

LECTURAS SOBRE INVESTIGACIONES DE SOCIOLOGÍA DEL TRABAJO

Joaquín Juan Albalate

Departamento de Sociología

LECTURAS SOBRE INVESTIGACIONES DE SOCIOLOGÍA DEL TRABAJO

Joaquín Juan Albalate

Departamento de Sociología

Índice

PRÓLOGO	7
INNOVACIÓN, EMPRESA Y TECNOLOGÍA	
1. Innovación y competitividad	9
2. Innovación e innovación tecnológica	11
3. Las principales causas de la innovación tecnológica.....	13
4. Innovación tecnológica y nuevas tecnologías	14
5. Principales problemas planteados por la adopción de las tecnologías flexibles.....	17
6. Causas y consecuencias de los problemas de la innovación tecnológica	19
7. Algunas conclusiones	22
Bibliografía	34
	36
LA CREACIÓN DE EMPRESAS	
1. Las dimensiones de la creación de empresas en España durante el período de crisis 2008-2012	39
1.1. La evolución de las empresas en España: bajas y concursos de acreedores	40
1.2. Altas de sociedades anónimas y limitadas con asalariados a su cargo	41
1.3. La distribución geográfica de las altas de sociedades anónimas y limitadas por comunidades autónomas.....	44
1.4. La distribución sectorial de las altas de sociedades anónimas y limitadas con asalariados a cargo en España.....	45
2. Conclusiones.....	46
Bibliografía	49
	50
LA ABSTENCIÓN EN LAS ELECCIONES SINDICALES: EL CASO DE CATALUÑA	
1. Introducción	51
2. Causas de la abstención en las elecciones sindicales	51
2.1. Tipología empresarial de la abstención y la participación electoral.....	52
3. Metodología	53
4. Análisis comparativo de las elecciones sindicales 2006-2010.....	55
4.1. Evolución de la abstención en las elecciones sindicales en los centros de trabajo según tamaño, 2010-2006	64
4.2. Evolución de la abstención en las elecciones sindicales en los tres grandes sectores de actividad por intervalos de tamaño, 2010-2006.....	65
4.3. Evolución de la abstención en las elecciones sindicales en los subsectores de actividad por intervalos de tamaño, 2010-2006	66
4.3.1. <i>Evolución de la abstención en los subsectores del sector de la Construcción e intervalos de tamaño, 2010-2006</i>	68
4.3.2. <i>Evolución de la abstención en las elecciones sindicales en el sector de la Industria por intervalos de tamaño, 2010-2006.....</i>	69

4.3.3. Evolución de la abstención en las elecciones sindicales en el sector Servicios por intervalos de tamaño, 2010-2006	71
5. Conclusiones	75
Bibliografía	77
 EL PARO Y LA CREACIÓN DE EMPLEO	79
1. Introducción	79
2. Las recientes cifras del paro.....	80
3. El paro: causas y consecuencias	81
3.1. Causas del paro en el sector privado	83
3.2. Causas del paro en el sector público	84
4. Los argumentos de los empresarios para no crear empleo	85
5. Otras posibles explicaciones del paro.....	89
Bibliografía	91
 LA ECONOMÍA INFORMAL	93
1. Introducción	93
2. ¿Por qué surge la economía informal?	93
3. La dimensión económica de la economía sumergida	94
3.1. La dimensión económica de la economía informal en España.....	95
4. Tipos de economía informal	97
5. El debate sobre los pros y los contras de la economía informal	98
Bibliografía	100
 LOS ACCIDENTES DE TRABAJO: ASUMIR RIESGOS POR TENER QUE TRABAJAR	101
1. Introducción	101
2. La visión social de la siniestralidad	101
3. Las causas de la siniestralidad en España.....	103
4. Conclusiones.....	106
Bibliografía	107
 LA DEMOCRACIA ECONÓMICA	109
Bibliografía	111

PRÓLOGO

El libro que aquí se presenta es el resultado de diversas investigaciones realizadas en el ámbito del trabajo a lo largo de los últimos años, algunas de ellas publicadas en revistas científicas.

Estas investigaciones se han traducido o se han sintetizado en términos de «lecturas» para facilitar su comprensión teórica. De hecho, algunas de ellas incorporan datos empíricos procedentes del análisis de las temáticas que se incorporaron en dichas investigaciones.

En definitiva, se trata de que estas lecturas puedan contribuir a ampliar el corpus de la sociología y, en particular, de la sociología del trabajo, en su sentido más amplio.

INNOVACIÓN, EMPRESA Y TECNOLOGÍA

Innovar es un acto inherente al ser humano, tan antiguo como la propia especie, dada la ineludible necesidad de inventar para poder sobrevivir. Desde los tiempos más remotos, los seres humanos fueron conscientes de la importancia que iba a tener para su continuidad el hecho de ser capaces de crear y desarrollar determinados utensilios, de idear ciertas estrategias para cazar y obtener más y mejores alimentos del entorno o de descubrir las aplicaciones de ciertas fuentes de energía, al objeto de conseguir un mayor dominio de la naturaleza y, en definitiva, unas mejores condiciones de supervivencia.

Con la llegada de las primeras civilizaciones agrícolas estables en el territorio, la presencia de herramientas y artefactos se convirtió en algo consustancial a la actividad económica y cultural de esas sociedades. Sin embargo, fue con la aparición de la civilización griega cuando la inventiva empezó a adquirir un carácter sistemático, formalizado y científico, al surgir las primeras teorías para explicar el porqué del comportamiento de los fenómenos físicos y naturales e iniciarse así el desplazamiento de la intuición por el conocimiento empírico.

Sin embargo, no fue hasta que la Revolución industrial consiguió generalizar el consumo de mercancías para un amplio sector de la población, que las invenciones que se habían ido realizando desde el Renacimiento se acabaron convirtiendo en innovaciones, es decir, en artefactos y técnicas susceptibles de poderse aplicar a la producción de bienes en el marco de un sistema de mercado (Barceló, 1993, 24), como resultado de la materialización previa de todo el corpus de conocimiento científico acumulado hasta ese momento.

Así, desde que el sistema económico de mercado capitalista se consolidara en la mayoría de los países occidentales, gran parte de las innovaciones, especialmente las que más repercusión iban a tener para esas sociedades, aparecerían, paradójicamente, durante las crisis más graves de dicho sistema (Freeman *et al.*, 1982, 111).

Esa aparente contradicción se explica porque durante los períodos de auge y expansión económicos, aunque hayan podido generarse nuevas invenciones con posibilidades reales de ser aplicadas por ser, en principio, más eficientes que las innovaciones existentes, suele resultar más fiable para los potenciales adoptantes —normalmente empresarios— continuar realizando los mismos productos o servicios, con los mismos procesos organizativos y equipos productivos que hasta entonces han garantizado la obtención de beneficios, que arriesgarse a introducir cambios que nadie puede asegurar que permitan alcanzar una rentabilidad superior, por muy prometedoras que puedan ser tales innovaciones.

En consecuencia, cuando las empresas toman la decisión de introducir una innovación en su seno es, primordialmente, porque las condiciones que aseguraban aquella rentabilidad han variado —por ejemplo, se ha entrado en un proceso de recesión económica—, por lo que los efectos del riesgo implícito en los cambios asociados a la innovación tienden a reducirse. A partir de este momento, cualquier individuo o empresa podría dar el primer paso y adoptar dicha innovación. Cuando eso sucede, si el resto de los competidores constatan que su aplicación origina unos resultados económicos favorables —al principio, probablemente, muy favorables—, automáticamente se produce una reacción en cadena por imitación (Freeman *et al.*, 1982, 107) que, en consecuencia, hará que poco a poco se generalice esa innovación y que, por tanto, disminuyan los beneficios extraordinarios que se obtenían en la primera fase de su difusión.

El mayor o menor grado de penetración y de velocidad con que la innovación será adoptada dependerá de numerosas variables, pero sin duda serán muy importantes factores como el tipo de innovación de que se trate (relativa facilidad de adopción, extensión potencial en el mercado de posibles adoptantes, volumen e intensidad de los cambios que puede comportar su introducción, etc.), el nivel de fluidez de la información que exista en el mercado, el grado de competitividad u oligopolización de dicho mercado, la exclusividad o duración de las patentes, el volumen de inversión necesario para su aplicación, etc.

Por otro lado, el concepto de innovación ha sido objeto de diversas interpretaciones según los distintos enfoques tecnológicos, económicos o sociológicos. Sin embargo, y sin entrar en las disquisiciones que se barajan en esas concepciones, parece claro que la mayor parte de ellas coinciden en considerar que una innovación deja de serlo en el momento en que es aceptada y difundida en el mercado.

Así, por ejemplo, la innovación puede definirse como «el conjunto de actividades inscritas en un determinado período y lugar, que conducen a la introducción con éxito en el mercado, y por primera vez, de una idea en forma de nuevos o mejores productos, servicios, procesos o técnicas de gestión, organización y producción» (Pavón *et al.*, 1981, 13). Escorsa y Valls, por su parte, afirman que el término innovación es sinónimo de cambio. Innovación es atreverse, nacer cada día. La empresa innovadora es la que cambia, evoluciona, hace cosas «nuevas», ofrece nuevos productos y adopta o pone a punto nuevos procesos de fabricación.

Por su parte, Freeman *et. al.* insisten en que una innovación fracasa en la sociedad de mercado si no alcanza una posición o un beneficio en el mercado, por mucho que pueda «funcionar» o ser útil a los miembros de esa sociedad (Freeman *et al.*, 1982, 14). En consecuencia, para que una innovación sea exitosa, es decir, para que acabe estabilizándose como parte de la cultura socioeconómica o tecnológica de una sociedad, ha de ser esencialmente competitiva en el mercado.

Este tipo de racionalidad, no obstante, conduce a pensar lo contrario: no todas las innovaciones que acaban siendo exitosas en el mercado porque son competitivas han de ser necesariamente deseables, ni las más eficientes o de utilidad real. En todo caso, tienen éxito porque consiguen la demanda suficiente para que su concepción, producción y distribución resulten rentables, dado que su adopción resuelve problemas o reduce restricciones que antes no eran susceptibles de solución, a pesar de que posteriormente puedan dar lugar a nuevos problemas.

Por ejemplo, ni las innovaciones en la industria bélica son deseables, aunque de ellas se pueda derivar luego algún tipo de beneficio para la sociedad, ni el antiguo sistema de vídeo VHS o el ordenador PC se impusieron en el mercado porque eran más eficientes u ofrecían mejores prestaciones que el sistema Beta o el ordenador Macintosh, ni tampoco muchos artículos de regalo, decoración o de diseño son de utilidad ni están pensados para resolver problemas pendientes de solución; sin embargo, se consolidan como innovaciones porque obtienen la demanda suficiente para resultar rentables.

Por el contrario, puede suceder que ciertas innovaciones sean deseables para la mayoría de la sociedad —como, por ejemplo, determinadas vacunas, ciertos avances en la seguridad en el trabajo o contra la contaminación atmosférica o el ruido de los vehículos,¹ o como determinadas propuestas energéticas de racionalidad medioambiental que no con-

1 A pesar de que a veces tales innovaciones se lleven a cabo de forma fraudulenta en el mercado, como mostró el escándalo de las supuestas innovaciones tecnológicas aplicadas a los vehículos de la multinacional Volkswagen, y de otras que han ido apareciendo más tarde, para reducir la contaminación atmosférica.

taminan y son inagotables y de acceso universal, etc.—, pero que acaben fracasando, no tanto porque sean de dudosa necesidad o utilidad, o incluso aunque puedan tener éxito en el mercado, sino porque existan graves imperfecciones en el sistema de mercado que permitan concentraciones cada vez mayores de capital que lleguen a impedir su mera ideación y desarrollo; o, peor aún, porque existan presiones políticas o económicas claramente interesadas en que se produzca su fracaso, a pesar de que se den las condiciones necesarias para ser producidas y difundidas.

En todo caso, es de trascendental importancia el medio o entorno como elemento clave para que una idea innovadora pueda surgir y, sobre todo, para que pueda llegar a materializarse con éxito en el mercado capitalista. Si en ese medio o entorno no existe un «sistema de innovación», caracterizado por contener las suficientes infraestructuras, los servicios, recursos humanos y materiales adecuados, con capacidad para aportar el flujo de información necesaria, accesible, útil, seleccionada y a un coste razonable, para poder convertir aquella idea en una o más innovaciones reales, las posibilidades de innovación disminuyen considerablemente.

Asimismo, no puede olvidarse que, por encima de un entorno «local» favorecedor de la innovación, existen otros externos y macroeconómicos que pueden determinar, finalmente, su éxito o fracaso.

De este modo, variables de carácter macroeconómico, jurídico, laboral o demográfico, como por ejemplo el tipo de interés, la inflación, el déficit presupuestario gubernamental, la fiscalidad vigente, la legislación más o menos favorecedora, el ajuste más o menos adecuado entre sistema educativo y cualificaciones profesionales demandadas por las empresas, la dirección de los flujos demográficos, etc., pueden condicionar, a veces decisivamente, las posibilidades de éxito futuro de una innovación, de la organización que la promociona y, en definitiva, de la sociedad en la que tiene lugar su origen.

1. Innovación y competitividad

Según afirma Escorsa, el paradigma económico de nuestro tiempo se escribe en clave de competitividad; competitividad de los países, competitividad de los sectores económicos, competitividad de las empresas (Escorsa, 1992, 28), pero sobre todo competitividad de los productos, por su calidad, su precio, su diseño o porque se dispone de una red comercial más amplia o se ha hecho la publicidad adecuada.

Existen diversas perspectivas sobre el significado del término competitividad. Así, por ejemplo, para Castells la competitividad es «la capacidad de un agente para ganar partes del mercado en relación con otros agentes y, asimismo, la capacidad de mantener su cuota relativa en un mercado en expansión» (Castells, 1990, 390). En todo caso, queda claro que la competitividad de un país depende de la competitividad de sus empresas, y que la competitividad de estas se demuestra, ni más ni menos, con su capacidad para vender todo aquello que producen, y esto es lo que constituye, a la postre, el verdadero núcleo del problema.

Una empresa puede obtener una ventaja sostenida en el tiempo sobre sus competidores a través de dos estrategias diferenciadas: vendiendo sus productos o servicios a bajo precio, o haciéndolo mediante una estrategia de diferenciación de esos productos o servicios, fijando un precio más elevado. Pues bien, según Porter, la vía de precios bajos solo se puede sostener si está ligada a bajos costes de producción y de distribución (Porter, 1990, 12).

En esta opción competitidora se pueden situar las empresas de aquellos países en los que existe un elevado proteccionismo económico del Estado, una importante presencia de monopolios en la economía, un bajo nivel de bienestar social y de crecimiento de su demanda

interna, un parque tecnológico relativamente rudimentario o un débil o nulo desarrollo del movimiento sindical. La disposición de estos factores y características del mercado permite a las empresas producir bienes y servicios a costes mucho más reducidos que aquellos que se generan en empresas ubicadas en entornos económicos más desarrollados y competitivos.

Por el contrario, la vía de la diferenciación del producto o servicio como estrategia competitiva se centra, más que en la repercusión de los costes de producción (es decir, costes de infraestructura y de funcionamiento, de inputs y materias primas, salariales, de promoción y publicidad, financieros, amortizaciones, etc.), en aspectos más cualitativos, como la calidad, fiabilidad y diseño del producto, la capacidad de adaptación de la empresa a las nuevas necesidades del usuario o cliente, la extensión de la red comercial más allá de los mercados locales, la calidad de las prestaciones del servicio posventa, etc.

Planteado el problema de esta forma, la competitividad sería una función multivariante de la que dependerían no solo variables como los costes, sino también otras igual de importantes o más, como la calidad, la publicidad, la amplitud y diversidad de la gama de productos, los canales de distribución, etc.

Las empresas pueden intervenir en un grado más o menos limitado en la definición de los parámetros que se asocian a cada una de las anteriores variables. Así, una empresa podría incidir en la delimitación de los niveles de calidad de sus productos, y también en el tipo y la intensidad de la publicidad, en el grado de ampliación y diversificación de la gama de estos o en la extensión de su red comercial.

Sin embargo, para que estos componentes faciliten realmente la competitividad de la empresa es necesario, además, que el producto también lo sea. De poco serviría aumentar la calidad, invertir en publicidad o extender la red comercial o la gama de productos, si el propio producto no fuera competitivo. Y esto solo se consigue a través de un seguimiento constante de las variaciones que se producen en la demanda y, sobre todo, mediante un programa de innovación permanente, tanto en relación con los nuevos productos o servicios como con los medios humanos y tecnológicos que los producen.

Parece claro, pues, que el elemento clave que explica la competitividad de un producto es la innovación. No obstante, debe señalarse que la innovación en un proceso o producto no es una garantía, por sí sola, de competitividad para las empresas, si no está asumida como una práctica cultural sistemática y habitual por sus propios directivos (Schumpeter, 1983, 145); además, ha de constituir un objetivo permanente y reiterado de estas, en la medida que cualquier innovación que alcanza el éxito en el mercado, por importante que pueda ser, tiene «los días contados», puesto que, como ya se ha dicho, el período durante el que se mantiene como novedad competitiva y, por tanto, como fuente de alta rentabilidad para la empresa o entidad que la ha comercializado, es limitado y tiende a ser cada vez más corto.

En consecuencia, la innovación, tanto de proceso como de producto, es un elemento fundamental de la competitividad de las empresas, pero requiere de una visión altamente estratégica que tenga en cuenta su ineludible continuidad en el tiempo.

En el caso concreto de las empresas españolas, los resultados del estudio —quizá un tanto superados pero sugerentes aún— que realizó Mauro González a principio de los noventa ya mostraban que la innovación, como estrategia competitiva, no parecía haber alcanzado la importancia que merece, debido a la existencia de unos condicionantes específicos que impedían el desarrollo de una «cultura de innovación» amplia en el seno de la mayor parte de las empresas (González, 1992, 23). De ese estudio se deducía que la mayoría de las empresas españolas, como estructuras organizadas burocráticamente, tendían a consolidarse y perpetuarse, en un grado superior al de sus homólogas europeas, como objetos escasamente abiertos al cambio y a mercados que no fueran los locales —el porcentaje de empresas exportadoras, por ejemplo, estaba por debajo de la media comunitaria—, por lo

que, en este proceso, muchas de ellas suelen perder la agilidad y la originalidad con la que, y por la que, nacieron en su momento.

Además, uno de los principales condicionantes de la escasez de cultura de innovación en la empresa española es la mitificación que han experimentado vocablos como «innovación», «creatividad», «originalidad», etc., puesto que tradicionalmente se han considerado aptitudes y cualidades raras, poco comunes, no exentas de cierta contingencia, y atribuibles solo a individuos sobresalientes y no a grupos organizados. Estas concepciones han impedido descubrir, valorar y aprovechar las potencialidades y las disposiciones que los recursos humanos pueden tener hacia el ingenio, la imaginación, la creatividad y, en definitiva, hacia la innovación, cuando los individuos interactúan grupalmente en el seno de las empresas.

Por último, otro de los condicionantes ha sido el predominio de una concepción de la innovación como un acto finalista meramente productivo, sin conceder demasiada importancia a los procedimientos seguidos en la toma de decisiones que implica la innovación en sí misma. Es decir, se ha favorecido la producción de actos, hechos o investigaciones aislados sin la necesaria conexión con el resto de la organización y del sistema de innovación, sin que los valores culturales de comportamiento inherentes a esta se hayan transferido e integrado en la cultura de empresa de la organización, en el personal y en los propios productos o servicios ofrecidos.

2. Innovación e innovación tecnológica

La tendencia actual de considerar la innovación como el principal factor estratégico para que las empresas adquieran una posición competitiva se fundamenta en la existencia de los siguientes tres aspectos:

- **Entorno económico altamente competitivo:** la internacionalización de la economía ha agudizado los niveles de competencia de los intercambios entre los países y ha facilitado la entrada en los mercados de nuevos productos y servicios.
- **Organización flexible del trabajo y la producción:** la tendencia progresiva a organizar la producción de los bienes y servicios de forma descentralizada y en grupos de trabajo autónomos o semiautónomos bajo criterios de fiabilidad y calidad, para atender a las características específicas de los distintos nichos de la demanda y a la presión competitiva del mercado.
- **Gran desarrollo tecnológico:** la necesidad de disponer de un parque tecnológico que permita articular toda la información generada por ese nuevo entorno y traducirla, mediante las tecnologías, en términos de nuevos productos y servicios con mayores y mejores prestaciones que los ya existentes.

Estos tres aspectos han contribuido a flexibilizar los procesos de producción y organización del trabajo de las empresas, como requisito básico para poder innovar y competir en las condiciones que establece el mercado capitalista actual.

El último de los tres se ha convertido hoy en el eje en torno al cual se organiza la mayor parte del resto de actividades para que la producción de los bienes y servicios se pueda realizar de manera competitiva en aquellas condiciones. Por tanto, en ese contexto, la innovación tecnológica, tanto en su faceta material y artefactual en el proceso productivo como en su faceta intelectual en la génesis de nuevos productos y nuevas técnicas de proceso, es hoy un elemento central y estratégico con el que han de contar, ineludiblemente, las organizaciones y las empresas si quieren adquirir una posición competitiva en el mercado.

Si aun así la innovación tecnológica de proceso en la empresa española, y especialmente la de producto, sigue siendo una realidad relativamente reducida y localizada en un número limitado de empresas, es porque ciertos factores, cada vez más ajenos al coste de la tecnología —que se expondrán más adelante—, impiden o dificultan que las empresas incorporen ese instrumental clave para lograr una mayor competitividad y acceder con ello a nuevos mercados, pero no porque la tecnología sea hoy una meta restringida a una minoría privilegiada de empresas.

La tecnología y las prácticas productivas que se asocian a ella configuran la base social y material sobre la que se ha sostenido y se sostiene la cultura de una determinada sociedad. Desde el Neolítico, la organización sedentaria de las sociedades antiguas favoreció la aparición y el desarrollo de técnicas ligadas al riego, a la construcción de viviendas, a la fertilización, roturación y protección de los cultivos, a la domesticación de los animales o a la conservación de alimentos en recipientes de barro. Desde entonces, para cada período de la historia de la tecnología, esta se ha correspondido con un tipo y un nivel de desarrollo de la sociedad y viceversa.

Tras la industrialización, la tecnología recobró su papel troncal para el desarrollo económico y social de la sociedad moderna, de forma que hoy constituye uno de los factores que inciden más directamente en la configuración de la estructura de las organizaciones y de la propia sociedad. Hay una clara interrelación entre tecnología y cambio social y, por supuesto, entre esta y el cambio en la organización del trabajo y de la producción de una sociedad. A su vez, ciertos cambios en esa organización y en la propia sociedad comportan modificaciones que influyen en el avance y la dirección que toma la tecnología. Por ello, no es posible aceptar la presunción de que los cambios que produce la innovación tecnológica son los máximos o, peor aún, los únicos responsables de las transformaciones que tienen lugar en las relaciones sociales o en la organización del trabajo colectivo de las empresas.

Ahora bien, no por ello debe descartarse que la tecnología pueda «actuar por sí sola», como generadora de ciertos cambios, en particular los relacionados con el mundo del trabajo,² como consecuencia de la interacción que se establece entre la tecnología (la máquina) y el hombre (Heilbroner, 1996, 69), dando lugar a situaciones no previstas en un principio, que van más allá de lo que podría haberse pronosticado antes de introducirse esa tecnología (Alsène, 1990, 327).

3. Las principales causas de la innovación tecnológica

El origen de una innovación de carácter tecnológico puede encontrarse, como novedad absoluta —en este caso, normalmente, de los centros públicos o privados de investigación básica—, en una invención previa, o en una transferencia de tecnología —material o intelectual— en sí misma ya innovación o como medio para desarrollar una innovación inédita.

2 Algunos sociólogos y filósofos califican la tecnología de instrumento absolutamente «neutral», en el sentido de que los cambios que se producen por la introducción de una innovación tecnológica en una empresa tienen su origen en otros factores no tecnológicos y de que, en todo caso, estos cambios serían siempre potencialmente previsibles por el hecho de que se trata de un producto estrictamente creado por el hombre y, por tanto, con unas repercusiones susceptibles de ser conocidas de antemano; bajo este tipo de razonamiento, se está negando que puedan producirse otras situaciones o cambios imprevistos, surgidos del impacto que la tecnología genera, más allá de las operaciones que esta tenga programadas y del lugar concreto en que se localice, algo que solo se puede saber una vez que se ha implantado y ha interactuado con el resto de las tecnologías y el espacio social. El rechazo a cualquier insinuación de determinismo tecnológico, por muy «blando» que sea, puede derivar a veces hacia razonamientos que rozan un determinismo social igualmente dudoso, como criterio útil para explicarlo «todo».

ta. Pero también cabría considerar que procede de un producto o proceso ya existente y estabilizado en el mercado, si este se ofertase con las mismas prestaciones, pero a un coste inferior (Vergara, 1990, 99).

De hecho, aunque ciertas máquinas-herramienta o los microprocesadores, en cuanto que innovaciones fundamentales o radicales, han sido fuente de múltiples innovaciones posteriores, las tendencias más recientes de la innovación tecnológica se inclinan cada vez más a valorar las llamadas innovaciones incrementales o de menor calado, dada la importancia que tienen para el flujo continuo de la innovación, a pesar de que no impliquen grandes transformaciones de las teorías y de las concepciones más esenciales y ya conocidas, sobre las que se fundamenta la tecnología.

En general, las principales causas de los actuales cambios tecnológicos en las organizaciones y empresas pueden clasificarse en dos grandes grupos: las de carácter inmediato o directo y las de tipo indirecto o a largo plazo.

Las innovaciones tecnológicas de índole inmediata pueden proceder de diversas fuentes. Así, los factores que suelen dar lugar a algún tipo de innovación en el campo de las organizaciones empresariales (Vergara, 1990, 100) son el aumento sostenido del precio de un input determinado, la desaparición de una fuente de suministro tradicional, la decisión de mejorar la regularidad y fiabilidad del funcionamiento de un determinado proceso o artefacto, etc.

No obstante, las dos causas que han propiciado un mayor número de innovaciones tecnológicas se concentran en dos tipos de estrategias distintas: una, de carácter reactivo, relacionada con la búsqueda de la competitividad y que utiliza la tecnología para diseñar nuevos productos o servicios o incrementar la calidad de los ya existentes; y otra, de carácter defensivo, en la que la innovación tecnológica se convierte en el principal instrumento para reducir los costes productivos, particularmente los de mano de obra (Lope, 1994, 276), como forma alternativa para buscar la competitividad.

Concretamente, la preocupación empresarial por reducir los costes de producción proviene de finales de los años sesenta, cuando la gran expansión de la demanda que tuvo lugar tras las décadas posteriores a la Segunda Guerra Mundial exigió a las empresas que dispusieran de un importante aparato tecnológico con el cual poder hacer frente a la ingente presión de los consumidores. Sin embargo, fue a partir de mediados de los años setenta cuando, ante los efectos de la crisis energética y del incremento paulatino de los costes salariales debido a los logros conseguidos por la presión sindical durante la etapa anterior, junto con el cambio de tendencia de los mercados hacia una mayor heterogeneidad e inestabilidad, la tecnología adquirió un papel instrumental trascendental.

En esa coyuntura, las empresas reaccionaron creando una estructura productiva mucho más versátil que la existente hasta entonces, con el objetivo de producir con mayor calidad y fiabilidad y para un potencial de consumidores más exigentes y diferenciados entre sí que en los años precedentes. Para ello, se aplicó una gestión flexible de los recursos y se redujeron al mínimo los costes de producción, como requisitos para lograr una posición competitiva en ese nuevo mercado y para intentar obtener así los mismos o mayores márgenes de beneficios que los que se conseguían antes de la crisis.

Este nuevo esquema productivo va a ser factible gracias a, entre otros factores, la innovación en los productos y, particularmente, en los procesos, una innovación facilitada por la existencia de un nuevo estadio evolutivo de la tecnología —las llamadas «tecnologías flexibles de producción», con base microelectrónica e informática—, gracias a la cual las empresas podrán sustituir buena parte de las tareas de los trabajadores, especialmente las de los menos cualificados.

Por otro lado, las tecnologías flexibles de producción van a permitir integrar tecnológicamente las diversas funciones y fases de la empresa, van a propiciar una mayor descent-

tralización y subcontratación de partes de la producción y van a brindar la posibilidad de producir una amplia gama de productos diferenciados, en series cortas, con unos costes unitarios finales, en general menores que los que se obtenían con la anterior organización tecnológica y del trabajo taylor-fordista.

En su conjunto, el cambio acontecido en el volumen y, sobre todo, en la composición de la demanda conllevó que las empresas tuvieran que reorientar sus estrategias tecnológicas y organizativas para adaptarse y competir en ese nuevo escenario internacionalizado. Pero, como consecuencia de eso mismo, fue necesario adoptar también una nueva cultura interna empresarial en la que la innovación y la cualificación pasarían a ser —junto con otros aspectos como, por ejemplo, el ámbito comercial— los motores básicos para adquirir una posición competitiva en el citado entorno mundial (Juan, 1993, 110). El ascenso y la potenciación que progresivamente han experimentado los departamentos de I+D y de Recursos Humanos en el organigrama jerárquico de las empresas con más visión de futuro de nuestro país durante los últimos años, son un fiel reflejo de la importancia que hoy se concede a esas dos facetas, como claves para la competitividad.

Por otra parte, desde una óptica menos directa pero igualmente entrelazada con lo expuesto antes, factores como el papel de los gobiernos o el del sistema tecnocientífico constituyen otras tantas fuentes de innovación tecnológica que pueden resultar tan importantes o más que las anteriores.

Por un lado, los gobiernos tienden a apoyar, con grandes inversiones directas o con subvenciones, determinadas investigaciones e innovaciones para el desarrollo industrial y socioeconómico de una zona o de determinados sectores considerados estratégicos, como el de defensa, el espacial, el de transporte, el de telecomunicaciones, etc., de cuyos resultados procede a menudo buena parte de las innovaciones tecnológicas que más tarde son aprovechadas, directa o indirectamente, por el resto de los sectores, tanto públicos como privados.

Por otro lado, el extraordinario desarrollo de la ciencia y de las aplicaciones que de ella se han derivado para el campo específico de las organizaciones empresariales durante las décadas más recientes, ha propiciado que el progreso empresarial esté crecientemente vinculado al avance y los logros del sistema de ciencia y tecnología, de tal manera que los principales objetivos de la empresa y los de ese sistema se encuentran cada vez más estrechamente interconectados (Sanmartín, 1992, 228). De ese modo, la autonomía de este último para investigar metas independientes y ajenas a los objetivos de las empresas y, en definitiva, a la lógica del sistema económico de mercado en el que estas operan y, por tanto, para estimular innovaciones que no concuerden con esa lógica, tiende a ser progresivamente menor.

De otra parte, la innovación, y en particular la innovación tecnológica, como cualquier otra actividad mediada por la acción humana, constituye un hecho social que forma parte de los valores culturales que predominan en una sociedad, por lo que no es posible interpretar la dinámica que toma un fenómeno sociotécnico como este en cada momento y lugar, sin observar la influencia que esa cultura ejerce sobre dicha dinámica.

Concretamente, la innovación tecnológica no es un fenómeno independiente que posee sus propias leyes de evolución, sino que se trata de un producto que, aunque como resultado deviene objetivo y material, es hasta cierto punto técnicamente moldeable y adaptable a una amplia gama de situaciones y necesidades (Freyssenet, 1992, 494).

Es por ello por lo que la tecnología puede adquirir una u otra concreción, o perseguir unos u otros objetivos, en función de los propósitos y las decisiones que toman un conjunto de actores e instituciones sociales que operan en un mismo espacio social (desde los suministradores de la tecnología hasta los empresarios y sindicatos o el propio sistema de ciencia y tecnología y el Estado). Estos actores son los que en última instancia definen o auspician, según el lugar que ocupan en la cadena de producción y difusión científica y tecnológica,

unas líneas de investigación específicas que están asociadas, a su vez, a unas determinadas concepciones sobre cuál ha de ser el papel a desarrollar y los fines a conseguir por la ciencia y la tecnología en ese espacio social.

Como consecuencia de ello, las formas y objetivos a los que la tecnología se acaba asociando y concretando en ese espacio social constituyen solo una opción más de entre las distintas alternativas tecnológicas que pueden existir en un momento dado. Por tanto, los diversos diseños y configuraciones con los que se concreta la tecnología están altamente relacionados con las prácticas y los valores culturales que predominan en los subsistemas social, económico y tecnocientífico, en su calidad de entes generadores de los principales valores y pautas que orientan el comportamiento de aquellos actores y del resto de instituciones sociales que operan en la sociedad de mercado actual.

4. Innovación tecnológica y nuevas tecnologías

Las denominadas «nuevas tecnologías» agrupan cinco grandes grupos de tecnologías que, a pesar de que operan en campos distintos, comparten cierta base en la medida que tienen un origen teórico y científico más o menos cercano (OCDE, 1990, 51). Estas tecnologías son la biotecnología, la tecnología de los materiales, la tecnología espacial, la tecnología nuclear y, finalmente, las tecnologías de la información y la comunicación.

De todas ellas, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) son las que mayor difusión social han alcanzado y las que, en el terreno concreto de las organizaciones y empresas, han dado lugar a un mayor número de aplicaciones y cambios en todos los ámbitos. Las TIC están directamente relacionadas con la electrónica, la informática y las telecomunicaciones, lo cual les permite detectar, generar, modificar, reproducir, almacenar y transmitir elementos de información mediante pequeñas señales eléctricas a velocidades casi instantáneas (Majó, 1987, 17).

Así, mientras la primera Revolución industrial supuso la sustitución de la energía humana y de la naturaleza (fuego, molinos de viento y agua, tracción de animales domésticos para transporte y roturación del campo, palanca, torno, arado manual, etc.) por la energía artificial (máquina de vapor, electricidad, motor de explosión, etc.), la segunda revolución industrial ha significado una paulatina sustitución de la inteligencia humana por la inteligencia artificial en la realización de las tareas menos creativas, así como de las más simples y peligrosas.

Es en este último contexto tecnocientífico donde, a partir de los años cincuenta, aparecerán los primeros resultados en la automatización de las máquinas y de los procesos productivos basados en la electrónica e informática, que serán progresivamente aplicados a la industria, para más tarde extenderlos a los servicios y, en general, a las actividades de la vida cotidiana de la sociedad, como punto de partida de lo que habrá de ser, unos años después, la base tecnológica de la denominada «sociedad informacional» (Castells, 1996, 56).

Sin embargo, es habitual encontrar en la literatura más especializada un subgrupo de tecnologías procedentes del desarrollo de las TIC, las llamadas «tecnologías de fabricación avanzada» (TFA) o también de «producción flexible» —a partir de ahora, tecnologías flexibles—, las cuales han adquirido un gran protagonismo en las transformaciones que han tenido lugar en los procesos productivos de las empresas industriales, especialmente en el área de la mecánica industrial.³

3 Según el informe *Gestión de recursos humanos y tecnologías de fabricación avanzada* de la OCDE (1993, 21), las tecnologías de fabricación avanzada o flexibles se definen como el conjunto de bienes de equipo controlados por or-

Concretamente en España, a partir de los primeros años ochenta, se produjo un importante proceso de expansión de este último tipo de tecnologías que, aunque un tanto desigual en cuanto a la difusión experimentada por cada una de las modalidades tecnológicas en cuestión, ha supuesto una notable renovación del parque tecnológico de esas empresas. Así, por citar solo un ejemplo, en el campo específico de las máquinas-herramienta con control numérico computerizado (CNC), el crecimiento de su implantación ha sido evidente, tal como reflejan las cifras de ventas siguientes:

Cuadro 1. Valor de la producción de máquinas-herramienta CNC, 1989-1999
(millones de pesetas)

Año	Valor prod. total M-H	Valor M-H con CNC	% Valor M-H CNC / Total
1989	95.500	42.975	45,0
1990	103.500	54.163	52,3
1992	65.500	36.540	58,4
1994	60.300	38.429	63,7
1996	101.600	73.376	72,2
1997	119.380	90.210	75,6
1998	141.160	107.113	75,9
1999	151.780	114.027	75,1

Fuente: elaboración propia a partir de los datos facilitados por la Asociación Española de Fabricantes de Máquinas-herramienta.

Tal como se puede apreciar en el cuadro anterior, la evolución del valor absoluto de la producción total, tanto de máquinas-herramienta CNC como del conjunto de máquinas-herramienta, ha seguido una trayectoria irregular, paralela a la coyuntura económica del período observado (caída a partir de 1990, coincidiendo con la finalización de la etapa de expansión económica iniciada a mediados del decenio anterior, para volver a recuperarse con el cambio de coyuntura a partir de 1994). En cambio, el crecimiento que ha acompañado la evolución relativa del valor de las máquinas CNC respecto al valor de la producción total de máquinas-herramienta, es una muestra clara de la progresiva orientación empresarial en favor de inversiones en máquinas de fabricación flexible, a pesar de haberse detectado algunos signos de estancamiento a partir de 1998 en esa participación relativa sobre el valor total.

En su conjunto, las ventas de tecnologías flexibles en el mercado español vienen experimentando un notable incremento desde que en 1983 se produjera su despegue, aunque la producción autóctona de este tipo de bienes de equipo ha sido tradicionalmente insuficiente para cubrir las necesidades de la demanda empresarial, con lo cual el saldo de la balanza comercial de este subsector de maquinaria mantiene un carácter permanentemente

denador y basados en la microelectrónica, utilizados en el diseño, la fabricación o manipulación de un determinado producto. Entre sus aplicaciones se encuentran el CAD (diseño asistido por ordenador), el CAE (ingeniería asistida por ordenador), el CNC (las máquinas herramienta de control numérico computerizado), los robots, los autómatas programables, los vehículos de conducción automatizada, los sistemas de almacenamiento y recuperación automatizados, etc. Estos equipos pueden estar entrelazados por sistemas de comunicación de redes en procesos de fabricación asistida por ordenador (CAM) y por sistemas de diseño vinculados a la fabricación flexible (CAD-CAM) o de fabricación integrada por ordenador (CIM), entre otras combinaciones posibles.