena fe, estuviera explotando en España el objeto de la invención patentada (art. 63 LP).

El tercer límite está constituido por el agotamiento de la patente. La patente tiene por objeto recompensar y estimular al inventor. Esta finalidad se entiende cumplida cuando el producto ha sido puesto en circulación en el mercado del Espacio Económico Europeo por el titular, o con su consentimiento. Por ese motivo el derecho de patente se considera agotado en aquel momento, de forma que el titular de la patente no podrá prohibir al comprador la utilización

o reventa del producto (art. 61.2 LP). Tampoco podrá impedir la realización de estos actos para los productos puestos en el comercio por el titular del derecho de preuso (art. 63.2 LP). Otra cosa supondría un atentado contra el Derecho protector de la libre competencia, salvo que existan motivos legítimos que justifiquen que el titular de la patente se oponga a la comercialización ulterior del producto, según previene ahora, como novedad, la LP (art. 61.2 LP). A diferencia de lo que ocurre con las marcas, en la disciplina nacional de patentes no se preveía excepción alguna.

Tratándose de invenciones biotecnológicas, los derechos conferidos por la patente no se extenderán a los actos relativos a la materia biológica obtenida por reproducción o multiplicación de una materia biológica protegida objeto de la patente, después de que ésta haya sido puesta en el mercado en el Espacio Económico Europeo por el titular de la patente o con su consentimiento, cuando la reproducción o multiplicación sea el resultado necesario de la utilización para la que haya sido comercializada dicha materia biológica, y a condición de que la materia obtenida no se utilice posteriormente para nuevas reproducciones o multiplicaciones, salvo que existan motivos legítimos que justifiquen que el titular de la patente se oponga a la comercialización ulterior de la materia biológica (art. 61.3 LP).

De otro lado, la LP reconoce los denominados privilegios o excepciones del agricultor y del ganadero. El relativo al primero confiere al agricultor que ha adquirido material de reproducción vegetal para su explotación agrícola del titular de la patente o con su consentimiento el derecho a utilizar el producto de su cosecha para ulterior reproducción o multiplicación realizada por él mismo en su propia explotación, sometido a los límites previstos en la normativa sobre protección de obtenciones vegetales (art. 62.1 LP). El privilegio del ganadero implica que la venta o cualquier otra forma de comercialización de animales de cría o de material de reproducción animal realizada por el titular de la patente o con su consentimiento a un agricultor o ganadero, supone la autorización a estos últimos para utilizar el ganado protegido con fines agrícolas o ganaderos. Ello incluye la puesta a disposición del ganado o de otro material de reproducción animal para que el agricultor o ganadero pueda proseguir su actividad agrícola o ganadera, pero no la venta en el marco de una actividad de reproducción comercial o con esa finalidad. El alcance y las modalidades de esta excepción corresponderán con las que se fijen reglamentariamente (art. 62.2 LP).

3.1.4. Acciones para la protección del derecho de patente.

La previsión genérica que establece el art. 70 LP, al declarar que el titular de la patente podrá ejercitar ante los órganos de la jurisdicción ordinaria las acciones que correspondan contra quienes lesionen su derecho aclara que dispone de cualesquiera acciones, entre ellas las de carácter penal. Además, la LP establece un catálogo de acciones que tienen como finalidad hacer efectivos los derechos que comprende el genérico derecho de patente, esto es, permitir que el titular goce del monopolio de explotación sobre el invento patentado.

Entre ellas destacan, en primer lugar, la acción de cesación, que atribuye al titular del derecho la facultad de pedir la cesación de los actos que violen su derecho, y la de prohibición, que compete al mismo cuando dichos actos todavía no se han producido. Esta exigencia se completa con distintas medidas cautelares, como el embargo de los objetos producidos o importados, así como de los medios utilizados para su elaboración, y la adopción de cuantas cautelas se consideren necesarias para evitar que prosiga la violación de la patente (art. 71 LP) y con la posibilidad de acordar una indemnización coercitiva (art. 74.4 LP).

Se prevé, en segundo lugar, la posibilidad de solicitar una indemnización de los daños y perjuicios sufridos por el titular a consecuencia de la explotación no autorizada del invento. A tales efectos se consagra una responsabilidad objetiva para quienes fabriquen o importen el objeto de la patente y una responsabilidad por culpa para quienes realicen cualquier otro acto de explotación del objeto protegido por la patente, pero acompañada de una presunción *iuris tantum*, conforme a la cual se entenderá que el infractor ha actuado a sabiendas si hubiera sido advertido por el titular de la patente acerca de la existencia de ésta, convenientemente identificada y de su infracción, con el requerimiento de que cese en la misma (art. 72.2 LP), ocupándose también la LP de determinar el contenido de la indemnización y los criterios para fijarla (arts. 74 a 77 LP). Estas acciones prescriben a los cinco años, contados desde el momento en que pudieron ejercitarse (art. 78 LP).

Con carácter general, además, la LP regula lo que continúa llamando diligencias de comprobación de hechos (arts. 123 a 126 LP) cuando en realidad se trata de diligencias preliminares (art. 256 LEC) y también se refiere a las medidas cautelares (arts. 127 a 132 LP). Finalmente, la LP alude a la acción negatoria, que cualquier interesado podrá ejercitar contra el titular de una patente, para que el juez competente declare que una actuación determinada no constituye una infracción de esa patente (art. 121 LP).

3.2. Cargas. En particular la carga de explotar la patente.

El contenido del derecho de patente impone a su titular una serie de obligaciones o cargas. En primer término, la de pagar las anualidades, pues el impago de las mismas da lugar a la caducidad de la patente, que cae en el dominio público, pudiendo ser explotada por cualquiera. Gran importancia reviste la carga de explotar la patente, como medio de que se produzca una verdadera transferencia de tecnología en favor del desarrollo tecnológico e industrial de la comunidad, motivo determinante de la concesión del monopolio que constituye el derecho de patente y justificativo de la restricción de la libre competencia que éste último implica. En atención a ello el titular de la patente, por sí o mediante persona autorizada, deberá llevar a cabo una explotación de la misma mediante su ejecución en España o en el territorio de un miembro de la Organización Mundial del Comercio y la comercialización de los resultados obtenidos de forma suficiente para atender la demanda del mercado nacional. La explotación tiene que ejecutarse en un plazo de cuatro años desde la fecha de presentación de la solicitud o de tres años desde la fecha en que se publique la concesión, aplicándose automáticamente el plazo que expire más tarde (art. 90 LP). En otro

caso el titular de la patente será sancionado con la concesión de licencias obligatorias a terceros o con la caducidad de la patente, en los términos que luego se verá.

II. DERECHO EMPRESARIAL.

El Derecho de la Empresa o Derecho Empresarial se ha identificado tradicionalmente con el Derecho Mercantil. Es este un sector del ordenamiento jurídico privado que nació y se viene desarrollando con el objeto de atender a las exigencias del tráfico económico, para las que el Derecho Civil se mostró desde el primer momento insuficiente. Se trata, por tanto, de una categoría esencialmente histórica, cuyo contenido, en razón de su propio objeto, es esencialmente mudable. Está en permanente evolución en conexión con las transformaciones del sustrato económico que disciplina. Aunque con anterioridad es posible apreciar la existencia de ciertas especialidades normativas en conexión con el comercio y algunas instituciones exclusivamente mercantiles, es común aceptar que fue en la baja Edad Media cuando comienza a originarse un verdadero cuerpo de normas mercantiles, creadas por los empresarios de la época, los comerciantes, para atender a las exigencias propias de su actividad económica, esto es, las relaciones con otros comerciantes y con los destinatarios finales de aquella.

Su nacimiento se produjo como consecuencia de la progresiva transformación de la vida rural en urbana, del florecimiento de las ciudades, de la expansión del comercio y, por ende, de la sustitución de la economía agrícola por una incipiente economía de mercado. Desde entonces, y siempre con el mismo propósito de atender a las exigencias del tráfico económico, el Derecho Mercantil viene experimentando constantes transformaciones. En sus orígenes estuvo ligado a la actividad comercial, por ser esta la actividad económica por excelencia de la época. Posteriormente, el desarrollo de otras, como la industria y los servicios, exigió la expansión del Derecho Mercantil, que vino a ampliar su contenido hasta convertirse en el Derecho de la Empresa y de su tráfico, debido a que disciplina el ejercicio de cualesquiera actividades empresariales, sea cual sea su contenido, esto es, comercial, industrial o de servicios; así como a los sujetos y organizaciones que las realizan y los instrumentos que utilizan con ese objeto. En definitiva, la existencia de un régimen particularizado de la materia mercantil se anuda a la figura del empresario y de la empresa como sucesores del comerciante y del comercio. Desde este punto de vista, el Derecho Mercantil puede definirse como aquel que disciplina al empresario y la particular actividad que este desarrolla en el mercado, esto es, la actividad empresarial.

La calificación del Derecho Mercantil como Derecho de los empresarios y de la actividad empresarial no está expresa en el Código de Comercio vigente de 1885. El Ccom atiende, preferentemente, a un criterio objetivo para delimitar la materia mercantil, ya que, en principio, considera que es la que regula los actos de comercio (art. 2 Ccom). Sin embargo, el Ccom no define este tipo de actos, ni suministra un criterio homogéneo para decidir de su existencia, lo que impide contar con un concepto uniforme de acto de comercio. Por otra parte, en la actualidad se han superado con creces las motivaciones históricas que condujeron al legislador de 1885 a optar por ese criterio de delimitación de la

materia mercantil, ya que estaban ligadas al deseo de eliminar el supuesto carácter privilegiado de un Derecho aplicable solo a los comerciantes. Adicionalmente, hoy es forzoso reconocer que han sido las necesidades que generan las actividades empresariales las que propiciaron el nacimiento y evolución posterior del Derecho Mercantil. Estas tres circunstancias han conducido a la postergación definitiva del criterio objetivo en favor de un criterio subjetivo y funcional, que coloca al empresario y a su actividad en el origen del sistema.

Empresario es quien ejercita una actividad empresarial en nombre propio. Desde esta perspectiva cobra su genuina significación el dato técnico de la imputación, esto es, la atribución de derechos, deberes, poderes y responsabilidades que se anudan al ejercicio de la actividad empresarial, porque es el empresario, y no la empresa, el titular de los derechos y obligaciones que la actividad empresarial genera. Y el que responde, por tanto, del cumplimiento de las deudas sobrevenidas en el ejercicio de tal actividad.

El art. 1.1 Ccom no se refiere al empresario, sino al comerciante. Sin embargo, este dato no impide sustituir uno por otro, ya que el comerciante era el único tipo de empresario de la época en que el Código se elaboró. A las empresas comerciales, esto es, las dedicadas a la distribución de bienes, se unieron posteriormente las de producción de bienes y las de prestación de servicios, lo que permite entender que el comerciante era el empresario de antaño. Por lo demás, el propio Código ya alude al empresario en sustitución del comerciante tras las reformas posteriores a su publicación. De otro lado, empresarios son también las organizaciones a quienes la Ley atribuye tal condición, con independencia de que ejerciten o no actividades empresariales, lo que sucede, por ejemplo, en caso de sociedades anónimas o limitadas.

En este contexto, la empresa constituye un fenómeno económico y social sobre el que se proyecta la ordenación jurídica, por lo que parece lógico partir de él como paso previo al análisis de su concepto jurídico. Desde ese punto de vista la empresa es una actividad económica organizada de producción y distribución de bienes y servicios valorables económicamente destinada a satisfacer necesidades humanas en el mercado.

Como resulta lógico, el concepto jurídico de empresa se basa en el económico. Pero no se identifica con él. Economía y Derecho son ciencias gobernadas por principios diversos, que responden a finalidades también diversas. El "ser", frente al "deber ser". Ciencia descriptiva que formula reglas empíricas, frente a ciencia normativa que responde a criterios de equidad. A consecuencia de ello la noción jurídica de empresa está anudada exclusivamente a aquellos aspectos del fenómeno económico con relevancia para el Derecho. Esto explica que no exista un único concepto jurídico de empresa, sino una pluralidad de nociones diseñadas precisamente en atención a los aspectos económicos relevantes para cada sector del ordenamiento. Hay así un concepto de empresa específico del Derecho fiscal o del administrativo o laboral, por ejemplo.

En el concepto relevante para el Derecho de la empresa se distinguen dos aspectos o perfiles claramente diferenciados. Por un lado, la llamada dimensión *subjetiva y funcional*. Con ella se hace referencia al ejercicio profesional de la actividad constitutiva económicamente de empresa. Esta actividad se traduce en la realización por parte del titular de la misma, el empresario, de una serie indefinida de actos jurídicos de naturaleza diversa, pero coordinados y unificados en el plano funcional por la unidad de fin. Por otro lado, el aspecto *objetivo*, en el cual se materializa y objetiva la actividad del empresario. A través de él toma cuerpo y se hace real la idea de organización de bienes, derechos y personas destinados a la prosecución de una finalidad económica. El aspecto objetivo plasma la existencia de este conjunto de bienes que, por estar coordinados entre sí, pueden adquirir un valor superior al que alcanzarían aisladamente cada uno de los diferentes elementos que lo integran y es susceptible además de un tráfico jurídico independiente. Transmisible es, sin embargo, sólo la organización fruto de la actividad del empresario, no la propia actividad creadora que, en cuanto tal, sigue siendo personal e intransferible.

Ahora bien, entre ambos aspectos, es en torno a la noción de actividad donde adquiere relevancia jurídica el fenómeno de la empresa. Este es el rasgo decisivo que opera como factor aglutinador del resto de aspectos o perfiles, en que se desdobra el concepto jurídico-mercantil de empresa. La noción unitaria de empresa descansa en suma en la idea de actividad del empresario, con la consiguiente calificación de empresario y la aplicación del régimen o *status* que el Derecho vincula a dicha condición en razón de su ejercicio. Sin embargo, a diferencia de lo que sucede en el concepto económico, en el jurídico, la actividad ha de ser realizada en nombre propio.

En consecuencia, la empresa como tal carece de personalidad jurídica, que solo corresponde al empresario. La empresa no puede, por ende, ser titular de relaciones jurídicas, por ejemplo, laborales, ni de activos intangibles, entre ellos las patentes. Estos últimos forman parte de la empresa concebida en sentido objetivo, mientras que las primeras constituyen una prerrogativa exclusiva del empresario como persona física o jurídica que es.

Considerando, en efecto, los tipos de empresarios se distinguen aquellos que son personas físicas y jurídicas. Para acceder a este estatus en el primer caso solo es necesario cumplir los requisitos relacionados antes de ejercicio de actividad empresarial y actividad en nombre propio. En este sentido los llamados trabajadores autónomos son empresarios y, por ende, pueden contratar trabajadores, lo que obliga a incluirlos en este estudio. Hay que retener desde ahora que esa calificación solo tiene efectos en materia laboral y de seguridad social, pero no impide que sean considerados como empresarios desde el punto de vista del Derecho de la Empresa. En relación con la forma empresarial, en efecto, estos mal llamados "*trabajadores autónomos*", son empresarios o profesionales, según la índole de su actividad. Y, en lo que ahora interesa, empresarios.

De otro lado, los empresarios personas jurídicas se integran en el Derecho de Sociedades. El Derecho de Sociedades es una rama del Derecho Mercantil que puede definirse como un Derecho de Organización, en cuyo contexto

podemos explicar cómo determinadas organizaciones adquieren personalidad jurídica, esto es, pueden ser sujetos de derechos y obligaciones y disponer de un patrimonio propio con el que hacer frente a las responsabilidades generadas por el ejercicio de la empresa.

El temario en torno a la personalidad jurídica se comprende en el marco del efecto organizativo de la fundación de las sociedades. Este efecto se resuelve en la atribución a la organización creada en virtud del negocio jurídico constitutivo de un particular grado de subjetivación, que le permite tener relaciones externas, con terceros, y, en su caso, internas con sus socios. Si este grado de subjetivación se identifica en todo caso con la personalidad jurídica, o no, depende de la noción que se tenga de esta.

En el sistema auspiciado por nuestros Códigos, la personalidad jurídica es un mero mecanismo de imputación de derechos y obligaciones (art. 38 Cciv). Por eso atribuyen personalidad jurídica a todas las asociaciones y sociedades constituidas con arreglo al Derecho privado con el único requisito de que se trate de agrupaciones externas (arts. 35.2º y 1669 Cciv y 116 Ccom), esto es, estructuradas como organizaciones unitarias para actuar como tales en el tráfico. No es preciso que lo hagan efectivamente. En este caso, además de externa, la asociación o sociedad es manifiesta. En consecuencia, la sociedad interna se caracteriza por la existencia de una voluntad negocial de los socios de no participar conjuntamente en el tráfico, excluyendo con ello su relevancia *ad extra*. De ahí que se configure como una simple relación obligatoria entre sus componentes, desprovista de toda vertiente organizativa y, por ende, de relaciones externas, ya que estas no se instauran entre el grupo y los terceros, sino entre cada uno de los socios en particular, o uno solo, y aquellos.

Este tipo de organización no ostenta personalidad jurídica. La sociedad interna por excelencia de carácter mercantil es la sociedad de cuentas en participación. El resto de sociedades mercantiles son externas y, por tanto, según esta concepción amplia de la personalidad jurídica, son personas jurídicas. Por otro lado, el resto de sociedades internas son civiles, ya que son atípicas. Esta clase de sociedades no debe, sin embargo, confundirse con la sociedad oculta, que es aquella que no se publicita en el tráfico, porque la sociedad interna puede muy bien darse a conocer sin perder su carácter.

En consecuencia, las asociaciones adquieren personalidad jurídica en virtud del propio contrato de asociación, salvo que en el mismo se limiten los efectos a las relaciones internas entre los asociados, de modo que son personas jurídicas desde el otorgamiento del acta fundacional, sea en documento público o privado, sin que la inscripción en el Registro de asociaciones tenga carácter constitutivo de la personalidad (art. 5.2 LODA).

De otro lado, la personalidad jurídica de las sociedades nace con la mera perfección del contrato constitutivo, siempre que este diseñe una estructura que instaure una organización unitaria para la actuación en el tráfico, con independencia de la índole de esa organización, de los fines que persiga y de la actividad que constituya su objeto social (arts. 35.2, 1665, 1666 y 1669 Cciv, arts.

116, 117 y 119 Ccom). Desde ese momento, y por esa sola circunstancia, todas ellas son personas jurídicas.

Ahora bien, la selección de las normas aplicables a cada una de ellas varía en atención a dos circunstancias principales. En primer término, por el carácter civil o mercantil de la sociedad. En segundo lugar, por la índole de la personalidad jurídica adquirida. El carácter mercantil determina la sujeción de estas entidades a un cúmulo ingente de normas que se anudan tanto a la dimensión material de aquel, como a su vertiente subjetiva. Las normas sobre la obligatoria llevanza de la contabilidad son solo algunos ejemplos de ello.

Conviene, por tanto, determinar qué sociedades han de ser calificadas como mercantiles. Con ese objeto nuestro sistema jurídico prevé tres sistemas, que comprenden; por un lado, la mercantilidad objetiva, que hace referencia a la sociedad como negocio jurídico para informar de la disciplina reguladora del tipo; y, por otro, la mercantilidad subjetiva, que se refiere a la sociedad como persona jurídica o ente subjetivado para atribuirle la condición de empresario y, en su razón, aplicarle su estatuto (normas de Registro, de contabilidad...).

El primer sistema es el del Código de Comercio. Allí el criterio determinante de la atribución de mercantilidad objetiva es el material. Son sociedades mercantiles las que tienen por objeto una actividad empresarial. Ciertamente es que el Código de Comercio no se pronuncia en términos expresos de forma tan tajante. Es más, conforme al art. 116.1 de ese texto legal podría pensarse que el criterio determinante es el formal en tanto dispone que la sociedad será mercantil, cualquiera que sea su clase, siempre que se haya constituido con arreglo a las disposiciones del Código, esto es, con arreglo a alguna de las formas que prevé. Sin embargo, cuando el art. 122 relaciona cuáles son esas formas mercantiles (sociedad colectiva, comanditaria...) antepone el criterio material al formal al disponer que, por regla general, las sociedades mercantiles se constituirán adoptando alguna de esas formas, ya que dicha expresión aclara que, primero, es la materia mercantil y, luego, la forma mercantil. Esta conclusión se ve corroborada por el conjunto de los preceptos del Código de Comercio que tratan sobre formas mercantiles. En especial el art. 136 cuando presupone que las sociedades colectivas desarrollan actividades comerciales.

Por consiguiente, la materia mercantil, exige un tipo mercantil y viceversa. Existe una correlación perfecta entre materia y forma. Lo que definitivamente no adquiere relevancia alguna en este contexto es el cumplimiento de las formalidades previstas en el Código de Comercio. Según la orientación tradicional, hoy claramente superada, el criterio de las formalidades era determinante para decidir en torno a la atribución de carácter mercantil. El equívoco partía de la interpretación que se hizo de los arts. 116.1 y 119.1, ambos del Código de Comercio. Conforme al primero es mercantil la sociedad constituida con arreglo a las disposiciones del Código; mientras que el segundo dispone que toda sociedad, antes de dar comienzo a sus operaciones, debe hacer constar su constitución, pactos y condiciones en escritura pública que se presentará para su inscripción en el Registro Mercantil. De la conjunción de ambos preceptos se dedujo que la constitución con arreglo al Código de

Comercio suponía necesariamente la escritura pública y la inscripción en el Registro Mercantil, sin detenerse a observar que ya el mismo art. 119.1 presupone la existencia anterior de la sociedad cuando declara que debe hacer constar su constitución, lo que obliga a entender que se inscribe después de que ya está individualizada con arreglo a otros parámetros.

En el sistema del Código de Comercio existe también una perfecta conexión entre mercantilidad objetiva y subjetiva, en el sentido de que las sociedades que son mercantiles en cuanto a las normas que rigen su organización y funcionamiento, son también empresarios. Cuando el art. 1.2 de ese texto legal dispone que son comerciantes para los efectos de este Código las compañías mercantiles o industriales que se constituyeren con arreglo a él parece que están optando por el criterio de la forma. Pero, en la medida en que sólo pueden adoptar la forma mercantil, las sociedades que ejerzan una actividad mercantil es posible afirmar que el criterio decisivo para la atribución de la condición de empresario es también el ejercicio de una actividad empresarial. De esta manera se asegura también la coherencia con el art. 1.1 del Código, que establece este mismo criterio para los empresarios individuales. Son comerciantes, conforme a él, los que teniendo capacidad legal para ejercer el comercio se dedican a él habitualmente.

El segundo sistema es el trazado en el art. 1670 del Código Civil. Tiene como objetivo poner al servicio de la actividad civil las formas y estructuras organizativas mercantiles, más depuradas técnicamente. Por este motivo rompe las conexiones anteriores. En primer término, acaba con la correlación que existe en el ámbito de la mercantilidad objetiva entre materia (actividad empresarial) y forma (mercantil). Dispone, en efecto, que las sociedades civiles por el objeto al que se consagren, pueden revestir todas las formas reconocidas en el Código de Comercio. Por consiguiente, admite que sociedades cuya actividad no consista en el ejercicio de una empresa (materia civil), revistan cualquiera de las formas mercantiles. En la medida en que son sociedades mercantiles por la forma, les resultan de aplicación las normas del Código de Comercio (mercantilidad objetiva por la forma).

A consecuencia de ello se produce también la ruptura de la conexión entre mercantilidad objetiva (sometimiento del contrato a las normas del Código de Comercio) y subjetiva (condición de empresario). En efecto, debido a que la atribución de la condición de empresario está restringida a quien ejercite una actividad empresarial (criterio material) estas sociedades civiles por su objeto no pueden adquirirla. En estos términos debe interpretarse el último inciso del art. 1670 del Código Civil cuando dispone que en tal caso les serán aplicables sus disposiciones (del Ccom) en cuanto no se opongan a las del presente Código, esto es, que están sometidas al Código de Comercio al respecto de las normas que regulan el contrato, pero no están sujetas al estatuto del empresario, porque estas son las normas que se oponen a las del Código Civil, ya que son incompatibles con su naturaleza, subjetivamente civil. Otra interpretación generaría una gran inseguridad jurídica debido a que no existe un criterio cierto que permita decidir qué normas del Código de Comercio reguladoras del contrato de sociedad no se aplican a estas sociedades civiles por el objeto por ser opuestas a las del Código Civil.

El último sistema es el que acoge la Ley de Sociedades de Capital. Este texto legal restablece la conexión entre mercantilidad objetiva y subjetiva, si bien lo hace en términos distintos al Código de Comercio. En lugar de atender a la materia, aquí prevalece la forma. Con independencia de su objeto (actividad a la que se dediquen) si la sociedad adopta alguna de estas formas, es objetivamente mercantil y también subjetivamente (art. 2 LSC). Este criterio de atribución de la mercantilidad por la forma también se utiliza en tipos como las cooperativas.

La selección de las normas aplicables varía, en segundo lugar, en atención a la índole de la personalidad jurídica adquirida ya que la atribución de personalidad jurídica en consideración al mero carácter externo de la sociedad es solo la general. Gozan solo de esta personalidad general los tipos de sociedades de estructura simple, cuyos socios responden personal e ilimitadamente de las deudas sociales, como sucede con las sociedades civiles o, entre las mercantiles, con las colectivas y comanditarias simples.

Junto a esta personalidad general, la específica de cada forma jurídica solo se consigue cumplimentando los requisitos adicionales de carácter constitutivo que prevén cada una de sus leyes reguladoras a ese efecto. En particular, cuando se trate de sociedades de capital, la personalidad jurídica que corresponda al tipo social elegido se conseguirá mediante la inscripción en el Registro Mercantil, previo otorgamiento de escritura pública (arts. 20 y 33 LSC). Igual sucede con las agrupaciones de interés económico (arts. 1, 7 y 8 de la Ley 12/1991, de 29 de abril, de Agrupaciones de Interés Económico) y con las sociedades profesionales (arts. 7 y 8 Ley 2/2007 de 15 de marzo de sociedades profesionales). Sin embargo, las Sociedades Agrarias de Transformación deben inscribirse en el Registro General de SAT competente (art. 1.2 Real Decreto 1776/1981, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Estatuto que regula las Sociedades Agrarias de Transformación); mientras que las sociedades cooperativas han de hacerlo en el Registro de Cooperativas (art. 7 LCoop) o, si se trata de cooperativas de crédito o de seguros, o de mutuas y mutualidades de previsión social, en el Registro mercantil (arts. 16.1-3º Ccom y 28 Ley 20/2015, de 14 de julio, de ordenación, supervisión y solvencia de las entidades aseguradoras y reaseguradoras), previo el otorgamiento siempre de la correspondiente escritura pública.

Esas circunstancias, sin embargo, carecen de trascendencia en relación con su condición de personas, puesto que el defecto de inscripción solo impide que alcancen la personalidad específica de los tipos societarios elegidos, pero no la general. Por consiguiente, todas ellas gozan de la personalidad jurídica general, aunque no hayan conseguido la especial correspondiente al tipo específico. Por el contrario, las fundaciones adquieren la personalidad jurídica desde la inscripción de la escritura pública de constitución en el Registro de fundaciones (art. 4.1 LF).

Por el contrario, carecen de la condición de persona jurídica las comunidades de propietarios en régimen de propiedad horizontal, los fondos de inversión, los fondos de pensiones y cualesquiera otros fondos legalmente

reconocidos como patrimonios separados sin personalidad jurídica, así como, muy especialmente, las comunidades de bienes (arts. 392 y ss. Cciv).

Este último caso interesa particularmente, sobre todo porque en medios sociales, económicos e incluso, muy lamentablemente, gubernamentales, está instalada la errónea creencia de que la comunidad de bienes es, se dice, la *“forma más sencilla de asociación para el ejercicio de una empresa en común, especialmente recomendable para autónomos y pequeños negocios”*; pero que, a pesar de ello, carece de personalidad jurídica. Se habla en estos casos también de *“comunidad societaria”*. Nada hay más lejos de la verdad. Recuérdese que los contratos son lo que son y no lo que digan las partes. La comunidad de bienes es una situación de cotitularidad de un patrimonio que atribuye a los comuneros, única y exclusivamente, el uso y disfrute estático de los bienes en comunidad. Si, por el contrario, se exceden de ello, ejercitando con esos bienes una actividad económica, la comunidad se habrá convertido tácitamente o *per facta concludentia* en una auténtica sociedad ya que para ello únicamente se requiere en nuestro derecho un origen negocial –que puede ser expreso, tácito o derivado de actos concluyentes- y una promoción en común de un fin común, caracteres que, con evidencia, concurren en el caso. Se trata, además, de una sociedad externa porque está organizada para actuar en el tráfico, de manera que, lo quieran las partes o no, lo sepan o no, goza de personalidad jurídica.

La conexión del Derecho de Patentes y el Derecho Empresarial, incluyendo el Derecho de Sociedades, se produce, a los efectos que ahora interesa, en el contexto del contenido patrimonial de la patente. La invención es una creación de la mente humana. Por esta razón sólo puede ser titular del derecho sobre ella una persona física. Este derecho sobre la invención posee un doble contenido, personal y patrimonial. Desde el punto de vista personal la invención otorga a su autor el derecho personalísimo a ser reconocido como autor de la misma, aun cuando no llegue a ser titular de la patente (arts. 14 LP). Se trata de un derecho intransmisible. Desde el punto de vista patrimonial el derecho del inventor tiene como contenido esencial el derecho a la concesión de la patente. Por eso la LP atribuye al inventor, o a sus causahabientes, el derecho a la patente. Dado su contenido y valor económico, este derecho, sin embargo, puede ser transmitido, en vez de ejercitado directamente (art. 10.1 LP). Debido a esta circunstancia las personas jurídicas, incluidas las entidades de derecho público, pueden solicitar patentes (art. 3 LP). Y, ser titulares de las mismas. Estas personas podrán invocar la aplicación en su beneficio de las disposiciones de cualquier tratado internacional que resulte de aplicación en España, en cuanto les fuere de aplicación directa, en todo lo que les sea más favorable respecto de lo dispuesto en la LP (art. 3 LP).

No obstante ello, la mayoría de los informes consultados hacen referencia a la empresa como se estuviera dotada de algún grado de subjetividad y pudiera, por ende, ser titular de una patente. Hay que despejar este equívoco desde ahora. Sucede, sin embargo, que esta denominación se ha generalizado sobre todo cuando se hace referencia a la dimensión cuantitativa de la actividad desarrollada por el empresario considerado. Se alude por eso a grandes, medianas o pequeñas empresas o microempresas. Cuando, en realidad, se trata

de grandes, medianos o pequeños empresarios o microempresarios. Por ese motivo, en este estudio se utilizarán ambas terminologías, recordando siempre que, técnicamente, se refiere siempre a empresarios.

A tenor de la Directiva 2013/34/UE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre los estados financieros anuales, los estados financieros consolidados y otros informes afines de ciertos tipos de empresas, por la que se modifica la Directiva 2006/43/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y se derogan las Directivas 78/660/CEE y 83/349/CEE del Consejo ², los empresarios se dividen en cuatro grupos, considerando el volumen o dimensión de su actividad empresarial.

Se denominan, no obstante, microempresas aquellas que, en la fecha de cierre del balance, no rebasen los límites numéricos de, por lo menos, dos de los tres criterios siguientes: a) total del balance: 350 000 EUR; b) volumen de negocios neto: 700 000 EUR; c) número medio de empleados durante el ejercicio. Y se consideran pequeñas empresas aquellas que, en la fecha de cierre del balance, no rebasen los límites numéricos de, por lo menos, dos de los tres criterios siguientes: a) total del balance: 4 000 000 EUR; b) volumen de negocios neto: 8 000 000 EUR; c) número medio de empleados durante el ejercicio.

De otro lado, se entenderá por empresa mediana aquella que no cumpla los requisitos para ser considerada microempresa o empresa pequeña y que, en la fecha de cierre del balance, no rebase los límites numéricos de por lo menos dos de los tres criterios siguientes: a) total del balance: 20 000 000 EUR; b) volumen de negocios neto: 40 000 000 EUR; c) número medio de empleados durante el ejercicio: 250.

Finalmente se considerará empresa grande aquella que, en la fecha de cierre del balance, rebase los límites numéricos de dos de los tres criterios siguientes a) total del balance: 20. 000 000 EUR; b) volumen de negocios neto: 40. 000 000 EUR; c) número medio de empleados durante el ejercicio: 250.

Considerando la forma social, normalmente, las grandes empresas suelen revestir la de SA; mientras que las pequeñas y medianas empresas adoptan usualmente la forma de SRL. Sin embargo, la correlación no es en modo alguno exacta pues existen no pocas sociedades de grandes dimensiones que adoptar la forma de SRL. Y, al mismo tiempo, otras muchas SA, cobijan empresas de mediana o pequeña dimensión. Esto se debe a la polivalencia funcional de nuestras dos formas principales de sociedades de capital, cuestión de la que ahora no es relevante ocuparse.

De otro lado, hay que establecer una conexión ulterior ya que, aunque cualquier persona física o jurídica que reúna los requisitos previstos en la LP puede ser titular de una patente, en este estudio solo se contemplan aquellos que ejercitan una empresa y disponen de trabajadores. Normalmente, además, los empresarios personas físicas son calificados como microempresarios en

² DO L 182 de 29.6.2013, pág. 19.

atención a su dimensión. Pero, como antes ocurría, la ecuación no es perfecta. Muchos microempresarios adoptan la forma de SRL o incluso de SA.

Según los últimos datos oficiales publicados ³, El número de empresas existente en España a 1 de enero de 2022 era de 3.430.663, de las cuales sólo el 0,1% eran grandes empresas. Por tanto, la práctica totalidad del tejido empresarial español (99,9%) está constituido por pequeñas y medianas empresas (PYME). Entre ellas, las microempresas representan en torno al 95 % del total de empresas, de las cuales, el 56% carece de asalariados y el 39,1% tiene entre 1 y 9 asalariados. Aún así, PYMES y microempresas representan algo más del 61 % del Valor Añadido Bruto (VAB) y el 64 % del empleo. Un tejido empresarial, por tanto, que dista de ser robusto.

Atendiendo a la distribución de las empresas según su forma jurídica, el 55,8% de las empresas están constituidas como persona física. Le siguen las sociedades limitadas (33,9%). En tercera posición se encuentran las sociedades colectivas, muy mal denominadas en las estadísticas oficiales como comunidades de bienes (3,3%). Las sociedades anónimas representan únicamente un 1,7% del total. Lo que demuestra la afirmación anterior en el sentido de que de ese 1.7%, solo el 0,1% son grandes empresas. El resto son PYMES, aunque estén constituidas como sociedades anónimas.

³ Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa ESTRUCTURA Y DINÁMICA EMPRESARIAL EN ESPAÑA Datos a 1 de enero de 202. El documento incluye los datos sobre PYME y grandes empresas recogidos en el Directorio Central de Empresas (DIRCE) elaborado por el Instituto Nacional de Estadística (INE) a 1 de enero de 2022 <http://www.ipyme.org/Publicaciones/Estructura-Dinamica-Empresarial-2022.pdf>

**PARTE SEGUNDA.
DIMENSIONES DE INFLUENCIA.**

CAPÍTULO PRIMERO. PRELIMINAR.

Tal y como se indicó, en la Primera Parte, en este estudio se han identificado cuatro dimensiones en las que se manifiesta la interacción entre patentes y promoción de empleo. Se trata de la dimensión subjetiva, de la objetiva, de la funcional y de la territorial.

La dimensión subjetiva considera la relación entre ambas variables atendiendo a tres vertientes distintas. En primer lugar, la tipología de los empresarios implicados tanto desde la perspectiva de su dimensión - que abarca las grandes empresas, las pequeñas y medianas empresas, las microempresas y los llamados trabajadores autónomos-; como de la forma social. Atiende, en segundo lugar, a la perspectiva relativa al objeto social, esto es, la actividad que desarrolla la empresa. En este ámbito se contemplan de manera específica las nuevas *startups* reguladas por la ley 28/2022 de 21 de diciembre de fomento del ecosistema de empresas emergentes. Finalmente, se hace referencia también a las distintas tipologías de empresas desde el punto de vista de la generación o el mero uso de patentes, mostrando la incidencia de esta variable en la promoción del empleo.

En segundo lugar, la dimensión objetiva, en cuyo contexto se describe y analiza la relación con el empleo que existe en caso de titularidad de patentes con objetos específicos, que, en el estudio, se considera incluida en la dimensión objetiva. Se tratan aquí en concreto las empresas que disponen de patentes relativas a la mitigación del cambio climático, también denominadas patentes verdes y las que poseen patentes relacionadas con la industria 4.0, como son la inteligencia artificial y otras tecnologías conexas, como el *big data*, el *block chain*, la conectividad de alto nivel, el Internet de las Cosas (*Internet of things*, IOT, abreviadamente) o la computación en la nube (*cloud computing*). Sobre todo en este último ámbito parece producirse una incompatibilidad entre patente y generación de empleo, pero también en el primero, en particular en el ámbito de las patentes vegetales. El estudio detalla estos aspectos.

En tercer lugar, la dimensión funcional, en cuyo contexto el estudio se ocupa de determinar la incidencia de las patentes en la generación de empleo considerando el ciclo de vida empresarial, esto es, la creación y expansión de la empresa, a través, por ejemplo, de la concesión de licencias, la copropiedad de patentes o las alianzas tecnológicas.

Finalmente, en el apartado relativo a la dimensión territorial, que detallará en qué forma la elección de uno u otro sistema de protección de esta índole puede influir en la generación de puestos de trabajo.

CAPÍTULO SEGUNDO. DIMENSIÓN SUBJETIVA.

I. INCIDENCIA DE LA TITULARIDAD DE PATENTES EN EL FOMENTO DEL EMPLEO CONSIDERANDO LA DIMENSIÓN DE LA EMPRESA Y LA FORMA EMPRESARIAL .

La relación entre la creación de empleo y la titularidad de derechos de propiedad industrial ha sido puesta de manifiesto en tres informes elaborados a instancia conjunta de la Oficina Europea de Patentes y de la Oficina Europea de Propiedad Intelectual, publicados, respectivamente, en 2019 ⁴ (en adelante, Informe EPO/EUIPO 2019), 2021⁵ (en adelante, Informe EPO/EUIPO 2021) y 2022 (en adelante, Informe EPO/EUIPO 2022) ⁶. Y en dos publicados por esta última. El último, el mismo año 2022 (en adelante, Informe EUIPO, 2022) y el primero en 2015 (en adelante, Informe EUIPO 2015) ⁷.

Los informes muestran una correlación de efecto positivo entre la propiedad de derechos de propiedad industrial, el rendimiento económico de las compañías, la generación de empleo y la mejora de las condiciones salariales. Según consta en el informe EPO/EUIPO 2022, las compañías intensivas ⁸ en

⁴ European Patent Office/ European Union Intellectual Property Office: *High-growth firms and intellectual property rights. IPR profile of high-potential SMEs in Europe*, (2019) https://euiipo.europa.eu/tunnel-web/secure/webdav/guest/document_library/observatory/documents/reports/2019_High-growth_firms_and_intellectual_property_rights/2019_High-growth_firms_and_intellectual_property_rights.pdf

⁵ European Patent Office/ European Union Intellectual Property Office: *Intellectual property rights and firm performance in the European Union. Firm-level analysis report*, (2021), https://euiipo.europa.eu/tunnel-web/secure/webdav/guest/document_library/observatory/documents/reports/IPContributionStudy/IPR_firm_performance_in_.

⁶ European Patent Office/ European Union Intellectual Property Office: *IPR-intensive industries and economic performance in the European Union Industry-level analysis report*, (2022), https://intellectual-property-helpdesk.ec.europa.eu/news-events/news/joint-report-published-epo-euiipo-ipr-intensive-industries-and-economic-performance-eu-2022-10-14_en

⁷ OAMI: *Intellectual property rights and firm performance in the European Union. An economic analysis*, 2015, https://euiipo.europa.eu/tunnel-web/secure/webdav/guest/document_library/observatory/documents/IPContributionStudy/phase2/OHIM_study_report_en.pdf

⁸ Las empresas intensivas en DPI se definen en el informe EPO/EUIPO 2022 como aquellas que tienen una propiedad superior a la media de DPI por empleado, en comparación con otras empresas que utilizan DPI. En principio, esto significa que una empresa se identifica como intensiva en DPI en la UE si para, al menos, uno de los DPI en consideración, el número de esos DPI por empleado excede el promedio de todas las empresas de la UE que usan ese mismo DPI. Las empresas identificadas como intensivas en patentes representan, según el informe, el 84 % de las patentes europeas durante el período cubierto.

DPI generaron el 29,7 % de todos los puestos de trabajo en la UE durante el período 2017-2019, frente al 28,9 % que consiguieron entre 2014-2016. Durante ese período, emplearon, de media, a más de 61 millones de personas en la UE, de una cifra total de empleo de aproximadamente 207 millones, y generaron otros 20 millones de puestos de trabajo en empresas que suministran bienes y servicios a compañías intensivas en DPI. Se hace notar al respecto que, además de su contribución directa al empleo, las compañías intensivas en DPI también generan empleo en otros sectores no intensivos en DPI que les suministran bienes y servicios como insumos para sus procesos de producción.

Teniendo en cuenta este efecto indirecto, el número total de puestos de trabajo relacionados con los DPI asciende a más de 81 millones, esto es, el 39,4% de todos los puestos de trabajo de la UE están asociados directa o indirectamente con industrias intensivas en DPI.

Direct and indirect contribution of IPR-intensive industries to employment, 2017–2019 average, EU27

IPR-intensive industries	Employment (direct)	Share in employment (direct)	Employment (direct and indirect)	Share in total employment (direct and indirect)
TM-intensive	43 606 597	21.1%	59 705 627	28.9%
Design-intensive	26 768 543	12.9%	40 142 839	19.4%
Patent-intensive	22 824 753	11.0%	36 076 680	17.4%
Copyright-intensive	12 924 552	6.2%	16 917 340	8.2%
GI-intensive*	n/a	n/a	n/a	n/a
PVR-intensive	1 933 519	0.9%	2 541 175	1.2%
All IPR-intensive	61 499 614	29.7%	81 592 215	39.4%
Total EU employment			206 899 343	

* Not calculated due to gaps in employment statistics for agriculture (farm structure statistics).

Note: Due to overlapping use of IPRs, the sum of the figures for the individual IPRs exceeds the total figure for IPR-intensive industries.

Imagen 1. Tabla sobre la contribución directa e indirecta de las compañías intensivas en derechos de propiedad intelectual al empleo de media entre 2017 y 2019 en la UE. Fuente: informe EPO/EUIPO 2022.

Tal y como se muestra en la tabla anterior, incluida en el informe mencionado, las compañías intensivas en patentes ocuparon directamente a casi 23 millones de trabajadores, con un porcentaje, por tanto, del 11%. Sumando los empleos directos y los indirectos el empleo asciende a la cifra de más de 36 millones, lo que supone un porcentaje del 17.4%.

Además, tal y como se muestra en la tabla siguiente, que procede de la misma fuente, los salarios en las compañías intensivas en DPI son, de hecho, más altos que en las no intensivas. El salario semanal medio en compañías intensivas en DPI es de 840 €, frente a 597 € en compañías no intensivas en DPI. Una diferencia de casi el 41 %, que se eleva al 65 % en las compañías intensivas en patentes. Se trata, según el informe, de una consecuencia derivada

de que el valor agregado por trabajador es mayor en las compañías intensivas en DPI que en otras partes de la economía.

Personnel costs in IPR-intensive industries, 2017–2019 average

IPR-intensive industries	Average personnel costs (€ per week)	Premium (compared with non-IPR-intensive industries)
TM-intensive	838	40.4%
Design-intensive	802	34.4%
Patent-intensive	985	65.0%
Copyright-intensive	891	49.3%
GI-intensive*	n/a	n/a
PVR-intensive*	n/a	n/a
All IPR-intensive industries	840	40.7%
Non-IPR-intensive industries	597	

* Not calculated due to lack of remuneration statistics for agriculture.

Imagen 2. Tabla sobre los costes en personal de compañías intensivas en derechos de propiedad intelectual de media entre 2017 y 2019. Fuente: informe EPO/EUIPO 2022.

A diferencia del informe anterior, el informe EPO/EUIPO 2021 incluye DPI tanto europeos como nacionales y, además, no se refiere únicamente a las compañías intensivas en DPI, sino a cualquier empresario que disponga al menos de uno de ellos, por lo que es especialmente significativo al objeto de este estudio. Lo es también en la medida en que indica que el análisis econométrico realizado demuestra que el estudio permite aislar el efecto de la titularidad de DPI de otros factores, como el tamaño de una empresa o los países y sectores en los que opera, lo que, sin duda, según reconocen los autores, constituye uno de los resultados centrales del estudio.

El informe demuestra, en efecto, que la titularidad de solo uno de estos derechos tiene una incidencia positiva en el rendimiento de la empresa, en el número de trabajadores que emplea y en las condiciones salariales que aplica, con independencia de otros factores, como el tamaño de la empresa o los países y sectores en los que opera. Sin perjuicio, naturalmente, de las diferencias cuantitativas que se aprecian en ciertos aspectos cuando se tienen en cuenta los factores anteriores o alguno de ellos, según se expone a continuación.

El informe analiza más de 127.000 empresas de la Unión Europea y Reino Unido y demuestra que las empresas con derechos de propiedad industrial (patentes, marcas y diseños) aventajan de forma notoria a aquellas que no los tienen. Tal y como muestran las tablas siguientes, que proceden del informe, los rendimientos⁹ de este tipo de compañías son un 55% mayor que el de aquellas que no disponen de esta clase de activos intangibles.

⁹ Una clara relación de causalidad entre titularidad de DPI y productividad de la empresa es defendida por O'MAHONY, M./ VECCHI, M: "R&D, knowledge spillovers and company productivity performance", *Research Policy* 38 (2009), págs.. 35 y ss.

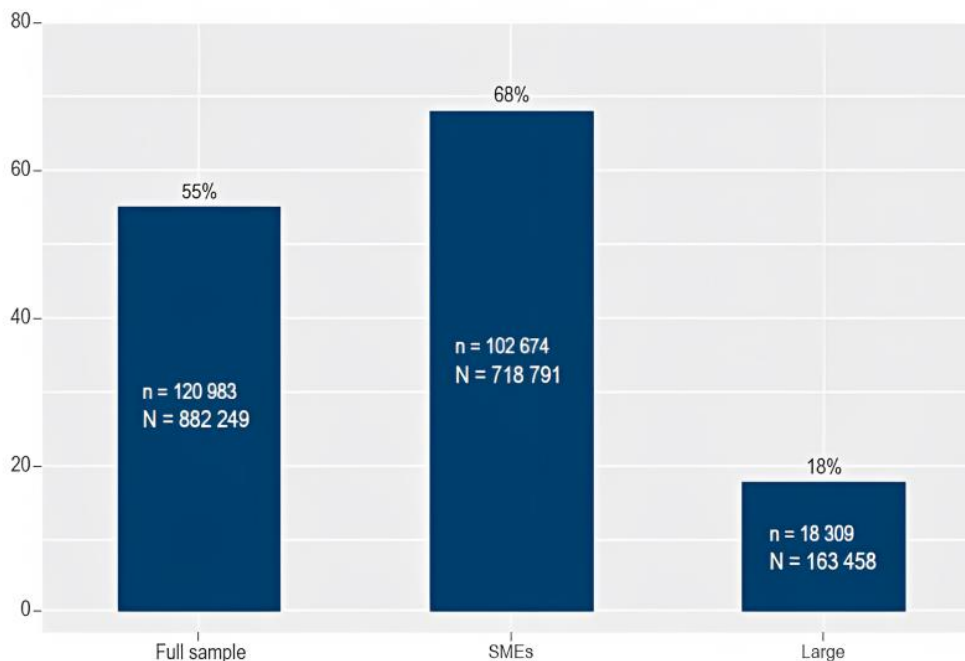
Main results of the econometric analysis

	Difference in revenue per employee between IPR owners and non-IPR owners
Large companies	+18%
SMEs	+68%
Total	+55%

Note: Based on observations of a total of 120 983 firms. Differences are statistically significant at the 99% confidence level.

Imagen 3. Tabla con la diferencia de ingresos por empleado entre los propietarios de derechos de propiedad intelectual y los que no lo son. Fuente: informe EPO/EUIPO 2021.

Differences in IPR ownership premium by firm size²⁶



Note: n indicates number of individual firms and N indicates total number of observations.

Imagen 4. Gráfico con las diferencias en la prima por titularidad en derechos de propiedad intelectual según el tamaño de la empresa. Fuente: informe EPO/EUIPO 2021.

El porcentaje ¹⁰, además, varía según la clase de DPI de la que se es titular. Tal y como consta en la tabla siguiente, que se incluye en el informe, la

<https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.09.003> y por MARROCU, E./ PACI, R./ PONTIS, M. "Intangible capital and firms' productivity", *Industrial and Corporate Change*, 21 (2011), págs. 377y ss, <https://doi.org/10.1093/icc/dtr042>

¹⁰ En el porcentaje global se aprecia una diferencia significativa entre el que consta en esta tabla (20%) y el que se incluye en la tabla anterior (55%), que no se justifica en el informe. Posiblemente se deba a un error de transcripción que afectaría al 20%, dado que el 55% está

mayor diferencia entre titulares y no titulares de DPI se produce en el caso de patentes, en que los ingresos por empleado son superiores en un 36,3% en las compañías que poseen este tipo de activos intangibles.

Average values of selected variables by IPR ownership, 2015-2018

		Number of employees	Revenue per employee (EUR '000/year)	Wages per employee (EUR '000/year)
Non-IPR owners		5.1	148.6	29.8
IPR owners	Any IPRs	13.5	178.6	35.6
	% difference compared with non-owners	163.8%	20.2%	19.3%
	Patent owners	28.7	202.4	45.5
	% difference compared with non-owners	460.1%	36.3%	52.6%
	Trade mark owners	13.5	179.6	35.0
	% difference compared with non-owners	164.3%	20.9%	17.4%
	Design owners	29.1	196.3	38.7
	% difference compared with non-owners	467.9%	32.2%	29.7%

Note: The figures are based on available observations of 127 199 firms. All differences are statistically significant at the 1% level. The "Any IPR owners" group is defined as firms that own at least one patent, trade mark or design, or any combination thereof. The "Patent owners", "Trade mark owners" and "Design owners" groups are defined as firms that own at least one of these particular IPRs. Since many firms own combinations of the three, the owners of the various IPRs overlap.

Imagen 5. Tabla con los valores medios de las variables seleccionadas por titularidad de derechos de propiedad intelectual entre 2015 y 2018. Fuente: informe EPO/EUIPO 2021.

Considerando, por otra parte, la clase de DPI de la que se sea titular, el rendimiento varía. Tal y como consta en la tabla siguiente, que se incluye en el informe, el análisis econométrico que se efectúa en él muestra, en efecto, que los titulares de patentes tienen un 43 % más de ingresos por empleado frente a los propietarios de marcas, que alcanzan un 56 %. Aunque el informe no expone los motivos, parece claro que se debe a las mayores inversiones en gastos de I+D+i que exige la creación de invenciones, a los que deben añadirse los anudados a la concesión de patentes y a la puesta en marcha de la explotación.

sustentado por el análisis econométrico que se incluye en el informe. Pero se trata de una presunción personal.

Differences in the various types of IPR ownership premiums by firm size

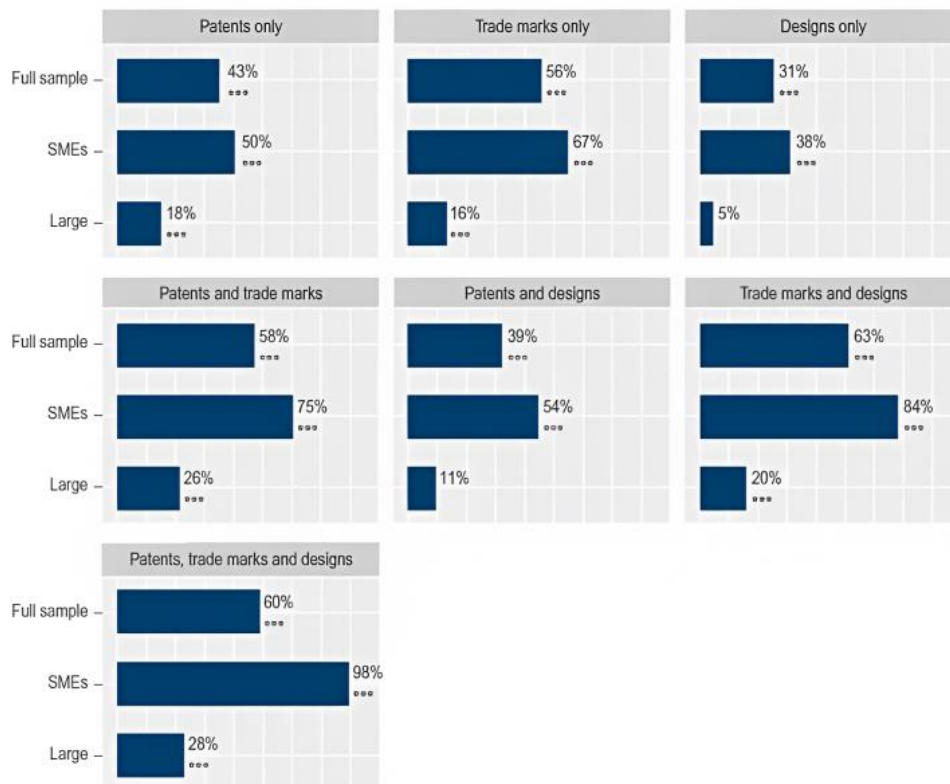


Imagen 6. Gráficos con las diferencias en los distintos tipos de primas sobre titularidad de derechos de propiedad intelectual por tamaño de empresa. Fuente: informe EPO/EUIPO 2021.

Con todo, como también indica la tabla anterior, los mejores resultados se obtienen con la combinación de tipos de DPI. El más óptimo resulta de la combinación con marcas, que en el caso de la patente alcanza un 58% y en el de los diseños un 63%, de modo que, en este caso, resulta menos rentable poseer también patentes puesto que la rentabilidad de la combinación de los tres derechos se sitúa en un 60%. Sin embargo, si se dispone de patentes y marcas, la conclusión es la contraria.

Estos resultados se explican fácilmente considerando que, si bien poseer una patente o un diseño indica que un empresario se ha involucrado con éxito en algún tipo de innovación, no implica que haya obtenido ingreso alguno de esta innovación. Sin embargo, el hecho de que se agregue una marca comercial a la combinación, induce a presumir que la compañía está explotando la innovación en el mercado o va a hacerlo, de modo que puede haber conseguido rendimientos o está a punto de obtenerlos.

En el ámbito estricto del empleo, las compañías que poseen DPI disponen de un promedio de empleados de 13,5 frente al 5,1 que se registra en las que no ostentan al menos uno de estos activos intangibles, esto es, las

empresas titulares de alguna o algunas patentes, marcas y/o diseños tienen un mayor número de empleados que las no titulares, empleando 2,6 veces el número de trabajadores en comparación con los no titulares, tal y como demuestra la tabla siguiente, que procede de dicho informe.

Average values of selected variables by IPR ownership, 2015-2018

		Number of employees	Revenue per employee (EUR '000/year)	Wages per employee (EUR '000/year)
Non-IPR owners		5.1	148.6	29.8
IPR owners	Any IPRs	13.5	178.6	35.6
	% difference compared with non-owners	163.8%	20.2%	19.3%
	Patent owners	28.7	202.4	45.5
	% difference compared with non-owners	460.1%	36.3%	52.6%
	Trade mark owners	13.5	179.6	35.0
	% difference compared with non-owners	164.3%	20.9%	17.4%
	Design owners	29.1	196.3	38.7
	% difference compared with non-owners	467.9%	32.2%	29.7%

Note: The figures are based on available observations of 127 199 firms. All differences are statistically significant at the 1% level. The "Any IPR owners" group is defined as firms that own at least one patent, trade mark or design, or any combination thereof. The "Patent owners", "Trade mark owners" and "Design owners" groups are defined as firms that own at least one of these particular IPRs. Since many firms own combinations of the three, the owners of the various IPRs overlap.

Imagen 7. Tabla con los valores medios de las variables seleccionadas por titularidad de derechos de propiedad intelectual entre 2015 y 2018. Fuente: informe EPO/EUIPO 2021.

La tabla también indica que las empresas que poseen DPI pagan en promedio salarios un 19% más altos que las empresas que no disponen de ellos. Se observa asimismo que el efecto más contundente está asociado con la propiedad de patentes. Las empresas titulares de patentes abonan, en efecto, salarios un 52,6% más altos que las que no poseen DPI. Pero, además, la cuantía de sus salarios excede con mucho de los que satisfacen las empresas titulares de marcas (17,4% más altos que las empresas no titulares) y diseños (29,7%).

Estas diferencias se justifican sin duda en la especialización que se requiere en los empleados de las empresas titulares de patentes, frente a aquellas que no poseen DPI e incluso frente a las que solo poseen marcas o incluso diseños, aunque, en este caso, en menor medida, dado el carácter de activo intangible de carácter innovador propio de los diseños. En el caso de las patentes la necesidad de una extrema especialización se exige sobre todo en los inventores, pero también, aunque normalmente en menor medida, en la fase de explotación del producto o del procedimiento.

Aunque emplean a un número de trabajadores algo menor que las empresas titulares de diseños, la diferencia no es significativa. Pero sí lo es respecto de las empresas titulares de marcas (un 164 % más que las no titulares) y, sobre todo, en comparación con las no titulares de DPI. Emplean a un promedio de 28.7 trabajadores, frente a los 5,1 de las empresas que no poseen derechos PI, esto es, un impresionante 460, 1%. Según el informe, estas diferencias son particularmente grandes para los propietarios de patentes europeas.

Como he indicado antes las conclusiones del informe son válidas con independencia de la forma y dimensión de la empresa. No obstante, esta última variable permite advertir ciertas diferencias en relación con el objeto de este estudio.

Como parece lógico el número de DPI propiedad de grandes empresas es mayor que el de las PYMES. En el caso de patentes, tal y como se muestra en la tabla siguiente, que procede del informe, las grandes empresas poseen 10 veces más patentes europeas que las PYMES (29,4 frente a 2,8), mientras que para las patentes nacionales la proporción es de aproximadamente 5 a 1 (11,5 patentes en promedio propiedad de grandes empresas, 2,6 de PYME).

Average stock (counts) of IPRs by firm size (IPR owners only), 2018

	EUTMs (N = 8 088)	National trade marks (N = 20 868)	RCDs (N = 1 769)	National designs (N = 1 274)	European patents (N = 2 558)	National patents (N = 2 576)
Large	12.29	26.1	29.65	22.14	29.41	11.46
SME	2.57	2.95	8.43	11.31	2.81	2.58
Overall	2.91	3.24	10.1	11.81	4.46	3.05

N = 23 929

Imagen 8: Tabla con las existencias medias (recuentos) de derechos de propiedad intelectual por tamaño de empresa (solo titulares de derechos de propiedad intelectual) en 2018. Fuente: informe EPO/EUIPO 2021.

El análisis econométrico realizado en él demuestra, en primer término, que la asociación positiva entre titularidad de DPI y rendimiento económico resulta particular y sorprendentemente pronunciada en las PYMES ya que, mientras las grandes empresas titulares de DPI, presentan un rendimiento económico de un 18% más por empleado que sus homónimas sin ellos, en el caso de las PYMES el porcentaje alcanza un 68 %, tal y como se muestra en las tablas siguientes, incorporadas al informe.

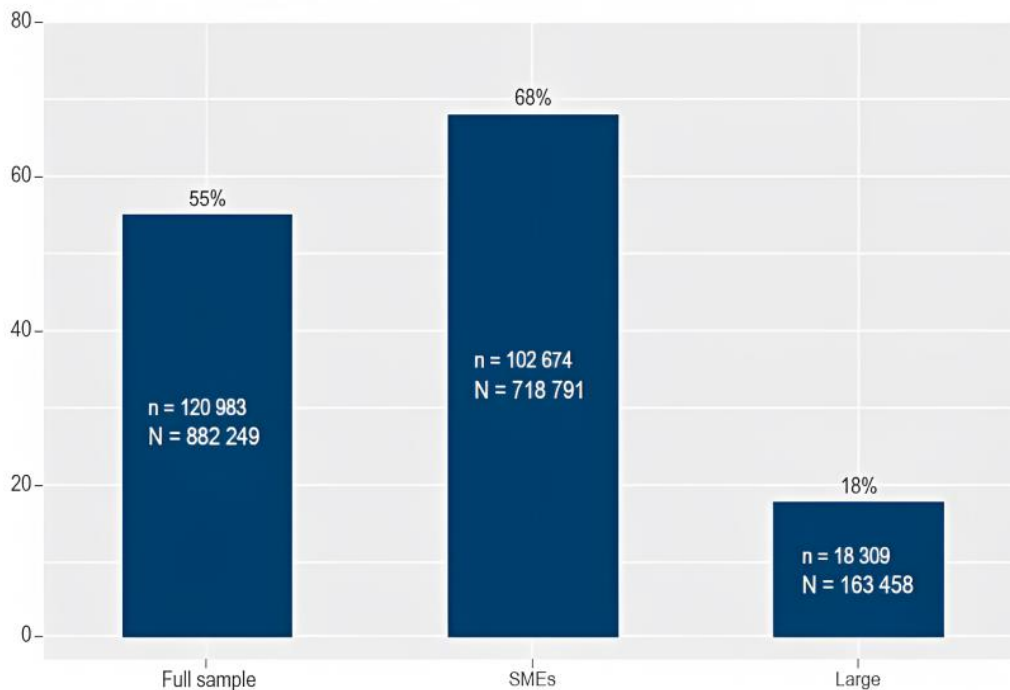
Mean results of the econometric analysis

	Difference in revenue per employee between IPR owners and non-IPR owners
Large companies	+18%
SMEs	+68%
Total	+55%

Note: Based on observations of a total of 120 983 firms. Differences are statistically significant at the 99% confidence level.

Imagen 9: Tabla con la diferencia de ingresos por empleado entre los propietarios de derechos de propiedad intelectual y los que no lo son. Fuente: informe EPO/EUIPO 2021.

Differences in IPR ownership premium by firm size²⁶



Note: n indicates number of individual firms and N indicates total number of observations.

Imagen 10. Gráfico con las diferencias en la prima por titularidad en derechos de propiedad intelectual según el tamaño de la empresa. Fuente: informe EPO/EUIPO 2021.

Las diferencias se prolongan en el contexto de empresas titulares de DPI en atención a su dimensión. Sorprende sobremanera que, sea cual sea el DPI considerado, la rentabilidad ligada a la titularidad de cualquiera de ellos es mucho mayor en caso de PYMES que de grandes empresas. En el caso de PYMES titulares únicamente de una o varias patentes la rentabilidad por empleado por encima de las que no poseen este tipo de derechos es de un 50% frente a un 18% de las grandes empresas. Estos porcentajes se elevan en caso de empresas titulares de patentes y marcas. Cuando la o las patentes se combinan con una marca, la prima aumenta al 75 % en caso de PYMES y se reduce al 26% en el supuesto de grandes empresas. Y cuando la empresa es

propietaria de los tres DPI, sus ingresos por empleado son casi el doble que los de los no propietarios, un 98% más, frente al 28% de las grandes empresas.

Differences in the various types of IPR ownership premiums by firm size

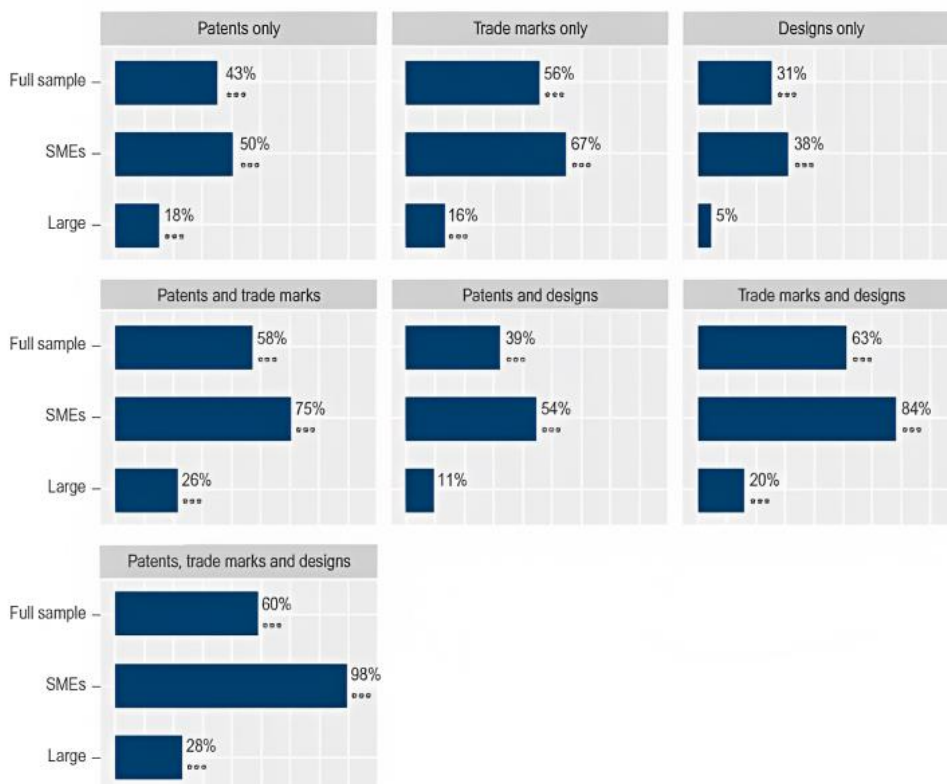


Imagen 11: Gráficos con las diferencias en los distintos tipos de primas sobre titularidad de derechos de propiedad intelectual por tamaño de empresa. Fuente: informe EPO/EUIPO 2021.

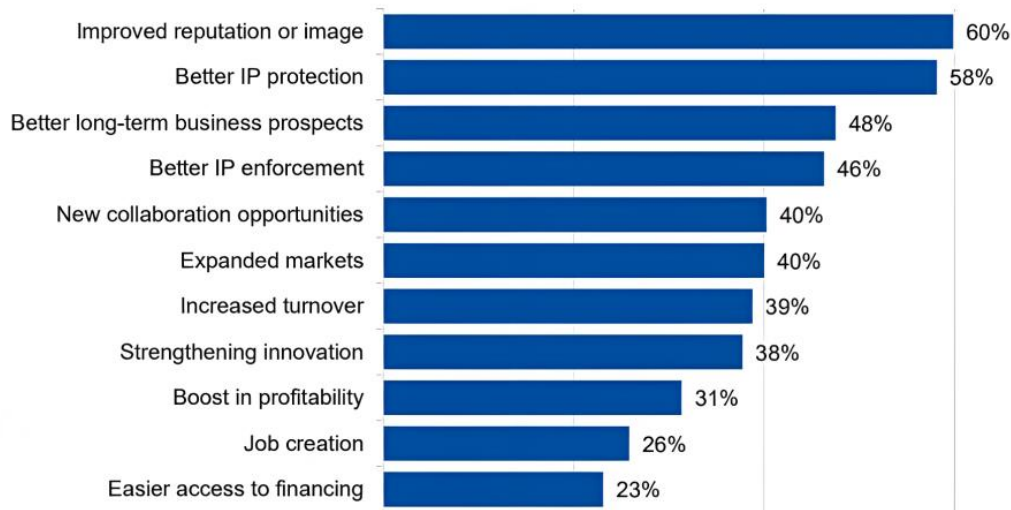
Por otra parte, según el informe EUIPO 2022, el 93 % de las PYMES que han registrado DPI han visto un impacto positivo como resultado de ese registro. Esta cifra es consistente en empresas de diferentes tamaños, que van desde el 91 % entre las microempresas hasta el 94 % entre las medianas empresas. Entre los tipos de impacto positivos experimentados por las PYMES con DPI registrados se cita el incremento de la creación de empleo con un porcentaje del 26%, frente al 15 % de crecimiento que se reconoció en el informe de 2019 ¹¹ y el 21% que se apreció en 2016 ¹².

Se observa en el siguiente gráfico.

¹¹https://euipo.europa.eu/tunnel-web/secure/webdav/guest/document_library/observatory/documents/IP_sme_scoreboard_study_2019/IP_sme_scoreboard_study_2019_en.pdf

¹² <https://euipo.europa.eu/ohimportal/es/web/observatory/sme-scoreboard#2016>

Types of positive impacts experienced (overall)



Base: SMEs that have registered IPRs (n = 4 278).

Question: Q12. What are the positive impacts of registering IP?

Imagen 12: Gráfico sobre los tipos de impactos positivos experimentados por las PyMES en general por el registro de derechos de propiedad intelectual. Fuente: informe EPO/EUIPO 2022.

Sin embargo, según el informe EPO/EUIPO 2021, sólo el 1% de las PYMES europeas dispone de las tres modalidades de activos intangibles. Al mismo tiempo, menos del 9 % de las PYMES de la muestra posee uno de los tres derechos de PI incluidos en el estudio, en comparación con más del 55 % de las grandes empresas. Tratándose de patentes, la situación es aún más desesperanzadora, tal y como se muestra en la tabla siguiente, procedente del informe, ya que menos del 1% de las PYMES posee una patente, en comparación con casi el 18% de las grandes empresas.

IPR ownership by firm size

	Large (%)	SME (%)	Overall (%)
IPR non-owners	44.4	91.29	91.19
IPR owners	55.6	8.71	8.81
	100	100	100
Patent non-owners	82.24	99.1	99.07
National patents only	4.1	0.46	0.47
European patents only	4.92	0.27	0.28
National and European patents	8.75	0.17	0.18
	100	100	100
Trade mark non-owners	47.54	91.84	91.76
National trade marks only	23.66	6.4	6.43
EU trade marks only	4.26	0.7	0.71
National and EU trade marks	24.54	1.06	1.11
	100	100	100
Design non-owners	86.82	99.35	99.32
National designs only	4.08	0.36	0.36
Registered Community Designs only	4.97	0.23	0.24
National and Registered Community Designs	4.13	0.07	0.08
	100	100	100

Imagen 13: Tabla sobre la titularidad de los derechos de propiedad intelectual por tamaño de empresa. Fuente: informe EPO/EUIPO 2021.

Pero, según el informe EUIPO 2022, la diferencia en titularidad de patentes entre las distintas modalidades de PyMES y las microempresas no es ostensible, tal y como se observa en la tabla siguiente, incluida en dicho informe.

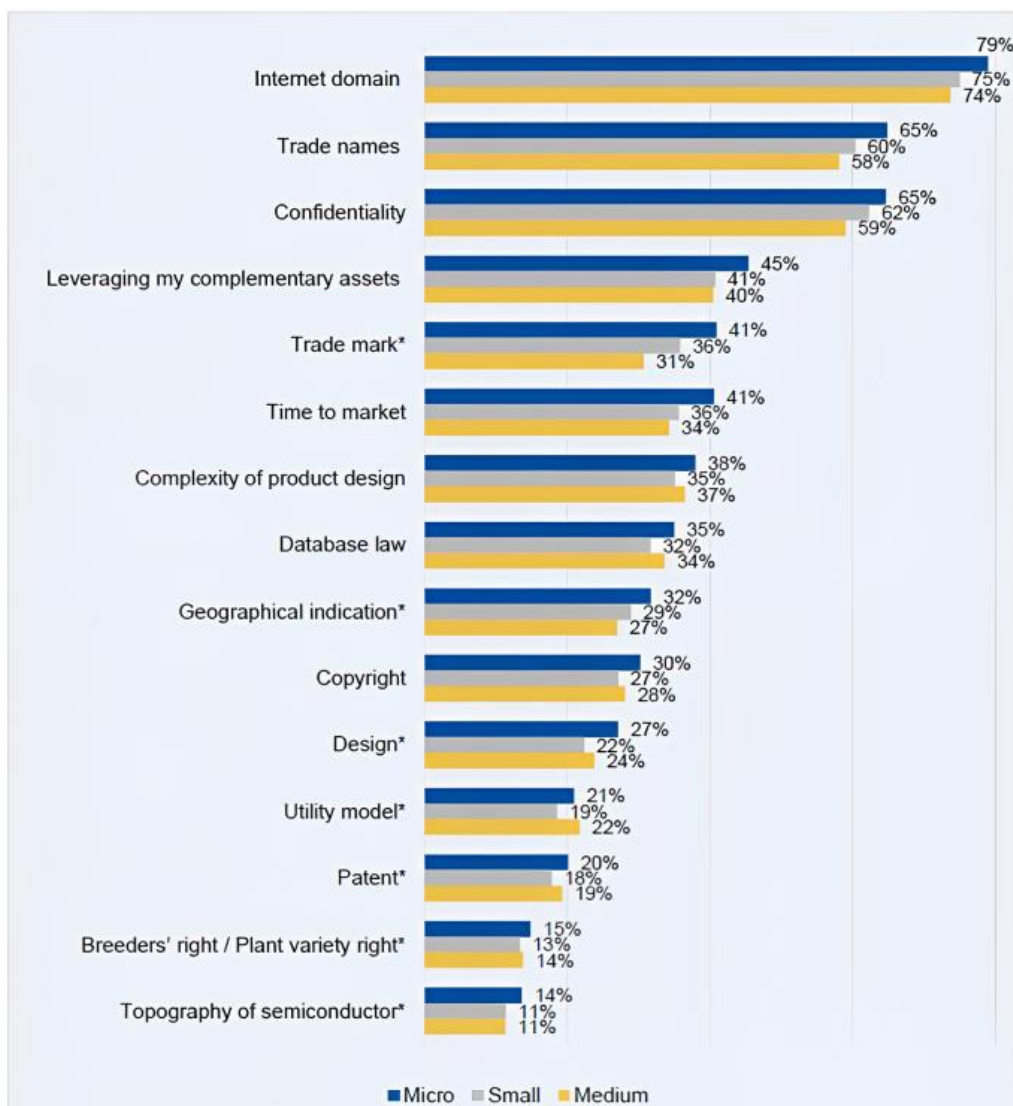


Imagen 14: Tabla sobre la distinta titularidad de derechos de propiedad intelectual según el tamaño de la PyME. Fuente: informe EPO/EUIPO 2022.

Los motivos de esta baja aceptación se analizan en la encuesta de la EUIPO sobre las PYMES europeas (EUIPO, 2019). Este estudio (así como su edición anterior de 2016) indicó que los obstáculos a los que se enfrentan las PYMES incluyen la falta de conocimiento sobre los DPI, la percepción de que los procedimientos de registro son complejos y costosos, y el elevado coste de la observancia de estos derechos, que supone una carga especial para las pymes (EUIPO, 2017). El alto coste del registro y de los honorarios de agentes continúa constituyendo un motivo importante que aleja a las PYMES de los sistemas de protección de sus innovaciones, que añade la excesiva duración de los procedimientos de registro, según el informe EUIPO 2022.

En vista de ello, y de la importancia de las PYMES en la economía europea, la OEP y la EUIPO, en calidad de oficinas de la PI, están adoptando medidas para abordar estas preocupaciones, a fin de permitir que las PYMES

europas aprovechen plenamente su innovación y su propiedad intelectual en el contexto del Plan Estratégico 2023 de la OEP, el Plan Estratégico 2025 de la EUIPO, a través de su Programa para pymes, y la estrategia para pymes de la Comisión Europea formulada a principios de 2020 (CE, 2020).

La situación es solo parcialmente distinta en España. Se indica en el informe EPO/EUIPO 2021 que, mientras el análisis muestra que casi seis de cada diez grandes empresas en Europa poseen DPI, la mayoría de las PYME en Europa no son titulares de los mismos o lo son por debajo del 10%. Se exceptúan, sin embargo, las empresas de ciertos Estados, entre los que se incluye España, junto a Malta, Portugal, Chipre, Alemania, Austria, Francia. En esos países se constata que más del 10 % de todas las PYME poseen al menos uno de los tres DPI.

En el informe se han tenido en cuenta más de 8.000 empresas españolas. De todas ellas, el 11,7% cuenta con algún activo de propiedad industrial protegido. Pero solo el 0,19 % posee patentes europeas. Cifra que se eleva al exiguo 0,75% en caso de patentes nacionales.

Share of IPR owners by EU Member State (overall)

Member State	Number of firms	Share of owners (%)						
		European patents	NAT patents	EUTM	NAT TM	RCD	NAT DES	Any IPR
AT	2 685	0.84	1.46	2.9	8.95	0.66	0.67	11.74
BE	3 695	1.13	0.16	3.77	6.37	0.53	0.13	9.11
BG	2 474	0.01	0.21	0.47	3.74	0.07	0.26	4.21
CY	200	n/a	n/a	2.61	12.93	0.01	0.02	13.14
CZ	3 825	0.01	0.65	0.59	7.27	0.22	0.22	7.88
DE	9 640	1.03	1.74	3.07	10.88	0.54	0.76	12.67
DK	2 488	0.88	0.34	2.6	8.88	0.59	0.38	10.17
EE	1 694	0.03	0.2	1.52	8.02	0.2	0.24	8.79
ES	8 517	0.19	0.75	2.03	10.54	0.24	0.47	11.71
FI	2 807	0.72	1.31	1.65	4.01	0.28	0.12	5.1
FR	7 816	0.33	0.39	1.21	10.44	0.17	0.68	11.15
GR	2 952	0.01	0.22	0.84	8.66	0.01	0.13	9.45
HR	1 462	n/a	0.03	0.07	2.55	n/a	0.9	3.18
HU	3 920	0.03	0.1	0.4	3.16	0.08	0	3.44
IE	2 615	0.28	0.05	1.53	1.74	0.07	0.03	2.92
IT	10 040	0.36	0.42	1.28	2.73	0.3	0.2	3.99
LT	1 530	0.13	0.18	0.78	9.5	0.15	0.31	9.84
LU	272	0.41	0.12	6.34	4.5	0.04	0.04	9.36
LV	1 466	0.04	0.22	0.17	3.55	0.06	0.02	3.76
MT	284	0.02	n/a	2.02	15.18	0.02	0.85	16.95
NL	2 480	1.1	1.09	2.46	2.69	0.06	0.01	4.96
PL	9 599	0.09	0.76	1.62	8.51	0.69	0.66	10.22
PT	3 454	0.01	0.08	0.8	13.52	0.17	0.39	13.83
RO	4 014	0	0.07	0.23	3.96	0.03	0.19	4.13
SE	4 052	0.88	0.67	2.06	7.17	0.3	0.47	8.52
SI	1 586	0.29	0.59	1.13	4.77	0.33	0.77	6.09
SK	2 648	0.01	0.2	0.4	4.56	0.02	0.19	5.07

Imagen 15: Tabla sobre el porcentaje de titulares de derechos de propiedad intelectual por Estado Miembro de la UE. Fuente: informe EPO/EUIPO 2021.

De esas empresas, algo más de 7.000 son PYMES, según se muestra en la tabla siguiente. De todas ellas, el 11,64% cuenta con algún activo de propiedad industrial protegido. Pero solo el 0,18 % posee patentes europeas. Cifra que se eleva al exiguu 0,74% en caso de patentes nacionales.

Share of IPR owners by EU Member State (SMEs)

Member State	Number of firms	Share of owners (%)						
		European patents	NAT patents	EUTM	NAT TM	RCD	NAT DES	Any IPR
AT	2 282	0.76	1.38	2.78	8.82	0.63	0.65	11.58
BE	2 973	1.12	0.15	3.74	6.33	0.52	0.13	9.06
BG	2 160	0.01	0.2	0.44	3.66	0.06	0.25	4.13
CY	168	n/a	n/a	2.56	12.89	n/a	0.02	13.07
CZ	3 440	0.01	0.63	0.56	7.2	0.22	0.21	7.8
DE	8 452	0.9	1.64	2.89	10.65	0.47	0.7	12.42
DK	1 877	0.83	0.31	2.49	8.72	0.55	0.37	9.99
EE	1 572	0.03	0.19	1.5	7.92	0.2	0.23	8.68
ES	7 329	0.18	0.74	1.99	10.48	0.23	0.47	11.64
FI	2 467	0.67	1.23	1.54	3.86	0.23	0.09	4.93
FR	6 518	0.31	0.38	1.17	10.38	0.16	0.67	11.08
GR	2 557	0	0.21	0.84	8.64	0.01	0.13	9.43
HR	1 365	n/a	0.02	0.05	2.46	n/a	0.88	3.09
HU	3 513	0.02	0.1	0.38	3.11	0.08	0	3.39
IE	2 153	0.28	0.05	1.51	1.72	0.07	0.03	2.87
IT	8 785	0.34	0.41	1.25	2.7	0.29	0.19	3.95
LT	1 424	0.13	0.17	0.75	9.41	0.14	0.3	9.75
LU	208	0.38	0.11	6.23	4.42	0.04	0.04	9.26
LV	1 364	0.03	0.21	0.14	3.46	0.06	0.01	3.68
MT	249	0.02	n/a	1.98	15.15	0.02	0.85	16.9
NL	856	1.1	1.08	2.43	2.66	0.06	0	4.92
PL	8 687	0.08	0.73	1.58	8.44	0.66	0.64	10.14
PT	3 041	0.01	0.08	0.77	13.47	0.16	0.39	13.78
RO	3 609	0	0.06	0.19	3.83	0.02	0.15	3.99
SE	3 495	0.87	0.66	2.02	7.11	0.29	0.47	8.44
SI	1 470	0.27	0.56	1.09	4.69	0.32	0.76	5.99
SK	2 317	0.01	0.2	0.39	4.53	0.02	0.18	5.02

Imagen 16. Tabla con el porcentaje de PyMES titulares de derechos de propiedad intelectual por Estado Miembro de la UE. Fuente: informe EPO/EUIPO 2021.

Recuérdese que, según los últimos datos oficiales publicados ¹³, El número de empresas existente en España a 1 de enero de 2022 era de 3.430.663, de las cuales sólo el 0,1% son grandes empresas. Por tanto, la práctica totalidad del tejido empresarial español (99,9%) está constituido por pequeñas y medianas empresas (PYME). Entre ellas, las microempresas representan en torno al 95 % del total de empresas, de las cuales, el 56% carece de asalariados y el 39,1% tienen entre 1 y 9 asalariados. Aún así, PYMES y microempresas representan algo más del 61 % del Valor Añadido Bruto (VAB) y el 64 % del empleo. Un tejido empresarial, por tanto, que dista de ser robusto.

¹³ DIRECCIÓN GENERAL DE INDUSTRIA Y DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA: *Estructura y dinámica empresarial en España. Datos a 1 de enero de 2022*. El documento incluye los datos sobre PYMES y grandes empresas recogidos en el Directorio Central de Empresas (DIRCE) elaborado por el Instituto Nacional de Estadística (INE) a 1 de enero de 2022 <http://www.ipyme.org/Publicaciones/Estructura-Dinamica-Empresarial-2022.pdf>

Atendiendo a la distribución de las empresas según su forma jurídica, el 55,8% de las empresas están constituidas como persona física. Le siguen las sociedades limitadas (33,9%) y en tercera posición se encuentran las sociedades colectivas (3,3%). Las sociedades anónimas representan únicamente un 1,7% del total.

II. LA INCIDENCIA EN EL EMPLEO EN ATENCIÓN AL OBJETO SOCIAL.

Dada la caracterización del negocio fundacional societario como negocio jurídico de carácter obligacional, los elementos esenciales para su validez son los que prevé con carácter general el Derecho de obligaciones, esto es, capacidad (arts. 315, 322, 323, 166.1, 271.2º Cciv y 1263 Cciv), consentimiento, objeto y causa (art. 1261 Cciv). Por lo que ahora interesa, el admite dos acepciones. El objeto del contrato son las aportaciones de los socios. Por otra parte, la causa tiene dos dimensiones. Una abstracta, que se resuelve en el fin común, y otra concreta que alude al objeto social, esto es, el sector o ramo de actividad o actividades a que se dedica la sociedad.

Aludo ahora a esta última categoría, esto es, el objeto social como actividad que desarrolla la empresa en caso de empresarios sociales. O simplemente como actividad empresarial, en el supuesto de empresarios personas físicas. En este ámbito se contemplan de manera específica las nuevas *startups* reguladas por la ley 28/2022 de 21 de diciembre de fomento del ecosistema de empresas emergentes.

Como se ha indicado en el epígrafe anterior la titularidad de al menos un derecho DPI influye de forma relevante en la creación de empleo y en la mejora de las condiciones salariales de los empleados. Se ha constatado asimismo que esta relación positiva es mayor en las empresas propietarias de patentes que en otras empresas que disponen de otro tipo de DPI. En este apartado se trata de poner de manifiesto que esa propensión difiere según el objeto social, esto es, de la actividad a la que la empresa se dedica.

Según demuestra, en efecto, el informe EPO/EUIPO 2022 la actividad de la empresa en conexión con la titularidad de DPI es relevante en orden a la promoción del empleo. Como se expone en la tabla siguiente, que se incluye en el informe, las empresas cuya actividad consiste en ingeniería y consultoría técnica son las que hacen las mayores contribuciones al empleo. Ocupan el primer puesto en conexión exclusivamente con la titularidad de patentes. Sin la contribución, por tanto, de otros derechos PI como sucede en el resto de empresas intensivas en patentes pertenecientes a sectores distintos. La presencia de estas, además, se hace esperar hasta el puesto 9 por debajo de actividades dispares promovidas por empresas intensivas en marcas y/o derechos de autor.

Tras la ingeniería, el segundo puesto está ocupado por la fabricación de vehículos de motor, seguido de la fabricación de otras partes y accesorios de los vehículos de motor. Si bien, en estos dos últimos casos, su contribución al

empleo deriva del uso combinado de patentes y marcas. Sigue el comercio al por mayor de otra maquinaria y equipo y de productos farmacéuticos, combinado, en este último caso, con marcas y en el primero también con diseños. El último puesto está ocupado por la producción de preparaciones farmacéuticas, en combinación otra vez con marcas.

La dimensión de estos datos se comprueba considerando que, según el informe, las 20 empresas a las que alude representan el 34,3% del empleo total en las 357 industrias intensivas en DPI identificadas en este informe.

Top 20 IPR-intensive industries (employment, 2017–2019 average)

NACE code	NACE description	Type*	Employment	Intensive IPR
71.12	Engineering activities and related technical consultancy	SERV	1 890 489	PAT
94.12	Activities of professional membership organisations	SERV	1 838 871	CR
62.01	Computer programming activities	SERV	1 594 888	TM, CR
70.22	Business and other management consultancy activities	SERV	1 505 971	TM
93.00	Sports activities and amusement and recreation activities	SERV	1 351 118	TM
68.20	Renting and operating of own or leased real estate	SERV	1 322 944	TM

NACE code	NACE description	Type*	Employment	Intensive IPR
66.00	Activities auxiliary to financial services and insurance activities	SERV	1 297 020	TM
62.02	Computer consultancy activities	SERV	1 203 294	TM, CR
29.10	Manufacture of motor vehicles	MAN	1 120 228	DES, PAT
29.32	Manufacture of other parts and accessories for motor vehicles	MAN	1 036 106	DES, PAT
01.00 (p)	Horticulture	AGRI	929 969	PV
46.69	Wholesale of other machinery and equipment	SERV	777 034	TM, DES, PAT
73.11	Advertising agencies	SERV	754 872	TM, CR
46.73	Wholesale of wood, construction materials and sanitary equipment	SERV	743 263	TM, DES
47.59	Retail sale of furniture, lighting equipment and other household articles in specialised stores	SERV	715 424	DES
47.78	Other retail sale of new goods in specialised stores	SERV	663 564	TM, DES
31.09	Manufacture of other furniture	MAN	612 952	DES
46.46	Wholesale of pharmaceutical goods	SERV	602 374	TM, PAT
47.91	Retail sale via mail order houses or via Internet	SERV	567 878	TM, DES
21.20	Manufacture of pharmaceutical preparations	MAN	557 959	TM, PAT
TOP 20			21 086 215	

*AGRI = agriculture; MAN = manufacturing industry; SERV = service industry.

Imagen 17: Tabla sobre la media de empleo de las 20 principales industrias intensivas en derechos de propiedad intelectual entre 2017 y 2019. Fuente: informe EPO/EUIPO 2022.

Un grupo de empresas que merece atención específica en este ámbito son las denominadas *startups*, conocidas también como empresas emergentes. La traducción literal significa empresas de nueva creación, pero realmente su característica definitoria esencial es el hecho de que contemplen una actividad innovadora.

Según la Ley 28/2022 de 21 de diciembre de fomento del ecosistema de empresas emergentes, la innovación ha de traducirse necesariamente en que la finalidad sea resolver un problema o mejorar una situación existente mediante el desarrollo de productos, servicios o procesos nuevos o mejorados sustancialmente en comparación con el estado de la técnica y que lleve implícito un riesgo de fracaso tecnológico, industrial o en el propio modelo de negocio.

Por tanto, el carácter innovador de la empresa se valorará, entre otros factores, en atención a que se haya presentado o se tenga concedida una patente.

Según advierten todos los estudios que se han efectuado sobre este particular ¹⁴, este tipo de empresas son las principales creadoras de nuevos puestos de trabajo. En EE. UU, por ejemplo, se crean una media de 16,3 millones de puestos de trabajo y se destruyen unos 14,9 millones de puestos de trabajo todos los años. En conjunto, esto significa que, anualmente, alrededor de un tercio de todos los trabajos en los EE. UU. son nuevos o se destruyen. Sorprendentemente, las nuevas empresas crean una cantidad neta de 2,9 millones de puestos de trabajo al año. Estos valores sugieren que las *startups* son el único negocio que se caracteriza por una creación neta de empleo positiva; mientras que las empresas existentes solo eliminan puestos de trabajo en promedio.

Sin embargo, también es cierto que esta clase de empresas también exhiben una mayor tasa de fracaso, lo que sugiere que no todos los puestos de trabajo creados son duraderos. Con todo, los datos también muestran que las que sobreviven tienden a crecer más rápido que el promedio y a obtener mayor rentabilidad, motivo por el que se las conoce como “empresas de alto crecimiento”. Los datos revelan que esta pequeña proporción de nuevas empresas con un potencial de crecimiento excepcional representa alrededor del 40 % del crecimiento agregado de la productividad total, el 50 % del crecimiento agregado de la producción y el 60 % del crecimiento agregado del empleo.

¹⁴ Por todo, SEDLÁCEK, P/ STERK; V: “Startups and employment following the COVID-19 pandemic: A calculator”, en *Centre of economic policy research* 13 (2020) págs. 177 y ss https://cepr.org/system/files/publication-files/101365-covid_economics_issue_13.pdf#page=182 y BROWN, D/ EARLE, J/ JUNG KIM,M/ MIN LEE, K: “Start-ups, job creation, and founder characteristics”. *Industrial and Corporate Change*, 28 (2019), págs.. 1637 y ss., <https://doi.org/10.1093/icc/dtz030>.

Europa no es ajena a este fenómeno. Según constata el European Startup Monitor- 2020/2021 ¹⁵ las startups europeas están creando un gran número de puestos de trabajo. Tal y como se observa en la tabla siguiente, que procede de ese estudio las empresas participantes contaban, de media, en esa fecha, con 12,8 empleados de diferentes países y tenían previsto contratar a otras 7,5 personas en los doce meses siguientes, lo que daba como resultado 18.015 puestos de trabajo que se estaban creando en Europa a partir de la muestra dada.

Los ecosistemas más establecidos como el Reino Unido (12,8), Alemania (9,0) o Francia (9,8) planeaban contratar aún más, mientras que los ecosistemas más emergentes como Eslovaquia (9,5), la República Checa (8,1) o Polonia (7,8) estaban poniéndose al día en el desarrollo de sus ecosistemas de inicio.

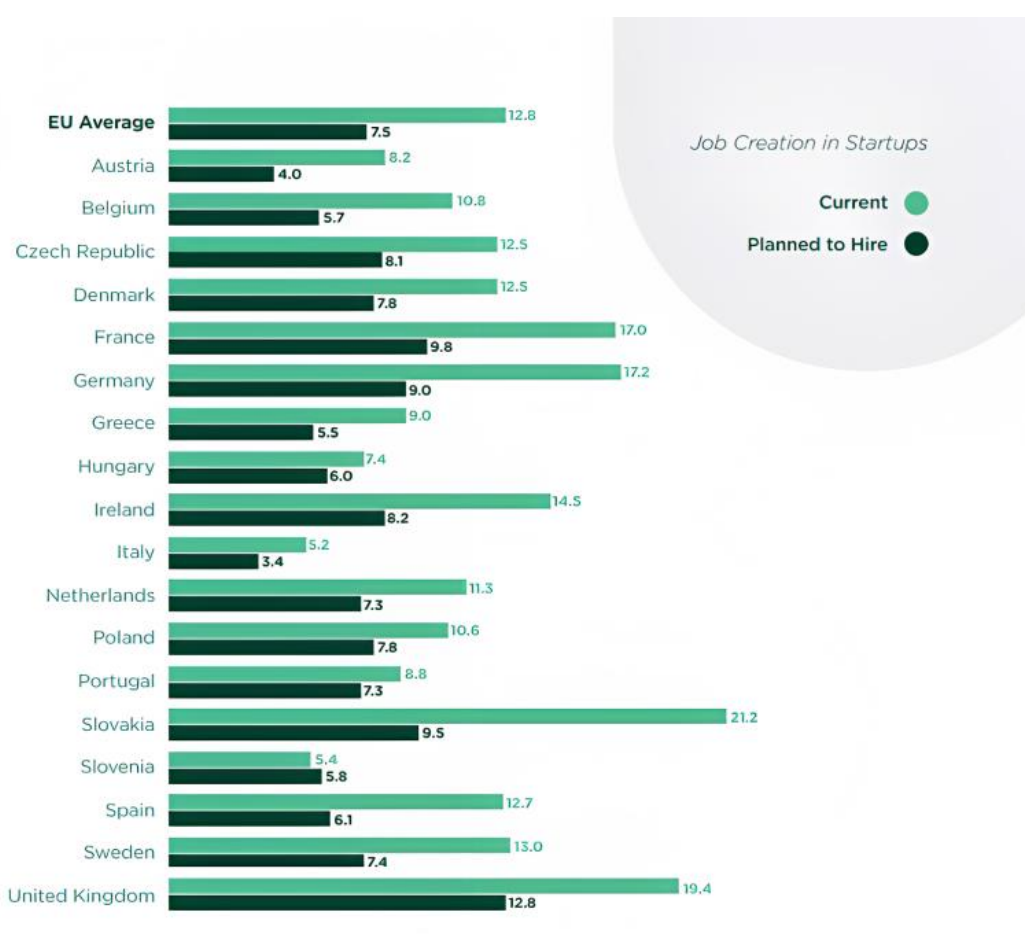


Imagen 18: Gráfico sobre la creación de puestos de trabajo en las *start-ups*. Fuente: European Startup Monitor- 2020/2021.

¹⁵AA.VV: *European Startup Monitor- 2020/2021*
https://www.europeanstartupmonitor2021.eu/_files/ugd/58f704_e4b5004e9ba44b4dbd0b75a893da0e36.pdf

Ahora bien, el número medio de empleados varía según la etapa de desarrollo de la *startup*. En la etapa previa a la semilla, el número promedio de empleados era de 4,1, lo que representaba un incremento del 20% en comparación con el año pasado. A medida que la puesta en marcha se vuelve más económicamente sólida, el número de empleados tiende a aumentar en etapas posteriores. El promedio en 2021 se mantiene en 15,1 en etapa de crecimiento, tal y como se observa en la figura siguiente, que se incluye en el mismo informe.

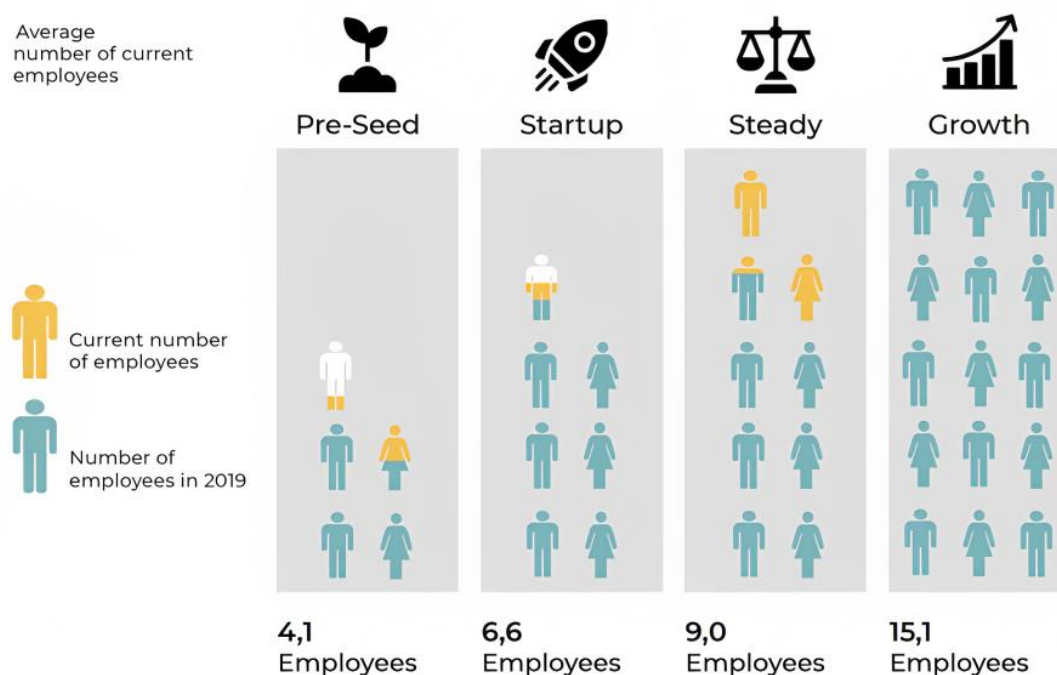
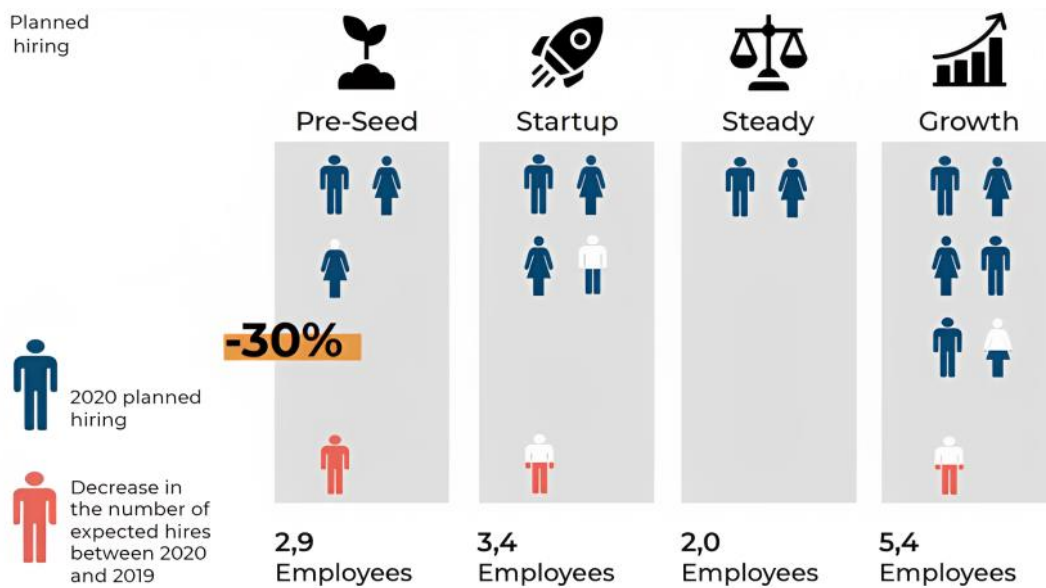


Imagen 19: Infografía sobre el número actual medio de empleados según la etapa de desarrollo de la *startup*. Fuente: European Startup Monitor- 2020/2021.

Sin embargo, el número medio de personas que estas empresas planeaban contratar en los 12 meses siguientes, disminuyó el 30% para la etapa previa a la semilla en comparación con el año anterior. Este número se redujo a un promedio de 2,0 para las empresas emergentes en la etapa estable. Las *startups* en etapa de crecimiento planeaban contratar a 5,4 personas en promedio, lo que representaba una disminución del 9% con respecto al promedio del año anterior. Con todo, según se indica en el informe, estos resultados no invalidan la aptitud de este tipo de empresas para promover la productividad y generar empleo ya que debían imputarse, principalmente, a la pandemia Covid-19, que influyó en estas organizaciones tanto como en el resto de empresas.



➔ This pandemic year sees a decrease in hiring plans

Imagen 20: Infografía sobre la previsión de contratación en las *start-ups* según su etapa de desarrollo. Fuente: European Startup Monitor- 2020/2021.

Más recientemente, el informe realizado por Atómico a finales de 2022 ¹⁶ (en adelante, informe Atómico 2022) constata que Europa tiene más de 160. 000 startups, muchas de las cuales todavía están contratando, y una comunidad de 2,6 millones de empleados emergentes con más experiencia, más conectados y mejor equipados que nunca. El informe prevé, además, que este número crecerá en gran medida para satisfacer la demanda esperada de talento tecnológico en Europa durante la próxima década para cumplir los objetivos de la agenda tecnológica 2030 marcada por la Comisión Europea. Estos datos representan más del doble de la población actual de especialistas TIC en Europa, que actualmente asciende a nueve millones.

Según se muestra en la tabla siguiente, incluida en el informe, desde 2018 hasta 2022, Europa ha experimentado una tasa de crecimiento anual compuesta general del capital invertido en nuevas empresas del 33 %. Algunas regiones experimentaron tasas de crecimiento mucho más altas que este promedio: Suiza encabeza la lista con una tasa de crecimiento del 50%, seguida de cerca por

¹⁶ ATÓMICO: *State of European Tech, 2022*, <https://stateofeuropeantech.com/1.european-teach-a-new-reality>. Este informe anual consiste en un exhaustivo análisis basado en datos del sector tecnológico europeo, publicado por Atómico, una firma de capital riesgo de alcance mundial, con el apoyo de la firma legal tecnológica internacional Orrick, el Silicon Valley Bank, Slush y Lazard, empresa especializada en gestión de activos y asesoramiento financiero.

Reino Unido y Noruega, con una tasa de crecimiento del 42% durante este período. Puede observarse en el gráfico que España ocupa el quinto puesto con una tasa cercana al 40%, a escasa diferencia de Francia, que ocupa el cuarto lugar.

Capital invested compounded annual growth rate (%) in top 10 countries by capital invested, 2018 to 2022E

Dataset: Top 10 countries by funds raised

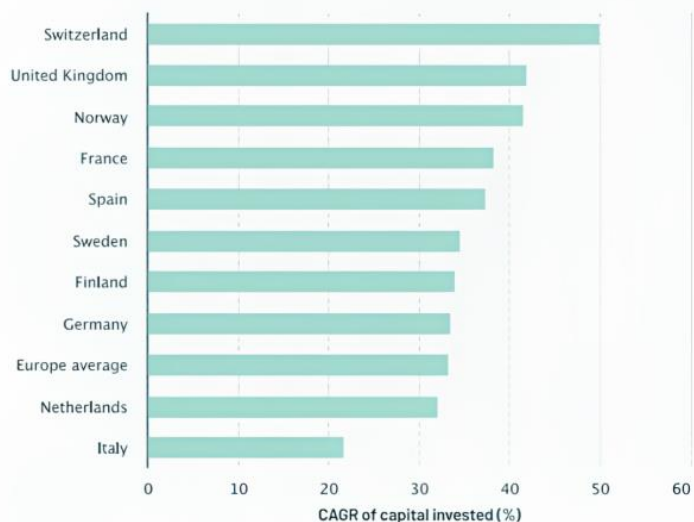


Imagen 21: Gráfico sobre el capital invertido y la tasa de crecimiento anual compuesto en los 10 principales países por capital invertido entre 2018 y 2022. Fuente: informe Atómico 2022.

De otro lado, el número de startups que consiguieron la consideración de “unicornios”¹⁷ en ese mismo período se muestra en la figura siguiente, incluida en el informe. Aquí es Alemania quien encabeza la lista, ya que ha logrado crear el 18% de este tipo de empresas, a pesar de que el capital invertido en las startups, según la tabla anterior, solo alcanza al 16%. Aunque en menor escala, lo mismo puede decirse de Noruega, Irlanda, y Dinamarca. Ocurre, al contrario, sin embargo, con el Reino Unido que, aunque captó el 35% de los fondos, ha visto disminuir su participación de unicornios del 41% en los años anteriores a 2018 al 26% en los últimos 5 años. España por su parte se mantiene en el mismo quinto puesto con una proporción, por tanto, equilibrada entre capital invertido y creación de este tipo de startups.

¹⁷ La startup que ha alcanzado una valoración de mil millones de dólares.

Capital invested compounded annual growth rate (%) in top 10 countries by capital invested, 2018 to 2022E

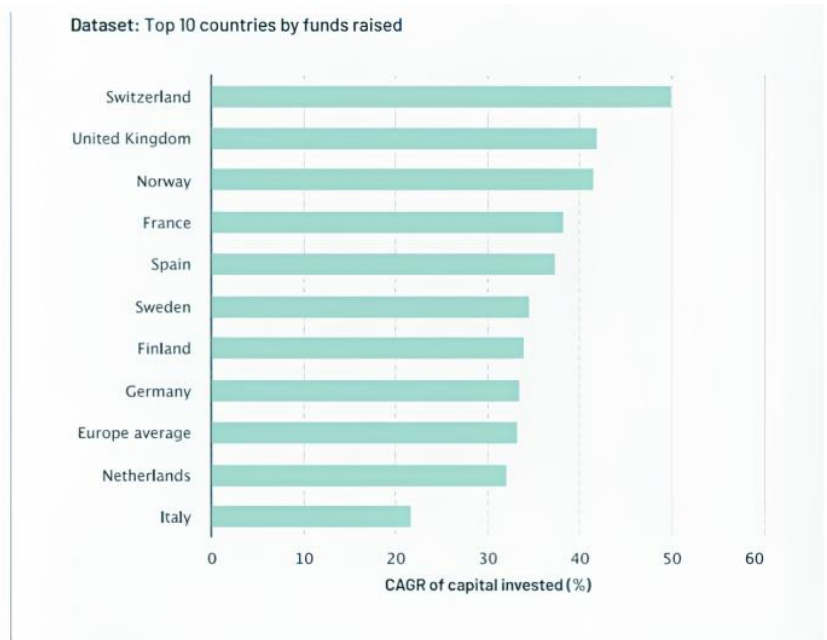


Imagen 22: Gráfico sobre el capital invertido y la tasa de crecimiento anual compuesto en los 10 principales países por capital invertido entre 2018 y 2022. Fuente: informe Atómico 2022.

Si atendemos al número de startups creadas durante ese mismo período, el informe determina que, como cabría esperar de los niveles generales de financiación, el Reino Unido, Francia y Alemania juntos albergan la mayor parte de las nuevas empresas de Europa: casi la mitad. Mientras que, a pesar de una cuota relativa más baja de financiación, en España e Italia, se han fundado el 7% y el 6% respectivamente de las startups europeas.

Estos datos coinciden con los que se apuntan en el informe “La contribución socioeconómica de South Summit en España” elaborado por PwC para dicha organización. Según advierte el informe, el valor de este tipo de empresas se ha multiplicado por veinte en los últimos diez años y se ha duplicado en dos años hasta alcanzar los 83.000 millones de euros, es decir, lo mismo que el 14% de la cotización de las empresas del Ibex 35. A fecha del informe -2022- estaba formado por 11.100 startups y 140.000 trabajadores, lo que sitúa a España, según lo dicho, como el cuarto país europeo en número de startups. Solo superado por Reino Unido, Francia y Alemania. Del mismo modo, el volumen de la financiación se ha incrementado un 48% entre 2012 y 2021, pasando de los 126 millones de euros a los 4.260 millones.

Considerando estos datos comparados con los que ofreció el informe realizado por Dealroom en 2021¹⁸, en el que se contabilizaron en España 10.500 startups, la Memoria de Análisis de Impacto Normativo sobre el proyecto de Orden Ministerial por la que se regulan los criterios y el procedimiento de certificación de empresas emergentes que dan acceso a los beneficios y especialidades reconocidas en la ley 28/2022 de 21 de diciembre de fomento del

¹⁸ DEALROOM: *Spanish Tech Ecosystem*, 2021, <https://dealroom.co/uploaded/2021/10/Spain-tech-ecosystem-Dealroom-report-2021.pdf>

ecosistema de empresas emergentes, elaborada por la secretaría general de industria y de la pequeña y mediana empresa del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, prevé que, entre 2023 y 2024 existan 12.300 startups en España, sin tener en cuenta el efecto llamada de la Ley, lo que, sin embargo, no puede descartarse .

Es de esperar, en efecto, que estas cifras aumenten cuando se implanten las medidas de promoción previstas en la ley 28/2022 de 21 de diciembre de fomento del ecosistema de empresas emergentes. Estas medidas se hacen necesarias, según la Exposición de Motivos de la misma, dado, en primer lugar, el alto riesgo derivado del alto contenido innovador de este tipo de empresas, la incertidumbre sobre el éxito de su modelo de negocio, que dificulta la financiación en las fases iniciales, al exigir capital para poder madurar y probar sus ideas antes de que la empresa empiece a generar ingresos. En segundo lugar, el potencial de crecimiento exponencial a través de economías de escala, que exige grandes inversiones de capital para permitir su rápida expansión en caso de éxito. En tercer lugar, su dependencia de la captación y retención de trabajadores altamente cualificados y de alta productividad desde las fases iniciales de la empresa, en las que no existe un flujo de ingresos para remunerarlos mediante instrumentos salariales clásicos y, finalmente, la exposición a una fuerte competencia internacional por captar capital y talento extranjero.

Entre esas medidas, sin embargo, no se encuentra la de promover la protección de la innovación a través de derechos PI, cuando, además, solo una mínima parte de nuestras startups hace uso de ella, el 10 % en concreto, según se divulgó en el encuentro *South Summit 2022*.

No cabe duda de la estrecha relación que existe entre la innovación y los derechos de propiedad industrial e intelectual. La posibilidad de explotar el resultado de la investigación ha sido siempre un incentivo para quienes deciden invertir en ciencia y tecnología. Por ello, sorprende que aún hoy haya organizaciones innovadoras que ven esta protección como un gasto preventivo al que hacer frente sólo con el fin de defenderse ante un posible conflicto, en lugar de como aquello que es: una inversión que puede convertirse en una importante fuente de ingresos para la empresa.

La falta de cultura en torno a estos derechos no es nueva, pero no deja de ser llamativo que se haya instalado entre empresas jóvenes e innovadoras con modelos de negocio basados en tecnología. Estas empresas suelen ser, además, pioneras en el desarrollo de *software* y algoritmos cuyas vías de protección no tienen siempre claras sus creadores. También se trata de organizaciones muy proclives a participar en proyectos colaborativos, en los que resulta esencial tener claro qué información y hasta dónde se comparte con terceros. Así, para las startups, la propiedad intelectual e industrial es un asunto vehicular, que puede llegar a comprometer la supervivencia misma del negocio antes incluso de salir al mercado.

La principal razón por la que muchas de estas empresas no protegen ni gestionan sus patentes, marcas, secretos empresariales u otros activos suele

ser una falta de visión sobre su valor y su utilidad. Algunos emprendedores todavía desconocen que la propiedad industrial es uno de los aspectos que más van a valorar sus potenciales inversores, básico para acceder a fondos europeos, en series A y en operaciones de M&A. Tener ya protegidos estos activos antes de salir al mercado es esencial y un claro indicador de su potencial que ofrece garantías sobre su capacidad de generar ingresos a largo plazo. Por ello las startups que no protegen y explotan su propiedad industrial se encuentran en una situación de desventaja que amenaza su supervivencia.

También es clave a la hora de participar en procesos de co-creación o pilotos, donde carecer de protección expone a que terceros puedan aprovecharse de la innovación.

Si el negocio central de la compañía son los procesos o productos, la modalidad de protección más adecuada son, sin duda, las patentes, dado que son por sí mismas, también, activos intangibles de gran valor. Además de facilitar el acceso a inversiones, estos derechos pueden llegar a representar hasta el 90% del valor de una empresa si se las explota adecuadamente. En particular, en caso de startups, las patentes pueden convertirse en la principal fuente de ingresos a través de la concesión de licencias a terceros. Se trata de una de las mejores fórmulas para recuperar la inversión y el esfuerzo en I+D y garantizar la supervivencia a medio y largo plazo.

En definitiva, la propiedad industrial se considera, erróneamente, una suerte de fase final, en lugar de la base para conseguir que la innovación genere ingresos y rentabilidad y uno de los aspectos esenciales del plan de negocio en cualquier proyecto donde la innovación y la tecnología juegan un papel esencial.

Afortunadamente, el coste de acceder al registro de algunas de estas figuras ya no debiera de ser una excusa. En primer lugar, porque existen ayudas en nuestro país para facilitar a PYMES y emprendedores el uso de la propiedad industrial. En segundo lugar y más importante porque cualquier inversión realizada en este ámbito de manera estratégica debería proporcionar un retorno muy superior.

En la otra cara de la moneda, España cuenta con algunos ejemplos muy exitosos de startups que han sabido ver la propiedad industrial de un modo estratégico y han logrado el éxito gracias -al menos en parte- a ella. Algunas, incluso, logrando que la mayoría de sus ingresos procedan de sus DPI, por ejemplo, a través de las licencias (exclusivas y no exclusivas) de sus patentes a terceros.

III. LA INCIDENCIA EN EL EMPLEO EN ATENCIÓN A LA GENERACIÓN O EL MERO USO DE PATENTES.

En este plano de la dimensión subjetiva se hace referencia a la distinta incidencia en la promoción del empleo de las empresas desde el punto de vista de la generación o el mero uso de patentes.

Tal y como se muestra en la tabla siguiente, incluida en el informe EPO/EUIPO 2022, las compañías intensivas en DPI realizan una importante contribución al empleo en los distintos Estados de la Unión Europea. En concreto, las empresas intensivas en patentes aportan el 11 % del empleo y el 17,4 % del PIB.

GDP and employment shares of patent-intensive industries by Member State, 2017–2019 average

Country	Share of GDP (%)	Share in employment (%)
AT	17.0%	11.8%
BE	15.5%	8.9%
BG	16.2%	9.4%
CY	6.1%	5.1%
CZ	25.6%	18.8%
DE	23.7%	15.4%
DK	19.9%	9.9%
EE	13.5%	9.1%
ES	11.5%	7.8%
FI	17.6%	10.3%
FR	13.8%	8.9%
GR	12.0%	5.9%
HR	11.6%	8.4%
HU	23.2%	13.1%
IE	20.3%	8.7%
IT	15.7%	10.0%
LT	12.0%	8.2%
LU	10.0%	6.5%
LV	9.7%	6.7%
MT	8.5%	6.5%
NL	14.7%	8.2%
PL	15.6%	9.9%
PT	15.0%	8.5%
RO	18.2%	8.7%
SE	17.7%	12.5%
SI	22.5%	15.0%
SK	19.4%	15.0%
EU27	17.4%	11.0%
CH	22.2%	11.7%
IS	8.9%	6.3%
NO	25.4%	9.4%
UK	12.3%	8.1%

Imagen 23. Tabla sobre la media de PIB y cuotas de empleo de las industrias intensivas en patentes por Estado Miembro entre 2017 y 2019. Fuente: informe EPO/EUIPO 2022.

Se observa, sin embargo, que Austria, la República Checa, Alemania, Hungría, Eslovaquia, Eslovenia y Suecia presentan porcentajes de empleo superiores a la media. Y cuando se mide por la contribución al valor agregado, las industrias intensivas en patentes tienen una participación superior al

promedio en la República Checa, Dinamarca, Alemania, Finlandia, Hungría, Irlanda, Rumania, Eslovaquia, Eslovenia y Suecia. De las economías más grandes de la UE, Alemania tiene las proporciones más altas de compañías intensivas en patentes en empleo y PIB, lo que refleja la alta proporción de industrias manufactureras (que predominan entre las empresas intensivas en patentes) en la economía alemana.

Pero es llamativo que otros Estados excluidos de esa consideración aventajen incluso a Alemania, como sucede, por ejemplo, con la República Checa, o la igualen, como ocurre con Eslovenia o Eslovaquia.

Estos datos se explican porque las empresas intensivas en patentes de esos Estados no se fundamentan en la generación de patentes, sino en el mero uso de las mismas en sus procesos de producción.

La contribución al empleo, en efecto, de las compañías intensivas en patentes no está ligada necesariamente a la generación de estos derechos en los Estados en los que la empresa esté implantada. Por el contrario, también deriva del mero uso de los mismos por empresas implantadas en otros Estados miembros. De manera que hay empresas intensivas en DPI que alcanzan límites positivos en materia de creación de empleo no porque sean las titulares de los mismos, ni porque hayan obtenido un DPI en el Estado de producción, sino simplemente porque poseen una autorización de uso de dichos derechos.

Según revela el informe EPO/EUIPO 2022 muchos de los Estados miembros más recientes tienen proporciones relativamente altas de empresas intensivas en DPI en términos de empleo y PIB. Sin embargo, también constata que los DPI que se solicitan en la EUIPO y la EPO se originan en su mayor parte en los Estados miembros más antiguos. Es decir, que, mientras muchas empresas continúan desarrollando sus DPI en su Estado de origen; sin embargo, a menudo, trasladan la producción resultante a otros Estados miembros, en particular a los que se incorporaron a la UE a partir de 2004, por lo que existe una tasa no insignificante de creación de empleo transfronterizo, lo que puede considerarse una manifestación positiva del mercado único. Al tiempo no faltan casos en que los puestos de trabajo anudados a las empresas intensivas en DPI en determinado Estado son creados por empresas con sede en países que no pertenecen a la UE.

Según demuestra la tabla siguiente, incluida en el informe, en general, el 21,6 % de los puestos de trabajo en industrias intensivas en DPI en la UE fueron generados por empresas de otros países: el 12,3 % por empresas de otros Estados miembros de la UE y el 9,3 % por empresas de países que no pertenecen a la UE. También, en general, los Estados miembros que se adhirieron a la UE en 2004 y 2007 son receptores de muchos puestos de trabajo creados por empresas de fuera de sus fronteras. La mayor proporción de puestos de trabajo en sectores intensivos en DPI generados por empresas de fuera de la UE se encuentra en Irlanda, con un 17 %. Irlanda, Chipre, Malta y los Países Bajos son los únicos Estados miembros actuales en los que empresas de terceros países crean más puestos de trabajo que empresas con sede en otros Estados miembros de la UE.

Mientras que países como Alemania, Francia, Italia y los Países Bajos lideran la creación de nuevos DPI, otros países como Hungría, Polonia y Estonia también se benefician enormemente de la división del trabajo dentro de las industrias intensivas en DPI. En total, casi 7 millones de puestos de trabajo relacionados con los DPI en los Estados miembros de la UE son creados por empresas de otros Estados miembros, y la proporción de dichos puestos de trabajo en industrias intensivas en DPI supera el 30 % en algunos países.

Jobs in EU Member States attributed to foreign companies in all IPR-intensive industries, 2017–2019 average

	Jobs attributed to companies based in:		Total employment in IPR-intensive industries*	Other EU share	Non-EU share	Total non-domestic share
	Other EU Member States	Non-EU countries				
AT	213 020	128 074	1 206 794	17.7%	10.6%	28.3%
BE	84 786	69 018	1 146 655	7.4%	6.0%	13.4%
BG	144 007	83 401	937 989	15.4%	8.9%	24.2%
CY	1 304	2 581	93 724	1.4%	2.8%	4.1%
CZ	451 021	238 857	1 866 080	24.2%	12.8%	37.0%
DE	1 213 767	1 156 802	13 529 936	9.0%	8.5%	17.5%
DK	113 038	72 279	768 166	14.7%	9.4%	24.1%
EE	30 119	12 210	110 269	27.3%	11.1%	38.4%
ES	633 125	267 763	4 684 686	13.5%	5.7%	19.2%
FI	79 388	62 070	619 200	12.8%	10.0%	22.8%
FR	631 004	522 361	6 894 944	9.2%	7.6%	16.7%
GR	47 776	10 446	862 969	5.5%	1.2%	6.7%
HR	75 192	26 535	426 998	17.6%	6.2%	23.8%
HU	298 946	175 936	1 327 542	22.5%	13.3%	35.8%
IE	50 876	78 115	452 064	11.3%	17.3%	28.5%
IT	448 506	320 167	6 462 899	6.9%	5.0%	11.9%
LT	56 353	36 137	404 768	13.9%	8.9%	22.9%
LU	15 081	5 548	62 834	24.0%	8.8%	32.8%
LV	52 559	16 249	259 125	20.3%	6.3%	26.6%
MT	779	1 183	61 659	1.3%	1.9%	3.2%
NL	223 559	250 919	2 168 852	10.3%	11.6%	21.9%

	Jobs attributed to companies based in:		Total employment in IPR-intensive industries*	Other EU share	Non-EU share	Total non-domestic share
	Other EU Member States	Non-EU countries				
PL	782 633	353 879	3 136 412	25.0%	11.3%	36.2%
PT	160 169	64 887	1 362 636	11.8%	4.8%	16.5%
RO	552 911	235 147	1 930 356	28.6%	12.2%	40.8%
SE	238 328	197 663	1 456 539	16.4%	13.6%	29.9%
SI	52 805	18 079	300 993	17.5%	6.0%	23.5%
SK	192 852	88 238	784 241	24.6%	11.3%	35.8%
UK	634 325	1 175 624	7 688 177	8.3%	15.3%	23.5%
EU28	7 478 228	5 670 167	61 007 506	12.3%	9.3%	21.6%

Imagen 24: Tablas con la media de puestos de trabajo en los Estados Miembros de la UE atribuidos a compañías extranjeras en todas las industrias intensivas en derechos de propiedad intelectual entre 2017 y 2019. Fuente informe EPO/EUIPO 2022.

Estas cifras muestran que hay flujos significativos de creación de empleo entre los Estados miembros de la UE y también, en cierta medida, entre la UE y países no pertenecientes a la UE. Sin embargo, a modo de perspectiva, incluso en Rumanía, el país con la mayor proporción de empresas no nacionales en sectores intensivos en DPI, la proporción de puestos de trabajo en empresas no rumanas es del 41 %, de modo que casi el 60 % de dichos puestos de trabajo son aún generados por empresas nacionales.

En todo caso, se observa que en las economías más grandes de la UE, la mayoría de los empleos en las empresas intensivas en DPI se generan a nivel nacional: 88 % en Italia, 83 % en Francia, 82 % en Alemania y 81 % en España.

En la figura siguiente, incluida en el mismo informe, se indica la proporción de puestos de trabajo atribuidos a empresas no nacionales en industrias que son intensivas en cada una de las clases de DPI. En comparación con la media general de la UE del 21,6 % para las industrias intensivas en cualquiera de los DPI considerados, se observa que las industrias intensivas en patentes y diseños representan una mayor proporción de puestos de trabajo de empresas extranjeras. Estados como Hungría, Rumanía y Eslovaquia registran participaciones no nacionales para patentes de más del 50 %. Mientras que España reduce el porcentaje al 28%, coincidiendo con la media de la Unión en las empresas intensivas en este derecho PI.

Jobs in IPR-intensive industries attributed to non-domestic companies by EU Member State, 2017–2019 average, by IP right

	Patents			Trade marks			Designs		
	Other EU share	Non-EU share	Total non-domestic share	Other EU share	Non-EU share	Total non-domestic share	Other EU share	Non-EU share	Total non-domestic share
AT	20%	15%	36%	18%	10%	28%	20%	12%	32%
BE	12%	11%	23%	6%	5%	12%	10%	9%	19%
BG	17%	13%	30%	15%	8%	23%	15%	9%	25%
CY	1%	1%	1%	2%	3%	5%	1%	1%	2%
CZ	32%	17%	49%	20%	11%	32%	29%	14%	43%
DE	10%	11%	21%	9%	9%	17%	9%	10%	19%
DK	18%	11%	29%	15%	10%	25%	18%	10%	28%
EE	32%	12%	44%	30%	12%	42%	33%	10%	42%
ES	20%	8%	28%	12%	6%	17%	15%	6%	22%
FI	15%	13%	28%	12%	11%	22%	13%	11%	24%
FR	13%	11%	24%	9%	8%	17%	12%	10%	22%
GR	6%	2%	8%	6%	1%	7%	6%	2%	7%
HR	17%	7%	24%	18%	6%	24%	18%	6%	24%
HU	33%	20%	53%	19%	12%	31%	29%	17%	46%
IE	11%	14%	25%	11%	19%	30%	11%	14%	25%
IT	9%	8%	16%	7%	5%	12%	7%	5%	12%
LT	14%	12%	26%	13%	9%	22%	14%	10%	24%
LU	26%	6%	32%	26%	11%	37%	35%	8%	43%
LV	20%	6%	26%	21%	7%	28%	20%	6%	26%
MT	0%	0%	0%	2%	2%	4%	0%	0%	0%
NL	13%	18%	31%	10%	12%	22%	12%	13%	25%
PL	30%	14%	44%	21%	10%	32%	27%	11%	38%
PT	18%	8%	26%	10%	5%	15%	13%	4%	17%
RO	38%	18%	56%	25%	10%	35%	32%	13%	45%
SE	19%	18%	37%	16%	12%	28%	20%	17%	36%
SI	23%	8%	31%	15%	6%	21%	21%	7%	28%
SK	38%	19%	57%	20%	8%	29%	30%	14%	43%
UK	11%	18%	30%	8%	15%	23%	10%	16%	26%
EU28	16%	13%	28%	11%	9%	20%	14%	10%	25%

Imagen 25: Tabla con la media de los puestos de trabajo en industrias intensivas en propiedad intelectual atribuidos a compañías extranjeras por Estado Miembro de la UE entre 2017 y 2019. Fuente: informe EPO/EUIPO 2022.

Finalmente, la tabla siguiente, incluida en el mismo informe, muestra los flujos transfronterizos de puestos de trabajo dentro del mercado único desde una perspectiva diferente, es decir, analizando el origen de los más de cinco millones de puestos de trabajo creados en los Estados miembros de la UE por empresas de otros Estados miembros. Así, las empresas alemanas crean 1,7 millones de puestos de trabajo -alrededor del 33% del total- en otros Estados miembros. Las empresas francesas crean 1,2 millones de puestos de trabajo en el resto de la UE, y así sucesivamente. La parte superior de la lista está dominada por los grandes Estados miembros, aunque las empresas austriacas y escandinavas también crean un número significativo de puestos de trabajo en otros Estados miembros. Puede observarse que España llega a un tímido 2%.

Jobs in EU Member States attributed to companies from other Member States (IPR-intensive industries, 2017–2019 average)

Member State	Jobs in the rest of EU attributed to companies based in the Member State	Share of all EU cross-border jobs
AT	194 094	3.8%
BE	55 049	1.1%
BG	n/a	n/a
CY	1 245	0.0%
CZ	15 479	0.3%
DE	1 673 488	32.7%
DK	219 657	4.3%
EE	n/a	n/a
ES	109 547	2.1%
FI	121 036	2.4%
FR	1 238 780	24.2%
GR	3 692	0.1%
HR	7 619	0.1%
HU	3 094	0.1%
IE	12 438	0.2%
IT	358 788	7.0%
LT	14 046	0.3%
LU	33 781	0.7%
LV	2 724	0.1%
MT	n/a	n/a
NL	n/a	n/a
PL	16 255	0.3%
PT	38 014	0.7%
RO	2 925	0.1%
SE	354 339	6.9%
SI	7 420	0.1%
SK	3 565	0.1%
UK	636 279	12.4%
EU28	5 123 356	100%

Imagen 26: Tabla con la media de los puestos de trabajo de las industrias intensivas en propiedad intelectual en los Estados Miembros atribuidos a compañías de otros Estados Miembros. Fuente: informe EPO/EUIPO 2022.

Desde un punto de vista económico esta deslocalización del empleo basado en derechos PI puede deberse a distintos motivos. La decisión sobre dónde ubicar las instalaciones de producción dependen de muchos factores, incluidos el costo y la disponibilidad de mano de obra con las habilidades necesarias, el costo y la disponibilidad de la tierra, las materias primas y otros recursos, el entorno empresarial favorable o el régimen fiscal en los diversos países, entre otros y así sucesivamente. En tal caso, tal y como demuestran las tablas anteriores, las empresas de ese país siguen considerándose empresas intensivas en patentes y, en su razón, pueden generar altas tasas de empleo, aunque no sean las titulares de los derechos PI. Lo relevante, con todo, es poner

de manifiesto que, en relación con la creación de empleo, las empresas intensivas en patentes pueden adquirir esta consideración tanto si son las generadoras de la tecnología patentada, como si no lo son y se limitan a usarla en sus procesos de producción.

En el caso de España la generación de empleo deriva en gran proporción de empresas españolas y se produce básicamente en España, lo que si puede repercutir favorablemente en la economía española, no resulta positivo desde el punto de vista de la internacionalización de nuestras empresas, que generan un exiguo porcentaje de empleo fuera de nuestras fronteras.

CAPÍTULO TERCERO. DIMENSIÓN OBJETIVA.

I. PRELIMINAR.

La dimensión objetiva comprende la incidencia en el empleo de empresas intensivas en cierto tipo de patentes seleccionadas en relación con su objeto, tal y como está definido en la descripción y en las reivindicaciones, principalmente. Es este un aspecto especialmente problemático porque integra el estudio sobre patentes relativas a las tecnologías de mitigación del cambio climático, que han generado nuevas formas de negocio, o las relacionadas con la industria 4.0, como son la inteligencia artificial y otras tecnologías conexas, como el *big data*, el *block chain*, la conectividad de alto nivel, el Internet de las Cosas (*Internet of things*, IOT, abreviadamente) o la computación en la nube (*cloud computing*).

II. PATENTES TMCC.

No existe una denominación homogénea, generalmente admitida, para referirse a las innovaciones que aquí van a tratarse. Por haber sido admitida por la EPO, me referiré a ellas con la de Tecnologías de Mitigación del Cambio Climático (TMCC o CCTM, por sus siglas en inglés). Los documentos de patente relacionados con estas tecnologías se encontraban dispersos en diversos grupos y subclases de la Clasificación Internacional de Patentes (IPC), de la Clasificación Europea de Patentes (ECLA) o de la más reciente Clasificación Cooperativa de Patentes (CPC), lanzada conjuntamente por la EPO y la USPTO, el 1 de enero de 2013, a fin de reemplazar la Clasificación Europea de Patentes (ECLA). Estas circunstancias dificultaban su búsqueda, dando lugar a resultados no relevantes (errores de Tipo I) o incompletos (errores de Tipo II).

Con el fin de facilitar la búsqueda de este tipo de patentes, la EPO, según las directrices tecnológicas marcadas por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, desarrolló un esquema jerárquico de clasificación auxiliar para estas Tecnologías de Mitigación del Cambio Climático (TMCC). La identificación TMCC se basa en el esquema de etiquetado Y02/Y04S de la OEP, que forma parte de la Clasificación Cooperativa de Patentes (CPC). Abarca tecnologías seleccionadas que controlan, reducen o previenen las emisiones antropogénicas de GEI en el marco del Protocolo de Kioto y el Acuerdo de París. Por ejemplo, incluye tecnologías que ayudan a reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero relacionadas con la generación, transmisión o distribución de energía y tecnologías que permiten la captura, almacenamiento, secuestro o eliminación de GEI, así como tecnologías de información y comunicación destinadas a reducir su propio uso de energía ¹⁹.

¹⁹ Cfr. EUROPEAN PATENT OFFICE/ EUROPEAN UNION INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE: *IPR-intensive industries and economic performance in the European Union Industry-level analysis report, fourth edition*, (2022), https://intellectual-property-helpdesk.ec.europa.eu/news-events/news/joint-report-published-epo-euipo-ipr-intensive-industries-and-economic-performance-eu-2022-10-14_en

El estado de actualización actual es el siguiente:

Sección	Estado
Y02A (Adaptación al cambio climático)	diciembre 2021
Y02B (Edificios)	diciembre 2021
Y02C (Captura y almacenamiento de gases de efecto invernadero)	diciembre 2021
Y02D (TIC para la reducción del consumo de energía propia)	diciembre 2021
Y02E (Producción, distribución y transporte de energía)	diciembre 2021
Y02P (Industria y agricultura)	diciembre 2021
Y02T (Transporte)	diciembre 2021
Y02W (Residuos y aguas residuales)	diciembre 2021
Y04S (Redes inteligentes)	diciembre 2021

Imagen 27: Tabla sobre la clasificación de las Tecnologías de Mitigación del Cambio Climático por parte de la EPO.

Aunque, la misma EPO hace referencia también a las tecnologías verdes y a tecnologías sostenibles para aludir al mismo tipo de invenciones. Entre la doctrina ²⁰, por otra parte, se va extendiendo la denominación de “patentes

²⁰ FABRIZI, A./GUARINI, G./ MELICIANI, V: “Green patents, regulatory policies and research network policies”. *Research Policy*, 2018, págs.. 1018 y ss, <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.03.005>. Y vid. VARGAS-CHAVES, I. / DERMER-WODNICKY, M. “Las patentes verdes como un eslabón para fomentar la innovación en las energías renovables”. *Jurídicas CUC*, 2022, págs. 447 y ss, DOI: <http://dx.doi.org/10.17981/juridcuc.18.1.2022.18>, aludiendo a que se trata de un concepto relativamente reciente.

verdes” o “ecológicas”. Del mismo modo, tampoco existe una definición uniforme de las mismas. Si bien, es posible aceptar que, en general, se refieren a productos, procesos y tecnologías alternativos que generan un menor impacto ambiental que la tecnología disponible en la medida en que están destinados a reducir los costos o riesgos ambientales o ecológicos que genera aquella o a productos, y procesos que impactan en el ambiente o son, por sí mismos, soluciones de sostenibilidad capaces de generar un valor compartido para el inversor e inventor, y para el ambiente y la sociedad como grupos de interés.

Junto a ello, se encuentran acepciones más amplias, como la defendida por la OCDE ²¹, cuando alude a la innovación verde o eco-innovación para referirse a la implementación de productos (bienes y servicios), procesos, métodos de marketing, estructuras organizacionales y arreglos institucionales nuevos o significativamente mejorados que, con o sin intención, conducen a mejoras ambientales en comparación con alternativas relevantes.

La innovación en el campo de las tecnologías para construir un futuro más verde y sostenible viene siendo promocionada por las políticas públicas de todas las instancias. A nivel internacional, respalda una variedad de Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas; así como los compromisos asumidos por el Acuerdo de París. El Acuerdo de París es un tratado internacional sobre el cambio climático jurídicamente vinculante. Fue adoptado por 196 Partes en la COP21 en París, el 12 de diciembre de 2015 y entró en vigor el 4 de noviembre de 2016. Su objetivo es limitar el calentamiento mundial a muy por debajo de 2, preferiblemente a 1,5 grados centígrados, en comparación con los niveles preindustriales. Para alcanzar este objetivo de temperatura a largo plazo, los países se proponen alcanzar el máximo de las emisiones de gases de efecto invernadero lo antes posible para lograr un planeta con clima neutro para mediados de siglo. El Acuerdo de París es un hito en el proceso multilateral del cambio climático porque, por primera vez, un acuerdo vinculante hace que todos los países se unan en una causa común para emprender esfuerzos ambiciosos para combatir el cambio climático y adaptarse a sus efectos.

En el aspecto regional destaca su aptitud para cumplir los objetivos establecidos en el Pacto Verde Europeo. El Pacto Verde Europeo es parte integrante de política de la Comisión para aplicar la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, entre los que se encuentran acabar con el hambre y la desnutrición y el fomento de la salud y el bienestar.

Su fin principal es lograr una Europa sostenible y climáticamente neutra para 2050, que actúe como vehículo de inversión, crecimiento y creación de empleo. Subraya la necesidad de adoptar un enfoque holístico e intersectorial en el que todos los ámbitos de actuación pertinentes contribuyan al objetivo climático final. El paquete incluye iniciativas que abarcan el clima, el medio

²¹ OECD: *Sustainable manufacturing and eco-innovation. Framework, practices and measurement. Synthesis report*, Paris, 2009. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/innovation/inno/43423689.pdf>, pg. 40.

ambiente, la energía, el transporte, la industria, la agricultura y las finanzas sostenibles, todas ellas estrechamente relacionadas.

El Pacto Verde está integrado por un cúmulo ingente de Estrategias, que se van incrementando paulatinamente. Entre ellas destaca la Estrategia de la UE sobre la Biodiversidad ²², que tiene como objetivo contribuir a recuperar la biodiversidad de Europa de aquí a 2030. Esto reportaría beneficios para las personas, el clima y el planeta. Las acciones previstas en la estrategia son ampliar las zonas marinas y terrestres protegidas en Europa; recuperar los ecosistemas degradados reduciendo el uso y la nocividad de los plaguicidas y aumentar la financiación de las acciones y hacer un mejor seguimiento de los avances.

Junto a ella, Estrategia “De la Granja a la Mesa” ²³ que persigue estimular el consumo de alimentos sostenibles y fomentar una alimentación saludable y abordable para todos, reduciendo el despilfarro de alimentos. Pretende asimismo ofrecer propuestas para mejorar la posición de los agricultores en la cadena de valor, impulsando los sistemas de agricultura sostenible, como la agricultura ecológica. Para conseguir el primer objetivo la Comisión se compromete a examinar nuevos medios para informar mejor a los consumidores, entre otros, medios digitales, sobre aspectos como el origen de los alimentos, su valor nutricional y su huella medioambiental. De otro lado, la mejora de la posición de los agricultores requiere, según la Estrategia, que transformen sus métodos de producción con mayor rapidez y que utilicen de la manera más óptima posible soluciones tecnológicas, digitales y basadas en la naturaleza y en el espacio, para obtener mejores resultados climáticos y medioambientales, aumentar la resiliencia frente al cambio climático, y reducir y optimizar el uso de insumos (por ejemplo, plaguicidas y fertilizantes).

Dentro del Pacto Verde se encuentra también la Estrategia Industrial Europea, con la que se cuenta para dirigir las transiciones hacia la neutralidad climática. El objetivo de la Estrategia Industrial de la UE es apoyar a la industria en su papel de acelerador y motor del cambio, la innovación y el crecimiento. Una actualización de la Estrategia Industrial, publicada por la Comisión en mayo de 2021, tiene por objeto fortalecer la resiliencia y promover la competitividad de Europa. Su fin es permitir que la industria europea lidere la transición ecológica y digital y se convierta en la fuerza motriz mundial en el camino hacia la neutralidad climática y la digitalización.

²² Bruselas, 20.5.2020 COM(2020) 380 final COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES Estrategia de la UE sobre la biodiversidad de aquí a 2030 Reintegrar la naturaleza en nuestras vidas. Y ANEXO.

²³ Bruselas, 20.5.2020 COM(2020) 381 final COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES Estrategia «de la granja a la mesa» para un sistema alimentario justo, saludable y respetuoso con el medio ambiente.

Al lado de estas Estrategias, el Pacto Verde incluye el Plan de Acción para la Economía Circular. Se estima que para lograr la neutralidad climática de la UE de aquí a 2050 es fundamental disociar el crecimiento económico del uso de los recursos y pasar a sistemas circulares en la producción y el consumo. Con ese fin, en marzo de 2020, la Comisión presentó un nuevo Plan de Acción para la Economía Circular, y en diciembre de 2020 el Consejo adoptó unas Conclusiones al respecto. El Plan de Acción prevé más de treinta medidas sobre el diseño de productos sostenibles, la circularidad de los procesos de producción y el empoderamiento de los consumidores y los compradores públicos. Se dirige a sectores como la electrónica y las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), las pilas y baterías, los envases y embalajes, los plásticos, los productos textiles, la construcción y los edificios o los alimentos.

Finalmente, el Pacto comprende el denominado “Objetivo 55”, que tiene por objeto traducir las ambiciones del Pacto Verde en legislación, de modo que incluye un conjunto de propuestas para revisar la normativa relacionada con el clima, la energía y el transporte y poner en marcha nuevas iniciativas legislativas para adaptar la legislación de la UE a los objetivos climáticos de la misma. Entre ellas, la única medida que está en vigor es la mal llamada “Ley Europea sobre el Clima”. Técnicamente el Reglamento (UE) 2021/1119 del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de junio de 2021 por el que se establece el marco para lograr la neutralidad climática y se modifican los Reglamentos (CE) nº 401/2009 y (UE) 2018/1999, que ha convertido la ambición política de alcanzar la neutralidad climática de aquí a 2050 en una obligación jurídica para los Estados de la UE. Con su adopción, la UE y sus Estados miembros se han comprometido a lograr la neutralidad climática de aquí a 2050 y a reducir las emisiones netas de gases de efecto invernadero de la UE en, al menos, un 55 % con respecto a los valores de 1990 de aquí a 2030.

Estas estrategias, regulaciones y declaraciones tienen como objetivo evitar la degradación del medio ambiente, mantener la biodiversidad y lograr un modo de vida sostenible. Pero, junto a ello, todas ellas estiman que la transición a modelos de producción y consumo más sostenibles, no constituye sólo una necesidad ecológica sino una fuente de ventaja competitiva para las empresas que puede generar altas tasas de empleo. Está, en efecto, asentada la creencia de que la innovación sostenible implica mejoras en la competitividad y el crecimiento económico y que desempeñará un papel relevante para la consecución, al mismo tiempo, del triple vértice del triángulo formado por la sostenibilidad ambiental, el rendimiento económico y el empleo.

Se habla en este contexto de los empleos verdes para aludir a aquellos ligados a las empresas que utilizan tecnologías verdes y, en consecuencia, reducir el impacto ambiental de empresas y sectores económicos hasta alcanzar niveles sostenibles. Son empleos que ayudan a reducir el consumo de energía, materias primas y agua mediante estrategias de eficiencia, a descarbonizar la economía y a reducir las emisiones de gases efecto invernadero, a disminuir o evitar por completo todas las formas de desechos y de contaminación, a proteger y restablecer los ecosistemas y la biodiversidad o a promover la producción y el consumo de alimentos sostenibles y saludables, entre otras medidas.

Los estudios que existen sobre el particular son optimistas en torno a la aptitud de las tecnologías sostenibles para crear empleo verde. Según la OIT²⁴, la búsqueda de la sostenibilidad como meta propicia la aparición de los siguientes escenarios: se crearán nuevos empleos y ocupaciones, pero también muchos trabajos existentes serán transformados y redefinidos a medida que la exigencia de las nuevas cualificaciones, los métodos de trabajo y sus perfiles respondan a criterios más verdes. Al tiempo, otros podrían ser suprimidos sin ser sustituidos de manera directa, según la ITC ²⁵. En general, se estima que la pérdida de puestos de trabajo destinados a desaparecer como consecuencia de su falta de adaptación al nuevo ecosistema, se compensarían con creces con los nuevos empleos exigidos por la economía verde. Así se pone de manifiesto en tres informes emitidos por la OCDE ²⁶.

Y también, en relación con España, en dos estudios. El primero fue auspiciado por la Fundación Biodiversidad, en el año 2010 ²⁷

Este informe muestra las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades ligadas a las innovaciones sostenibles en materia de empleo verde, tal y como se muestra en las figuras que se incluyen a continuación

²⁴ OIT: *Empleos verdes. Hechos y cifras*, Ginebra, 2008. <https://www.ilo.org/public/libdoc/ilo/2008/434259.pdf>

²⁵ ITC: *Inter-Agency workshop employment and social inclusion in a green economy: assessing policies and practices*, 2013, https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/documents/publication/wcms_231874.pdf

²⁶ OCDE: Sustainable manufacturing and eco-innovation. Framework, practices and measurement. Synthesis report, Paris, 2009, OECD Publishing. <https://www.oecd.org/innovation/inno/43423689.pdf>. OCDE: *Hacia el crecimiento verde*. París, 2011, <https://www.oecd.org/greengrowth/49709364.pdf>. OCDE: *The Future of Eco-Innovation: The Role of Business Models in Green Transformation*. Copenhagen, 2012. OECD Background Paper, <https://www.oecd.org/sti/inno/49537036.pdf>

²⁷ FUNDACIÓN BIODIVERSIDAD/ OBSERVATORIO DE LA SOSTENIBILIDAD EN ESPAÑA: *Empleo verde en una economía sostenible*, 2010, https://www.empleaverde.es/sites/default/files/informe_empleo_verde.pdf

DEBILIDADES

- **Agotamiento de la capacidad de generar empleo en subsectores maduros: residuos y tratamiento de aguas residuales**
La extensa normativa en materia de residuos y aguas promulgada en el plano europeo y nacional desde hace más de dos décadas ha contribuido a la consolidación y maduración de los subsectores de la economía verde ligados a la gestión de dichos vectores ambientales, lo que hace previsible un estancamiento del empleo en el corto o medio plazos como consecuencia de la búsqueda de mejoras en la productividad por mediación de innovaciones de proceso (por ejemplo, introducción de automatismos que reducen las necesidades de mano de obra) o del aprovechamiento de economías de escala en el proceso productivo.
- **Escasa aportación del sector privado a la financiación de actividades de I+D+i ambiental**
La escasa participación del sector privado en la financiación de actuaciones de I+D+i constituye una de las principales debilidades del sistema español de innovación. A pesar del compromiso y esfuerzo presupuestario de las administraciones públicas, que se ha traducido en un avance considerable del empleo en I+D, España aún se encuentra alejada del objetivo establecido para el año 2010 con el fin de contribuir al cumplimiento de la Estrategia de Lisboa: alcanzar un gasto en I+D equivalente al 2% del PIB. Este retraso relativo es igualmente aplicable al I+D+i ambiental. Lo mismo podría decirse del sector empresarial de la economía verde, a excepción del subsector de energías renovables.

AMENAZAS

- **Actual contexto de crisis económica**
La crisis económica puede modificar las condiciones político-institucionales y económico-financieras que han favorecido la evolución reciente del empleo verde. La incertidumbre que esta situación genera respecto a la recuperación de las inversiones, así como los problemas de financiación con que se encuentran las empresas por las restricciones crediticias, podría provocar, en el corto plazo, una desaceleración del ritmo de crecimiento de algunas actividades de la economía verde, un estancamiento o incluso una involución temporal.
- **Escasez de recursos públicos para implantar políticas públicas y programas en materia ambiental**
El estancamiento de la actividad del sector público en materia de planes, programas y medidas de contenido ambiental podría constituir un efecto indirecto del actual contexto de crisis debido a las restricciones presupuestarias que impondrá a medio plazo el crecimiento del déficit público.
- **Déficit de control administrativo**
Dado que la legislación ambiental ha constituido hasta el momento uno de los motores fundamentales de la economía verde, la falta de control sobre su cumplimiento elimina los incentivos generados por la normativa, lo que condiciona la demanda de productos y servicios ambientales.
- **Débil conciencia y sensibilidad ambiental de la industria y los ciudadanos**
La no integración de variable ambiental en las decisiones de compra del consumidor es una de las principales causas de que las empresas no consideren la modernización ambiental como un factor de competitividad y la conviertan en dimensión fundamental de su estrategia.

FORTALEZAS

- **Profesionalización del sector**
La trayectoria de las empresas de la economía verde en la última década ha conducido a una notable profesionalización, factor que supone una fortaleza de cara a la entrada en mercados emergentes y un factor generador de empleo.
- **Elevada capacidad de exportación e internacionalización de las empresas del sector**
El agotamiento de la capacidad de crecimiento de los subsectores maduros (residuos y tratamiento de aguas residuales) podría verse parcialmente compensado por el impulso de la demanda internacional de sus productos y servicios (América Latina y norte de África). Este efecto también será relevante en el subsector de energías renovables y de servicios ambientales a empresas.
- **Nivel de formación de los trabajadores elevado**
A pesar de que existen notables disparidades subsectoriales, en su conjunto la economía verde sobresale notablemente respecto a la media de la economía nacional en cuanto a niveles formativos se refiere.
- **Efecto arrastre de la economía verde sobre la economía española**
La trayectoria de las empresas de la economía verde en la última década ha conducido a una notable profesionalización, factor que supone una fortaleza de cara a la entrada en mercados emergentes y un factor generador de empleo.
- **Elevada capacidad de exportación e internacionalización de las empresas del sector**
La relevancia de la economía verde como potencial generadora de actividad económica y empleo no se agota en los efectos directos. La demanda de bienes y servicios por parte de las empresas de la economía verde tiene un efecto multiplicador sobre el tejido productivo no ambiental a través de la externalización de operaciones de producción de componentes y servicios, de forma que la contribución de la economía verde a la creación de empleo ha de ser considerada como superior a la que registran los sectores que formalmente la componen. Este efecto es especialmente relevante en el caso de las energías renovables.

OPORTUNIDADES

- **Apuesta de los organismos internacionales por el empleo verde**
La creciente evidencia de los efectos globales del cambio climático y la necesidad de poner en marcha políticas de adaptación y mitigación ha sido uno de los mayores impulsores de las políticas de empleo verde a escala mundial. Diversos organismos internacionales, como el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, la Organización Internacional del Trabajo, la Organización Internacional de Empleadores y la Confederación Sindical Internacional, han apoyado iniciativas en este sentido, entre las que cabe destacar Green Jobs Initiative.
- **Crisis del vigente modelo de desarrollo y apuesta por una nueva economía sostenible**
El contexto económico actual puede ser una oportunidad para impulsar el necesario cambio de modelo productivo hacia una economía con mayor diversidad de alternativas y oportunidades económicas y sociales, más ecoeficiente y más integrada en el medio ambiente. Para superar la insostenibilidad sistémica del actual modelo de desarrollo, es necesario avanzar hacia una nueva economía basada en principios ecológicos que sea capaz de generar nuevos yacimientos de empleo verde. La nueva Ley de Economía Sostenible supone un paso adelante en el reconocimiento de la necesidad de una salida a la crisis basada en las soluciones conjuntas a los profundos desafíos socioambientales a los que se enfrenta.
- **Presión de la normativa ambiental sobre las empresas**
El desarrollo de un marco normativo muy favorable caracterizado por la puesta en marcha de legislación específica sobre nuevos ámbitos de gestión ambiental (suelos, ruido), la revisión de normas obsoletas o la introducción de nuevos mecanismos que han provocado un cambio de enfoque en el control de la contaminación por parte de las empresas y las administraciones públicas (Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control integrados de la Contaminación, Ley de Responsabilidad Ambiental, Evaluación Ambiental Estratégica...) está estimulando la demanda de bienes y servicios ambientales y, en consecuencia, la creación de empleo verde.

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<p>· Despegue de la economía verde genuina Las actividades de la economía verde genuina, relacionadas con la modernización ambiental del sistema empresarial y público y con la puesta en marcha de estrategias de carácter preventivo (energías renovables, servicios ambientales, educación ambiental, agricultura ecológica, educación e información ambiental, gestión de espacios naturales protegidos...) han entrado de pleno en la fase de desarrollo, relevando como motores de generación de empleo verde a las tradicionales actividades defensivas, que, debido a la madurez alcanzada, han entrado en una fase de estancamiento del empleo.</p>	<p>· Puesta en marcha de políticas de mitigación y adaptación al cambio climático La cada vez mayor evidencia de los efectos negativos provocados por el agravamiento del cambio climático exige la puesta en marcha de medidas concretas en el corto plazo para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. La puesta en marcha de este conjunto de planes y medidas, entre las que cabe destacar las contenidas en la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia, favorecerá la creación de empleos verdes en todos los sectores de la economía (agricultura, industria, servicios y Administración pública). Dentro de la economía verde, las políticas en la materia podrán tener especial relevancia sobre el empleo de los sectores de energías renovables y sector forestal (sumideros de carbono), así como sobre todas aquellas actividades emergentes o en reconversión directamente relacionadas con la eficiencia energética y la reducción de gases de efecto invernadero (movilidad sostenible, industria automovilística verde, rehabilitación energética de edificios y cultivos agroenergéticos).</p> <p>· Contratación pública sostenible La contratación pública sostenible constituye una de las claves del fomento del empleo verde en la economía española, dada la elevada participación del gasto público en porcentaje del PIB. El recientemente aprobado Plan de Contratación Pública Verde de la Administración General del Estado y sus organismos públicos, y las Entidades Gestoras de la Seguridad Social (2008) puede suponer un estímulo notable para incorporar la variable ambiental en la gestión empresarial, incentivando de esta forma la demanda de productos y servicios verdes.</p> <p>· Preocupación y concienciación creciente de los consumidores, tanto en cuestiones ambientales como en materia de salud La reciente irrupción del consumidor verde constituye un estímulo adicional y complementario al anterior para acelerar el proceso de modernización ecológica del sistema productivo. Este efecto podría ser especialmente relevante en los subsectores o actividades de la economía verde más cercanos al consumidor (agricultura ecológica).</p>

Imagen 28: Tabla sobre las principales debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades ligadas a las innovaciones sostenibles en materia de empleo verde. Fuente: informe Fundación Biodiversidad 2010.

Se observa en él que las fortalezas y oportunidades son superiores a las amenazas y debilidades. Coincide en este aspecto con el segundo informe sobre el Empleo Verde en España, publicado por EOI en el mismo año ²⁸.

El informe advierte de la existencia de, aproximadamente, 60.000 empresas e instituciones que desarrollan, como actividad principal, alguna de las actividades características de la economía verde, es decir, que se dedican a la protección del medio ambiente, prestando servicios de prevención y/o minimización de la contaminación o de minimización del uso de recursos naturales o produciendo bienes que contribuyan a estos dos objetivos. Señala, en segundo lugar, que las empresas e instituciones que configuran el núcleo de la economía verde emplean directamente a cerca de 320.000 personas. Atendiendo al empleo, los subsectores de mayor tamaño, según el Estudio, son recogida, tratamiento y valorización de residuos (108.000 personas, el 33,9% del total), consultoría, auditoría y asistencia técnica ambiental (61.000) y Administraciones Públicas (53.000).

²⁸ EOI: *Green Jobs. Empleo verde en España 2010*, <https://www.eoi.es/es/savia/publicaciones/79475/green-jobs-empleo-verde-en-espana-2010>. Y vid. asimismo, ÁLVAREZ CUESTA, H: "Los empleos verdes en la economía española. Peso específico y marco jurídico general", en AA. VVA: *Empleos verdes y prevención de riesgos laborales*, Valencia 2017, págs. 195 y ss 197, 198

Se refiere también al valor de la producción de bienes y servicios característicos, que alcanza los 37.600 millones de euros anuales y al Valor Añadido Bruto a precios de mercado (VAB), que cifra en unos 20.000 millones de euros anuales, lo que representa en torno al 1,9% del PIB. Atendiendo al VAB, los subsectores de mayor tamaño son el de consultoría, auditoría y asistencia técnica ambiental y el de recogida, tratamiento y valoración de residuos.

En definitiva, concluye afirmando que la economía verde representa, por tanto, un 2,2% del empleo total de la economía española (407.200 personas) y un 2,4% del PIB a precios de mercado (25.000 millones de euros anuales). Y que, en términos relativos, alcanza ya un tamaño similar al del conjunto del sector primario (Agricultura, Ganadería y Pesca) o al de dos de los sectores más importantes de la industria española: Industria de la alimentación y Metalurgia y productos metálicos.

En cuanto a los pronósticos de futuro, coincide con el informe de la Fundación Biodiversidad en la medida en que augura un crecimiento exponencial del empleo de este tipo con fundamento en las estrictas políticas públicas que compelerán a las empresas a plegarse a las iniciativas que, directa o indirectamente, dicen querer proteger el medio ambiente y la sostenibilidad. Se alude expresamente a que estas políticas y normativas se convertirán en un factor determinante de la promoción del empleo, considerando que el medio ambiente estará mucho más protegido legalmente en el futuro de lo que lo estaba en el año de emisión del informe -2010-, tanto por imposición de las Estrategias y normativas de la Unión Europea, como del propio Estado Español.

Se estima incluso que el principal “motor” de la economía verde será la amplia y extensa normativa ambiental, que contribuirá extensamente al incremento de la demanda de bienes y servicios medioambientales y a su consecuente traducción en la creación de empleos directos e indirectos. Asimismo, se aduce que la mayor preocupación y demanda social a favor de la sostenibilidad y las cuestiones ambientales se convertirán también en una fuerza impulsora de las actividades relacionadas con el sector. Igual que la existencia de una mayor concienciación ambiental por parte de las empresas, que estarían implementando de forma voluntaria sistemas de gestión ambiental, así como la inversión del sector público, especialmente en lo relacionado con la reducción y control de la contaminación y en lo relacionado con investigación e innovación.

Debido a estas circunstancias, estima el Informe, la mayor parte de los estudios internacionales analizados auguran un futuro prometedor para el sector y el empleo ambiental, que traslada, asimismo, a las perspectivas para el caso español. En el mismo sentido, según se indicó, que el estudio de la Fundación Biodiversidad.

Lamentablemente, sin embargo, tales pronósticos no han llegado a cumplirse, a pesar de que el presupuesto del que se partía ha sido ejecutado en gran parte.

Según informa la representación en España de la Comisión Europea ²⁹, los empleos verdes representan actualmente el 2,4% del PIB español, con un total de unos 500.000 empleos verdes en el país. Añade que los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) indican -con referencia a las cifras de diciembre de 2019- que el valor añadido bruto de la economía ambiental aumentó un 5% en 2018 y supuso el 2,20% del PIB y que la economía ambiental generó 316.200 empleos, lo que representa el 1,76% del total de la economía. Aduce, además, que las organizaciones especializadas en empleo verde estiman que éstos podrían representar más del 4% del PIB, lo que demuestra la importancia de un sector que sigue creciendo a un ritmo acelerado.

A tenor del mismo informe, entre los sectores verdes de mayor potencial en España se encuentran, entre otros, el desarrollo a gran escala de las energías renovables (España se encuentra entre los líderes europeos en eólica y solar, se indica), la rehabilitación de edificios (sector de la construcción), el desarrollo de la economía circular y la gestión de residuos (en particular, la industria del automóvil/alianza de baterías), la inversión en movilidad sostenible, y las soluciones de adaptación y resiliencia de los territorios al cambio climático.

Consta en él también que, aunque las áreas industriales con potencial para crear empleo verde como el hierro, el acero, el cemento o el papel son sectores concentrados en zonas urbanas desarrolladas, el futuro del crecimiento del empleo español pasa también por la expansión hacia zonas más rurales, especialmente en el sector agrícola. Por ejemplo, la viticultura es una industria con mucho espacio para el crecimiento sostenible y también se combina bien con el turismo, otra gran fuente de ingresos para España. Los paquetes turísticos sostenibles son cada vez más populares y se engloban en el ámbito del empleo verde.

Estas estimaciones, no obstante, dependen en gran medida, según el informe, del apoyo financiero y la asistencia técnica que se espera recibir de la UE para ayudar a las personas, las empresas y las regiones más afectadas por la transición hacia la economía verde, en aplicación del Mecanismo para Una Transición Justa. Esta acción, que forma parte del Pacto Verde Europeo, ha sido concebida para proporcionar apoyo financiero y técnico a las regiones más afectadas por la transición hacia la neutralidad climática de aquí a 2050, en la medida en que se estima que será más difícil que algunos que para otros. Por ejemplo, algunos dependen en mayor medida de los combustibles fósiles o tienen sectores con elevadas emisiones de carbono que dan empleo a un número importante de personas. Con ese objeto, se ha creado el Fondo de Transición Justa, con un presupuesto total de 17. 500 millones de euros.

Junto a ello se alude también al fondo de inversión que han creado la Comisión Europea y Breakthrough Energy por importe de 100 millones de euros para financiar energía limpia, a través del Banco Europeo de Inversiones dentro del programa InvestEU.

²⁹ <https://spain.representation.ec.europa.eu/estrategias-y-prioridades/politicas-clave-de-la-ue-en-espana/espana-y-el-pacto-verde-eur> opeo_es

El optimismo en esta materia se ha trasladado asimismo al Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC), aprobado mediante Resolución de 25 de marzo de 2021, conjunta de la Dirección General de Política Energética y Minas y de la Oficina Española de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 16 de marzo de 2021, por el que se adopta la versión final del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030³⁰.

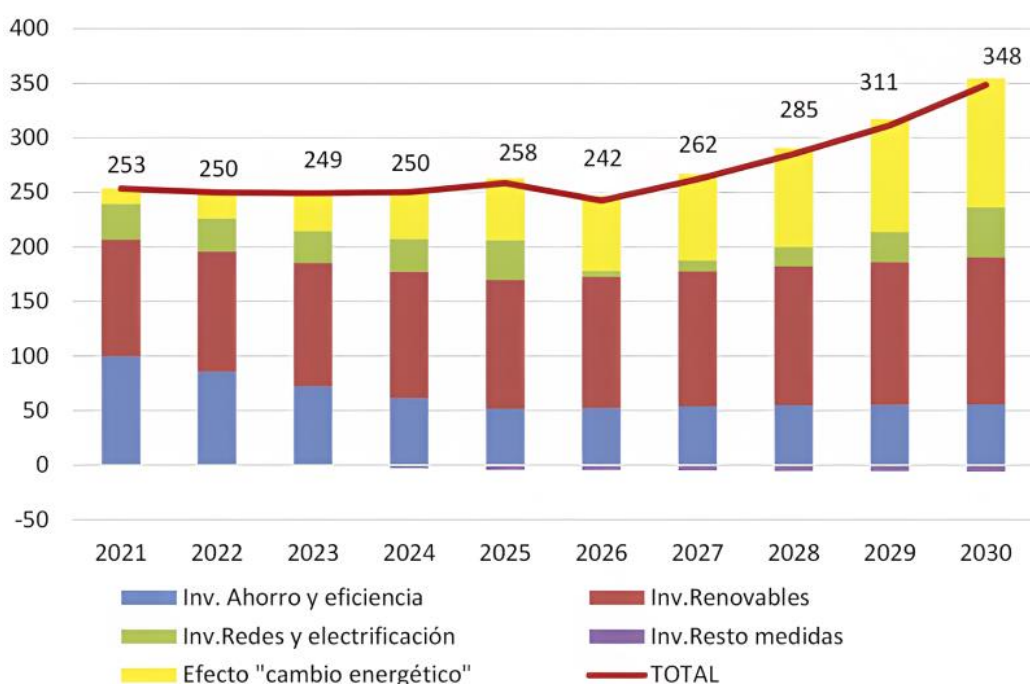
El PNIEC persigue una reducción de un 23% de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990. Este objetivo de reducción implica eliminar una de cada tres toneladas de gases de efecto invernadero que se emiten actualmente. Se trata de un esfuerzo coherente con un incremento de la ambición a nivel europeo para 2030, así como con el Acuerdo de París.

El PNIEC 2021-2030 pretende reflejar dicho compromiso y la contribución de España al esfuerzo internacional y europeo. El PNIEC identifica los retos y oportunidades a lo largo de las cinco dimensiones de la Unión de la Energía: la descarbonización, incluidas las energías renovables; la eficiencia energética; la seguridad energética; el mercado interior de la energía y la investigación, innovación y competitividad, enviando, según se afirma, las señales necesarias para proporcionar certidumbre y sentido de dirección a todos los actores, aportando además flexibilidad y gestionabilidad a la transición energética y la descarbonización de la economía. De esa manera, se espera capturar el máximo de oportunidades de desarrollo económico y generación de empleo derivadas de dicha transición.

En materia, en concreto, de empleo verde pronostica los efectos sobre el empleo según el tipo de medida, los empleos netos que se generarían por grandes sectores y para las ramas de actividad de la contabilidad nacional (CNAE).

La figura siguiente recoge el efecto sobre el empleo entre el Escenario Objetivo y el Tendencial desagregado por tipo de medida. A este respecto, ha de tenerse en cuenta que el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 representa dos escenarios diferenciados. Por un lado, el escenario tendencial, es decir, el que resulta de las medidas y políticas que existen actualmente en cuanto a energía y clima. Y el escenario objetivo. Denominación un tanto equívoca en la medida en que este escenario es aquel que se persigue y para el que se plantean las medidas, de modo que las conclusiones que pueden extraerse no dejan de ser meros pronósticos basados sobre meras estimaciones.

³⁰ BOE núm. 77, de 31 de marzo de 2021, páginas 36796 a 37220 (425 págs.), https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2021-5106



Fuente: Basque Centre for Climate Change, 2019

Imagen 29: Gráfico sobre el impacto en el empleo por tipo de medida. Fuente: Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030.

Según la tabla, pues, el PNIEC generaría un aumento neto en el empleo de entre 253.000 y 348.000 personas por año (un aumento del 1,7% en el empleo en 2030). La tasa de paro se reduciría, frente al Escenario Tendencial, entre un 1,1% y un 1,6%. Al igual que en el caso del impacto en el PIB, el empleo proviene de las nuevas inversiones en renovables, ahorro y eficiencia y redes y, a partir de 2025, del efecto derivado del cambio energético. Las inversiones en renovables generarían entre 107.000 y 135.000 empleos/año, mientras que las inversiones en ahorro y eficiencia energética generarían entre 56.000 y 100.000 empleos/año. Las inversiones en redes y electrificación de la economía generarían 46.000 empleos/año en 2030. El cambio energético generaría indirectamente hasta 118.000 empleos/año en 2030. También se recoge el impacto negativo asociado a desinversiones contempladas en las centrales nucleares y carbón a partir de 2025 respecto al Tendencial.

La figura siguiente recoge los empleos netos generados por grandes sectores.

Impacto en el empleo por sectores (miles de personas/año)

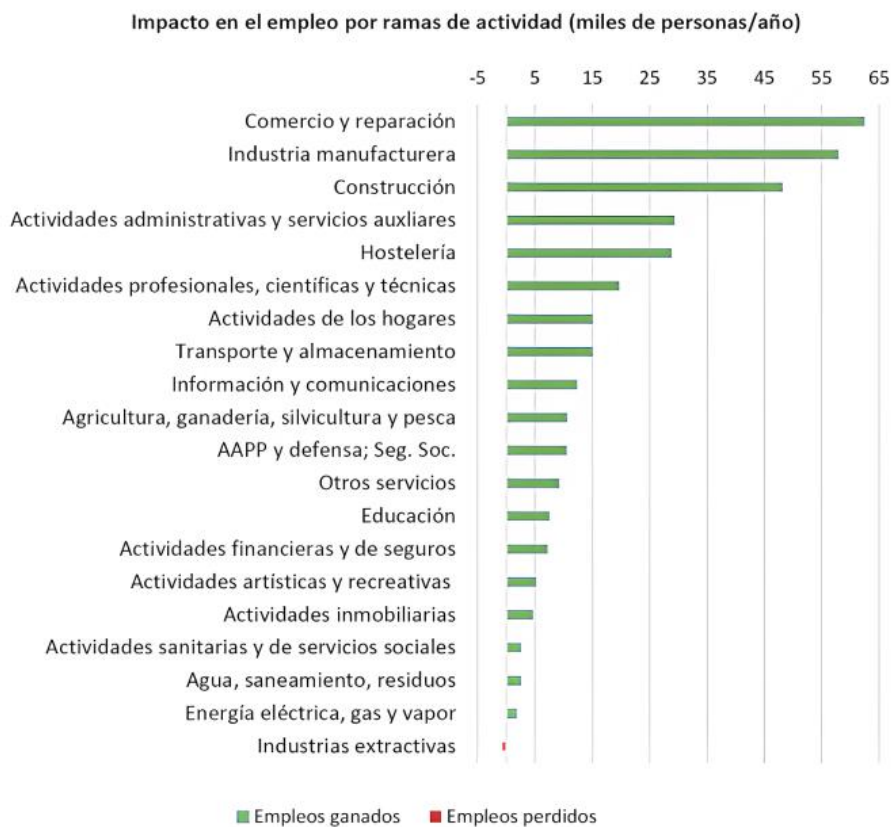


Fuente: Basque Centre for Climate Change, 2019

Imagen 30: Gráfico sobre el impacto en el empleo por sectores. Fuente: Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030.

Al igual que en el caso del PIB, el empleo neto es positivo, salvo en el caso del sector de la minería. El empleo en el sector industrial aumenta entre 38.000 y 61.000 personas/año, mientras que en la construcción se incrementa entre 33.000 y 48.000 personas/año. Finalmente, en el sector servicios crece de forma más notable, entre 175.000 y 228.000 personas/año, como consecuencia de los servicios asociados a las nuevas inversiones y por el cambio en la estructura de consumo.

Finalmente, la figura siguiente recoge el impacto en el empleo en 2030 para las ramas de actividad de la contabilidad nacional (CNAE).



Fuente: Basque Centre for Climate Change, 2019

Imagen 31: Gráfico sobre el impacto en el empleo por ramas de actividad. Fuente: Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030.

Las ramas de actividad que más empleo generarían serían Comercio y reparación (62.300 empleos), Industria manufacturera (57.800 empleos) y Construcción (48.100 empleos). El sector eléctrico tendría una creación neta de empleo (1.700 empleos), incluyendo la pérdida de empleo asociada a la reducción de la actividad y la desinversión en las plantas de carbón y nucleares. La única rama, según esta agregación, que obtiene una pérdida neta de empleo es la de las Industrias extractivas (-700 empleos), derivada de la reducción de la actividad en la extracción de carbón.

Fuera, por el contrario, de pronósticos más o menos fiables, el European Patent Office/ European Union Intellectual Property Office: *IPR-intensive industries and economic performance in the European Union Industry-level analysis report*, fourth edition, October, 2022 ³¹ muestra los siguientes resultados:

³¹ https://intellectual-property-helpdesk.ec.europa.eu/news-events/news/joint-report-published-epo-euipo-ipr-intensive-industries-and-economic-performance-eu-2022-10-14_en

Contributions of CCMT patent- and green TM-intensive industries to EU employment, GDP and wage premium

	2008–2010	2011–2013	2014–2016	2017–2019
Share in EU employment (direct)	8.9%	8.9%	9.0%	9.3%
Share in EU GDP	13.7%	13.6%	13.7%	14.0%
Average personnel costs (€ per week)	not calculated	not calculated	not calculated	959

Imagen 32: Tabla sobre la contribución de las empresas intensivas en patentes europeas CCMT y Marcas verdes de la UE sobre el empleo, el PIB y la prima salarial. Fuente informe EPO/EUIPO 2022.

La Tabla muestra que las empresas intensivas en patentes europeas CCMT y Marcas verdes de la Unión Europea representaron el 9,3% del empleo total de la UE en el período 2017-2019. En comparación con los estudios anteriores, se observa que la contribución de estas empresas aumentó lenta pero constantemente a lo largo de los años, del 8,9 % en 2008– 2013 al 9,0 % en 2014–2016 y al 9,3 % en 2017–2019. En términos absolutos, el crecimiento del empleo en las clases NACE relevantes superó la evolución general de la fuerza laboral de la UE, registrando un aumento del 8,9 % con respecto al estudio anterior. Además, consta en el informe que el desarrollo del empleo en empresas que son exclusivamente intensivas en patentes CCMT fue más dinámico en comparación con las clases NACE de empresas intensivas en marcas. Por Estados miembro, indica el informe que las contribuciones más altas de las empresas que invierten en innovación sostenible, según lo medido por su propiedad de patentes CCMT son, en particular, a la República Checa, con el 15,8 % del empleo en 2017-2019, seguida de Alemania (12,8 %) y Eslovaquia (12,0 %).

Se observa, adicionalmente, que las empresas intensivas en patentes CCMT y marcas verdes pagaron un salario semanal promedio de 959 € entre 2017 y 2019, lo que supera el salario promedio en todas las empresas no intensivas en DPI en un 60,7 %. Incurre el informe, no obstante, en contradicción cuando alude al porcentaje respecto de las empresas intensivas en DPI en general ya que, en la página 24 lo fija en el 40,7 %; mientras que en la página 100 alude a un 14,2 %. En cualquier caso, el informe advierte que estas cifras son superiores en caso de industrias intensivas en patentes CCMT, aunque el informe no indica el porcentaje.

El informe no incluye datos sobre España en este particular, pero pueden inferirse considerando que las cifras anteriores se basan en las solicitudes de patentes europeas CCMT y estas sí constan en el caso de España. Los resultados no son, por eso, halagüeños según indica la tabla que se inserta a continuación.

Distribution of CCMT patent applications by EU Member State, 2015–2019

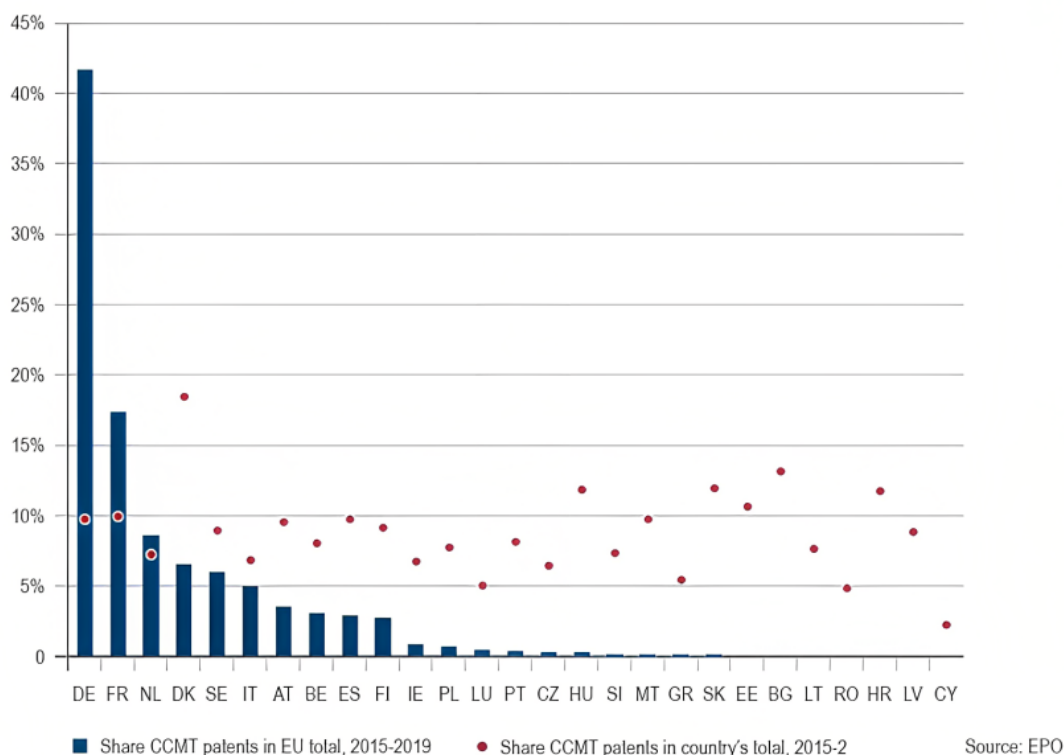


Imagen 33: Gráfico sobre la distribución de solicitudes de patentes CCMT por Estado Miembro de la UE entre 2015 y 2019. Fuente: informe EPO/EUIPO 2022.

Como muestra la tabla, la distribución de solicitudes de patentes CCMT en el período 2015-2019 está muy sesgada. Alemania, que representa el 41,7 % de todas las solicitudes de patentes CCMT de los Estados miembros de la UE, es claramente el país dominante. Francia ocupa el segundo lugar, con un 17,3%, seguida de los Países Bajos (8,5 %). España, sin embargo, no llega al 5%.

Por lo demás el informe no incluye datos acerca de las patentes CCMT relativas a la agricultura ecológica. Un ámbito de especial preocupación considerando el Pacto Verde Europeo y la normativa sobre producción ecológica³².

Conforme a la normativa de la Unión ³³ la agricultura ecológica comprende el uso de métodos de producción que cumplan lo dispuesto en dicha normativa

³² In extenso, en GALLEGO SÁNCHEZ, E: “Nuevas orientaciones en la protección de la innovación en agricultura: ¿agricultura inteligente versus agricultura ecológica?”, en MARTÍ MIRAVALLS, J (dir.): Retos en el Sector Agroalimentario: Regulación, competencia y propiedad industrial, Valencia, 2022, págs. 207 y ss.

³³ Reglamento (UE) 2018/848 del Parlamento europeo y del Consejo de 30 de mayo de 2018 sobre producción ecológica y etiquetado de los productos ecológicos y por el que se deroga el Reglamento (CE) 834/2007 del Consejo; Reglamento (UE) 2017/625 del Parlamento europeo y del Consejo de 15 de marzo de 2017. Normas sobre la cadena agroalimentaria.

en todas las etapas de la producción, preparación y distribución. Comprende en primer término el uso de “*variedades ecológicas apropiadas para la producción ecológica*”, que se definen como variedades vegetales en el sentido del ROV caracterizadas por una diversidad genética y fenotípica elevada entre las unidades reproductoras individuales y por proceder de las actividades de producción ecológica contempladas en la normativa de referencia que, entre otros aspectos, exigen que la innovación proceda de la selección y el cruce natural. De modo que se excluyen no solo los transgénicos sino cualesquiera vegetales obtenidos por mutación genética, incluidas las mutaciones tradicionales como las provocadas por radiaciones ionizantes.

El cultivo del vegetal ha de producirse, además, sobre y dentro de suelo vivo en contacto con el subsuelo y la roca madre. En lo que se refiere a la gestión y fertilización del suelo, la prevención de los daños causados por plagas y malas hierbas la utilización de productos fitosanitarios está muy restringida, concediéndose prioridad a aquellas medidas que eviten daños por plagas y malas hierbas a través de técnicas que no requieran la utilización de productos fitosanitarios, tales como la rotación de cultivos. Los agricultores ecológicos no están autorizados a utilizar abonos sintéticos y solo pueden utilizar una gama limitada de plaguicidas químicos.

Junto a ello la Comunicación sobre producción ecológica³⁴ plantea la promoción de este tipo de agricultura como medio para contribuir significativamente a la consecución de los objetivos previstos en las Estrategias sobre biodiversidad y “*de la Granja a la Mesa*”. Conforme a estos textos la Comisión prevé una transformación radical del sistema productivo de alimentos para el año 2030. La estrategia de la Granja a la Mesa, en el contexto del Pacto Verde, deberá implementarse mediante la adopción de varias prácticas, incluyendo la disminución substancial en el uso de fertilizantes y productos sintéticos para la protección de las cosechas (hasta un 50%) y una conversión de, al menos, el 25% de la tierra cultivada a un régimen ecológico.

La Comisión asegura que estas acciones se promueven con el fin de garantizar suficientes alimentos para toda la población producidos de forma sostenible y segura para el medio ambiente y para los humanos, pero hay motivos para dudar de que sea medianamente practicable. Hay quien ha dicho que, si fuéramos agricultores en Europa hoy en día, probablemente estaríamos muy preocupados por nuestro futuro. Y añadido, siendo consumidores también hemos de estarlo. Y no menos han de hacerlo los fitomejoradores.

El Tribunal de Justicia UE no parece haber contribuido mucho a imponer un criterio razonable en este proceso. Los alimentos que contienen o están compuestos por organismos genéticamente modificados (en adelante OMGs), se han producido a partir de un OMG o incluyen ingredientes producidos a partir OMGs están sometidos a una ingente normativa de índole pública que abarca,

³⁴ Comunicación de la Comisión al Parlamento europeo, al Consejo, al Comité económico y social europeo y al Comité de las regiones sobre el plan de acción para el desarrollo de la producción ecológica 25.3.2021 COM(2021) 141 final.

entre otros aspectos, un rígido sistema de autorización para su comercialización³⁵. Hasta el año 2018 resultaba generalmente admitido que esa normativa únicamente se aplicaba a los organismos modificados por transgénesis, pero no mediante mutagénesis. Sin embargo, la situación dio un giro radical con la Sentencia del Tribunal de Justicia UE de 25 de julio de 2018³⁶. La Sentencia declara que los organismos que se han obtenido mediante métodos de mutagénesis que no han venido siendo utilizados convencionalmente en varios usos y para los que no se dispone de amplia experiencia de utilización segura, como es el caso de los organismos cuyo genoma es modificado con la técnica de edición genética CRISPR-Cas u otras similares, quedan comprendidos en el ámbito de aplicación de la Directiva 2001/18/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de marzo de 2001, sobre liberación intencional en el medio ambiente de organismos modificados genéticamente, y por tanto, están sujetos a las obligaciones que de ella se derivan.

El fundamento de esta interpretación radica en que los riesgos que entraña la utilización de las técnicas o métodos nuevos de mutagénesis son distintos de los que se derivan de las técnicas que han venido siendo utilizadas convencionalmente y para las que se dispone de una amplia experiencia de utilización segura. En consecuencia, el Tribunal de Justicia sostiene que la exclusión prevista en el Anexo 1 B de la Directiva 2001/18/CE no es aplicable a técnicas o métodos de mutagénesis dirigida que implican recurrir a la ingeniería genética y cuyos riesgos para el medio ambiente o para la salud humana no pueden determinarse con certeza actualmente, señalando que los Estados miembros tienen la facultad de definir su régimen jurídico sujetándolos a las obligaciones previstas por la Directiva 2001/18 o a otras obligaciones, dentro del respeto del derecho de la Unión, en particular, de las normas relativas la libre circulación de mercancías establecidas en los artículos 34 TFUE a 36 TFUE.

Sin embargo, no se puede decir que la Sentencia haya tenido, ni deba tener, una acogida favorable. De hecho, se desvía incluso de las conclusiones del Abogado General³⁷ y del tenor de la Directiva 2001/18, cuyo artículo 3.1 dispone que no se aplicará a los organismos obtenidos mediante las técnicas de modificación genética que se enumeran en el Anexo I B, siendo así que el citado Anexo cita de modo expreso la mutagénesis sin distinguir el tipo de la misma. De otro lado, se ha considerado³⁸ con razón que esta decisión ha supuesto un claro retroceso para las perspectivas futuras de las técnicas de edición genómica

³⁵ Vid. ASENSI MERÁS, A., "La protección de los organismos modificados genéticamente (OMG) mediante patente de invención biotecnológica", *La Ley mercantil*, 20 (2015), págs.1 y ss

³⁶ Sentencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea (Gran Sala) de 25 de julio de 2018 asunto C-528/16. [ECLI:EU:C:2018:583]. Y vid. IÑIGUEZ ORTEGA, P., "La especial problemática de la edición genómica en plantas (comentario a la Sentencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea (Gran Sala) de 25 de julio de 2018) (c-528/16)", *ADI* 39 (2018-2019), págs. 351 y ss, pág. 354.

³⁷<https://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?text=&docid=198532&pageIndex=0&doclang=ES&mode=lst&dir=&occ=first&part=1&cid=422624>

³⁸ IÑIGUEZ ORTEGA, P., "La especial problemática de la edición genómica en plantas (comentario a la Sentencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea (Gran Sala) de 25 de julio de 2018) (c-528/16)", cit. pág. 364; CURTO POLO, M^a. M., "La protección de las innovaciones vegetales en la Unión Europea. Patentes vs Títulos de obtención vegetal", cit. pág. 65.

y para la innovación en materia vegetal, ya que la ralentización del proceso puede ocasionar la imposibilidad de patentar los resultados obtenidos ante la falta de novedad respecto de dichas invenciones, además de restringir la competitividad del sector agroalimentario europeo respecto de productos de terceros países cuyas legislaciones sean menos estrictas y no obliguen a revelar el origen de la mutación.

III. PATENTES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA 4.0.

Estamos inmersos de lleno en una importante transformación tecnológica que afecta a una gama tan amplia de sectores de la economía y la sociedad que no solo esta desencadenando transformaciones radicales en la creación de valor y en el comportamiento del consumidor, sino que también está removiendo los cimientos más básicos de nuestro modo de vida. La velocidad de los cambios se ha agudizado con motivo de la pandemia de COVID-19, pero se trataba ya antes de una tendencia general que hace depender el futuro de la economía mundial de la innovación y la creatividad.

Esta tendencia global es conocida como industria 4.0 o Cuarta Revolución Industrial (4IR) con el objeto de poner de manifiesto que esta nueva Revolución no solo implica la plena integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el contexto de la fabricación, el suministro, las infraestructuras y otras múltiples áreas de aplicación como puede ser la personal, el hogar, los vehículos o las empresas. La Cuarta Revolución Industrial, por el contrario, es más que una mera continuación o incluso una aceleración del desarrollo de las TIC, ya que está impulsada por una constelación de tecnologías disruptivas, que, aplicadas conjuntamente, muestran el tránsito, que hoy es ya una realidad, hacia una economía totalmente basada en datos, dotada de una alta conectividad y de una fusión entre el mundo digital y el físico. Se trata, en particular, del internet de las cosas (*IoT*), de la computación en la nube, del *big data*, de las redes inalámbricas de quinta generación en la comunicación (5G) y, por supuesto, de la inteligencia artificial, por citar las de mayor relieve.

Las tecnologías que definen la Industria 4.0 crean nuevas oportunidades para la innovación y el crecimiento en las facetas más relevantes de la gestión y organización empresarial en amplios sectores de la economía ya que no se reduce al ámbito propiamente industrial, sino que abarca el comercio, la agricultura, los servicios, la sanidad o la educación, por mencionar únicamente algunos de los más relevantes, con un impacto económico considerable.

Según consta en el Informe EPO "*Patents and the Fourth Industrial Revolution. The inventions behind digital transformation*"³⁹, solo en Europa, se espera que, en términos de creación de valor, el auge de las tecnologías 4.0 aporte en la Unión Europea una contribución adicional acumulada al PIB de 2,2 billones de euros para 2030, un aumento del 14,1 % con respecto a 2017.

El Internet de las Cosas (*Internet of things*, IOT, abreviadamente) provee a los operadores económicos de una ingente cantidad de información que recoge

³⁹[https://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/17FDB5538E87B4B9C12581EF0045762F/\\$File/fourth_industrial_revolution_2017__en.pdf](https://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/17FDB5538E87B4B9C12581EF0045762F/$File/fourth_industrial_revolution_2017__en.pdf)

a través de conectores de la más diversa índole. Para 2023, se estima que más de 29 mil millones de dispositivos estarán conectados a redes de Protocolo de Internet en todo el mundo, la mayoría de los cuales crearán datos en tiempo real (Cisco, 2020). Estos dispositivos incluyen no solo las computadoras portátiles, los teléfonos inteligentes y los televisores con los que estamos familiarizados, sino también una miríada de otros objetos conectados inteligentes tales como relojes, anteojos, rastreadores de paquetes, implantes inteligentes, vehículos autónomos, dispositivos portátiles inteligentes o medidores inteligentes, como los sensores de última generación que son capaces de medir múltiples parámetros y de transmitir una cantidad exorbitante de datos, controlando qué ocurre realmente en cualquier zona de la explotación (sondas de humedad, dendrómetros, cámaras, etc.). Los sensores son capaces de determinar en cada momento la posición de una máquina y su velocidad, la temperatura en un determinado lugar, la presión, la cantidad de grano cosechado en un momento concreto, la fertilidad del suelo en una zona del campo o el nivel de vegetación del cultivo, entre otros ejemplos.

Junto a ellos se ha generalizado el uso de drones que sobrevuelan cualquier espacio equipado con cámaras multiespectrales y térmicas, que permiten una alta precisión y una resolución óptima de las imágenes y son capaces de obtener datos y características precisas del terreno con precisión milimétrica. Tampoco es inusual el recurso a satélites, como los VHR, que obtienen imágenes con resolución espacial de 3 metros (GSD). Las visitas pueden hacerse de forma diaria y la información es capturada por un sensor integrado en un satélite artificial. O a robots que se emplean cada vez en mayor número en fábricas, explotaciones agrícolas, obras de construcción u hospitales.

Todos estos dispositivos suelen estar integrados con sensores y procesadores, y son capaces de comunicarse entre sí a través del Internet de las cosas. Se espera que estas conexiones de máquina a máquina (M2M) representen la mitad de todas las conexiones globales para 2023. Ello es posible gracias a las fibras ópticas muy rápidas, pero sobre todo al advenimiento de la quinta generación (5G) de redes móviles, ya que proporciona la infraestructura de comunicación para estos desarrollos con velocidades 13 veces más altas que la conexión móvil promedio actual. Las últimas redes 5G están diseñadas para admitir comunicaciones de dispositivo a dispositivo ultra confiables para una variedad de aplicaciones de IoT, como las conexiones simultáneas de varios cientos de miles de sensores inalámbricos, con bajo consumo de energía. Debido a la latencia reducida de la red, también permiten nuevos usos críticos de la conectividad, como la conducción autónoma o la cirugía remota.

Ahora bien, de nada serviría recabar estas enormes cantidades de datos si no fuera posible su almacenamiento y, posterior, procesamiento. El almacenamiento seguro y confiable, que permita el análisis posterior, es, por lo tanto, una necesidad crítica. Las nuevas tecnologías de computación y almacenamiento, como la computación en la nube (*cloud computing*), ofrecen ahora la capacidad de hacerlo ya que permiten almacenar grandes cantidades a un coste reducido y, además, posibilitan el acceso a la información en cualquier momento, desde cualquier lugar y desde cualquier dispositivo.

El almacenamiento de estos datos se completa con mecanismos de *big data*. Con esta expresión se hace referencia a tecnologías que, mediante el uso de complejos algoritmos informáticos, permiten almacenar cantidades masivas de datos provenientes de fuentes dispares con la finalidad de obtener conclusiones aplicadas a los más distintos fines. La especificidad de estos datos suele resumirse en las denominadas “cinco uves”. (1) “volumen”, puesto que habilita para manejar grandes cantidades de datos; (2) “variedad”, dado que el origen de esos datos puede ser muy variado y también lo es la índole de los mismos, ya que pueden consistir en datos estructurados, no estructurados, o semi-estructurados. Por ello, uno de los desafíos a los que se enfrentan las empresas es reconocer la información en diferentes formatos (imágenes, vídeo, voz y texto) para almacenar, clasificar y recopilar datos útiles para la empresa (3) “velocidad”, en el sentido de rapidez, incluso inmediatez, para manejar los datos. Los datos se generan a una gran velocidad. Por ese motivo, muchos de ellos quedarán obsoletos en cuestión de poco tiempo y perderán su valor cuando aparezcan otros más recientes. El reto en este caso para las empresas será reaccionar lo más rápido posible y almacenar esos datos antes de que pierdan valor. Para ello, será necesario un profesional en la empresa que, apoyado de una tecnología eficiente, se encargue de identificar esos datos útiles. (4) veracidad. Es probable que, debido al gran volumen de datos que se reciben, algunos no sean completos o no sean fiables, lo que puede suceder en particular con la información obtenida en Internet y, sobre todo, en redes sociales. Por esa razón, es clave hacer un filtrado con la tecnología del *big data* de lo que puede ser falso o no. (5) Valor, parámetro que hace referencia a la información útil que se puede extraer de los datos, para lo cual se considera necesario que cumpla las cuatro Vs mencionadas con anterioridad.

Por tanto, *big data* no solo almacena estos datos, sino que es capaz de estandarizarlos y unificarlos en un lenguaje común, a fin de que puedan ser visualizados y comprendidos, y, además, clasificarlos, desechando los que hayan quedado obsoletos o los que no resulten veraces, para que puedan ser explotados con la ayuda de la inteligencia artificial. El campo de la gestión de datos se puede subdividir en cuatro categorías distintas, a saber, funciones de seguimiento (generación de datos normalmente por medio de sensores), análisis y diagnóstico (basado en los datos generados), planificación y control (por ejemplo, sistemas de control automatizados para empresas, vehículos o fábricas) y predicción y previsión (por ejemplo, previsión de la velocidad del viento para gestionar la producción de energía eléctrica, o previsión y optimización empresarial).

De esta última fase se ocupa la inteligencia artificial (en adelante, IA). La IA se basa en algoritmos informáticos, esto es, algoritmos matemáticos insertos en programas de ordenador –*software*– que son capaces de resolver autónomamente problemas, simulando razonamientos y conductas propios de los humanos a través de determinadas secuencias de instrucciones -estructura algorítmica- que especifican las diferentes acciones que debe ejecutar el computador para resolver un determinado problema, utilizando los datos que le son suministrados. Entre los distintos tipos de Inteligencia artificial, destaca la *machine learning*, denominada así porque se basa en algoritmos de aprendizaje

automático en virtud de los cuales un programa de ordenador, una vez creado, y con el suficiente entrenamiento (*training*), es capaz de solucionar problemas distintos a aquellos para los que fue diseñado. Es capaz de aprender cómo realizar actuaciones inteligentes fuera de la noción programada.

Las ventajas de los algoritmos que emplean estos sistemas son obvias. En lugar de tener que crear un programa distinto para resolver cada problema individual, el algoritmo de la *machine learning* desarrolla la capacidad de modificarse a sí mismo con el fin de adaptarse a los datos que está procesando y simplemente necesita aprender, a través de un proceso llamado *training*, para resolver cada nuevo problema. Dicho “problema” puede consistir en encontrar patrones ocultos de comportamiento o en ejecutar tareas complejas de forma automática. De modo que los algoritmos inteligentes no se programan solo para resolver problemas específicos, sino también para aprender cómo resolver problemas, pero dentro de un propósito concreto. Estos sistemas, que constituyen la base de aplicaciones tan extendidas como los motores de búsqueda y filtros de *spam*, se dirigen a reproducir a través de un proceso artificial dos actuaciones propias de los humanos: de un lado, la capacidad de aprender, y de otra, el llamado aprendizaje adaptativo.

El proceso de *training* resultará más fructífero en la medida en que se incremente la cantidad y la calidad de los datos suministrada al sistema, ya que los algoritmos de la *machine learning* aprenden de los datos con los que se entrenan. A partir de ellos, intentan *encontrar o inferir el patrón* que les permita predecir el resultado para un nuevo caso. Por tanto, cuanto más grande -y de mejor calidad- sea un conjunto de datos, mejor podrá la IA aprender y descubrir incluso relaciones sutiles en los datos. Por este motivo la IA mantiene una especial relación de complementariedad con *big data*, habiéndose afirmado ⁴¹ con razón que los datos son el sustento de la IA. Por lo tanto, el acceso a los datos es un componente clave para un entorno competitivo de IA.

Subcategoría de la *machine learning*, que constituye una evolución de la misma, es el *deep learning*, conocido también como *conocimiento profundo* o *redes neuronales artificiales*, porque son un subconjunto de algoritmos de aprendizaje automático que están inspirados en las conexiones neuronales que se producen en el cerebro humano. La referencia a las neuronas se explica porque se trata de sistemas que tratan de emular la actividad del cerebro humano –*brain-inspired computation*-, debido a que este se considera la mejor *máquina* para aprender y resolver problemas.

Toma en cuenta algunos aspectos de la forma en que funciona el cerebro humano al objeto de permitir que el sistema aprenda sin necesidad de intervención humana adicional. En particular es capaz de captar relaciones, estructuras y arquitecturas y de mejorar autónomamente su rendimiento, así como de realizar predicciones, razonando sus decisiones. En este sistema, el algoritmo aprende a clasificar directamente a partir de textos, imágenes o sonido y realiza un *aprendizaje completo*, puesto que se le proporcionan datos sin

⁴¹ vid. Comunicación de la Comisión al Parlamento europeo, al Consejo europeo, al Consejo, al Comité económico y social europeo y al Comité de las regiones -Plan coordinado sobre la inteligencia artificial- de 7 de diciembre de 2018, www.ipex.eu/IPEXL-WEB/dossier/files/.../082dbcc5679fb7b40167a1b3f76300c1.do.

procesar y una tarea a realizar y aprende como hacerlo de forma automática, creando patrones, efectuando predicciones, adoptando decisiones de forma autónoma y mejorando constantemente en la medida que se le proporcionan más datos, de modo que es una técnica especialmente apta para mejorar el proceso de toma de decisiones, ya que se basa en escenarios reales y en ingentes cantidades de datos procesados, reduce los costes y los riesgos de error humanos e incrementa la velocidad.

En este punto vuelve el Internet de las cosas que permite al sistema ejecutar las decisiones de forma autónoma. Máquinas y robots inteligentes conectados al sistema gozan de autonomía para decidir cómo actuar o reaccionar, en función de la información que han recopilado y recibido de otros dispositivos, una vez procesada por la IA. La conectividad de estos objetos permite incluso la creación de *gemelos digitales* (es decir, réplicas totalmente digitales) para máquinas complejas, fábricas, cadenas de suministro o incluso órganos vivos, lo que amplía drásticamente las posibilidades de diagnóstico, mantenimiento predictivo y optimización en tiempo real.

Como se ha indicado antes, la conectividad es esencial. La implementación efectiva de estas técnicas requiere la existencia de una conectividad reforzada. La tecnología logra que dispositivos y sistemas colaboren entre ellos y con otros, en una suerte de hibridación entre el mundo físico y el digital, es decir, posibilitan la vinculación del mundo físico (dispositivos, materiales, productos, maquinaria e instalaciones) al digital (sistemas), lo que, a su vez, permite modificar los productos, los procesos y los modelos de negocio, con lo que ello significa de salto cualitativo en la organización y gestión de la cadena de valor de los distintos sectores y el subsiguiente cambio de los procesos de negocio, que modifica de forma relevante la estructura, actividad, productividad, empleo, y competitividad tanto de instituciones públicas como privadas.

Atendiendo a las tecnologías subyacentes al proceso de transformación digital no se trata únicamente de profundizar en la penetración de ordenadores, redes de comunicaciones y aplicaciones informáticas en todas las esferas de la sociedad (desde el individual al colectivo), proceso iniciado hace varias décadas, sino al fenómeno derivado de la emergencia y rápida penetración de nuevas tecnologías, con impactos en todos los ámbitos de la sociedad en la forma en la que se desarrollan las relaciones interpersonales, interinstitucionales y económicas en un contexto fuertemente globalizado.

La integración de múltiples tecnologías es la base para el diseño de productos complejos. En el ámbito de la IA es obvio que para que un vehículo autónomo o un robot antropomorfo puedan aplicarse en un ámbito concreto en la sociedad es necesario integrar tecnologías de IA con otras muchas procedentes de otras disciplinas: si no se dispusiera de sensores adecuados no podría obtenerse información del entorno, lo que, a su vez, requiere un desarrollo de dispositivos microelectrónicos de control basados en nuevos materiales, y los algoritmos de IA, por muy potentes que éstos fueran, no podrán interpretar el entorno para tomar decisiones; pero si no se dispusiera tampoco de fuentes de energía renovables y almacenables eficazmente en espacios reducidos no podrá

ser tampoco autónomo... durante mucho tiempo. Es la integración entre todas las tecnologías las que permite que realicen su función satisfactoriamente en un ámbito de aplicación determinado.

Es verdad que los retos jurídicos a los que se enfrentan estas tecnologías no son nada desdeñables. Comienzan ya en el momento de su génesis en relación con los instrumentos jurídicos que pueden utilizarse para su protección, pasan por la disponibilidad de los datos y terminan en la responsabilidad legal por las decisiones tomadas por la inteligencia artificial, por citar los más importantes.

El desarrollo de las técnicas que soportan la digitalización de los procesos de producción, comercialización y adopción de decisiones -*big data*, IA, *blockchain* o Internet de las Cosas- se basan en modelos y algoritmos informáticos, lo que plantea innumerables dudas acerca de la protección de la innovación en sí misma. Hoy por hoy el sistema de tutela oscila entre el Derecho de patentes y el Derecho de autor, pero ninguno de los dos está exento de inconvenientes. A grandes rasgos, puede decirse que la patentabilidad de estas técnicas se enfrenta a dos serios problemas que derivan de su propia configuración. El artículo 52 CEP y asimismo el artículo 4.4. LP excluyen la consideración de invención tanto de los métodos matemáticos, como de los programas de ordenador, que, según lo dicho, constituyen los dos soportes de estas tecnologías.

Recuérdese que están basadas en métodos computacionales que utilizan algoritmos, y, por tanto, las invenciones relativas a la mismas se clasificarían bien como simples programas de ordenador o bien como meros programas de naturaleza matemática abstracta, constitutivos de métodos abstractos privados de carácter técnico. Esto implica que, por sí solas, como tales, estas tecnologías no cumplen los requisitos de patentabilidad, tal y como advierten las Directrices de examen EPO. Las Directrices disponen que la inteligencia artificial se basa en modelos computacionales y algoritmos para la clasificación, agrupación, regresión y reducción de la dimensionalidad, tales como redes neuronales, algoritmos genéticos, máquinas de vectores de soporte, k-medias, regresión del núcleo y análisis discriminante y que dichos modelos computacionales y algoritmos son *per se* de naturaleza matemática abstracta, independientemente de si pueden ser *entrenados* con base en datos de entrenamiento. En atención a ello, concluyen que la patentabilidad de la misma debe ser analizada en el contexto de las Directrices relativas a los métodos matemáticos. De hecho, las especificaciones que se contienen en ellas en relación con la IA constituyen un subapartado de los *métodos matemáticos*, incluidas en la parte G II- 3.1, dentro de la lista de exclusiones.

De modo que hay que demostrar, caso por caso, que el método o el programa revisten "*carácter técnico*", lo que no deja de revestir grandes dificultades debido no solo a que el concepto de carácter técnico no está legalmente determinado, sino también a que la doctrina de las Salas de Recurso EPO dista de ser lo suficientemente homogénea y estable. En particular resulta ambigua en un grado no irrelevante cuando analiza los programas informáticos y los métodos implementados en un sistema informático. Entre otros problemas,

la patentabilidad de estas técnicas se enfrenta también a la prueba de la presencia de actividad inventiva y a la necesidad de que se efectúe una descripción exhaustiva de la tecnología subyacente, lo que no constituye un obstáculo de menor entidad, dada la complejidad de los razonamientos.

No menos cuestiones plantea la protección conforme al régimen del Derecho de autor. La tutela de los programas de ordenador a través del Derecho de autor se basa en la afirmación de que el *software* es una mera creación intelectual, no del tipo de las invenciones técnicas, que, en la medida en que está escrito en un código, es similar a una obra literaria. Así, se manifiesta expresamente el artículo 1 de la Directiva 24/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, sobre la protección jurídica de programas de ordenador cuando declara que *“...los Estados miembros protegerán mediante derechos de autor los programas de ordenador como obras literarias tal y como se definen en el Convenio de Berna para la protección de las obras literarias y artísticas”*. En el mismo sentido se pronuncia el ADPIC, cuyo artículo 10.1 señala que *“los programas de ordenador, sean programas fuente o programas objeto, serán protegidos como obras literarias en virtud del Convenio de Berna”* y el Tratado de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (en adelante, OMPI) sobre Derecho de Autor adoptado en Ginebra en 1996, cuyo artículo 4 dispone que *“los programas de ordenador están protegidos como obras literarias en el marco de lo dispuesto en el artículo 2 del Convenio de Berna. Dicha protección se aplica a los programas de ordenador, cualquiera que sea su modo o forma de expresión”*.

Sin embargo, el Derecho de autor no protege las ideas y principios en los que se basan los elementos de un programa de ordenador incluidos los que sirven de fundamento a sus interfaces, según dispone el artículo 96.4 LPI. En el mismo sentido, el ADPIC declara que la protección del Derecho de autor abarcará las expresiones, pero no las ideas, procedimientos, métodos de operación o conceptos matemáticos en sí (art. 9.2 ADPIC). La exclusión del algoritmo como obra protegible queda reflejada en el Considerando 11 de la Directiva 2009/24/CE, sobre la protección jurídica de los programas de ordenador, la cual señala que *“en la medida en que la lógica, los algoritmos y los lenguajes de programación abarquen ideas y principios, estos últimos no están protegidos con arreglo a la presente Directiva”*. En la misma línea se expresa el artículo 1.2 de dicha Directiva señalando que *“las ideas y principios en los que se base cualquiera de los elementos de un programa de ordenador, incluidos los que sirven de fundamento a sus interfaces, no estarán protegidos mediante derechos de autor con arreglo a la presente Directiva”*. Por tanto, los algoritmos matemáticos en que se basan estas tecnologías no están protegidos por los derechos de autor.

A estos inconvenientes no ha sido ajeno incluso el propio Parlamento Europeo. Tras ponerlos de manifiesto, advirtiendo, además, de que en otros países, como Estados Unidos, el *software* no está excluido específicamente de la materia patentable, de manera que podría ocurrir que determinadas invenciones relacionadas con *software* o programas informáticos se consideren materia patentable en una jurisdicción, mientras que las mismas invenciones queden fuera del ámbito de la materia patentable en otra jurisdicción, la

Resolución de 20 de octubre de 2020, sobre los derechos de propiedad intelectual para el desarrollo de las tecnologías relativas a la inteligencia artificial [2020/2015(INI)] recrimina a la Comisión que no haya abordado el problema de la protección de los Derechos de Propiedad Intelectual en el contexto del desarrollo de la Inteligencia Artificial y las tecnologías conexas, instándola a dictar un marco regulador operativo armonizado de la materia, que adopte la forma de Reglamento, no de Directiva con miras a evitar la fragmentación del mercado único digital europeo y promover la innovación. Pone de relieve, a este respecto, la función del marco de protección mediante patente a la hora de incentivar los inventos de Inteligencia Artificial y fomentar su difusión, así como la necesidad de crear oportunidades para las empresas europeas y las empresas emergentes al objeto de impulsar el desarrollo y la adopción de la Inteligencia Artificial en Europa; pero no descarta el ámbito de los derechos de autor, ni el de los secretos empresariales.

Asimismo señala la diferencia entre las creaciones humanas asistidas por IA y las creaciones generadas por ella, puesto que estas últimas plantean nuevos retos normativos en materia de protección de los Derechos de Propiedad Intelectual, como cuestiones sobre la titularidad, la condición de inventor y la remuneración adecuada, y otras relacionadas con la posible concentración del mercado, subrayando que no sería adecuado tratar de dotar a las tecnologías de Inteligencia Artificial de personalidad jurídica, dado el impacto negativo de esta posibilidad en los incentivos para los creadores humanos.

La preocupación por la IA en el ámbito de la Unión Europea se manifestó, además de en la protección de la misma, en dos informes adicionales aprobados por el Parlamento el 20 de octubre de 2020. El primero de ellos se centra en las cuestiones éticas (*European Parliament resolution of 20 October 2020 with recommendations to the Commission on a framework*). Propone cómo garantizar la seguridad, la transparencia y la responsabilidad para evitar cualquier forma de sesgo y discriminación, así como el respeto de los derechos fundamentales. *El ciudadano es el centro de la propuesta*. El segundo se dedica a la responsabilidad civil (*European Parliament resolution of 20 October 2020 with recommendations to the Commission on a civil liability regime for artificial intelligence*), y tiene como objetivo generar confianza al proteger a los ciudadanos. El informe también busca promover la innovación y, al mismo tiempo, garantiza la seguridad jurídica a las empresas.

Con posterioridad, la Comisión aprobó la Propuesta de Reglamento por el que se establecen normas armonizadas sobre inteligencia artificial de 21 de abril de 2021, cuyo objetivo es abordar los riesgos de usos específicos de la IA, clasificándolos en 4 niveles diferentes: riesgo inaceptable, riesgo alto, riesgo limitado y riesgo mínimo, que todavía sigue en tramitación ante el Consejo, sin que haya accedido al Parlamento.

Por otra parte, el 23 de febrero de 2022 la Comisión adoptó la propuesta de Reglamento sobre normas armonizadas acerca del acceso justo a los datos y su uso, también conocida como Ley de datos. Las medidas incluidas en la

misma complementan las que derivan del Reglamento relativo a la gobernanza europea de datos, propuesto el 25 noviembre de 2020, que se encuentra ahora en primera lectura ante el Parlamento Europeo. Mientras que este último Reglamento crea los procesos y estructuras para facilitar los datos, la Ley de Datos aclara quién puede crear valor a partir de los datos y bajo qué condiciones. Según se lee en los documentos preparatorios, la Ley de datos garantizará la equidad mediante el establecimiento de normas relativas al uso de los datos generados por los dispositivos de Internet de las cosas (IoT).

Los usuarios de objetos o dispositivos generalmente creen que deberían tener todos los derechos sobre los datos que generan. Sin embargo, estos derechos a menudo no están claros. Y los fabricantes no siempre diseñan sus productos de una manera que permita a los usuarios, tanto profesionales como consumidores, aprovechar al máximo los datos digitales que crean al usar objetos IoT. Esto conduce a una situación en la que no hay una distribución justa de la capacidad para aprovechar datos digitales tan importantes, lo que frena la digitalización y la creación de valor.

Según estima la Comisión, la Ley de Datos pondrá a disposición más datos en beneficio de empresas, ciudadanos y administraciones públicas, sin menoscabar la seguridad jurídica de las empresas y de los consumidores que generan datos. Determinará quién puede utilizar qué datos y en qué condiciones y establecerá incentivos para que los fabricantes sigan invirtiendo en la generación de datos de alta calidad. Estas medidas facilitarán la transferencia de datos entre proveedores de servicios y alentarán a más actores, independientemente de su tamaño, a participar en la economía de datos.

Incluye asimismo medidas para evitar el abuso de los desequilibrios contractuales que dificultan el intercambio justo de datos. Las PYME estarán protegidas contra cláusulas contractuales abusivas impuestas por una parte que disfruta de una posición de mercado significativamente más fuerte. La Comisión también desarrollará cláusulas contractuales modelo para ayudar a dichos participantes del mercado a redactar y negociar contratos justos de intercambio de datos.

Además, la Ley de datos revisa ciertos aspectos de la Directiva de bases de datos. En particular, aclara el papel del derecho de base de datos sui generis (es decir, el derecho a proteger el contenido de ciertas bases de datos) y su aplicación a las bases de datos resultantes de datos generados u obtenidos por dispositivos IoT. Esto garantizará que el equilibrio entre los intereses de los titulares de datos y los usuarios esté en consonancia con los objetivos más amplios de la política de datos de la UE.

Esta normativa está destinada a convivir con el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos y por el que se deroga la Directiva 95/46/CE (Reglamento general de protección de datos), que también está en proceso de revisión. Y, en el contexto interno, la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos

digitales. Sin perjuicio de la normativa sectorial que resulte pertinente en razón del sector de actividad de que se trate, como sucede, en particular con la normativa del mercado de valores en relación con el asesoramiento y la gestión automatizada de carteras.

A pesar de ello, la aplicación de estas tecnologías abarca el espectro económico prácticamente en su totalidad.

En el ámbito financiero ha irrumpido en los últimos años el llamado sector *wealthtech* o *digital wealth management*, que se considera una categoría incluida en el más amplio sector del *fintech*. El término, *wealthtech* proviene de la unión de riqueza y tecnología y abarca una nueva generación de empresas y modelos de negocio principalmente digitales y profundamente tecnológicas cuyo objetivo es crear soluciones digitales que ofrecer a ahorradores/inversores para innovar, agilizar y hacer más eficiente la prestación de los servicios de asesoramiento financiero y/o gestión patrimonial, mediante el recurso a *big data* e inteligencia artificial, principalmente. Ello permite democratizar el acceso de cualquier tipo de inversores y de ahorradores cualquiera que sea la cantidad que se pretenda invertir y el importe de su patrimonio, así como ofrecer soluciones B2B o B2C. El *wealthtech*, en efecto, no trata solo con consumidores finales (B2C), sino que también opera en un entorno profesional (B2B). En ambos casos, las soluciones *wealthtech* se anuncian como más económicas o menos costosas que las de la inversión tradicional debido a que su funcionamiento, fuertemente apalancado en componentes tecnológicos, permite reducir costes en la prestación de los servicios y eliminar gastos superfluos.

Sus componentes principales son el asesoramiento automatizado en materia de inversión y la gestión automatizada de carteras de inversión o *robo advisors*. Se entiende por asesoramiento automatizado la provisión del servicio de asesoramiento a través de nuevos procesos de decisión de las inversiones. Estos procesos pueden ser bien puramente mediante la aplicación de algoritmos que utilizan la información facilitada por el cliente para ofrecer recomendaciones de inversión, bien modelos híbridos que también utilizan la intervención humana. Por gestión automatizada se entiende la actividad por la cual una entidad realiza la gestión de la cartera de un cliente automatizando todos los procesos relacionados con dicha gestión, desde la realización del test de perfil del inversor hasta la implementación de cualquier reajuste que el inversor desee realizar sobre su cartera. Se trata de plataformas que se encargan de gestionar de manera automatizada la cartera de productos de inversión previamente asignada al cliente tras la realización de diversas preguntas a éste y el análisis de su perfil de riesgo. Estas últimas delegan totalmente la gestión de la cartera en el gestor automatizado. Junto a ello, la realización de análisis de datos financieros o el desarrollo de herramientas para la inversión son otros de los servicios profesionales que también se ofrecen por este tipo de compañías.

Estas tecnologías hacen posible, por otra parte, la automatización de procesos industriales y comerciales completos. Si bien las revoluciones industriales anteriores consistieron en reemplazar el esfuerzo físico humano o animal por máquinas o, más recientemente, computadoras, la 4IR va mucho más allá. La capacidad de estas tecnologías para recopilar, compartir, procesar y

utilizar cantidades masivas de datos hace posible automatizar tareas complejas a una escala sin precedentes. Los dispositivos conectados de forma inalámbrica equipados con sensores ahora pueden detectar cambios en su entorno físico y aprovechar el poder de la IA para implementar la respuesta óptima sin intervención humana. Desde fábricas *inteligentes* que funcionan de forma autónoma hasta productos *inteligentes* que prevén las necesidades de los consumidores hasta el despliegue de objetos conectados en el transporte (vehículos autónomos), la energía (redes inteligentes) o la sanidad (cirugía asistida por robots), las ciudades o la agricultura, está cambiando profundamente la forma en que se organizan la economía y la sociedad.

Las tecnologías de la Industria 4.0 transforman la manera en que se diseñan y desarrollan los productos. Las tecnologías conectadas también pueden generar productos y servicios completamente nuevos. El uso de sensores y dispositivos portátiles, el análisis y el aprendizaje automático y profundo, la producción avanzada en forma de fabricación aditiva o el control numérico computarizado avanzado y la robótica permiten crear nuevos productos *inteligentes* dotados de nuevas funcionalidades, capaces, en muchas ocasiones, de actuar con autonomía, en una gama sin límite. En definitiva, las tecnologías inteligentes y conectadas pueden transformar la forma en que se diseñan, fabrican, utilizan y mantienen las piezas y los productos. Usando grandes conjuntos de datos, los sistemas 3D hacen que los resultados de modelos complejos sean visibles para los humanos. Junto con nuevas interfaces para mostrar dicha información, permiten aplicaciones basadas en realidad virtual en una amplia gama de situaciones, desde juegos hasta cirugía remota, así como el diseño y producción flexible de cualquier tipo de objeto mediante fabricación aditiva (impresión 3D).

Al tiempo que pueden dar lugar a nuevos modelos de negocio, ya que las empresas pueden vender datos y servicios además de objetos físicos. Ahora bien, aunque las raíces de la Industria 4.0 se encuentran en la fabricación, su ámbito de aplicación es mucho más amplio que la simple producción. Estas tecnologías están transformando las propias organizaciones, tanto en el plano estrictamente empresarial como en el societario.

En el contexto empresarial, los datos recopilados a través de productos y servicios inteligentes generan una comprensión más profunda de los clientes y, en conjunción con técnicas de inteligencia artificial, permiten a las empresas crear auténticos perfiles digitales de sus clientes. Debido a la capacidad que tienen de medir las necesidades de estos y la satisfacción de los mismos comparando tendencias históricas y datos en tiempo real, de forma cada vez más eficiente, se consigue no solo optimizar las políticas de venta y la publicidad adaptándolas perfectamente a los gustos y preferencias de los consumidores, sino también conocer las tendencias del mercado y prepararse para ellas, adelantándose a cualquier competidor o creando nuevos productos adecuados a las necesidades y gustos de los clientes.

La decisión se efectúa a coste marginal cero ya que, una vez entrenado el algoritmo, una decisión más no incrementa los costes de la organización. Son mucho más rápidos, responden sólo a razones racionales y objetivas, trabajan

de forma permanente, y son capaces de analizar millones de datos (externos e internos: condiciones macroeconómicas, perfil de riesgo, exigencias de objetivos corporativos, etc.). Adicionalmente, la información de los sistemas conectados mejora la experiencia del cliente, la venta directa y las estrategias de marketing y consigue que las empresas ofrezcan mejores soportes posventa a los clientes, fortaleciendo la relación con ellos.

Estos cambios alcanzan también a la gestión del personal, cuya selección y control se objetiviza y simplifica acudiendo a técnicas propias de la inteligencia artificial basada en datos (por ejemplo, el *software* para la clasificación de los currículos en los procesos de selección de personal). En la dimensión estrictamente societaria se advierten asimismo alteraciones de relieve en la medida en que el uso de inteligencia artificial cada vez es más frecuente como herramienta para respaldar las decisiones de gestión que competen al órgano de administración en muchos sectores empresariales, sobre todo en el ámbito financiero.

Tal y como explicaba la presidenta de Siemens España, Rosa García, “La digitalización no es algo que las empresas puedan optar por no hacer, sino que aquellas que no sean capaces de crear una estrategia de transformación digital en muy pocos años estarán fuera del mercado”, o como también apunta José Luis Bonet, presidente de la Cámara de Comercio de España, “Las PYMES deben entender que la digitalización no es una opción, sino una condición esencial para su supervivencia”. En otras palabras, digitalización, productividad y competitividad forman un trinomio inseparable e imprescindible para una economía del siglo XXI.

En consecuencia, la transformación digital del puesto de trabajo es un hecho que hay que aceptar y encauzar como parte del desarrollo socioeconómico y factor de competitividad empresarial. De un modo u otro, ningún puesto de trabajo será inmune a este proceso de discontinuidad tecnológica. El despliegue masivo de múltiples tecnologías disruptivas, operando en convergencia y simultaneidad física y temporal, desde la inteligencia artificial a la robótica industrial y de servicios, pasando por las tecnologías inmersivas, la impresión 3D, la domótica y la internet de las cosas (IOT), el big data, las nuevas ayudas como exoesqueletos, asistentes virtuales, o cursos masivos on-line (MOOCs), sin olvidar la quinta generación de telefonía móvil (5G) y los drones, va a traer consigo una transformación del puesto de trabajo y una mejora de la productividad del trabajador y de la organización que serán la clave para la competitividad internacional de las empresas y de los países.

Desde el punto de vista histórico, la introducción de nuevas tecnologías siempre ha llevado aparejados cambios en las estructuras organizativas de instituciones públicas y privadas que modifican la forma en la que éstas cumplen su función en la sociedad; no obstante, lo que caracteriza⁴² al proceso de

⁴² LEÓN SERRANO, G: “Transformación digital, innovación y empleo: una visión sociotécnica”, en AA. VV. *Innovación Tecnológica y Empleo*, Foro empresas innovadoras, 2019, pgs. 33 y ss, pgs. 37 y ss.

transformación digital en la actualidad (con la incorporación de las tecnologías indicadas anteriormente), es la profundidad del impacto, la velocidad de adopción, y la transversalidad con la que este cambio se lleva a cabo con un altísimo porcentaje de entidades y ciudadanos afectados.

Existe un número elevadísimo de libros, estudios, informes, blogs, etc. que intentan aportar datos y recomendaciones con el fin de abordar diversos aspectos conflictivos y no consensuados del proceso de digitalización en relación con el empleo en general y el puesto de trabajo en particular (enfocados sobre el efecto de la automatización, sobre el deterioro de la protección laboral, sobre la influencia en la división en el mercado de trabajo, sobre la reducción de las clases medias a medio y largo plazo y el fenómeno de la polarización, sobre el acceso a las habilidades necesarias, sobre las consecuencias de la brecha digital en la competitividad de las naciones, sobre la prolongación de la vida laboral, sobre la conciliación familiar, etc.). Asimismo, han proliferado guías y modelos de adaptación de los recursos humanos de las entidades para realizar ese proceso de adaptación con éxito y con los menores daños laterales posibles sobre la plantilla de la organización.

Nadie discute que haya un efecto sobre el empleo del proceso de transformación digital (motivado por la transformación de los puestos de trabajo).

Con carácter general, los estudios analizados ⁴³coinciden en señalar que el desarrollo de las tecnologías digitales, como la Inteligencia artificial o la robótica, tendrá consecuencias, directas e indirectas, en varios millones de empleos en España durante la próxima década; especialmente en lo referido al contenido de los puestos de trabajo, que tenderán a ser menos rutinarios, exigiéndose a cambio, conocimientos tecnológicos más especializados y en permanente evolución.

Sobre lo que no existe acuerdo es acerca del sentido de este efecto como ganancia o pérdida neta de empleo. Las divergencias existentes en su impacto y consecuencias en estudios realizados recientemente para zonas geográficas o sectores socioeconómicos son muy elevadas, en función de los modelos empleados para estimar aspectos como la desaparición de puestos de trabajo tipo, la facilidad de adaptación de los puestos actuales a las nuevas exigencias tecnológicas o la emergencia de nuevos puestos de trabajo tipo actualmente inexistentes.

⁴³ Además de los citados en el texto, vid. los que relaciona VARELA FERRIO, J: "Impacto de la automatización en el empleo en España", en AA. VV. *Innovación Tecnológica y Empleo*, Foro empresas innovadoras, 2019, pgs. 109 y ss y tabla resumen de datos en pags. 137 a 139. Y vid. LAVIÑA ORUETA J./ LEÓN SERRANO, G/ VARELA FERRIO, J: "Innovación tecnológica y empleo. Perspectiva general", en AA. VV. *Innovación Tecnológica y Empleo*, Foro empresas innovadoras, 2019, pgs. 18 y ss.

Conviven en este aspecto dos visiones, radicalmente opuestas⁴⁴. Una defiende que se generará empleo neto. Otra afirma lo contrario, que se destruirán muchos puestos de trabajo.

Para algunos autores, apoyados por un análisis de situaciones históricas previas de cambios tecnológicos disruptivos, se producirá un incremento neto derivado de la emergencia de nuevos puestos de trabajo tipo y del número de instancias de los mismos, que compensarán sobradamente la desaparición de otros cuya actividad no tendrá sentido o será asumida por sistemas informáticos. Si bien asumen que en los periodos de transición puede surgir un problema de desadaptación de la “mano de obra” existente a las habilidades requeridas.

En opinión de otros autores, sin embargo, el fenómeno actual de digitalización (y la consiguiente automatización y robotización) no es comparable con situaciones anteriores. El impacto es mucho mayor al afectar al conjunto de sectores socioeconómicos (no sólo a sectores ligados a la producción industrial) y al proceso de transformación en una sociedad de servicios en los que el consumidor asume parte de la actividad económica que antes era realizada por empleados en puestos de trabajo concretos.

La preocupación colectiva alrededor de la IA y la robotización en amplias capas de la sociedad surge por la aparición de datos reales de disminución del empleo total en un sector concreto. Uno de los más conocidos es el sector bancario⁴⁵. La transformación del sector bancario tiene un efecto disruptivo en los puestos de trabajo tipo que serán necesarios y el empleo global del sector en un futuro próximo. Como ejemplo, la incorporación de medios de pago electrónicos, la pérdida de interés por disponer de sucursales bancarias como lugar físico de realización de operaciones bancarias que son realizadas actualmente a través de Internet, y, por tanto, del personal de las mismas, que está motivada por la transferencia de actividades hacia el usuario (consulta de cuentas, transferencias, pagos, etc.) que hasta hace muy poco tiempo eran realizadas por personal bancario especializado o la emergencia de múltiples empresas en el ámbito de “fintech” que realizan servicios antes asociados únicamente a la banca, etc. Todo, en conjunto, dibuja un panorama de disrupción que tiene consecuencias en los puestos de trabajo y el empleo del sector.

⁴⁴ Además de los citados en el texto, vid. los que relaciona VARELA FERRIO, J: “Impacto de la automatización en el empleo en España”, en AA. VV. *Innovación Tecnológica y Empleo*, Foro empresas innovadoras, 2019, págs. 109 y ss y tabla resumen de datos en págs. 137 a 139. Vid. también LAVIÑA ORUETA J./ LEÓN SERRANO, G/ VARELA FERRIO, J: “Innovación tecnológica y empleo. Perspectiva general”, en AA. VV. *Innovación Tecnológica y Empleo*, Foro empresas innovadoras, 2019, págs. 18 y ss. Sin que falten quienes no pueden pronunciarse, como O'MAHONY, M. “Capital intangible, productividad y mercados laborales”, en AA. VV. *El trabajo en la era de los datos*, Colección BBVA OpenMind, n.º 12, 2012, bbva.openmind.com, pgs. 43 y ss.

⁴⁵ ING anunció el ajuste de 5.800 trabajos, un 11% del total de su fuerza laboral, para adaptarse al nuevo entorno digital. “Desafortunadamente, la transformación digital significa menos trabajo”, “Holanda y Bélgica tienen que depender menos de las sucursales bancarias” señaló el director financiero de la entidad, Patrick Flynn, en una entrevista en Bloomberg TV. <https://www.elindependiente.com/economia/2016/10/03/transformacion-digital-empleos/>

No parece, en este caso, que se recuperen esos puestos de trabajo, aunque otros, como analistas de datos, hayan surgido por el mismo proceso de digitalización. Por el contrario, el proceso será irreversible, muy posiblemente.

Otro ejemplo significativo, es el caso de los centros de llamadas (“call centres”). La utilización de sistemas automáticos de gestión y tratamiento de llamadas con módulos de procesamiento de lenguaje natural en varios idiomas y ontologías adecuadas ha hecho que sea posible gestionar el mismo volumen de llamadas atendidas con el 20% del personal dedicado a atender llamadas “difíciles” que requieren el concurso de un operador humano. La consecuencia no es sólo la reducción del número de personas necesarias, sino que las que queden deben tener una cualificación mayor. De modo que el impacto es ya innegable y lo será mucho más en el futuro en muchos otros puestos de trabajo de intermediación, debido a que los “chatbots” son cada vez más inteligentes y ofrece ventajas claras frente a los humanos con mejoras en tiempos de resolución de 99% y satisfacción del usuario en 10% (IBM, 2018).

De otro lado, es importante destacar ⁴⁶ que, los estudios que predicen destrucción de empleo neta, no dependen de ningún condicionante exógeno para consolidar sus resultados. Es decir, si no se asumen nuevas políticas y el desarrollo tecnológico sigue en la misma senda de avances, se llegará a un escenario de pérdida de volumen neto de empleo. En el caso de los estudios que vaticinan creación de empleo neto, siempre deben combinarse una serie de condiciones exógenas para consolidar sus previsiones, como pueden ser la articulación de nuevas políticas, estímulos al mercado de trabajo, a la formación continua y al sistema educativo universitario y de formación profesional. En resumen, dicho de una manera simple, si no se toman medidas los peores augurios se consolidarán. Solo si se adoptan medidas correctas habrá una relación positiva entre la discontinuidad tecnológica y el empleo.

No hay mucha literatura que estudie de manera específica la emergencia de empleo entendida como aparición de nuevos tipos de empleo o puestos de trabajo y, por otro lado, los estudios dedicados a ello pecan de no poco voluntarismo.

No obstante, existe cierto consenso al señalar las áreas de mayor crecimiento relativo del empleo como consecuencia de la transformación digital⁴⁷, aunque también se advierte que no necesariamente supondrá que se trate de empleos realmente emergentes (de nuevo tipo), ni que su rápido crecimiento de lugar a volúmenes significativos de creación de empleo, ni siquiera que se trate de empleos fuertemente ligados a la tecnología. Aun así, insistiendo en la dispersión en cuanto al horizonte temporal para su posible emergencia, es posible indicar cuales son estas áreas de coincidencia: TIC: – Bigdata, minería y análisis de datos. – Computación en la nube. – Ciberseguridad. – Inteligencia artificial. – Computación distribuida. –

⁴⁶ LAVIÑA ORUETA J: “Innovación tecnológica y empleos emergentes” en AA. VV. *Innovación Tecnológica y Empleo*, Foro empresas innovadoras, 2019, pgs. 201 y ss.

⁴⁷ LAVIÑA ORUETA J: op. cit. loc. cit.

Infraestructuras inteligentes, internet de las cosas, smartcity. – Domótica avanzada. Tecnologías cuánticas emergentes. Salud y cuidado de las personas: – Atención remota personalizada. – Cuidados intensivos domiciliarios. – Gestión de redes sociales asistenciales y de acompañamiento a personas en soledad. Genética. Formación, adiestramiento y coaching. Energías renovables.

En todo caso, las nuevas profesiones que puedan aparecer derivadas de la revolución digital no crearán empleo únicamente en las grandes empresas tecnológicas, sino, sobre todo, en las empresas usuarias de la tecnología de los sectores tradicionales de la economía (como ha venido ocurriendo, por ejemplo, con la profesión de community manager) y, con el apoyo de las políticas adecuadas, no sólo en las grandes empresas sino también en las PYMES. Pero, en general, la creación de empleo que pueda ir sustituyendo a la pérdida de puestos de trabajo no provendrá tanto de profesiones emergentes como de la adaptación al cambio y crecimiento paulatino de empleos ya existentes.

De otro lado, se estima que la industria 4.0 provocará una polarización laboral. Se refiere al fenómeno por el que existe un riesgo de mantener en el futuro únicamente los puestos de alta cualificación (muy difíciles de automatizar como son los ligados a decisiones estratégicas en los que el ser humano posee una clara ventaja con respecto a los sistemas automatizados, por ahora) o los de baja cualificación (cuyos costes de automatización no compensan económicamente como ocurre a los ligados a servicios personales salvo en situaciones muy especiales o peligrosas). De modo que los puestos de cualificación intermedia estarán más expuestos a su sustitución paulatina por sistemas automatizados y de ahí, el fenómeno de polarización.

La polarización identifica dos polos en el empleo de muchas de las economías desarrolladas, es decir, el mercado laboral se concentraría en puestos de trabajo que, o bien exigen grandes conocimientos tecnológicos o están ligados a decisiones estratégicas o, por el contrario, puestos de trabajo que requieren destreza manual o habilidad mental incapaces de ser realizados por máquinas o cuyo coste de implantación sería superior al mantenimiento de los trabajadores. Los empleos que no pertenecen a los extremos de cualificación mencionados anteriormente son los que llamaríamos trabajos más rutinarios fácilmente programables que tienden a ser sustituidos parcial o totalmente por máquinas o por economías exteriores más baratas.

De hecho, este fenómeno de la polarización puede ir en aumento llegando a destruir, en una primera fase, gran parte de los empleos que requieren destreza manual. Y, en la segunda, los que están ligados a decisiones estratégicas.

Este fenómeno de polarización puede representarse gráficamente en la figura siguiente ⁴⁸. La parte superior representa la situación actual mientras que la parte inferior representa dos posibles escenarios.

⁴⁸ LEÓN SERRANO, G: "Transformación digital, innovación y empleo: una visión sociotécnica", en AA. VV. *Innovación Tecnológica y Empleo*, Foro empresas innovadoras, 2019, pg. 67 y ss.

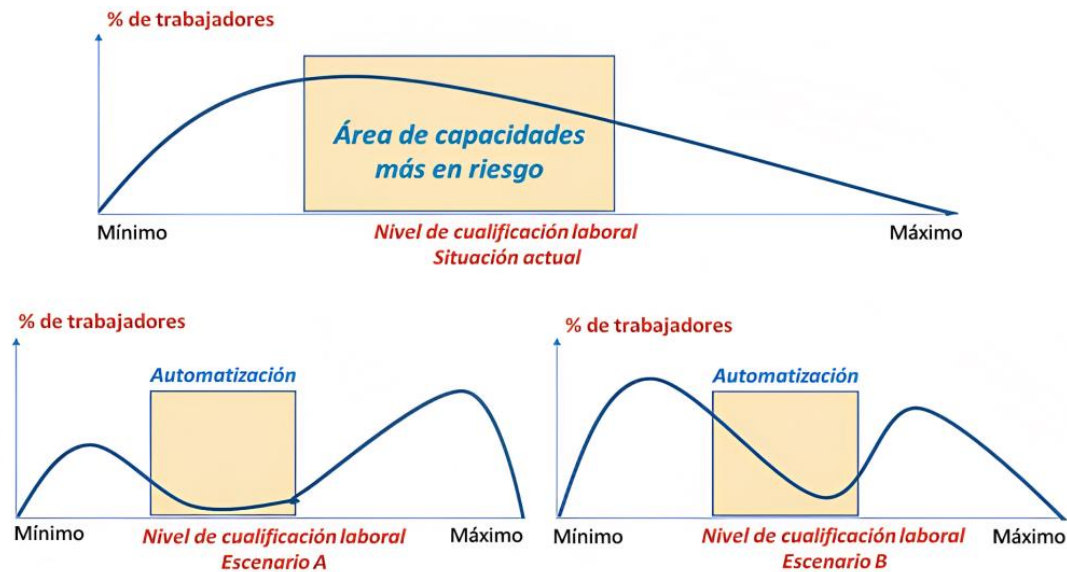


Imagen 34: Gráfico sobre la polarización laboral como consecuencia de la industria 4.0. Fuente: LEÓN SERRANO, G: “Transformación digital, innovación y empleo: una visión sociotécnica”, en AA. VV. *Innovación Tecnológica y Empleo*, Foro empresas innovadoras, 2019

El escenario A representa una situación que puede producirse en países más desarrollados con costes laborales elevados, incluso en las zonas de baja cualificación necesaria para ocupar esos puestos de trabajo. Obsérvese ⁴⁹ que se ha representado una situación en la que los niveles de alta cualificación no se ven muy afectados, pero sí lo son los de baja cualificación en los que se estima que se irán complementando trabajadores con robots auxiliares.

Este fenómeno parece que empieza a suceder en Japón. Japón es el país más longevo del mundo. Tiene 67.000 personas mayores de 100 años⁵⁰. Para Japón, el problema es la falta de personal en residencias de la tercera edad. Eso ha llevado a poner en marcha un programa de “robots auxiliares” con un objetivo muy ambicioso: disponer de un robot auxiliar en uno de cada cinco hogares en 2020 ⁵¹.

El escenario B, por el contrario, representa la situación que puede darse en países en desarrollo o de economías emergentes. En ellos, la sustitución de trabajadores con menores niveles de cualificación (y retribución) por sistemas robotizados será más difícil de justificar por razones económicas y por la

⁴⁹ PAGÉS SERRA, C.: “Instituciones, políticas y tecnologías para enfrentar con éxito el futuro del trabajo”, en en AA. VV. *El trabajo en la era de los datos*, Colección BBVA OpenMind, n.º 12, 2012, bbva.openmind.com, pgs. 133 y ss.

⁵⁰ Una valoración de la dimensión global del problema puede obtenerse de la cifra aportada por Naciones Unidas: entre 2015 y 2030, el número de personas mayores de 60 años crecerá un 56%, pasando de los 901 millones a los 1.400 millones

⁵¹ <https://www.theguardian.com/world/2018/feb/06/japan-robots-will-care-for-80-of-elderly-by-2020>

necesidad de mantenimiento de los sistemas. Paradójicamente, parece que estas economías están más protegidas para mantener el empleo de baja calificación.

Pero, como se ha indicado, este fenómeno de la polarización puede ir en aumento llegando a destruir, en una segunda fase, gran parte de los empleos ligados a decisiones estratégicas. Uno de los efectos más polémicos de este desarrollo tecnológico es su efecto en la actividad del ser humano. Podría argumentarse que aún estamos muy lejos de que estas tecnologías supongan una seria amenaza a la labor habitual del ser humano dotado de una inteligencia superior a la que ofrecen de forma muy limitada los productos generados con estas tecnologías. Pero, de nuevo, la velocidad de desarrollo es mucho más rápida de lo que se suponía hace muy poco tiempo. La sustitución potencial de la actividad humana por algoritmos sofisticados de inteligencia profunda se acerca a ámbitos que han sido considerados propios de la inteligencia humana. Es muy conocido el caso del concurso “Jeopardy” en 2011 en el que un nuevo sistema de inteligencia artificial de IBM (sistema “Watson”) venció a contrincantes humanos en un programa de amplia difusión ⁵².

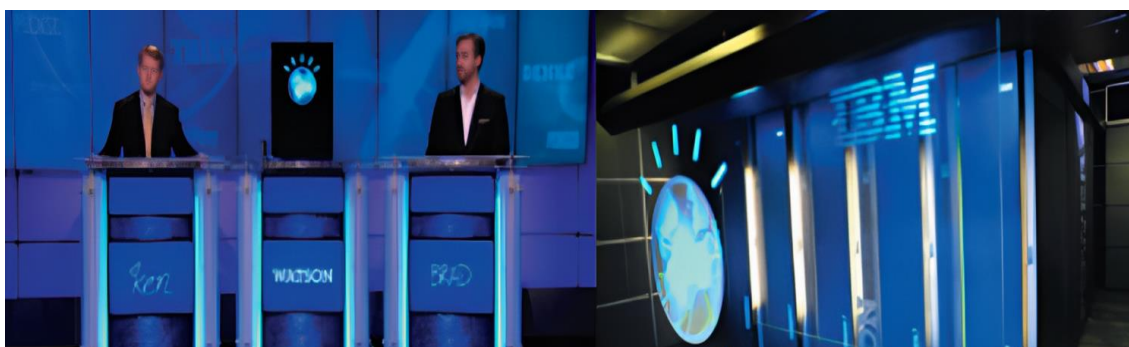


Imagen 35: Fotografías del sistema de inteligencia artificial “Watson” de IBM. Fuente abierta. <https://www.fundacionaquae.org/wiki/particular-watson-ibm-ganara-jeopardy/>.

La combinación de una gran base de conocimiento, gran potencia de cálculo y técnicas avanzadas de procesamiento de lenguaje natural estuvieron tras ello. En los siguientes años, el sistema “Watson” ha evolucionado con aplicaciones como asistente virtual para la toma de decisiones en la banca, en la medicina para el apoyo al diagnóstico, en la educación para incrementar el ritmo de aprendizaje, etc. Su uso, sin embargo, es aún anecdótico en el conjunto de la actividad laboral y es pronto para conocer cómo evolucionará.

En el estudio sobre la Percepción social de la innovación en España, confeccionado por la Fundación COTEC y Sigma Dos en 2022 ⁵³, en torno a un muy relevante 40% de la población activa no se considera capacitado para competir en un mercado laboral automatizado y con fuerte presencia de las TIC,

⁵² <https://www.youtube.com/watch?v=Fqd59j9x6Ag>.

⁵³ <https://cotec.es/observacion/encuesta-de-percepcion-social-de-la-innovacion/0e696b76-87a8-1d3c-8c7e-7a8f4d6097d1>

y este porcentaje supera el 50% en el caso de los ciudadanos con menor nivel educativo.

Se observa en la siguiente figura incluida en el informe:

¿SE CONSIDERA CAPACITADO PARA COMPETIR EN UN MERCADO LABORAL AUTOMATIZADO Y CON UNA FUERTE PRESENCIA DE LAS TIC? (%). 2021.

En torno a un muy relevante 40% de la población activa no se considera capacitado, y este porcentaje supera el 50% en el caso de los ciudadanos con menor nivel educativo.



Imagen 36: Infografía sobre el porcentaje de la población activa que se considera capacitada para competir en un mercado laboral automatizado y con una fuerte presencia de las TIC. Fuente: Fundación COTEC y Sigma Dos 2022.

No contempla el informe, al contrario que anteriores, los motivos. En informes anteriores, en efecto, de este porcentaje un 45% no se sentía capaz de cambiar y adaptarse y un 40% no disponía de recursos económicos para reciclarse. Se observa en la siguiente figura.

Los que responden 'no' es porque...

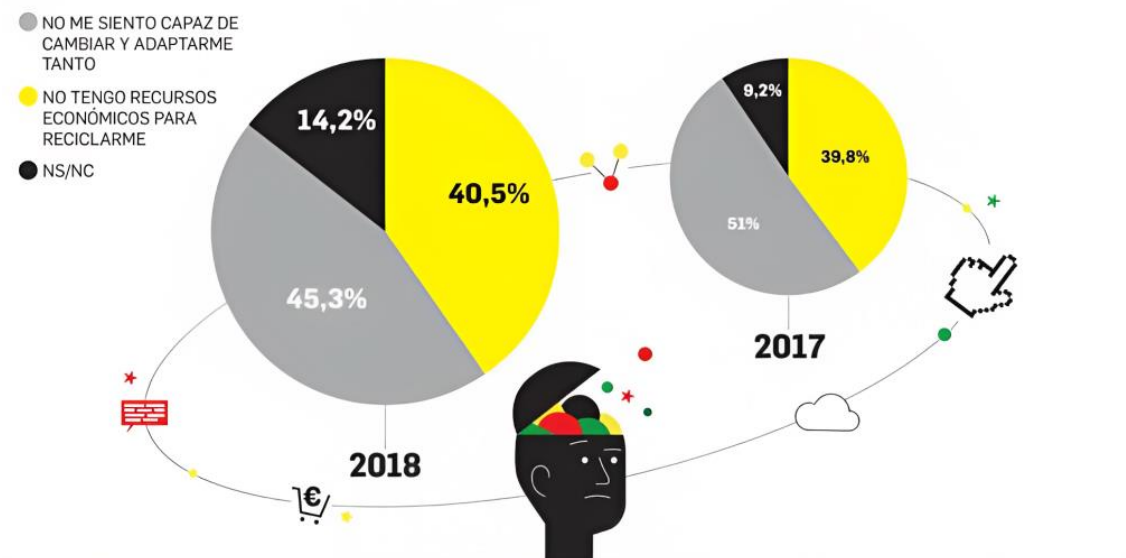


Imagen 37: Infografía sobre las razones alegadas por la población para justificar que no se considera capaz de competir en un mercado laboral automatizado y con una fuerte presencia de las TIC. Fuente: Fundación COTEC y Sigma Dos 2018.

Con fundamento en estas conclusiones, que evidencian una coyuntura de altísimo riesgo para la economía española y una incertidumbre laboral desconocida en décadas, lo que parece claro es que la situación puede deteriorarse si no se toman medidas políticas adecuadas. Se hace necesario que organismos públicos y privados, sindicales, empresariales y gubernamentales se preparen para un escenario de profundos y radicales cambios en el mercado laboral y en la economía en general, que ya está aquí.

Entre estas medidas debemos considerar la adaptación de las políticas activas de empleo a la nueva realidad, como marco para una verdadera formación ocupacional que permita a los desempleados formarse en nuevas tecnologías y enfrentarse con garantías al mercado de trabajo

De forma unánime se afirma que una adecuada política de formación ⁵⁴ contribuirá a reducir notablemente el volumen de empleo afectado y la desigualdad, equilibrando la polarización laboral y mejorando la empleabilidad de toda la fuerza laboral. Sin lugar a duda, el reciclaje profesional, la adopción de nuevas habilidades con mayor valor añadido, que se obtengan a lo largo de toda la vida laboral en un proceso constante de formación continua, será un requisito que se deberá afrontar de forma obligada por parte de legisladores, gobiernos, sindicatos y patronales. De forma complementaria, es necesario

⁵⁴ Por todo, AGHION, P./ ANTONIN, C./ BUNEL, S. "Sobre los efectos de la inteligencia artificial en el crecimiento y el empleo", en AA. VV. *El trabajo en la era de los datos*, Colección BBVA OpenMind, n.º 12, 2012, bbva.openmind.com, pgs. 8 y ss.

acometer una profunda reforma de la educación reglada en todos sus ámbitos, desde la infancia a la universidad, adaptándose a los nuevos requerimientos sociales y laborales.

Es verdad, con todo, que las Administraciones públicas han comenzado a anticipar las necesidades de adquisición de las competencias digitales necesarias en el conjunto de la población siguiendo las propuestas emanadas de entidades como la UE y la OCDE. En este sentido, la Comisión Europea ha establecido un marco de competencias digitales para ciudadanos denominado "*European Digital Competence Framework for citizens (DigiComp)*" en las que las 21 competencias básicas se distribuyen en cinco grandes áreas: alfabetización en datos e información, comunicación y colaboración, creación de contenidos digitales, seguridad, y resolución de problemas.

Pero el ritmo de implantación es diferente de unos países a otros, o no se centra en el conjunto de la población (p.ej. con escaso énfasis en la tercera edad, en poblaciones rurales, o entre los desempleados de larga duración).

De todas formas, aunque no se ponga suficientemente de relieve en los estudios consultados, hay que insistir en que la formación de los trabajadores no es, y cada vez lo será menos, un gasto poco deseable para la empresa por la ruptura ocasional de la actividad directamente productiva del trabajador, sino una inversión inevitable para la propia competitividad de la empresa ante las exigencias de la digitalización. Y una responsabilidad del propio trabajador.

Esta formación continuada de los trabajadores en el puesto de trabajo no podrá restringirse a una respuesta reactiva frente a las necesidades existentes en las organizaciones, sino que tendrá que orientarse también a anticipar las habilidades que se estimen necesarias en el futuro cercano, que serán muy diferentes dependiendo de la formación de partida del trabajador y de la evolución de los productos y servicios tecnológicos.

CAPÍTULO CUARTO. DIMENSIÓN FUNCIONAL.

La dimensión funcional se ocupa de determinar la incidencia de las patentes en la generación de empleo considerando el ciclo de vida empresarial, esto es, la creación y expansión de la empresa, a través, sobre todo, de la concesión de licencias o las alianzas tecnológicas.

La base jurídica que otorga el ordenamiento a estos efectos radica en la consideración de la patente como objeto de propiedad. El derecho que otorga la patente es, en efecto, un bien jurídico integrado por un entramado de derechos y obligaciones y dotado de un valor patrimonial, al que conviene la calificación de bien inmaterial, por lo que tanto ella como su solicitud pueden ser objeto de propiedad y tráfico jurídico por todos los medios que el Derecho reconoce, tanto entre vivos como *mortis causa*, por actos voluntarios o no, como las que resultan de procedimientos de ejecución, y a título pleno o limitado, por lo que podrán darse en garantía o ser objeto de otros derechos reales (art. 82.1 LP).

Cuando estos actos se realicen entre vivos deberán constar por escrito para que sean válidos (art. 82.2 LP). Y, en cualquier caso, sólo surtirán efectos frente a terceros de buena fe desde que hubieren sido inscritos en el Registro de Patentes (art. 79.2 LP). En el supuesto de que se constituya una hipoteca mobiliaria, ésta se regirá por sus disposiciones específicas y se inscribirá, con carácter previo, en el Registro de Bienes Muebles (art. 82.1 LP). Con todo, salvo unas escuetas menciones al régimen de copropiedad de la patente (art. 80 LP) y a la expropiación (art. 81 LP), la LP dedica el grueso de la disciplina únicamente a las licencias. Si bien, incluye unas normas generales, que resultan de aplicación tanto a estas como a la transmisión plena.

En virtud de las licencias, en lugar de la transmisión plena del derecho sobre la patente, se autoriza a un tercero a la explotación de su objeto. En los términos formulados por la LP pueden ser voluntarias, obligatorias y de pleno derecho.

Las licencias voluntarias o contractuales tienen su génesis en un pacto entre el licenciante, titular de la patente o solicitante de la misma, y un tercero, denominado licenciataria, al que se autoriza para ejercitar los derechos que derivan de la patente a cambio de una contraprestación, en el régimen y con los límites que las partes acuerden, dado que las prescripciones de la LP tienen, en este ámbito, carácter dispositivo.

Ahora bien, en todo caso la LP concede al licenciante la posibilidad de ejercitar los derechos conferidos por la patente o por la solicitud frente al licenciataria que viole alguno de los límites de su licencia (art. 83.2 LP), permitiendo así compatibilizar estas medidas con la responsabilidad contractual por incumplimiento de obligaciones asumidas en el marco de la licencia. Se trata de un contrato "*intuitu personae*", razón por la que el licenciataria no podrá ceder la licencia a terceros ni conceder sublicencias, salvo pacto en contra (art. 83.3 LP). El contrato deberá constar por escrito, pero los efectos frente a tercero sólo

se producen desde su inscripción en el Registro de Patentes (arts. 82.2 y 79.2 LP).

La licencia puede recaer tanto sobre la patente ya concedida como sobre la simple solicitud. Asimismo, las licencias pueden ser limitadas o ilimitadas y simples o exclusivas. Las limitaciones pueden referirse a la duración, al espacio —para todo el territorio nacional o para una parte del mismo— a las facultades que se conceden al licenciataria, esto es, relativas a la fabricación, a la comercialización, a la exportación...; o al empleo de la regla técnica, autorizándose su uso sólo para determinados fines (arts. 83.1 LP). No obstante, se advierte una clara preferencia acerca de que el derecho de patente no se parcele entre distintos licenciarios cuando en el art. 83.4 LP se establece que, salvo pacto en contra, el titular de una licencia tendrá derecho a realizar todos los actos que integran la explotación de la invención patentada, en todas sus aplicaciones, en todo el territorio nacional y durante toda la duración de la patente.

Respecto de las licencias simples y exclusivas la LP sienta una presunción a favor de las primeras, de modo que, salvo que las partes acuerden otra cosa, se entenderá que la licencia no es exclusiva y que el licenciante podrá conceder licencias a otras personas y explotar por sí mismo la invención (art. 83.5 LP). Sin embargo, con la intención sin duda de fortalecer la posición del licenciario —habida cuenta la situación de España como país receptor de tecnología— la LP considera, salvo pacto en contrario, las licencias exclusivas como reforzadas, esto es, que ni siquiera el licenciante podrá explotar la patente, a no ser que se haya reservado este derecho en el contrato (art. 83.6 LP). En ambos casos el licenciario, salvo pacto en contrario, podrá ejercitar en su propio nombre todas las acciones que en la LP se reconocen al titular de la patente frente a los terceros que infrinjan su derecho (art. 117 LP).

La licencia de pleno derecho, que no puede ser exclusiva (art. 87 LP), ni ofrecerse como tal cuando figure inscrita en el Registro de Patentes una licencia exclusiva o cuando hubiere sido presentada una solicitud de inscripción de una licencia de esa clase (art. 88.4 LP), tiene lugar como consecuencia de una declaración pública del titular de la patente dirigida por escrito a la OEPM, que la inscribirá y difundirá (art. 88.1 LP). Mediante la declaración pública, el titular manifiesta que permitirá a cualquier interesado utilizar la invención patentada, en calidad de licenciario no exclusivo, a cambio de una adecuada compensación.

El ofrecimiento se mantiene durante toda la vida de la patente, mientras no sea retirado, cosa que puede suceder en cualquier momento, siempre que ningún tercero comunique a la OEPM su intención de utilizar la patente (art. 88.2 LP). En efecto, una vez recibida la declaración cualquier tercero podrá notificar a la OEPM su intención de utilizar la patente (art. 88.5 LP), fijándose, a falta de pacto, la cuantía de la compensación por la propia OEPM (art. 89.3 LP).

La LP las considera como licencias contractuales (art. 87 LP) e impide la concesión de licencias exclusivas mientras se mantenga el ofrecimiento de licencias de pleno derecho (art. 88.4 LP). Su existencia responde a la intención

de fomentar la explotación, razón por la que, una vez recibida la declaración en la OEPM, se reducen las tasas anuales que devengue la patente (art. 88.1 LP), gozando adicionalmente de beneficios fiscales.

Existe una gama reducida de estudios ⁵⁵ que analiza la eficacia de la concesión de licencias de patentes en la rentabilidad de la empresa y, por tanto, de forma indirecta, en la creación de empleo. En general se estima que las licencias suelen ser utilizadas en la fase de creación de la empresa cuando no se dispone de capacidad en lo que respecta a la fabricación y comercialización de los productos, ni de los conocimientos necesarios del entorno local, lo que suele suceder en las PYMES y, más en concreto, si se trata de startups, que no disponen de cauces de financiación.

En este contexto, es usual que las startups acudan a las licencias a fin de conseguir financiación directa a través de los royalties o indirecta recurriendo a los fondos de capital riesgo. Las grandes empresas, sin embargo, acostumbran a concertar licencias por motivos distintos y variados entre los que se cuentan la pretensión de procurarse mejores condiciones laborales y de producción, desplazando la explotación a mercados de países con políticas más livianas sea en el ámbito laboral o fiscal o con un acceso menos costoso a materias primas e instalaciones. También pretenden en muchas ocasiones acceder a mercados que, de otro modo, serían difícilmente accesibles en atención a las leyes y requisitos locales o limitar el efecto económico de las infracciones, convirtiendo a un infractor o competidor en aliado a fin de evitar o resolver un conflicto que puede ser costoso, lento y, muchas veces, imprevisible.

En definitiva, mientras que las PYMES tienden a obtener financiación y a procurarse un mercado, las grandes empresas pretenden, en su mayoría, ampliar el que tienen consiguiendo mejores condiciones empresariales y laborales o neutralizar a infractores y competidores. De otro lado, las PYMES, dada su escasa consistencia patrimonial, suelen acudir más a las licencias de pleno derecho.

De otro lado, las alianzas tecnológicas en forma de joint venture se utilizan de forma disociada en dos ámbitos aparentemente opuestos. Por un lado, en la etapa previa de semilla de las startups. Pero, por otro, en la fase de expansión internacional de las grandes empresas.

⁵⁵ ENCAOUA, D./ GUELLEC, D./ MARTÍNEZ, C : “Patent systems for encouraging innovation: Lessons from economic analysis, *Research Policy* 35 (2006) págs. 1423 y ss, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733306001326>, MOTOHASHI, K: “Licensing or Not Licensing?: Empirical Analysis on Strategic Use of Patent in Japanese Firms” (2008) <https://www.rieti.go.jp/jp/publications/dp/06e021.pdf>, POWER, B./ REID, G: “The impact of intellectual property types on the performance of business start-ups in the USA”, WP 523 (2021), <https://www.cbr.cam.ac.uk/wp-content/uploads/2021/04/wp523.pdf>

CAPÍTULO QUINTO. DIMENSIÓN TERRITORIAL.

La dimensión territorial detalla en qué forma la elección de uno u otro sistema de protección de esta índole puede influir en la generación de puestos de trabajo. A estos efectos, se consideran dos sistemas. La disciplina nacional y la europea⁵⁶.

La normativa nacional básica está constituida por la Ley 24/2015 de 24 de julio, de patentes, que sustituye a la Ley de 20 de marzo de 1986, desarrollada por el RD 316/2017, de 31 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley de Patentes (RELP). En ejecución de esta normativa, si se concede la patente tendrá vigencia en todo el territorio nacional, pero solo en él.

El objetivo de la actual LP es culminar la coordinación del Derecho interno con el Derecho internacional y el de la Unión Europea. Supone también adecuar el marco legal a las necesidades actuales y facilitar la obtención rápida de títulos sólidos para los innovadores españoles, principales usuarios del sistema, puesto

⁵⁶ Se ha descartado la disciplina internacional por la escasez de datos fiables. No obstante, en la medida en que los resultados derivados del uso de patentes europeas en comparación con las nacionales se basan en gran medida, según los estudios consultados, en el hecho de que el mayor valor de estas patentes deriva de que, usualmente, son validadas en varios países, parece que puede establecer una cierta similitud entre patentes europeas e internacionales a estos efectos. La normativa internacional básica está constituida por el Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), firmado en Washington el 19 de junio de 1970, pero cuya vigencia comenzó en 1978, de forma casi coetánea, por tanto, con el Convenio sobre Patente Europea. El Instrumento de adhesión de España data de 13 de julio de 1989. El PCT no contempla la concesión de patentes, se limita a regular un procedimiento único para su solicitud y tramitación en los diversos Estados, entre los signatarios, en que se solicita. Por ello, una vez finalizado el procedimiento previsto en el PCT, el solicitante debe traducir y presentar la solicitud en cada uno de los países en que desee la protección para que se conceda o deniegue la patente según las concretas leyes nacionales. Contiene, no obstante, un desarrollo del principio del derecho de prioridad, en cuya virtud concede al inventor un plazo de 30 meses (la fase internacional) antes de determinar los Estados donde pedirá la protección por la patente. El PCT, en efecto, permite solicitar protección para una invención simultáneamente en un gran número de países mediante la presentación de una solicitud de patente "internacional". El procedimiento facilita la tramitación de las solicitudes cuando dicha protección se desea obtener en varios países, pues una solicitud única produce los mismos efectos que si hubiera sido presentada en cada uno de los países que forman parte del Tratado. No instaura, por tanto, un procedimiento de concesión de patentes, ya que la concesión la otorga cada uno de los países elegidos, ni sustituye a las patentes obtenidas en cada uno de los países designados. Es simplemente un sistema por el que se unifica la tramitación previa a la concesión, que sustituye al sistema de tramitación país por país. El procedimiento establecido por el PCT consta de dos fases. Por un lado, la internacional, que se realiza en la Oficina receptora del Estado miembro o en la Oficina Internacional (OMPI). Por otro lado, la fase nacional, que se lleva a cabo en las Oficinas Nacionales de cada uno de los países elegidos. Aunque la solicitud de la fase internacional puede presentarse en la Oficina Internacional o en las Oficinas Nacionales consideradas Administración Internacional de Búsqueda y Examen Preliminar Internacional, como sucede con la OEPM. Tampoco se considerará la patente europea con efecto unitario no tanto porque el sistema no está vigente en España, sino porque su relativa novedad descarta la existencia de datos suficientes sobre ella.

que las patentes concedidas por vía nacional son de origen español en más de un 95 por ciento.

La invención por sí sola no otorga el derecho de patente. Este tiene que ser solicitado. Gozan de legitimación a tal efecto las personas físicas o jurídicas, incluidas las entidades de derecho público. Estas personas podrán invocar la aplicación en su beneficio de las disposiciones de cualquier tratado internacional que resulte de aplicación en España, en cuanto les fuere de aplicación directa, en todo lo que les sea más favorable respecto de lo dispuesto en la LP (art. 3 LP). La solicitud sólo puede comprender una invención o un grupo de invenciones que integren un único concepto inventivo general (art. 26 LP). En otro caso deberá ser dividida en tantas solicitudes como invenciones contengan (art. 26 LP).

La solicitud se integra por varios documentos (art. 23 LP y arts. 1 a 3 RELP), entre los que cabe mencionar una instancia dirigida al Director de la Oficina, la descripción del invento para el que se solicita la patente y las reivindicaciones, así como el resumen de la invención y los dibujos a los que se refieran la descripción o las reivindicaciones y, en su caso, las secuencias biológicas presentadas. Adicionalmente, cuando la invención se refiera a materia biológica de origen vegetal o animal la solicitud deberá incluir la mención de su origen geográfico o la fuente de procedencia de dicha materia si estos datos fueran conocidos.

Fundamentales, con todo, son la descripción y las reivindicaciones, ya que en ellas se define el objeto para el que se solicita la protección. La invención ha de describirse de manera suficientemente clara y completa para que un experto en la materia pueda ejecutarla (art. 27.1 LP y art. 3 RELP). La importancia de la misma se explica por su carácter de medio a través del cual los interesados reciben la información sobre las reglas técnicas que constituyen la invención, convirtiéndose de esta suerte en un factor relevante para fijar el ámbito del derecho a la patente, dado que ha de ser tenida en cuenta para interpretar las reivindicaciones (art. 68.1 LP). En el caso de patentes biotecnológicas no es fácil ejecutar el invento por mucho que se describa si no se dispone de la materia biológica en cuestión. En algunos supuestos puede resultar imposible. Por ello se exige que, cuando la materia biológica no sea accesible al público y no pueda ser descrita en la solicitud de patente de manera tal que un experto pueda reproducir la invención, el requisito de la descripción no se entenderá cumplido si, al presentar la solicitud de patente, no se ha depositado la materia en una institución reconocida legalmente para ello (art. 27.2 LP).

La relevancia de las reivindicaciones, por su parte, radica en que concretan la regla técnica que se desea patentar, definiendo el objeto de la invención. La verificación de la concurrencia de los requisitos de patentabilidad se produce básicamente en atención a ellas, por lo que han de ser claras y concisas y han de fundarse en la descripción (art. 28 LP y art. 7 RELP). Determinan, además, el contenido y alcance de la protección conferida por la patente o por la solicitud y precisan la extensión del derecho exclusivo (art. 68.1 LP). Por el contrario, el resumen de la invención servirá exclusivamente para una finalidad de información técnica. No podrá ser tomado en consideración para

ningún otro fin, y en particular no podrá ser utilizado ni para la determinación del ámbito de la protección solicitada, ni para delimitar el estado de la técnica (art. 29 LP). Finalmente, los dibujos servirán para interpretar las reivindicaciones (art. 68.1 LP).

La solicitud se presenta en la OEPM, en el órgano competente de cualquier Comunidad Autónoma o en los lugares previstos en el art. 16.4 LPAC dirigida a los órganos anteriores; aunque también es posible efectuar una presentación telemática (art. 22 LP). Es de destacar que, por disposición del art. 149.1.9 CE, la competencia sobre propiedad industrial e Intelectual es exclusiva del Estado. No obstante, las CCAA podrían asumir competencias de ejecución como el examen formal de las solicitudes.

La fecha de presentación reviste una importancia excepcional por cuanto conforme a ella se determina si la invención está comprendida en el estado de la técnica y, por tanto, si goza de novedad, y si el solicitante es el primer inventor y, en consecuencia, quien tiene derecho a obtener la patente (art. 30.3 LP). La fecha de presentación de la solicitud será la del momento en que el solicitante entregue a las oficinas autorizadas para la recepción de solicitudes de patente la documentación que contenga los elementos previstos en la LP (art. 24 LP) o, en su caso, la del momento en que la OEPM reciba la documentación con los defectos debidamente corregidos (art. 33.2 LP). No obstante, si se goza de derecho de prioridad, se considerará como fecha de presentación la fecha de presentación de la solicitud anterior cuya prioridad hubiere sido válidamente reivindicada (art. 30.3 LP). En la práctica, el derecho de prioridad se traduce en el otorgamiento de un plazo durante el cual, si se presentara una segunda solicitud idéntica, será posible reconocer a ambas, a todos los efectos, la fecha de presentación de la primera solicitud.

Recibida la solicitud en la OEPM se le asignará, si procede, fecha de presentación y si es así la admitirá a trámite (arts. 32, 33 y 24 LP) y procederá al examen de oficio en cuyo seno verificará si el objeto de la misma no está manifiestamente y en su totalidad excluido de la patentabilidad por no tratarse de una invención o incurrir en alguna de las excepciones a la patentabilidad y si se cumplen los requisitos relativos a la representación y a la reivindicación de prioridad en su caso, así como cualquier otro referido a la regularidad formal de la solicitud cuya comprobación haya de realizarse antes de la publicación de la solicitud. De existir defectos en cualquiera de los dos ámbitos y no ser corregidos dentro del plazo otorgado, se denegará la solicitud mediante resolución motivada. Cuando los defectos se refieran al derecho de prioridad el solicitante perderá este derecho (art. 35 LP).

En otro caso, continuará el procedimiento con la emisión por parte de la OEPM de un informe sobre el estado de la técnica y de una opinión escrita, preliminar y no vinculante, relativos a la solicitud de patente, realizados sobre la base de las reivindicaciones, teniendo debidamente en cuenta la descripción y, en su caso, los dibujos o secuencias biológicas (art. 36.1 LP). El informe sobre el estado de la técnica se fundará en una búsqueda que se extenderá a todo lo que se haya hecho accesible al público en España o en el extranjero por una descripción escrita u oral, por una utilización o por cualquier otro medio (art. 36.2

LP). Tanto del informe sobre el estado de la técnica como de la opinión escrita se dará traslado al solicitante (art. 36.1 LP).

Dentro del plazo legalmente establecido, o antes si lo pide el solicitante, superado el examen de oficio, la OEPM procederá a publicar la solicitud de patente, mediante anuncio en el BOPI y pondrá a disposición del público los documentos obrantes en el expediente. Una vez publicada la solicitud cualquier persona podrá formular observaciones debidamente razonadas y documentadas sobre la patentabilidad de la invención objeto de la misma. Pero las observaciones no interrumpirán la tramitación y los terceros no se considerarán parte en el procedimiento (art. 38 LP).

La OEPM examinará si la solicitud de patente y la invención que constituye su objeto cumplen los requisitos formales, técnicos y de patentabilidad establecidos en la Ley. El examen se efectuará a petición del solicitante, pero si este no la realiza, se entenderá que ha retirado la solicitud (art. 39 LP). Junto con la petición de examen sustantivo, el solicitante podrá presentar observaciones al informe sobre el estado de la técnica, a la opinión escrita y a las observaciones de terceros y modificar —si lo estima oportuno— las reivindicaciones y los restantes documentos de la solicitud (art. 39 LP y arts. 33 y 34 RELP). Si el examen no revela la falta de ningún requisito que impida la concesión de la patente solicitada, o si los defectos son subsanados, la OEPM concederá la patente solicitada (art. 40 LP) y procederá al anuncio de la concesión en el BOPI poniendo a disposición del público los documentos obrantes en el expediente de la patente concedida (art. 41 LP).

En lugar de las oposiciones previas, la LP ha optado por la oposición post-concesión, al igual que el CPE. De modo que, dentro del plazo legal, computado desde la publicación de la concesión en el BOPI, cualquier persona podrá oponerse a la concesión porque la invención reivindicada no reúna alguno de los requisitos de patentabilidad, su descripción no sea lo suficientemente clara y completa para que un experto en la materia pueda ejecutarla o porque el objeto de la patente concedida exceda del contenido de la solicitud tal como fue presentada.

La resolución de la OEPM es recurrible en la vía administrativa. Contra la resolución denegatoria de la solicitud podrá presentar recurso el solicitante y contra la que decida la concesión quienes hayan sido parte en el procedimiento de oposición. En el procedimiento de recurso el titular de la patente podrá modificar la solicitud (art. 44 LP). Finalmente, las resoluciones de los recursos administrativos dictados por los órganos competentes de la OEPM que pongan fin a la vía administrativa serán recurribles ante la Jurisdicción Contencioso-administrativa, de conformidad con la LPAC (art. 54 LP).

El segundo sistema es el del Convenio sobre concesión de patentes europeas (CPE). El CPE fue adoptado en Múnich el 5 de octubre de 1973, si bien posteriormente ha sido objeto de revisión mediante Acta de 27 de diciembre de 2000. España se adhirió al mismo por Instrumento de 10 de julio de 1986 y al Acta en 2007. A través de este Convenio se crea la Organización Europea de Patentes, que expresa la voluntad política colectiva de los países europeos de

establecer un sistema de patentes uniforme en Europa, no restringido a los Estados miembros de la Unión Europea.

El Convenio establece una regulación mínima que se aplica a todas las patentes europeas con preferencia sobre eventuales normas de carácter nacional de los Estados parte, en particular disciplina los requisitos de patentabilidad. Y crea un procedimiento centralizado de concesión de patentes, de cuya gestión se encarga la OEP. Su principal finalidad es sustituir los procedimientos nacionales de concesión de patentes de invención por este único procedimiento con el objeto de facilitar la protección de las invenciones en varios países europeos.

De este modo, la patente europea se caracteriza por su unidad y la autonomía. Es única porque se concede, trasmite, revoca o expira para todos los países de la Organización. Y es autónoma porque a esos trámites sólo se aplica la normativa prevista en el CPE.

Ahora bien, la patente europea sólo es unitaria hasta que es expedida, ya que, después de su concesión, se convierte en tantas patentes nacionales como países se designan en la solicitud, en los que debe ser validada. Su protección se descompone en un haz de protecciones nacionales, produciendo en cada Estado contratante que haya designado el solicitante los mismos efectos que la patente nacional concedida en aquel Estado y quedando sometida a su régimen jurídico. Por tanto, obtenida la patente europea, deja de serlo para sujetarse a las leyes nacionales. En consecuencia, es europea solo en su gestión.

La solicitud se presenta, se tramita y se concede, en su caso, por la Oficina Europea de Patentes (OEP), que es quien gestiona las patentes europeas. Está legitimado para presentar tal solicitud cualquier ciudadano de un Estado miembro del CPE. La patente es concedida, en su caso, por la OEP, pues, con carácter previo a la concesión de la patente, lleva a cabo un examen de fondo sobre la concurrencia de los requisitos de patentabilidad en la invención. Ahora bien, dado que, concedida una patente europea, su protección se descompone en un haz de protecciones nacionales, produciendo en cada Estado contratante que haya designado el solicitante los mismos efectos que la patente nacional concedida en aquel Estado y quedando sometida a su régimen jurídico, una vez concedida por la OEP, el solicitante debe presentar una solicitud en cada uno de los Estados para los que ha solicitado la eficacia de la patente. Si transcurren los plazos especificados en el CPE sin que se haya realizado la solicitud de validación, el solicitante pierde el derecho a la patente.

Según consta en el informe EPO/EUIPO 2022, las compañías intensivas⁵⁷ en DPI europeos generaron el 29,7 % de todos los puestos de trabajo en la

⁵⁷ Las empresas intensivas en DPI se definen en el informe EPO/EUIPO 2022 como aquellas que tienen una propiedad superior a la media de DPI por empleado, en comparación con otras empresas que utilizan DPI. En principio, esto significa que una empresa se identifica como intensiva en DPI en la UE si para, al menos, uno de los DPI en consideración, el número de esos DPI por empleado excede el promedio de todas las empresas de la UE que usan ese mismo

UE durante el período 2017-2019, frente al 28,9 % que consiguieron entre 2014-2016. Durante ese período, emplearon, de media, a más de 61 millones de personas en la UE, de una cifra total de empleo de aproximadamente 207 millones, y generaron otros 20 millones de puestos de trabajo en empresas que suministran bienes y servicios a compañías intensivas en DPI. Se hace notar al respecto que, además de su contribución directa al empleo, las compañías intensivas en DPI europeos también generan empleo en otros sectores no intensivos en DPI que les suministran bienes y servicios como insumos para sus procesos de producción.

Teniendo en cuenta este efecto indirecto, el número total de puestos de trabajo relacionados con los DPI europeos asciende a más de 81 millones, esto es, el 39,4% de todos los puestos de trabajo de la UE están asociados directa o indirectamente con compañías intensivas en DPI.

Direct and indirect contribution of IPR-intensive industries to employment, 2017–2019 average, EU27

IPR-intensive industries	Employment (direct)	Share in employment (direct)	Employment (direct and indirect)	Share in total employment (direct and indirect)
TM-intensive	43 606 597	21.1%	59 705 627	28.9%
Design-intensive	26 768 543	12.9%	40 142 839	19.4%
Patent-intensive	22 824 753	11.0%	36 076 680	17.4%
Copyright-intensive	12 924 552	6.2%	16 917 340	8.2%
GI-intensive*	n/a	n/a	n/a	n/a
PVR-intensive	1 933 519	0.9%	2 541 175	1.2%
All IPR-intensive	61 499 614	29.7%	81 592 215	39.4%
Total EU employment			206 899 343	

* Not calculated due to gaps in employment statistics for agriculture (farm structure statistics).

Note: Due to overlapping use of IPRs, the sum of the figures for the individual IPRs exceeds the total figure for IPR-intensive industries.

Imagen 38: Tabla sobre la contribución media directa e indirecta de las compañías intensivas en propiedad intelectual al empleo en la UE entre 2017 y 2019. Fuente: informe EPO/EUIPO 2022.

Tal y como se muestra en la tabla anterior, incluida en el informe mencionado, las compañías intensivas en patentes europeas, que representan, según el informe, el 84 % de las patentes europeas durante el período cubierto, ocuparon directamente a casi 23 millones de trabajadores, con un porcentaje, por tanto, del 11%. Sumando los empleos directos y los indirectos el empleo asciende a la cifra de más de 36 millones, lo que supone un porcentaje del 17.4%.

DPI. Como se muestra en los capítulos 3 y 4, estas empresas se concentran en los sectores de manufactura, tecnología y servicios empresariales.

Además, según muestra la tabla siguiente, que procede de la misma fuente, los salarios en las compañías intensivas en DPI europeos son, de hecho, más altos que en las no intensivas. El salario semanal medio en compañías intensivas en DPI europeos es de 840 €, frente a 597 € en compañías no intensivas en DPI. Una diferencia de casi el 41 %, que se eleva al 65 % en las compañías intensivas en patentes europeas. Se trata, según el informe, de una consecuencia derivada de que el valor agregado por trabajador es mayor en las compañías intensivas en DPI que en otras partes de la economía.

Personnel costs in IPR-intensive industries, 2017–2019 average

IPR-intensive industries	Average personnel costs (€ per week)	Premium (compared with non-IPR-intensive industries)
TM-intensive	838	40.4%
Design-intensive	802	34.4%
Patent-intensive	985	65.0%
Copyright-intensive	891	49.3%
GI-intensive*	n/a	n/a
PVR-intensive*	n/a	n/a
All IPR-intensive industries	840	40.7%
Non-IPR-intensive industries	597	

* Not calculated due to lack of remuneration statistics for agriculture.

Imagen 39: Tabla sobre la media de costes de personal en las compañías intensivas en propiedad intelectual entre 2017 y 2019. Fuente: informe EPO/EUIPO 2022.

Son asimismo interesantes las conclusiones que se incluyen en el informe EPO/EUIPO 2021 ya que comprende DPI tanto europeos como nacionales y, además, no se refiere únicamente a las compañías intensivas en DPI, sino a cualquier empresario que disponga, al menos, de uno de ellos, por lo que es especialmente significativo al objeto de este estudio.

El informe demuestra, en efecto, que la titularidad de solo uno de estos derechos tiene una incidencia positiva en el rendimiento de la empresa, en el número de trabajadores que emplea y en las condiciones salariales que aplica. Si bien el porcentaje varía según la clase de DPI de la que se es titular. Tal y como consta en la tabla siguiente, que se incluye en el informe, la mayor diferencia entre titulares y no titulares de DPI se produce en el caso de patentes, en que los ingresos por empleado son superiores en un 36,3% en las compañías que poseen este tipo de activos intangibles.

Average values of selected variables by IPR ownership, 2015-2018

		Number of employees	Revenue per employee (EUR '000/year)	Wages per employee (EUR '000/year)
Non-IPR owners		5.1	148.6	29.8
IPR owners	Any IPRs	13.5	178.6	35.6
	% difference compared with non-owners	163.8%	20.2%	19.3%
	Patent owners	28.7	202.4	45.5
	% difference compared with non-owners	460.1%	36.3%	52.6%
	Trade mark owners	13.5	179.6	35.0
	% difference compared with non-owners	164.3%	20.9%	17.4%
	Design owners	29.1	196.3	38.7
	% difference compared with non-owners	467.9%	32.2%	29.7%

Note: The figures are based on available observations of 127 199 firms. All differences are statistically significant at the 1% level. The "Any IPR owners" group is defined as firms that own at least one patent, trade mark or design, or any combination thereof. The "Patent owners", "Trade mark owners" and "Design owners" groups are defined as firms that own at least one of these particular IPRs. Since many firms own combinations of the three, the owners of the various IPRs overlap.

Imagen 40: Tabla sobre los valores medios de las variables seleccionadas por titularidad de derechos de propiedad intelectual entre 2015 y 2018. Fuente: informe EPO/EUIPO 2021.

Considerando, por otra parte, la clase de DPI de la que se sea titular, el rendimiento comparado también varía. Tal y como consta en la tabla siguiente, que se incluye en el informe, el análisis econométrico que se efectúa en él muestra, en efecto, que los titulares de patentes tienen un 43 % más de ingresos por empleado frente a los propietarios de marcas, que alcanzan un 56 %. Aunque el informe no expone los motivos, parece claro que se debe a las mayores inversiones en gastos de I+D+i que exige la creación de invenciones, a los que deben añadirse los anudados a la concesión de patentes y a la puesta en marcha de la explotación.

Differences in the various types of IPR ownership premiums by firm size

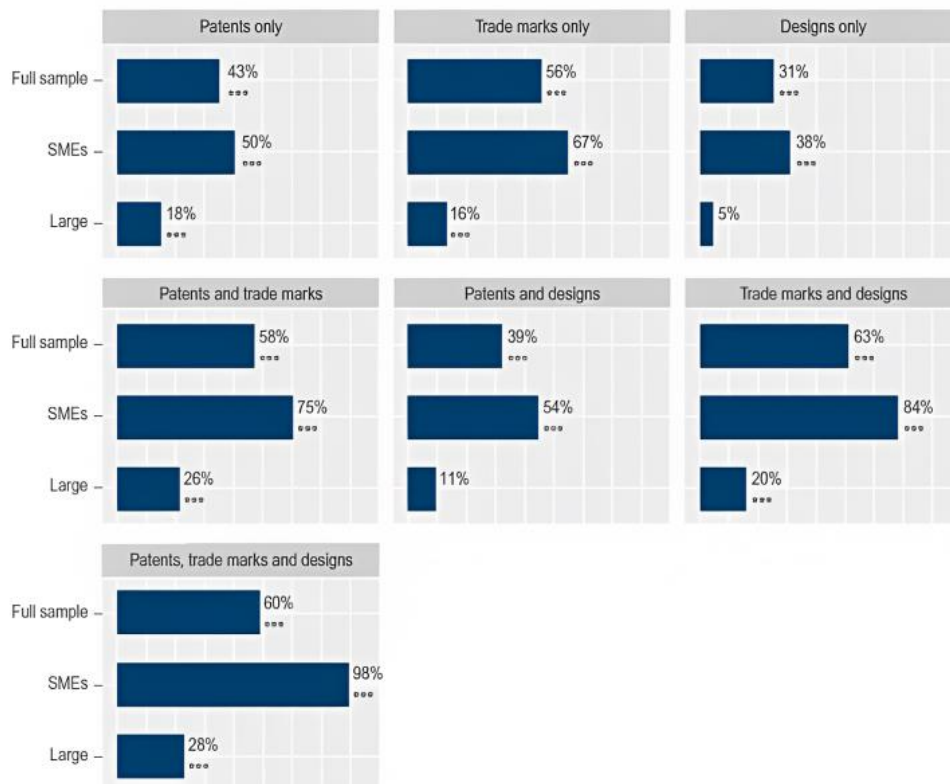


Imagen 41: Gráficos con las diferencias en los distintos tipos de primas sobre titularidad de derechos de propiedad intelectual por tamaño de empresa. Fuente: informe EPO/EUIPO 2021.

En el ámbito estricto del empleo, las compañías que poseen DPI disponen de un promedio de empleados de 13,5 frente al 5,1 que se registra en las que no ostentan al menos uno de estos activos intangibles, esto es, las empresas titulares de alguna o algunas patentes, marcas y/o diseños tienen un mayor número de empleados que las no titulares, empleando 2,6 veces el número de trabajadores en comparación con los no titulares, tal y como demuestra la tabla siguiente, que procede de dicho informe.

Average values of selected variables by IPR ownership, 2015-2018

		Number of employees	Revenue per employee (EUR '000/year)	Wages per employee (EUR '000/year)
Non-IPR owners		5.1	148.6	29.8
IPR owners	Any IPRs	13.5	178.6	35.6
	% difference compared with non-owners	163.8%	20.2%	19.3%
	Patent owners	28.7	202.4	45.5
	% difference compared with non-owners	460.1%	36.3%	52.6%
	Trade mark owners	13.5	179.6	35.0
	% difference compared with non-owners	164.3%	20.9%	17.4%
	Design owners	29.1	196.3	38.7
	% difference compared with non-owners	467.9%	32.2%	29.7%

Note: The figures are based on available observations of 127 199 firms. All differences are statistically significant at the 1% level. The "Any IPR owners" group is defined as firms that own at least one patent, trade mark or design, or any combination thereof. The "Patent owners", "Trade mark owners" and "Design owners" groups are defined as firms that own at least one of these particular IPRs. Since many firms own combinations of the three, the owners of the various IPRs overlap.

Imagen 42: Tabla sobre los valores medios de las variables seleccionadas por titularidad de derechos de propiedad intelectual entre 2015 y 2018. Fuente: informe EPO/EUIPO 2021.

La tabla también indica que las empresas que poseen DPI pagan en promedio salarios un 19% más altos que las empresas que no disponen de ellos. Se observa asimismo que el efecto más contundente está asociado con la propiedad de patentes. Las empresas titulares de patentes abonan, en efecto, salarios un 52,6% más altos que las que no poseen DPI. Pero, además, la cuantía de sus salarios excede con mucho de los que satisfacen las empresas titulares de marcas (17,4% más altos que las empresas no titulares) y diseños (29,7%).

Estas diferencias se justifican sin duda en la especialización que se requiere en los empleados de las empresas titulares de patentes, frente a aquellas que no poseen DPI e incluso frente a las que solo poseen marcas o incluso diseños, aunque, en este caso, en menor medida, dado el carácter de activo intangible de carácter innovador propio de los diseños. En el caso de las patentes la necesidad de una extrema especialización se exige sobre todo en los inventores, pero también, aunque normalmente en menor medida, en la fase de explotación del producto o del procedimiento.

Aunque emplean a un número de trabajadores algo menor que las empresas titulares de diseños, la diferencia no es significativa. Pero sí lo es respecto de las empresas titulares de marcas (un 164 % más que las no titulares)

y, sobre todo, en comparación con las no titulares de DPI. Emplean a un promedio de 28.7 trabajadores, frente a los 5,1 de las empresas que no poseen derechos PI, esto es, un impresionante 460, 1%.

Según el informe, estas diferencias son particularmente grandes para los propietarios de patentes europeas, que son mayoritariamente grandes empresas.

Tal y como se observa en la tabla siguiente, que se incluye en el informe EPO/EUIPO 2021, casi el 5% de grandes empresas son propietarias únicamente de patentes europeas; mientras que ese porcentaje se reduce a un 0,27 % tratándose de PYMES. Las diferencias son aún más ostensibles cuando se trata de la titularidad conjunta de patentes europeas y nacionales. En este caso, casi un 9% de las grandes empresas dispone de ambas clases de activos intangibles, frente al escueto 0,17% que ostentan las PYMES. En el caso de patentes nacionales, el 4% de las grandes empresas poseen DPI de este tipo, frente al 0,46% de las PYMES.

IPR ownership by firm size

	Large (%)	SME (%)	Overall (%)
IPR non-owners	44.4	91.29	91.19
IPR owners	55.6	8.71	8.81
	100	100	100
Patent non-owners	82.24	99.1	99.07
National patents only	4.1	0.46	0.47
European patents only	4.92	0.27	0.28
National and European patents	8.75	0.17	0.18
	100	100	100
Trade mark non-owners	47.54	91.84	91.76
National trade marks only	23.66	6.4	6.43
EU trade marks only	4.26	0.7	0.71
National and EU trade marks	24.54	1.06	1.11
	100	100	100
Design non-owners	86.82	99.35	99.32
National designs only	4.08	0.36	0.36
Registered Community Designs only	4.97	0.23	0.24
National and Registered Community Designs	4.13	0.07	0.08
	100	100	100

Imagen 43: Tabla sobre la titularidad de derechos de propiedad intelectual por tamaño de la empresa. Fuente: informe EPO/EUIPO 2021.

Si se atiende a las compañías propietarias de patentes se observa, sin embargo, una tendencia algo diversa. Según consta en la tabla siguiente, incluida también en el informe EPO/EUIPO 2021, entre los propietarios de patentes, el 52 % de las PYMES son titulares únicamente de patentes

nacionales, mientras que el 19 % de ellas son titulares tanto de patentes nacionales como europeas. En el caso de las grandes empresas, estas proporciones casi se invierten: el 23% posee únicamente patentes nacionales, mientras que el 49% posee tanto patentes nacionales como europeas. Pero si se comparan los porcentajes relativos a la titularidad solo de patentes europeas -sin combinación con las nacionales- las diferencias se invierten: casi un 30% de las PYMES posee patentes europeas, frente a un casi 28% de las grandes empresas.

Ownership of European and national IPRs by firm size (IPR owners only)

Type of IPR	Geography of IPRs	Large (%)	SME (%)	Overall (%)
Patents (N = 4 596)	National only	23.09	51.72	50.66
	European only	27.67	29.66	29.59
	National and European	49.24	18.61	19.76
		100	100	100
Trade marks (N = 23 339)	National only	45.09	78.42	78.01
	European only	8.12	8.58	8.58
	National and European	46.79	13	13.42
		100	100	100
Designs (N = 3 619)	National only	30.95	54.9	53.99
	European only	37.69	34.71	34.82
	National and European	31.36	10.39	11.19
		100	100	100

N = 24 739

Note: "National only" indicates that the firm owns a national patent but no European patents. It may nevertheless own other types of IPR. If a firm owns a bundle of IPRs it may appear in more than one IPR owner category.

Imagen 44: Tabla sobre la titularidad Europea y nacional de derechos de propiedad intelectual por tamaño de la compañía. Fuente: informe EPO/EUIPO 2021.

Finalmente, cuando se atiende al número de patentes que posee cada tipo de empresas, las grandes empresas poseen 10 veces más patentes europeas que las PYMES (29,4 frente a 2,8), mientras que para las patentes nacionales la proporción es de aproximadamente 5 a 1 (11,5 patentes en promedio propiedad de grandes empresas, 2,6 de PYME), según consta en la tabla siguiente, incluida en el mismo informe.

Average stock (counts) of IPRs by firm size (IPR owners only), 2018

	EUTMs (N = 8 088)	National trade marks (N = 20 868)	RCDs (N = 1 769)	National designs (N = 1 274)	European patents (N = 2 558)	National patents (N = 2 576)
Large	12.29	26.1	29.65	22.14	29.41	11.46
SME	2.57	2.95	8.43	11.31	2.81	2.58
Overall	2.91	3.24	10.1	11.81	4.46	3.05

N = 23 929

Imagen 45: Tabla sobre el número medio de derechos de propiedad intelectual por tamaño de la compañía en 2018. Fuente: informe EPO/EUIPO 2021.

La situación en España se muestra asimismo en el informe. En él se han tenido en cuenta más de 8.000 empresas españolas. De todas ellas, el 0,19 % posee patentes europeas. Cifra que se eleva al 0,75% en caso de patentes nacionales, según consta en la tabla siguiente, incluida en el informe.

Share of IPR owners by EU Member State (overall)

Member State	Number of firms	Share of owners (%)						
		European patents	NAT patents	EUTM	NAT TM	RCD	NAT DES	Any IPR
AT	2 685	0.84	1.46	2.9	8.95	0.66	0.67	11.74
BE	3 695	1.13	0.16	3.77	6.37	0.53	0.13	9.11
BG	2 474	0.01	0.21	0.47	3.74	0.07	0.26	4.21
CY	200	n/a	n/a	2.61	12.93	0.01	0.02	13.14
CZ	3 825	0.01	0.65	0.59	7.27	0.22	0.22	7.88
DE	9 640	1.03	1.74	3.07	10.88	0.54	0.76	12.67
DK	2 488	0.88	0.34	2.6	8.88	0.59	0.38	10.17
EE	1 694	0.03	0.2	1.52	8.02	0.2	0.24	8.79
ES	8 517	0.19	0.75	2.03	10.54	0.24	0.47	11.71
FI	2 807	0.72	1.31	1.65	4.01	0.28	0.12	5.1
FR	7 816	0.33	0.39	1.21	10.44	0.17	0.68	11.15
GR	2 952	0.01	0.22	0.84	8.66	0.01	0.13	9.45
HR	1 462	n/a	0.03	0.07	2.55	n/a	0.9	3.18
HU	3 920	0.03	0.1	0.4	3.16	0.08	0	3.44
IE	2 615	0.28	0.05	1.53	1.74	0.07	0.03	2.92
IT	10 040	0.36	0.42	1.28	2.73	0.3	0.2	3.99
LT	1 530	0.13	0.18	0.78	9.5	0.15	0.31	9.84
LU	272	0.41	0.12	6.34	4.5	0.04	0.04	9.36
LV	1 466	0.04	0.22	0.17	3.55	0.06	0.02	3.76
MT	284	0.02	n/a	2.02	15.18	0.02	0.85	16.95
NL	2 480	1.1	1.09	2.46	2.69	0.06	0.01	4.96
PL	9 599	0.09	0.76	1.62	8.51	0.69	0.66	10.22
PT	3 454	0.01	0.08	0.8	13.52	0.17	0.39	13.83
RO	4 014	0	0.07	0.23	3.96	0.03	0.19	4.13
SE	4 052	0.88	0.67	2.06	7.17	0.3	0.47	8.52
SI	1 586	0.29	0.59	1.13	4.77	0.33	0.77	6.09
SK	2 648	0.01	0.2	0.4	4.56	0.02	0.19	5.07

Imagen 46: Tabla sobre el porcentaje de titulares de derechos de propiedad intelectual por Estado Miembro de la UE. Fuente: informe EPO/EUIPO 2021.

De esas empresas, algo más de 7.000 son PYMES, según se muestra en la tabla siguiente. De todas ellas, solo el 0,18 % posee patentes europeas. Cifra que se eleva al 0,74% en caso de patentes nacionales. Comparando estos datos con la media europea resulta que el porcentaje de PYMES españolas que posee patentes europeas es algo inferior, pero la desigualdad más ostensible se produce en las grandes empresas, con una diferencia de más de 4 puntos. Por el contrario, en el caso de patentes nacionales las PYMES españolas aventajan a la media europea, que se sitúa, según se indicó antes, en el 0,46%.

Share of IPR owners by EU Member State (SMEs)

Member State	Number of firms	Share of owners (%)						
		European patents	NAT patents	EUTM	NAT TM	RCD	NAT DES	Any IPR
AT	2 282	0.76	1.38	2.78	8.82	0.63	0.65	11.58
BE	2 973	1.12	0.15	3.74	6.33	0.52	0.13	9.06
BG	2 160	0.01	0.2	0.44	3.66	0.06	0.25	4.13
CY	168	n/a	n/a	2.56	12.89	n/a	0.02	13.07
CZ	3 440	0.01	0.63	0.56	7.2	0.22	0.21	7.8
DE	8 452	0.9	1.64	2.89	10.65	0.47	0.7	12.42
DK	1 877	0.83	0.31	2.49	8.72	0.55	0.37	9.99
EE	1 572	0.03	0.19	1.5	7.92	0.2	0.23	8.68
ES	7 329	0.18	0.74	1.99	10.48	0.23	0.47	11.64
FI	2 467	0.67	1.23	1.54	3.86	0.23	0.09	4.93
FR	6 518	0.31	0.38	1.17	10.38	0.16	0.67	11.08
GR	2 557	0	0.21	0.84	8.64	0.01	0.13	9.43
HR	1 365	n/a	0.02	0.05	2.46	n/a	0.88	3.09
HU	3 513	0.02	0.1	0.38	3.11	0.08	0	3.39
IE	2 153	0.28	0.05	1.51	1.72	0.07	0.03	2.87
IT	8 785	0.34	0.41	1.25	2.7	0.29	0.19	3.95
LT	1 424	0.13	0.17	0.75	9.41	0.14	0.3	9.75
LU	208	0.38	0.11	6.23	4.42	0.04	0.04	9.26
LV	1 364	0.03	0.21	0.14	3.46	0.06	0.01	3.68
MT	249	0.02	n/a	1.98	15.15	0.02	0.85	16.9
NL	856	1.1	1.08	2.43	2.66	0.06	0	4.92
PL	8 687	0.08	0.73	1.58	8.44	0.66	0.64	10.14
PT	3 041	0.01	0.08	0.77	13.47	0.16	0.39	13.78
RO	3 609	0	0.06	0.19	3.83	0.02	0.15	3.99
SE	3 495	0.87	0.66	2.02	7.11	0.29	0.47	8.44
SI	1 470	0.27	0.56	1.09	4.69	0.32	0.76	5.99
SK	2 317	0.01	0.2	0.39	4.53	0.02	0.18	5.02

Imagen 47. Tabla con el porcentaje de PyMES titulares de derechos de propiedad intelectual por Estado Miembro de la UE. Fuente: informe EPO/EUIPO 2021.

PARTE TERCERA

**INVENCIONES
EN EL
MARCO DE LA EMPRESA**

Considerando ahora la perspectiva del asalariado es preciso determinar las repercusiones en el estatuto jurídico de trabajador atendiendo en particular el régimen jurídico de las invenciones realizadas en el contexto de relaciones de empleo o de servicios.

Un supuesto específico, en efecto, son las invenciones realizadas por asalariados y otros prestadores de servicios, que son, cuantitativamente, las de mayor trascendencia en la práctica. Como medida tuitiva del trabajador o prestador del servicio, la disciplina que dicta la LP en este punto es imperativa, de modo que será nula toda renuncia anticipada del empleado a los derechos que se le reconocen (art. 19.2 LP). Dicha disciplina establece un régimen diverso según a quien se atribuya la titularidad del derecho de patente, por lo que distingue tres supuestos, las invenciones pertenecientes al empresario (art. 15 LP), las pertenecientes al empleado o prestador de servicios (art. 16 LP) y las asumibles por el empresario (art. 17 LP). No obstante, para facilitar la aplicación del régimen, se entiende que las invenciones para las que se presente una solicitud de patente o de otro título de protección exclusiva dentro del año siguiente a la extinción de la relación de empleo o de servicios, se presumen realizadas durante la vigencia de ésta, salvo prueba en contrario (art. 19.1 LP). Se trata, por tanto, de una presunción *iuris tantum*.

Pertenecen al empresario las invenciones realizadas por el empleado o prestador de servicios durante la vigencia de su contrato o relación de empleo o de servicios con el empresario que sean fruto de una actividad de investigación explícita o implícitamente constitutiva del objeto de su contrato. En estos casos, el autor de la invención no tendrá derecho a una remuneración suplementaria por su realización, excepto si su aportación personal a la invención y la importancia de la misma para el empresario exceden de manera evidente del contenido explícito o implícito de su contrato o relación de empleo (art. 15 LP).

En estos casos el problema es determinar de qué manera la aportación del trabajador ha sido o excede de una forma evidente de lo contenido en su contrato, durante la tramitación parlamentaria de esta nueva Ley de Patentes se propusieron dos enmiendas en las que se reconocía la remuneración suplementaria siempre, pero fueron rechazadas. Esto sin embargo no ocurre en el sector público de universidades e instituciones de investigación, pues el autor siempre tiene derecho a dicha remuneración suplementaria.

El legislador en su momento determinó dicha aportación en términos de conocimientos, tiempo, medios y esfuerzos, sin embargo sigue siendo un punto de conflicto debido a la dificultad de determinar en términos cuantitativos los conceptos anteriores. Un ejemplo lo tenemos en una sentencia de la Audiencia Provincial de Madrid 213/2009, de 11 de Septiembre. Se trata de un caso en el que el trabajador reclama la transferencia de la titularidad de la invención a la empresa Natysal S.A. El trabajador admitía que había existido financiación por parte de la empresa en cuestión, pero negaba la existencia de un vínculo laboral. Sin embargo, se demuestra la existencia de una relación laboral, en la cual el empleado prestó servicios a la empresa en un momento anterior al desarrollo de la invención y que dicha actividad guarda relación con esta invención, que

posteriormente es objeto de litigio, por lo tanto el trabajador no solo se financiaba económicamente de la empresa para su investigación, sino además para su desarrollo. También cabe destacar que la LP no establece ningún modo de calcular dicha remuneración suplementaria.

De otro lado, conocidas anteriormente como “invenciones libres”, pertenecen al empleado o prestador de servicios las invenciones en cuya realización no concurren las circunstancias anteriores, salvo que se trate de invenciones asumibles por el empresario (art. 16 LP), denominadas en la LP derogada “invenciones mixtas”.

El empresario tendrá derecho a asumir la titularidad de la invención o a reservarse un derecho de utilización de la misma cuando el empleado realice una invención relacionada con su actividad profesional en la empresa y en su obtención hubiesen influido predominantemente conocimientos adquiridos dentro de la empresa o la utilización de medios proporcionados por ésta. Si ejercita tal facultad, el empleado tendrá derecho a una compensación económica justa fijada en atención a la importancia industrial y comercial del invento y teniendo en cuenta el valor de los medios o conocimientos facilitados por la empresa y las aportaciones propias del empleado. Dicha compensación económica podrá consistir en una participación en los beneficios que obtenga la empresa de la explotación o de la cesión de sus derechos sobre dicha invención (art. 17 LP).

Esta compensación económica, será considerada de naturaleza indemnizatoria, y en cuanto a la forma de cuantificar las cantidades dependerá tal y como dice la Ley de la importancia comercial e industrial de la invención. Teniendo en cuenta estos criterios, la dificultad de determinar dicha importancia será mucha, y en caso de que ambas partes no lleguen a un acuerdo, será la autoridad judicial quien fije las cantidades. Dicha compensación puede consistir en una participación de los beneficios que se obtengan de la explotación de la invención o mediante la cesión de derechos de dicha invención. Como ejemplos de este tipo de invenciones podemos acudir a la jurisprudencia, valiéndonos de una Sentencia de la Audiencia Provincial de Las Palmas 195/2014 de 9 de abril. En esta sentencia se establece que se trata de una invención mixta, ya que el trabajador, el cual no había sido contratado para ninguna actividad de investigación (es auxiliar administrativo), realizó una invención fruto de sus propios conocimientos en informática y fotografía y ajenos a la actividad productiva que realizaba la empresa, así como tampoco guardaba relación la actividad para la que había sido contratado. Sin embargo, el trabajador reconoció que fue necesario la utilización de maquinaria perteneciente a la empresa para realizar pruebas de la invención, por lo que se estableció que ambos tenían derecho sobre la invención.

No obstante, el derecho del empresario caducará si no comunica al empleado su voluntad de asumir la titularidad de la invención en los plazos previstos en la LP, pudiendo el empleado presentar la solicitud de patente. Por el contrario, si habiendo comunicado al empleado su voluntad de asumir la titularidad de la invención, no presentase la solicitud dentro de un plazo adicional razonable fijado con el empleado, este último solo podrá presentar la solicitud de

patente en nombre y por cuenta del empresario (art. 18.2 LP). De otro lado, el empleado que realice cualquiera de los tres tipos de invención y no informe de ello al empresario dentro del plazo legal perderá todos los derechos que le reconoce la LP (art. 18.1 LP).

La LP alude también a las mejoras técnicas no patentables obtenidas por el empleado que mediante su explotación como secreto industrial ofrezcan al empleador una posición ventajosa similar a la obtenida a partir de un derecho de propiedad intelectual. Dispone que darán derecho a reclamar del empleador una compensación razonable fijada de acuerdo con los criterios anteriores tan pronto como este último explote la propuesta (art. 18.3 LP).

De otro lado la LP introdujo cambios en el procedimiento de conciliación en materia de invenciones laborales, en la que destaca la pérdida de su carácter obligatorio y previo al litigio, la reconfiguración de la composición de la comisión encargada de la conciliación, y la precisión del contenido y efectos de la propuesta de acuerdo y de la certificación del acuerdo así como la previsión de su ejecución según las reglas generales de la Ley de Enjuiciamiento Civil para sentencias y convenios judicialmente aprobados (art. 133 ss. LP).

Este régimen es asimismo aplicable a los funcionarios, empleados y trabajadores del Estado, Comunidades Autónomas, Provincias, Municipios y demás Entes Públicos, salvo al personal investigador de las Universidades Públicas y de los Entes Públicos de Investigación para el que, en la propia LP, se prevé una disciplina mucho más restrictiva de los derechos del inventor en tanto sienta la premisa de que las invenciones pertenecerán a dichas entidades (art. 21.1 LP). No mejora la situación el hecho de que el investigador tenga derecho a participar en los beneficios que obtengan las entidades en las que presta sus servicios de la explotación o de la cesión de sus derechos sobre dichas invenciones, cuando la patente se solicite a nombre de la entidad o se decida el secreto industrial (art. 21.4 LP), puesto que la cuantía de la compensación se decide de forma unilateral por el Ente Público (art. 21.6 y 7 LP). Además, aunque estas entidades cedan la titularidad de dichas invenciones al autor de las mismas, pueden reservarse una licencia no exclusiva, intransferible y gratuita de explotación o una participación en los beneficios que se obtengan de la explotación de estas invenciones (art. 21.4 LP).

CONCLUSIONES.

PRIMERA. El análisis efectuado en el contexto de la dimensión subjetiva en el aspecto relativo a la incidencia de la titularidad de patentes en el fomento del empleo considerando la dimensión de la empresa y la forma empresarial ha mostrado que existe una correlación de efecto positivo entre la propiedad de derechos de propiedad industrial, el rendimiento económico de las compañías, la generación de empleo y la mejora de las condiciones salariales. Las compañías intensivas en DPI generaron el 29,7 % de todos los puestos de trabajo en la UE durante el período 2017-2019, frente al 28,9 % que consiguieron entre 2014-2016. Durante ese período, emplearon, de media, a más de 61 millones de personas en la UE, de una cifra total de empleo de, aproximadamente, 207 millones, y generaron otros 20 millones de puestos de trabajo en empresas que suministran bienes y servicios a compañías intensivas en DPI. Teniendo en cuenta este efecto indirecto, el número total de puestos de trabajo relacionados con los DPI asciende a más de 81 millones, esto es, el 39,4% de todos los puestos de trabajo de la UE están asociados directa o indirectamente con industrias intensivas en DPI. Más específicamente, las compañías intensivas en patentes ocuparon directamente a casi 23 millones de trabajadores, con un porcentaje, por tanto, del 11%. Sumando los empleos directos y los indirectos el empleo asciende a la cifra de más de 36 millones, lo que supone un porcentaje del 17.4%.

Además, los salarios en las compañías intensivas en DPI son, de hecho, más altos que en las no intensivas. El salario semanal medio en compañías intensivas en DPI es de 840 €, frente a 597 € en compañías no intensivas en DPI. Una diferencia de casi el 41 %, que se eleva al 65 % en las compañías intensivas en patentes. Se trata de una consecuencia derivada de que el valor agregado por trabajador es mayor en las compañías intensivas en DPI que en otras partes de la economía.

SEGUNDA. Ese efecto positivo no se reduce a las compañías intensivas en DPI. Alcanza a todas aquellas que dispongan de algún DPI. La titularidad de solo uno de estos derechos tiene una incidencia positiva en el rendimiento de la empresa, en el número de trabajadores que emplea y en las condiciones salariales que aplica, con independencia de otros factores, como el tamaño de la empresa o los países y sectores en los que opera. La mayor diferencia entre titulares y no titulares de DPI se produce en el caso de patentes, en que los ingresos por empleado son superiores en un 36,3% en las compañías que poseen este tipo de activos intangibles. Sin embargo, los titulares de patentes consiguen un 43 % más de ingresos por empleado frente a los propietarios de marcas, que alcanzan un 56 %. Esta circunstancia se debe a las mayores inversiones en gastos de I+d+i que exige la creación de invenciones, a los que deben añadirse los anudados a la concesión de patentes y a la puesta en marcha de la explotación.

A pesar de ello, las compañías titulares de alguna patente abonan salarios un 52,6% más altos que las que no poseen DPI, frente al 17,4% que satisfacen las titulares de marcas y el 29,7% que pagan las titulares de diseños. Estas diferencias se justifican sin duda en la especialización que se requiere en los empleados de las empresas titulares de patentes, frente a aquellas que no

poseen DPI e incluso frente a las que solo poseen marcas o incluso diseños, aunque, en este caso, en menor medida, dado el carácter de activo intangible de carácter innovador propio de los diseños. En el caso de las patentes la necesidad de una extrema especialización se requiere sobre todo en los inventores, pero también, aunque normalmente en menor medida, en la fase de explotación del producto o del procedimiento.

De otro lado, aunque estas compañías emplean a un número de trabajadores algo menor que las empresas titulares de diseños, la diferencia no es significativa. Pero sí lo es respecto de las empresas titulares de marcas (un 164 % más que las no titulares) y, sobre todo, en comparación con las no titulares de DPI. Emplean a un promedio de 28.7 trabajadores, frente a los 5,1 de las empresas que no poseen DPI, esto es, un impresionante 460, 1%.

TERCERA. La asociación positiva entre titularidad de DPI y rendimiento económico resulta particular y sorprendentemente pronunciada en las PYMES ya que, mientras las grandes empresas titulares de DPI, presentan un rendimiento económico de un 18% más por empleado que sus homónimas sin ellos, en el caso de las PYMES el porcentaje alcanza un 68 %. Las diferencias se prolongan en el contexto de empresas titulares de DPI en atención a su dimensión. En el caso de PYMES titulares únicamente de una o varias patentes la rentabilidad por empleado por encima de las que no poseen este tipo de derechos es de un 50% frente a un 18% de las grandes empresas. Estos porcentajes se elevan en caso de empresas titulares de patentes y marcas. Cuando la o las patentes se combinan con una marca, la prima aumenta al 75 % en caso de PYMES y se reduce al 26% en el supuesto de grandes empresas. Y cuando la empresa es propietaria de los tres DPI, sus ingresos por empleado son casi el doble que los de los no propietarios, un 98 % más, frente al 28% de las grandes empresas.

Por otra parte, el 93 % de las PYMES que han registrado DPI han visto un impacto positivo como resultado de ese registro. Esta cifra es consistente en empresas de diferentes tamaños, que van desde el 91% entre las microempresas hasta el 94% entre las medianas empresas. Entre los tipos de impacto positivos experimentados por las PYMES con DPI registrados se cita el incremento de la creación de empleo con un porcentaje del 26%, frente al 15% de crecimiento que se reconoció en 2019 y el 21% que se apreció en 2016.

CUARTA. Sin embargo, sólo el 1% de las PYMES europeas dispone de las tres modalidades de activos intangibles. Al mismo tiempo, menos del 9 % de las PYMES de la muestra posee uno de los tres derechos de PI incluidos en el estudio, en comparación con más del 55 % de las grandes empresas. Tratándose de patentes, la situación es aún más desesperanzadora, ya que menos del 1% de las PYMES posee una patente, en comparación con casi el 18% de las grandes empresas.

Los motivos de esta baja aceptación incluyen la falta de conocimiento por parte de las PYMES sobre los DPI y sus ventajas, la percepción de que los procedimientos de registro son complejos y costosos y el elevado coste de la

observancia de estos derechos y de los honorarios de los agentes, que suponen una carga especial para las ellas.

QUINTA. La situación es solo parcialmente distinta en España. Mientras el análisis muestra que casi seis de cada diez grandes empresas en Europa poseen DPI, la mayoría de las PYMES en Europa no son titulares de los mismos o lo son por debajo del 10%. España es una excepción, junto a otras grandes economías europeas como Alemania o Francia, pero también al lado de algunas más pequeñas como Malta o Chipre. En esos países se constata que más del 10 % de todas las PYMES poseen al menos uno de los tres DPI. Sin embargo, apenas un 1% de las PYMES españolas posee patentes.

SEXTA. El objeto social de la compañía en conexión con la titularidad de DPI también es relevante en orden a la promoción del empleo. Las empresas cuya actividad consiste en ingeniería y consultoría técnica son las que hacen las mayores aportaciones al empleo. Ocupan el primer puesto en conexión exclusivamente con la titularidad de patentes. Sin la contribución, por tanto, de otros derechos PI como sucede en el resto de empresas intensivas en patentes pertenecientes a sectores distintos. La presencia de estas, además, se hace esperar hasta el puesto 9 por debajo de actividades dispares promovidas por empresas intensivas en marcas y/o derechos de autor.

Tras la ingeniería, el segundo puesto está ocupado por la fabricación de vehículos de motor, seguido de la fabricación de otras partes y accesorios de los vehículos de motor. Si bien, en estos dos últimos casos, su contribución al empleo deriva del uso combinado de patentes y marcas. Sigue el comercio al por mayor de otra maquinaria y equipo y de productos farmacéuticos, combinado, en este último caso, con marcas y en el primero también con diseños. El último puesto se sitúa la producción de preparaciones farmacéuticas, en combinación otra vez con marcas. La dimensión de estos datos se comprueba considerando que las empresas de la muestra representan el 34,3% del empleo total en las 357 industrias intensivas en DPI identificadas en el informe.

SÉPTIMA. Un grupo de empresas que merece atención específica en el ámbito anterior son las denominadas *startups*, conocidas también como empresas emergentes. Según advierten todos los estudios que se han efectuado sobre este particular, este tipo de empresas gozan de un gran potencial en materia de creación de empleo. Sin embargo, también es cierto que exhiben una mayor tasa de fracaso, lo que sugiere que no todos los puestos de trabajo creados son duraderos. Con todo, los datos también muestran que las que sobreviven tienden a crecer más rápido que el promedio y a obtener mayor rentabilidad, motivo por el que se las conoce como “empresas de alto crecimiento”. A fecha de 2021 en España se había fundado el 7% de las startups europeas. A finales del año siguiente el sector estaba formado por 11.100 startups y 140.000 trabajadores, lo que sitúa a España como el cuarto país europeo en número de startups. Solo superado por Reino Unido, Francia y Alemania. De otro lado, el valor de este tipo de empresas se ha multiplicado por veinte en los últimos diez años y se ha duplicado en dos años hasta alcanzar los 83.000 millones de euros, es decir, lo

mismo que el 14% de la cotización de las empresas del Ibex 35. Asimismo, el volumen de la financiación se ha incrementado un 48% entre 2012 y 2021, pasando de los 126 millones de euros a los 4.260 millones.

Según estima el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, se prevé que entre 2023 y 2024 existan 12.300 startups en España. Si se tiene en cuenta el efecto llamada de la Ley 28/2022 de fomento del ecosistema de empresas este número puede aumentar, aunque entre las medidas de fomento que plantea no se encuentra la de promover la protección de la innovación a través de derechos PI, cuando, además, solo una mínima parte de nuestras startups hacen uso de ella, alrededor del 10 %, lo que no deja de ser llamativo, tratándose de empresas como estas de carácter innovador con modelos de negocio basados, normalmente, en la última tecnología.

OCTAVA. El efecto positivo anudado a las patentes en el contexto de la rentabilidad de la empresa, la creación de empleo y la mejora de las condiciones salariales no deriva únicamente de la titularidad de las mismas. Alcanza a uso que se hace de ellas por compañías no titulares en la medida en que las utilizan en sus procesos de producción. De las economías más grandes de la UE, Alemania tiene las proporciones más altas de industrias intensivas en patentes en empleo y PIB, lo que refleja la alta proporción de industrias manufactureras (que predominan entre las industrias intensivas en patentes) en la economía alemana. Pero es llamativo que otros Estados excluidos de esa consideración aventajen incluso a Alemania, como sucede, por ejemplo, con la República Checa, o la igualen, como ocurre con Eslovenia o Eslovaquia. Estos datos se explican porque las empresas intensivas en patentes de esos Estados no se fundamentan en la generación de patentes, sino en el mero uso de las mismas en sus procesos de producción.

Sin embargo, en las economías más grandes de la UE, la mayoría de los empleos en las empresas intensivas en DPI se generan a nivel nacional: 88 % en Italia, 83 % en Francia, 82 % en Alemania y 81 % en España. En comparación con la media general de la UE del 21,6 % para las industrias intensivas en cualquiera de los DPI considerados, se observa que las industrias intensivas en patentes y diseños representan una mayor proporción de puestos de trabajo de empresas extranjeras. Estados como Hungría, Rumanía y Eslovaquia registran participaciones no nacionales para patentes de más del 50 %. Mientras que España reduce el porcentaje al 28%, coincidiendo con la media de la Unión en las empresas intensivas en este derecho PI.

De otro lado, analizando el origen de los más de cinco millones de puestos de trabajo creados en los Estados miembros de la UE por empresas de otros Estados miembros. las empresas alemanas crean 1,7 millones de puestos de trabajo -alrededor del 33% del total- en otros Estados miembros. Las empresas francesas crean 1,2 millones de puestos de trabajo en el resto de la UE. La parte superior de la lista está dominada por los grandes Estados miembros, aunque las empresas austriacas y escandinavas también crean un número significativo de puestos de trabajo en otros Estados miembros. España, sin embargo, alcanza un tímido 2%.

Por tanto, en el caso de España la generación de empleo deriva en gran proporción de empresas españolas y se produce básicamente en España, lo que si puede repercutir favorablemente en la economía española, no resulta positivo desde el punto de vista de la internacionalización de nuestras empresas, que generan un exiguo porcentaje de empleo fuera de nuestras fronteras.

NOVENA. En el contexto del análisis de la dimensión objetiva destacan las conclusiones relativas a las empresas que poseen patentes CCTM, también denominadas patentes verdes y las que se sirven de patentes relacionadas con la industria 4.0.

En relación con las primeras, estimaciones oficiales afirman que los empleos verdes representan actualmente el 2,4% del PIB español, con un total de unos 500.000 empleos verdes en el país. Añaden que los datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) indican -con referencia a las cifras de diciembre de 2019- que el valor añadido bruto de la economía ambiental aumentó un 5% en 2018 y supuso el 2,20% del PIB y que la economía ambiental generó 316.200 empleos, lo que representa el 1,76% del total de la economía. Aducen, además, que las organizaciones especializadas en empleo verde estiman que éstos podrían representar más del 4% del PIB, lo que, según estas estimaciones, demuestra la importancia de un sector que sigue creciendo a un ritmo acelerado

El optimismo en esta materia se ha trasladado asimismo al Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC), aprobado mediante Resolución de 25 de marzo de 2021, conjunta de la Dirección General de Política Energética y Minas y de la Oficina Española de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros de 16 de marzo de 2021, por el que se adopta la versión final del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030.

Sin embargo, estas estimaciones dependen, en gran medida, del apoyo financiero y la asistencia técnica que se espera recibir de la UE. Fuera, por el contrario, de pronósticos más o menos fiables, las previsiones que pueden deducirse del informe EPO/EUIPO 2022 no ayudan a constatar aquellas. El informe no incluye datos sobre España en este particular, pero pueden inferirse considerando que las cifras de rentabilidad y empleo se basan en las solicitudes de patentes europeas CCMT y estas sí constan en el caso de España. Alemania, que representa el 41,7 % de todas las solicitudes de patentes CCMT de los Estados miembros de la UE, es claramente el país dominante. Francia ocupa el segundo lugar, con un 17,3%, seguida de los Países Bajos (8,5 %). España, sin embargo, no alcanza el 5%.

Por lo demás el informe no incluye datos acerca de las patentes CCMT relativas a la agricultura ecológica. Un ámbito de especial preocupación considerando el Pacto Verde Europeo y la normativa sobre producción ecológica, que, con bastante probabilidad, tendrá repercusiones negativas en la economía europea y española.

DÉCIMA. En torno a las patentes relacionadas con la industria 4.0, nadie discute que el proceso de transformación digital tiene ya efectos sobre el empleo y que

tendrá muchos más. Con carácter general, los estudios analizados coinciden en señalar que el desarrollo de las tecnologías digitales, como la Inteligencia artificial o la robótica, tendrá consecuencias, directas e indirectas, en varios millones de empleos en España durante la próxima década; especialmente en lo referido al contenido de los puestos de trabajo, que tenderán a ser menos rutinarios, exigiéndose, a cambio, conocimientos tecnológicos más especializados y en permanente evolución.

Sobre lo que no existe acuerdo es acerca del sentido de este efecto como ganancia o pérdida neta de empleo. Las divergencias existentes en su impacto y consecuencias en estudios realizados recientemente para zonas geográficas o sectores socioeconómicos son muy elevadas, en función de los modelos empleados para estimar aspectos como la desaparición de puestos de trabajo tipo, la facilidad de adaptación de los puestos actuales a las nuevas exigencias tecnológicas o la emergencia de nuevos puestos de trabajo tipo actualmente inexistentes.

Conviven en este aspecto dos visiones, radicalmente opuestas. Una defiende que se generará empleo neto. Otra afirma lo contrario, que se destruirán muchos puestos de trabajo. Algunos autores, apoyados por un análisis de situaciones históricas previas de cambios tecnológicos disruptivos, estiman que se producirá un incremento neto derivado de la emergencia de nuevos puestos de trabajo tipo y del número de instancias de los mismos, que compensarán sobradamente la desaparición de otros cuya actividad no tendrá sentido o será asumida por sistemas informáticos. Si bien asumen que en los periodos de transición puede surgir un problema de desadaptación de la “mano de obra” existente a las habilidades requeridas.

En opinión de otros autores, sin embargo, el fenómeno actual de digitalización (y la consiguiente automatización y robotización) no es comparable con situaciones anteriores. El impacto es mucho mayor al afectar al conjunto de sectores socioeconómicos (no sólo a sectores ligados a la producción industrial) y al proceso de transformación en una sociedad de servicios en los que el consumidor asume parte de la actividad económica que antes era realizada por empleados en puestos de trabajo concretos.

Es difícil aventurar una opinión sobre el futuro. El único dato objetivo que es posible avanzar es que los estudios que predicen destrucción de empleo neta, no dependen de ningún condicionante exógeno para consolidar sus resultados. Es decir, si no se asumen nuevas políticas y el desarrollo tecnológico sigue en la misma senda de avances, se llegará a un escenario de pérdida de volumen neto de empleo. En el caso de los estudios que vaticinan creación de empleo neto, siempre deben combinarse una serie de condiciones exógenas para consolidar sus previsiones, como pueden ser la articulación de nuevas políticas, estímulos al mercado de trabajo, a la formación continua y al sistema educativo universitario y de formación profesional. En resumen, dicho de una manera simple, si no se toman medidas los peores augurios se consolidarán. Solo si se adoptan medidas correctas habrá una relación positiva entre la discontinuidad tecnológica y el empleo.

De otro lado, se estima que la industria 4.0 provocará una polarización laboral. Se refiere al fenómeno por el que existe un riesgo de mantener en el futuro únicamente los puestos de alta cualificación (muy difíciles de automatizar como son los ligados a decisiones estratégicas en los que el ser humano posee una clara ventaja con respecto a los sistemas automatizados, por ahora) o los de baja cualificación (cuyos costes de automatización no compensan económicamente como ocurre con los ligados a servicios personales salvo en situaciones muy especiales o peligrosas). De modo que los puestos de cualificación intermedia estarán más expuestos a su sustitución paulatina por sistemas automatizados y de ahí, el fenómeno de polarización. Aunque tampoco debiera descartarse que este fenómeno de la polarización vaya en aumento llegando a destruir, en una primera fase, gran parte de los empleos que requieren destreza manual, debido a la robotización. Y, en la segunda, los que están ligados a decisiones estratégicas, a consecuencia de sistemas cada vez más perfeccionados de IA, como puede ser el denominado aprendizaje profundo.

En todo caso, el fenómeno es imparable y se impone la adaptación.

UNDÉCIMA. La dimensión funcional se ocupa de determinar la incidencia de las patentes en la generación de empleo considerando el ciclo de vida empresarial, esto es, la creación y expansión de la empresa, a través, sobre todo, de la concesión de licencias o las alianzas tecnológicas. En general se estima que las licencias suelen ser utilizadas en la fase de creación de la empresa cuando no se dispone de capacidad en lo que respecta a la fabricación y comercialización de los productos, ni de los conocimientos necesarios del entorno local, lo que suele suceder en las PYMES y, más en concreto, si se trata de startups, que no disponen de cauces de financiación.

En este contexto, es usual que las startups acudan a las licencias a fin de conseguir financiación directa a través de los royalties o indirecta recurriendo a los fondos de capital riesgo. Las grandes empresas, sin embargo, acostumbran a concertar licencias por motivos distintos y variopintos entre los que se cuentan la pretensión de procurarse mejores condiciones laborales y de producción, desplazando la explotación a mercados de países con políticas más livianas sea en el ámbito laboral o fiscal o con un acceso menos costoso a materias primas e instalaciones. También pretenden en muchas ocasiones acceder a mercados que, de otro modo, serían difícilmente accesibles en atención a las leyes y requisitos locales o limitar el efecto económico de las infracciones, convirtiendo a un infractor o competidor en aliado a fin de evitar o resolver un conflicto que puede ser costoso, lento y, muchas veces, imprevisible.

En definitiva, mientras que las PYMES tienden a obtener financiación y a procurarse un mercado, las grandes empresas pretenden, en su mayoría, ampliar el que tienen consiguiendo mejores condiciones empresariales y laborales o neutralizar a infractores y competidores. De otro lado, las PYMES, dada su escasa consistencia patrimonial, suelen acudir más a las licencias de pleno derecho.

En un ámbito próximo, las alianzas tecnológicas en forma de joint venture se utilizan de forma disociada en dos ámbitos aparentemente opuestos. Por un

lado, en la etapa previa de semilla de las startups. Pero, por otro, en la fase de expansión internacional de las grandes empresas.

DUODÉCIMA. La dimensión territorial detalla en qué forma la elección de uno u otro sistema de protección de esta índole puede influir en la generación de puestos de trabajo. A estos efectos, se consideran dos sistemas. La disciplina nacional y la europea.

Según los últimos datos disponibles, las compañías intensivas en patentes europeas ocupan directamente a casi 23 millones de trabajadores, con un porcentaje, por tanto, del 11%. Sumando los empleos directos y los indirectos el empleo asciende a la cifra de más de 36 millones, lo que supone un porcentaje del 17.4%. Además, los salarios que abonan estas compañías son más altos que los que satisfacen las no intensivas. El salario semanal medio en compañías intensivas en DPI europeos es de 840 €, frente a 597 € en compañías no intensivas en DPI. Una diferencia de casi el 41 %, que se eleva al 65 % en las compañías intensivas en patentes europeas. Frente a ello, las que no son intensivas en patentes europeas, emplean a un número de trabajadores menor y abonan salarios un 52,6% más altos que las que no poseen DPI.

Sin embargo, entre las empresas españolas solo un 0,19% posee patentes europeas. Entre las PYMES el porcentaje desciende de forma no apreciable a un 0,18%. Comparando estos datos con la media europea resulta que el porcentaje de PYMES españolas que posee patentes europeas es algo inferior, pero la desigualdad más ostensible se produce en las grandes empresas, con una diferencia de más de 4 puntos. Por el contrario, en el caso de patentes nacionales las PYMES españolas aventajan a la media europea, puesta que esta se sitúa en el 0,46% de las empresas, frente al 0,74 % de las PYMES españolas.

BIBLIOGRAFÍA.

AA. VV. *EU-Startup-Monitor-2018*, <http://startupmonitor.eu/EU-Startup-Monitor-2018-Report-WEB.pdf>

AA. VV. “From jobs to superjobs”. 2019,
<https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/human-capital-trends/2019/impact-of-ai-turningjobs-into-superjobs.html>

AA. VV: Intellectual property strategies for green innovations - An analysis of the European Inventor Awards. *Journal of Cleaner Production* 327 (2022),
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134325>

AA. VV. *European Startup Monitor- 2020/2021*
https://www.europeanstartupmonitor2021.eu/files/ugd/58f704_e4b5004e9ba44b4dbd0b75a893da0e36.pdf

AA. VV. *El trabajo en la era de los datos*, Colección BBVA OpenMind, n.º 12, 2012, bbva.openmind.com

AGHION, P./ ANTONIN, C./ BUNEL, S. “Sobre los efectos de la inteligencia artificial en el crecimiento y el empleo”, en AA. VV. *El trabajo en la era de los datos*, Colección BBVA OpenMind, n.º 12, 2012, bbva.openmind.com, pgs. 8 y ss.

AGHION, P., JONES, B. Y JONES, C. (2017): “Artificial Intelligence and Economic Growth”, *National Bureau of Economic Research*, 2017, documento de trabajo n.º 23.928.

ÁLVAREZ CUESTA, H: “Los empleos verdes en la economía española. Peso específico y marco jurídico general”, , en AA. VVA: *Empleos verdes y prevención de riesgos laborales*, Valencia 2017, pgs. 195 y ss

ARNTZ, M/ GREGORY, T./ ZIERAHN, U: “The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries. A Comparative Analysis”, OECD Social, *Employment and Migration Working Papers*, 189 (2016), <https://doi.org/10.1787/5jlz9h56dvq7-en>.

ASENSI MERÁS, A., “La protección de los organismos modificados genéticamente (OMG) mediante patente de invención biotecnológica”, *La Ley mercantil*, nº 20, diciembre 2015, pgs.1-16.

ATÓMICO: *State of European Tech*, 2022,
<https://stateofeuropeantech.com/1.european-teach-a-new-reality>.

BOTANA AGRA, M: “Invenciones patentables”, en *Manual de la Propiedad Industrial*, Madrid, Marcial Pons, 2009, págs., 107 y ss.

BROWN, D/ EARLE, J/ JUNG KIM,M/ MIN LEE, K: “Start-ups, job creation, and founder characteristics” *Industrial and Corporate Change*, 28 (2019), págs.. 1637 y ss, <https://doi.org/10.1093/icc/dtz030>.

DAUTH, W.; FINDEISEN, S.; SÜDEKUM, J. Y WÖßNER, N. “German Robots: The Impact of Industrial Robots on Work”, IAB, documento de debate n.º 30/2017.

DEALROOM: *Spanish Tech Ecosystem*, 2021,
<https://dealroom.co/uploaded/2021/10/Spain-tech-ecosystem-Dealroom-report-2021.pdf>

DELOITTE: *Leading the social enterprise: reinvent with a human focus. Deloitte Global Human Capital Trends*, 2019.
https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/human-capital-trends.html?icid=dcom_promo_featured%7Cglobal;en

DIRECCIÓN GENERAL DE INDUSTRIA Y DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA: *Estructura y dinámica empresarial en España. Datos a 1 de enero de 2022*. <http://www.ipyme.org/Publicaciones/Estructura-Dinamica-Empresarial-2022.pdf>

ENCAOUA, D./ GUELLEC, D./ MARTÍNEZ, C : “ Patent systems for encouraging innovation: Lessons from economic analysis”, *Research Policy*, 35 (2006) pgs. 1423-1440,
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733306001326>

EOI: *Green Jobs. Empleo verde en España 2010*,
<https://www.eoi.es/es/savia/publicaciones/79475/green-jobs-empleo-verde-en-espana-2010>

ESPOSITO, M./HAIDER, A./ SAMAAN, D./ AND SEMMLER, W. “Enhancing job creation through the green transformation”. In *Green Industrial Policy: Concept, Policies, Country Experiences*, (2017), págs. 51 y ss.

ESTUPIÑAN CACERES, Rosalía, 2015, “Luces y sombras en la reciente regulación española de las invenciones realizadas en el marco de una relación de empleo o de servicios”, *La Ley Mercantil*, 18 (2015), edición digital.

EUIPO: *Barómetro sobre las pymes y la PI de 2022. Resumen ejecutivo*,
https://euipo.europa.eu/tunnel-web/secure/webdav/guest/document_library/observatory/documents/IP_sme_scoreboard_study_2022/executiveSummary/executive_summary_2022_es.pdf

EUIPO: *Intellectual Property SME Scoreboard, 2022*,
https://euipo.europa.eu/tunnel-web/secure/webdav/guest/document_library/observatory/documents/IP_sme_scoreboard_study_2022/IP_sme_scoreboard_study_2022_en.pdf

EUIPO: *Intellectual Property SME Scoreboard, 2019*,
https://euipo.europa.eu/tunnel-web/secure/webdav/guest/document_library/observatory/documents/IP_sme_scoreboard_study_2019/IP_sme_scoreboard_study_2019_en.pdf

EUIPO: *Intellectual Property SME Scoreboard, 2016*,
<https://euipo.europa.eu/tunnel->

web/secure/webdav/guest/document_library/observatory/documents/sme_scoreboard_study_2016/sme_scoreboard_study_2016_en.pdf

EUROPEAN PATENT OFFICE: *Patents and the Fourth Industrial Revolution. The inventions behind digital transformation*, december 2017, [https://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/17FDB5538E87B4B9C12581EF0045762F/\\$File/fourth_industrial_revolution_2017__en.pdf](https://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/17FDB5538E87B4B9C12581EF0045762F/$File/fourth_industrial_revolution_2017__en.pdf)

EUROPEAN PATENT OFFICE/ EUROPEAN UNION INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE: *High-growth firms and intellectual property rights. IPR profile of high-potential SMEs in Europe*, May 2019, https://euipo.europa.eu/tunnel-web/secure/webdav/guest/document_library/observatory/documents/reports/2019_High-growth_firms_and_intellectual_property_rights/2019_High-growth_firms_and_intellectual_property_rights.pdf

EUROPEAN PATENT OFFICE/ EUROPEAN UNION INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE: *Intellectual property rights and firm performance in the European Union. Firm-level analysis report*, February 2021, https://euipo.europa.eu/tunnel-web/secure/webdav/guest/document_library/observatory/documents/reports/IP_ContributionStudy/IPR_firm_performance_in_

EUROPEAN PATENT OFFICE/ EUROPEAN UNION INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE: *Derechos de propiedad intelectual y rendimiento empresarial en la UE. Informe analítico a escala empresarial. Resumen ejecutivo*, febrero, 2021

EUROPEAN PATENT OFFICE/ EUROPEAN UNION INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE: *IPR-intensive industries and economic performance in the European Union Industry-level analysis report*, fourth edition, October, 2022, https://intellectual-property-helpdesk.ec.europa.eu/news-events/news/joint-report-published-epo-euipo-ipr-intensive-industries-and-economic-performance-eu-2022-10-14_en

FABRIZI, A./GUARINI, G./ MELICIANI, V: “Green patents, regulatory policies and research network policies”. *Research Policy*, 2018, págs.. 1018 y ss, <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.03.005>.

FANKHAUSER, S./ SEHLLIEIER,/ F. AND STERN, N: “Climate change, innovation and Jobs”. *Climate Policy*, 8(2008), págs 421 y ss.

FREY, C. B./ OSBORNE, M. A.: “The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerization?”, *Technological Forecasting and Social Change*, 114 (2017) págs. 254 y ss.

FUNDACIÓN BIODIVERSIDAD/ OBSERVATORIO DE LA SOSTENIBILIDAD EN ESPAÑA: *Empleo verde en una economía sostenible*, 2010, https://www.empleaverde.es/sites/default/files/informe_empleo_verde.pdf

GABRIEL, M/THYSSEN, M. (2019). *Report of the High-Level Expert Group on the Impact of the Digital Transformation on EU Labour Markets*, 2019, <https://www.staz.nl/wp-content/uploads/2019/05/The-impact-of-the-digital-transformation-onEU-labour-markets.pdf>

GALLEGO SÁNCHEZ, E: “Nuevas orientaciones en la protección de la innovación en agricultura: ¿agricultura inteligente versus agricultura ecológica?”, en MARTÍ MIRAVALLS, J (dir.): *Retos en el Sector Agroalimentario: Regulación, competencia y propiedad industrial*, Valencia, 2022, págs. 207 y ss.

GARÍ, M (dir) *Estudio sobre el empleo asociado al impulso de las energías renovables en España*, 2010, <http://istas.net/descargas/Estudioempleoasociado.pdf>

GRAETZ, G./ MICHAELS, G. (2018): “Robots at Work”, *The Review of Economics and Statistics*, 100 (2018), págs. 753 y ss.

ILO: ” Green Jobs: Improving the Climate for Gender Equality Too!”, In *Gender Equality at the Heart of Decent Work*. Geneva: International Labour Organization, 2009, págs 1 y ss.

INFOJOBS-ESADE: *Informe Anual 2022 sobre el Estado del Mercado Laboral*, https://recursos-humanos.infojobs.net/wp-content/uploads/2023/03/Informe-Anual-InfoJobs-Esade-2022.pdf?ipromo=infojobs_btb-post_blog_rrhh-descargar_informe_anual_infojobs_esade_2022

IÑIGUEZ ORTEGA, P., “La especial problemática de la edición genómica en plantas (comentario a la Sentencia del Tribunal de Justicia de la Unión Europea (Gran Sala) de 25 de julio de 2018) (c-528/16)”, ADI 39 (2018-2019), págs. 351 y ss.

ITC: *Inter-Agency workshop employment and social inclusion in a green economy: assessing policies and practices*, 2013, https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_ent/documents/publication/wcms_231874.pdf

JIMÉNEZ HERRERO, L. M./ LEIVA, A: *Informe Empleo verde en una economía sostenible*. Fundación Biodiversidad y del Observatorio de la Sostenibilidad (2010)

LAVIÑA ORUETA J./ LEÓN SERRANO, G/ VARELA FERRIO, J: “Innovación tecnológica y empleo. Perspectiva general”, en AA. VV. *Innovación Tecnológica y Empleo*, Foro empresas innovadoras, 2019.

LAVIÑA ORUETA J: “Innovación tecnológica y empleos emergentes” en AA. VV. *Innovación Tecnológica y Empleo*, Foro empresas innovadoras, 2019, págs. 187 y ss.

LEÓN SERRANO, G: “Transformación digital, innovación y empleo: una visión sociotécnica”, en AA. VV. *Innovación Tecnológica y Empleo*, Foro empresas innovadoras, 2019, págs. 33 y ss.

LYBECKER; K/ LOHSE, S: “Innovation and Diffusion of Green Technologies: The Role of Intellectual Property and Other Enabling Factors”, WIPO, 2015.
<https://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=3924>

MARROCU, E./PACI, R./ PONTIS, M. “Intangible capital and firms’ productivity”, *Industrial and Corporate Change*, 21 (2011), págs. 377 y ss, <https://doi.org/10.1093/icc/dtr042>

MERCADER UGUINA, J: *Proyecciones laborales de la ley 28/2022, de 21 de diciembre, de fomento del ecosistema de las empresas emergentes*, https://www.aedtss.com/wp-content/uploads/2023/01/48_Mercader_Ley-empresas-emergentes.pdf

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE: “Empleo verde, concepto y tendencias”, *Análisis y prospectiva*, 6 (2013).

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO: *Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030*, https://www.miteco.gob.es/images/es/pnieccompleto_tcm30-508410.pdf

MOORE, P. “Inteligencia artificial en el entorno laboral. Desafíos para los trabajadores”, en AA. VV. *El trabajo en la era de los datos*, Colección BBVA OpenMind, 12 (2012), bbva.openmind.com / 93

MOTOHASHI, K: “Licensing or Not Licensing?: Empirical Analysis on Strategic Use of Patent in Japanese Firms”, <https://www.rieti.go.jp/jp/publications/dp/06e021.pdf>

MUÑOZ DE BUSTILLO, R./GRANDE, R./ FERNÁNDEZ-MACÍAS, E. “An approximation of job quality and innovation using the 3rd European Company Survey”. *Quinne working paper wp5-3-2017*. <http://bryder.nu/quinne1/spain>

OAMI: *Intellectual property rights and firm performance in the European Union. An economic análisis*, 2015, https://euiipo.europa.eu/tunnel-web/secure/webdav/guest/document_library/observatory/documents/IPContributionStudy/phase2/OHIM_study_report_en.pdf

OCDE: *Sustainable manufacturing and eco-innovation. Framework, practices and measurement. Synthesis report*, Paris, OECD Publishing, 2009.
<https://www.oecd.org/innovation/inno/43423689.pdf>

OCDE: *Hacia el crecimiento verde*. París: OCDE, 2011,
<https://www.oecd.org/greengrowth/49709364.pdf>

OCDE: *The Future of Eco-Innovation: The Role of Business Models in Green Transformation*. Copenhagen. OECD Background Paper,2012,
<https://www.oecd.org/sti/inno/49537036.pdf>

- O'MAHONY, M./ VECCHI, M: "R&D, knowledge spillovers and company productivity performance", *Research Policy* 38 (2009), págs. 35 y ss.
<https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.09.003>
- O'MAHONY, M. "Capital intangible, productividad y mercados laborales", en AA. VV. *El trabajo en la era de los datos*, Colección BBVA OpenMind, n.º 12, 2012, bbva.openmind.com, págs. 43 y ss.
- OIT: *Empleos verdes. Hechos y cifras*, Ginebra, 2008.
<https://www.ilo.org/public/libdoc/ilo/2008/434259.pdf>
- OIT: *Programa de empleos verdes*. Ginebra, 2009
- OIT: *Los empleos verdes se vuelven realidad. Progreso y perspectivas para 2012*. Ginebra, 2011.
- OIT: *Promover la seguridad y salud en una economía verde*. Ginebra, 2012.
- OMPI: *World Intellectual Property Indicators 2022*
<https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-941-2022-en-world-intellectual-property-indicators-2022.pdf>
- PAGÉS SERRA, C.: "Instituciones, políticas y tecnologías para enfrentar con éxito el futuro del trabajo", en en AA. VV. *El trabajo en la era de los datos*, Colección BBVA OpenMind, n.º 12, 2012, bbva.openmind.com, pgs.
- POWER, B./ REID, G: "The impact of intellectual property types on the performance of business start-ups in the USA", WP 523 (2021),
<https://www.cbr.cam.ac.uk/wp-content/uploads/2021/04/wp523.pdf>
- ROSEMBERG, A: "Llevar a cabo una transición justa. Las conexiones entre el cambio climático y el empleo, y propuestas para futuras investigaciones".
Boletín Internacional de Investigación Sindical, 2 (2010).
- SHELL, E. "La dura realidad del emprendimiento en una economía global", en en AA. VV. *El trabajo en la era de los datos*, Colección BBVA OpenMind, n.º 12, 2012, bbva.openmind.com, pgs. 74 y ss
- SEDLÁČEK, P/ STERK; V: "Startups and employment following the COVID-19 pandemic: A calculator", en *Centre of economic policy research* 13 (2020) pags. 177 y ss https://cepr.org/system/files/publication-files/101365-covid_economics_issue_13.pdf#page=182
- SUSTAINLABOUR: *Empleos verdes para un desarrollo sostenible. El caso español*. Madrid, 2012.
- VARELA FERRIO, J: "Impacto de la automatización en el empleo en España", en AA. VV. *Innovación Tecnológica y Empleo, Foro empresas innovadoras*, 2019, págs. 109 y ss
- VARGAS-CHAVES, I. / DERMER-WODNICKY, M. "Las patentes verdes como un eslabón para fomentar la innovación en las energías renovables". *Jurídicas*

CUC, 2022, págs. 447 y ss. DOI:
<http://dx.doi.org/10.17981/juridcuc.18.1.2022.18>

WEI, M./ PATADIA, S./ KAMMENA, D: “Putting renewables and energy efficiency to work: How many jobs can the clean energy industry generate in the US?”. *Energy Policy*, 38(2010), págs. 919 y ss.

WEST, D.M. *Avance tecnológico: riesgos y desafíos*,
<https://www.bbvaopenmind.com/articulos/avance-tecnologico-riesgos-y-desafios/>

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Tabla sobre la contribución directa e indirecta de las compañías intensivas en derechos de propiedad intelectual al empleo de media entre 2017 y 2019 en la UE.	36
Imagen 2. Tabla sobre los costes en personal de compañías intensivas en derechos de propiedad intelectual de media entre 2017 y 2019.	37
Imagen 3. Tabla con la diferencia de ingresos por empleado entre los propietarios de derechos de propiedad intelectual y los que no lo son.	38
Imagen 4. Gráfico con las diferencias en la prima por titularidad en derechos de propiedad intelectual según el tamaño de la empresa.	38
Imagen 5. Tabla con los valores medios de las variables seleccionadas por titularidad de derechos de propiedad intelectual entre 2015 y 2018.	39
Imagen 6. Gráficos con las diferencias en los distintos tipos de primas sobre titularidad de derechos de propiedad intelectual por tamaño de empresa.	40
Imagen 7. Tabla con los valores medios de las variables seleccionadas por titularidad de derechos de propiedad intelectual entre 2015 y 2018.	41
Imagen 8: Tabla con las existencias medias (recuentos) de derechos de propiedad intelectual por tamaño de empresa (solo titulares de derechos de propiedad intelectual) en 2018.	42
Imagen 9: Tabla con la diferencia de ingresos por empleado entre los propietarios de derechos de propiedad intelectual y los que no lo son.	43
Imagen 11: Gráficos con las diferencias en los distintos tipos de primas sobre titularidad de derechos de propiedad intelectual por tamaño de empresa.	44
Imagen 12: Gráfico sobre los tipos de impactos positivos experimentados por las PyMES en general por el registro de derechos de propiedad intelectual.	45
Imagen 13: Tabla sobre la titularidad de los derechos de propiedad intelectual por tamaño de empresa.	46
Imagen 14: Tabla sobre la distinta titularidad de derechos de propiedad intelectual según el tamaño de la PyME.	47
Imagen 15: Tabla sobre el porcentaje de titulares de derechos de propiedad intelectual por Estado Miembro de la UE.	49
Imagen 16. Tabla con el porcentaje de PyMES titulares de derechos de propiedad intelectual por Estado Miembro de la UE.	50

Imagen 17: Tabla sobre la media de empleo de las 20 principales industrias intensivas en derechos de propiedad intelectual entre 2017 y 2019.	53
Imagen 18: Gráfico sobre la creación de puestos de trabajo en las <i>start-ups</i>	54
Imagen 19: Infografía sobre el número actual medio de empleados según la etapa de desarrollo de la <i>start-up</i>	55
Imagen 20: Infografía sobre la previsión de contratación en las <i>start-ups</i> según su etapa de desarrollo.	56
Imagen 21: Gráfico sobre el capital invertido y la tasa de crecimiento anual compuesto en los 10 principales países por capital invertido entre 2018 y 2022.	57
Imagen 22: Gráfico sobre el capital invertido y la tasa de crecimiento anual compuesto en los 10 principales países por capital invertido entre 2018 y 2022.	58
Imagen 23. Tabla sobre la media de PIB y cuotas de empleo de las industrias intensivas en patentes por Estado Miembro entre 2017 y 2019.	61
Imagen 24: Tablas con la media de puestos de trabajo en los Estados Miembros de la UE atribuidos a compañías extranjeras en todas las industrias intensivas en derechos de propiedad intelectual entre 2017 y 2019.	64
Imagen 25: Tabla con la media de los puestos de trabajo en industrias intensivas en propiedad intelectual atribuidos a compañías extranjeras por Estado Miembro de la UE entre 2017 y 2019.	65
Imagen 26: Tabla con la media de los puestos de trabajo de las industrias intensivas en propiedad intelectual en los Estados Miembros atribuidos a compañías de otros Estados Miembros.	66
Imagen 27: Tabla sobre la clasificación de las Tecnologías de Mitigación del Cambio Climático por parte de la EPO.	69
Imagen 28: Tabla sobre las principales debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades ligadas a las innovaciones sostenibles en materia de empleo verde.	75
Imagen 29: Gráfico sobre el impacto en el empleo por tipo de medida.	79
Imagen 30: Gráfico sobre el impacto en el empleo por sectores.	80
Imagen 31: Gráfico sobre el impacto en el empleo por ramas de actividad.	81
Imagen 32: Tabla sobre la contribución de las empresas intensivas en patentes europeas CCMT y Marcas verdes de la UE sobre el empleo, el PIB y la prima salarial	82
Imagen 33: Gráfico sobre la distribución de solicitudes de patentes CCMT por Estado Miembro de la UE entre 2015 y 2019.	83
Imagen 34: Gráfico sobre la polarización laboral como consecuencia de la industria 4.0	102
Imagen 35: Fotografías del sistema de inteligencia artificial “Watson” de IBM.	103
Imagen 36: Infografía sobre el porcentaje de la población activa que se considera capacitada para competir en un mercado laboral automatizado y con una fuerte presencia de las TIC... ..	104
Imagen 37: Infografía sobre las razones alegadas por la población para justificar que no se considera capaz de competir en un mercado laboral automatizado y con una fuerte presencia de las TIC.	105

Imagen 38: Tabla sobre la contribución media directa e indirecta de las compañías intensivas en propiedad intelectual al empleo en la UE entre 2017 y 2019.....	115
Imagen 39: Tabla sobre la media de costes de personal en las compañías intensivas en propiedad intelectual entre 2017 y 2019.....	116
Imagen 40: Tabla sobre los valores medios de las variables seleccionadas por titularidad de derechos de propiedad intelectual entre 2015 y 2018.....	117
Imagen 41: Gráficos con las diferencias en los distintos tipos de primas sobre titularidad de derechos de propiedad intelectual por tamaño de empresa.	118
Imagen 42: Tabla sobre los valores medios de las variables seleccionadas por titularidad de derechos de propiedad intelectual entre 2015 y 2018.....	119
Imagen 43: Tabla sobre la titularidad de derechos de propiedad intelectual por tamaño de la empresa.....	120
Imagen 44: Tabla sobre la titularidad Europea y nacional de derechos de propiedad intelectual por tamaño de la compañía	121
Imagen 45: Tabla sobre el número medio de derechos de propiedad intelectual por tamaño de la compañía en 2018.	122
Imagen 46: Tabla sobre el porcentaje de titulares de derechos de propiedad intelectual por Estado Miembro de la UE.....	123
Imagen 47. Tabla con el porcentaje de PyMES titulares de derechos de propiedad intelectual por Estado Miembro de la UE.	124