

**ÁNGELA GONZÁLEZ MORENO**

**FRANCISCO JOSÉ SÁEZ MARTÍNEZ**

*Departamento de Economía y Empresa, Área de Organización  
de Empresas. Universidad de Castilla-La Mancha*

**Extracto:**

**A**CTUALMENTE, la necesidad de adaptarse a los continuos cambios que se suceden en el entorno, ha convertido a la innovación en una actividad empresarial determinante para la obtención de ventajas competitivas. Las empresas son conscientes de la necesidad de innovar, no obstante, muchas de ellas encuentran grandes barreras al desarrollo de este tipo de actividades.

El presente trabajo expone los fundamentos teóricos que explican la importancia del factor humano en el proceso de generación e implantación de innovaciones en la empresa. Por otro lado, contrasta empíricamente la incidencia de dicho factor mediante el análisis de una muestra de empresas industriales españolas.

---

## Sumario:

---

- I. Importancia de la innovación en la empresa.
- II. Innovación: concepto y proceso.
- III. Incidencia de los recursos humanos en la innovación empresarial.
  1. El papel de los recursos humanos en la generación de innovaciones.
  2. El papel de los recursos humanos en la implantación de innovaciones.
- IV. Objetivos e hipótesis del estudio empírico.
- V. Metodología.
- VI. Fuente de datos.
- VII. Resultados.
  1. Modelo de innovación tecnológica.
  2. Modelo de innovación en producto.
  3. Modelo de innovación en proceso.
- VIII. Conclusiones del estudio empírico.
- IX. Implicaciones para la gestión de los recursos humanos.
  1. Planificación de los recursos humanos.
  2. Diseño de puestos.
  3. Valoración del rendimiento.
  4. La cultura como promotor de la innovación y el cambio.
  5. El clima laboral.

### Bibliografía.

**NOTA:** Los autores agradecen a la Subdirección General de Estudios del Ministerio de Industria y Energía el permitirles el acceso a los datos de la Encuesta Sobre Estrategias Empresariales.

## I. IMPORTANCIA DE LA INNOVACIÓN EN LA EMPRESA

«Las empresas que desean sobrevivir y progresar deben estar capacitadas para adaptarse con rapidez a los cambios ambientales o, incluso, para provocar modificaciones que les favorezcan. Deben desarrollar, en suma, procesos de innovación».

FERNÁNDEZ Y FERNÁNDEZ, 1988, pág. 117

La innovación se ha convertido en una variable empresarial estratégica. La importancia de este factor como clave para el desarrollo ya era apuntada por SCHUMPETER (1944), quien la calificaba como el motor fundamental del desenvolvimiento económico. Actualmente, la necesidad de adaptarse a los cambios, e incluso generarlos a través de una política agresiva de innovación, la han convertido en una actividad determinante para la obtención de importantes ventajas competitivas (FERNÁNDEZ Y FERNÁNDEZ, 1988). La competitividad de la empresa está pues condicionada a un proceso de aprendizaje continuado que le permita adaptarse a los cambios que se producen en el entorno (NONAKA, 1991). Esta circunstancia ha obligado a las organizaciones a introducir dicha variable dentro de sus planes estratégicos, de forma que permita la consecución de la necesaria competitividad para operar en el contexto actual. «La competitividad de la empresa depende finalmente de la posibilidad de crear, a menor coste y más rápidamente que los competidores, tecnologías, competencias y aptitudes esenciales que engendran productos absolutamente innovadores» (PRAHALAD y HAMEL, 1991, pág. 50).

Aunque las empresas son conscientes de la necesidad de innovar, muchas de ellas encuentran grandes barreras al desarrollo de este tipo de actividades. Esta situación se agrava en el caso de las pequeñas empresas, con reducida capacidad financiera y escaso personal cualificado para acometer el proceso innovador. La literatura en este campo se ha centrado fundamentalmente en discutir la relación existente entre la dimensión de la organización y su capacidad innovadora (GONZÁLEZ, JIMÉNEZ y SÁEZ, 1997), apareciendo trabajos que abogan por la existencia de una relación inversa entre tamaño e innovación (ABERNATHY y UTTERBACK, 1978), frente a aquellos que promulgan una relación directa entre ambos términos (YAGÜE, 1992). Por otra parte aparecen autores que indican que el sector (FREEMAN, 1975; ACS y AUDRETSCH, 1988) y el tipo de innovación (MANSFIELD, 1964) son los que determinan la influencia del tamaño. En cualquier caso, al margen de esta discusión, sí existe consenso al respecto de la incidencia de la innovación sobre el éxito competitivo de las empresas (LAFUENTE, SALAS y YAGÜE, 1985; FERNÁNDEZ y FERNÁNDEZ, 1988; LAFUENTE, 1997). «La necesidad de desarrollar, conocer e implantar las nuevas tecnologías de producto y de proceso en todos los ámbitos funcionales, y no sólo en el de producción, es esencial para la mejora de la competitividad de la empresa» (VECIANA y GENESCA, 1994, pág. 93).

La innovación es esencialmente «un cambio que requiere un considerable grado de imaginación» (NELSON, 1974, pág.65). El papel del factor humano en dicho proceso es pues fundamental, y en los últimos años han surgido multitud de trabajos teóricos y empíricos que analizan la trascendencia de la innovación como fuente de ventaja competitiva (PETERS, 1990a, 1990b; BROWN y EISENHARDT, 1995; ROBERTS, 1996b; TUSHMAN y ANDERSON, 1997) y su relación con el resultado de la actividad empresarial (DAMANPOUR y EVAN, 1984; ZAHRA, DEBELARDINO y BOXX, 1988; HAN, KIM y SRIVASTAVA, 1998). No obstante, a pesar del reciente consenso entre los autores de que la falta de competitividad de algunas empresas no se deriva tanto de la escasez de ideas innovadoras como de las deficiencias en la movilización efectiva de los recursos humanos para la implantación de dichas ideas (ADLER, 1989), los trabajos que analizan el papel del factor humano en la actividad innovadora -generación de ideas e implantación de la innovación- son muy escasos (ROBERTS, 1996c).

Éste es precisamente el objetivo del presente trabajo, por un lado exponer los fundamentos teóricos que explican la importancia del factor humano en el proceso de generación e implantación de innovaciones en la empresa. Y por otro, contrastar empíricamente la incidencia de dicho factor mediante el análisis de una muestra de más de 1.800 empresas industriales españolas de más de diez trabajadores. En el próximo epígrafe se presenta el concepto y se desarrolla un esquema del proceso de innovación en la empresa. Posteriormente, y desde una perspectiva teórica, se analiza el papel del factor humano en cada una de las fases identificadas en el proceso anterior. Finalmente, se presenta un estudio empírico en el que se demuestra la incidencia de los recursos humanos en la innovación empresarial. El trabajo concluye proponiendo una serie de recomendaciones para posteriores investigaciones, así como las implicaciones que para la gestión de los recursos humanos se pueden extraer del presente estudio.

## II. INNOVACIÓN: CONCEPTO Y PROCESO

Al intentar definir el término innovación nos encontramos con la dificultad procedente de la difusión del mismo. La innovación ha sido estudiada desde diversos enfoques y áreas de conocimiento. Así, aparecen definiciones procedentes de distintas disciplinas circunscribiéndose a los aspectos que interesa resaltar en cada uno de los campos de estudio. Desde el punto de vista empresarial podemos entender el término como «un cambio en uno o en más de los factores empresariales: técnico (producto o proceso), comercial, organizativo, financiero o institucional» (FERNÁNDEZ Y FERNÁNDEZ, 1988, pág. 119). Este concepto, coincidente en gran parte con el de desenvolvimiento económico de SCHUMPETER (1944), incluye el lanzamiento de nuevos productos, la mejora en los métodos de producción, la apertura de nuevos mercados y los cambios administrativos y organizativos que tienen lugar en el seno de la empresa.

La definición aportada por FERNÁNDEZ Y FERNÁNDEZ (1988) aglutina los diversos tipos de innovación identificados en la literatura, constituyendo una definición del término en sentido amplio. Tras una revisión de los trabajos publicados, nos encontramos con que el término innovación se ha utilizado para designar las modificaciones técnicas en los productos *-innovación en productos-*, en los procesos productivos *-innovación en procesos-*, en las estructuras organizativas *-innovación en métodos de gestión-* y en las condiciones de trabajo *-innovación social-*, apareciendo así diversas tipologías. En el presente trabajo, tanto en sus aspectos teóricos como en el estudio empírico, nos hemos centrado en la denominada *innovación tecnológica* *-de productos y procesos-*. No obstante, los comentarios, relaciones teóricas y conclusiones que se exponen a lo largo del mismo son aplicables al resto de innovaciones.

El proceso de innovación recoge todo un conjunto de actividades que va desde la generación de la idea hasta la aplicación comercial y posterior difusión. Aunque nuestro propósito no es el estudio pormenorizado de todos los eventos que tienen lugar en el desarrollo de las innovaciones, creemos oportuno hacer, si bien breve, una referencia al estado de las investigaciones en el campo de la teoría del proceso de innovación, lo que nos servirá, posteriormente, para proseguir con el análisis detallado de los roles necesarios en las fases identificadas en el mismo.

Los trabajos que tienen por objeto el estudio del proceso de innovación pueden ser divididos en dos grupos que reflejan dos generaciones distintas de aportaciones teóricas. Ambas, conjuntamente, configuran el cuerpo de la llamada Teoría del Proceso y comparten el objetivo de conocer la naturaleza del proceso de innovación, intentando explicar cómo y por qué surgen, se desarrollan, crecen y finalmente desaparecen las innovaciones. En este sentido, WOLFE (1994) realiza una clasificación de las distintas investigaciones en el campo de la innovación, identificando tres grandes grupos homogéneos:

- a) Trabajos sobre la difusión de las innovaciones,
- b) Sobre la capacidad innovadora de las empresas y, por último,
- c) Sobre el proceso de innovación.

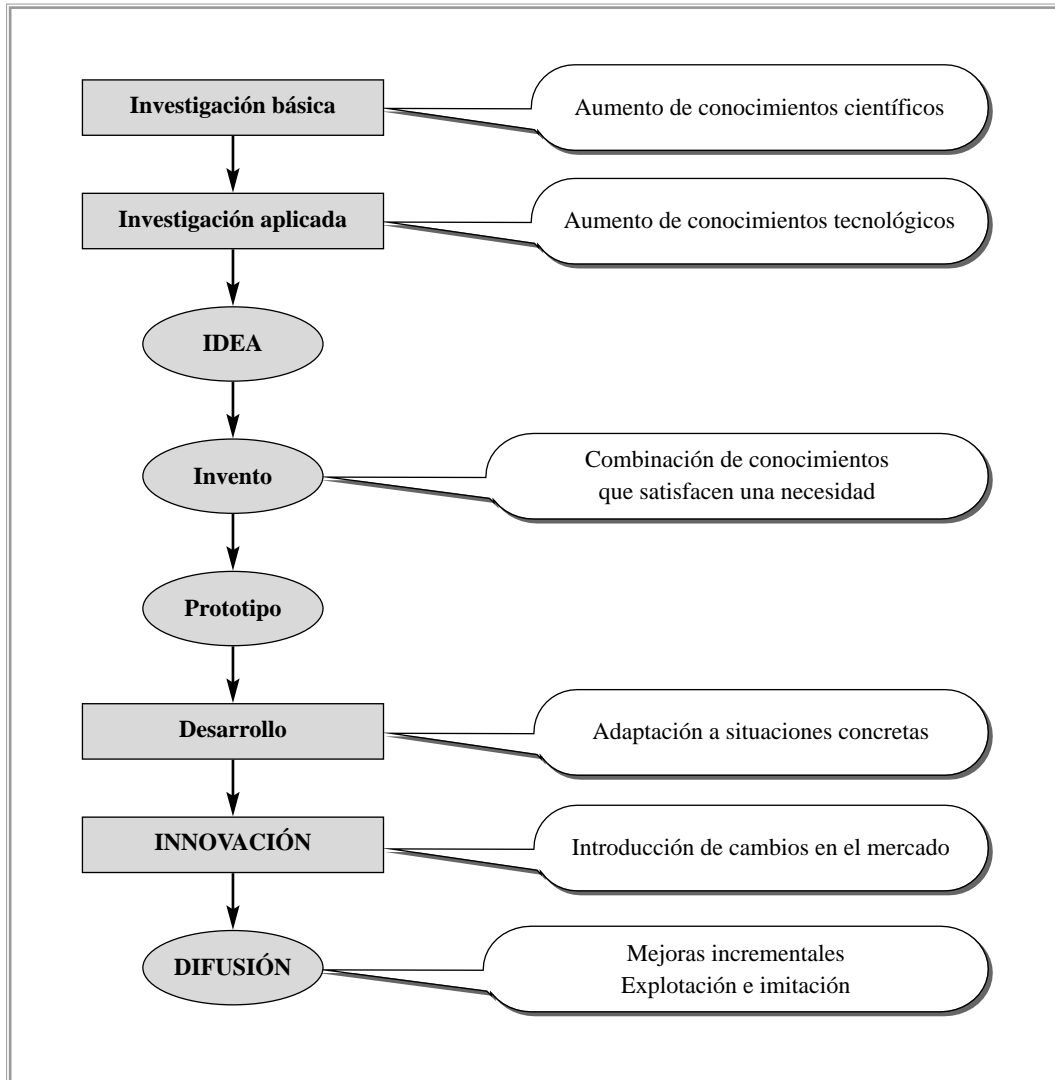
Nuestro análisis forma parte del grupo de investigaciones centradas en el estudio de la capacidad de innovación de la empresa. En concreto hemos querido dar evidencia empírica del impacto de las características de formación de los recursos humanos en los resultados de la actividad de innovación empresarial. No obstante, dado que dicha actividad se desarrolla conforme a una serie de estados y el personal de la empresa puede influir en cualquiera de ellos, debemos hacer referencia a las investigaciones del proceso de innovación.

La unidad de análisis de estas investigaciones es el proceso en sí mismo. Éstas enfatizan la secuencia temporal de actividades de desarrollo e implementación de las innovaciones. La descomposición del proceso en distintas etapas permite, además, el estudio de la naturaleza secuencial de los eventos precursores de cada estado y sus determinantes.

La primera generación de trabajos de la teoría del proceso da lugar al modelo lineal de múltiples fases *-modelo tradicional-*, el cual conceptúa la innovación en una serie de etapas que se suceden a lo largo del tiempo, tratando de determinar si el proceso se desarrolla conforme a una serie de estados, y si esto es así, cuál es el orden (ETTLIE, 1986; PELZ, 1983). Este enfoque se basa en la hipótesis de la existencia de una relación causal y en la creencia de que las actividades necesarias para desarrollar la innovación son independientes, limitando la utilidad de este modelo para estudiar los procesos de innovación complejos o aquellos que tienen origen dentro de la organización, ya que esta representación se aleja de la realidad a investigar.

La segunda generación *-investigación de proceso-* realiza investigaciones longitudinales y en profundidad, con el objetivo de describir completamente las secuencias y las condiciones que determinan los procesos de innovación. El surgimiento del enfoque jerárquico se debe a la necesidad de capturar el «desorden» del proceso de innovación que no podía ser recogido con el modelo anterior (DEAN, 1987; NORD y TUCKER, 1987; DYER y PAGE, 1988; MARCUS, 1988; SCHROEDER *et al.*, 1989; VAN DE VEN *et al.*, 1989) y se asume que el proceso es complejo, con múltiples solapamientos, retroalimentaciones y fuentes de información (KLINE, 1985; KLINE y ROSENBERG, 1986; FERNÁNDEZ, 1996).

Aunque el enfoque jerárquico representa más fielmente la dinámica de la innovación, hemos optado por presentar el proceso con el modelo lineal **-figura 1-** por motivos de claridad expositiva, ya que resulta más sencillo introducir el papel del factor humano sobre un modelo lineal con etapas independientes. No obstante, se debe tener en cuenta que en todo proceso de innovación aparecen retroalimentaciones entre las distintas fases identificadas en la **figura 1** que pueden consistir en rectificaciones de etapas anteriores o en simples flujos de información.



**Figura 1.** Proceso de innovación según el modelo tradicional.

Desde esta perspectiva se considera la innovación como un enfoque secuencial ordenado, con origen en la ciencia y consecuencia en la tecnología. La materialización de la tecnología se concreta en un invento, el cual debe ser desarrollado para que pueda ser aplicado a la producción o llevado al mercado. Por tanto, el proceso de innovación en este enfoque se considera como un proceso lineal que va a permitir la comercialización de un producto o un proceso viable económicamente a través del cumplimiento de las siguientes etapas:

- a) Investigación básica;
- b) Investigación aplicada;
- c) Invento;
- d) Desarrollo;
- e) Innovación.

La *investigación básica* contribuye a incrementar el nivel de conocimientos científicos. Este tipo de conocimiento presenta las características de los bienes públicos, es decir, resulta difícil impedir que otros sujetos se beneficien de él y el coste marginal de su utilización por parte de otra persona es nulo. Por estas razones, en ocasiones, la iniciativa privada en el desarrollo de la investigación básica es insuficiente, con lo cual se produce la necesaria intervención de las instituciones a través de la creación de organismos públicos específicos.

Apoyándose en los conocimientos científicos existentes, se realizan las actividades de *investigación aplicada*, con el objetivo de obtener una determinada tecnología, incorporando los conocimientos científicos al proceso de producción y a los productos fabricados (FERNÁNDEZ, 1996). Podemos afirmar, por tanto, que al igual que la investigación básica amplía los conocimientos científicos, la investigación aplicada amplía los conocimientos tecnológicos. Existen diferencias visibles entre los dos tipos de investigación que podríamos resumir utilizando los términos Ciencia y Tecnología como paralelos de investigación básica y aplicada respectivamente. La Ciencia tiene como objetivo la comprensión, mientras que la Tecnología apunta a la utilización (GILLE, 1978); o en otros términos, la investigación básica se propone conocer el mundo y la aplicada conocerlo para controlarlo (BUNGE, 1982).

La investigación aplicada desemboca en un *invento*. Éste es una combinación de conocimientos preexistentes que satisfacen alguna necesidad (SCHMOOKLER, 1966). El invento hace referencia a una idea, un boceto para un producto o un proceso o sistema perfeccionado, que suele concretarse en un prototipo que incluye todas las características esenciales de lo que se intenta conseguir, este prototipo se debe comportar como el producto final pero debe ser fácilmente modificable.

Con el *desarrollo* se asimilan los resultados obtenidos en la investigación básica, así como las experiencias de la investigación aplicada, adaptándolos a una realidad concreta.

Finalmente, la *innovación* real no se produce hasta que se incorporan efectivamente los cambios en la empresa -introducción en el mercado de los nuevos productos, incorporación de nuevos procesos, modificaciones en la estructura organizativa, cambios en el sistema de financiación, etc.-.



Basándonos en este enfoque <sup>1</sup> llegaríamos a la conclusión, en primer lugar, de que las actividades de investigación y desarrollo -I+D- son la principal fuente para obtener una ventaja respecto a los competidores que no desarrollen estas investigaciones. En segundo lugar, y dado que se supone que el punto de origen del proceso de innovación es la Ciencia, en aquellas áreas con una base científica estacionaria el progreso tecnológico será más lento que en aquellas en las que esté creciendo (KAIMEN y SCHWARTZ, 1989).

Una vez expuesto el concepto y presentado el proceso de innovación, en el siguiente epígrafe analizamos el papel de los recursos humanos en el mismo.

### III. INCIDENCIA DE LOS RECURSOS HUMANOS EN LA INNOVACIÓN EMPRESARIAL

El papel de los recursos humanos en la gestión empresarial es fundamental, «el comportamiento humano y la eficaz aplicación del mismo en la organización son la renovada ventaja competitiva de las empresas de hoy y de mañana». (GASALLA, 1993, pág. 29). Así, las estrategias de recursos humanos constituyen una parte integrante de la estrategia competitiva de la empresa, asegurando un propósito común (CLAVER, GASCÓ y LLOPIS, 1996).

El papel primordial del factor humano en todo proceso empresarial no desaparece con la innovación, más al contrario, dada la reorganización de las actividades que se generan como consecuencia de las innovaciones, la capacidad de disposición al cambio del personal es indispensable para garantizar el éxito de la gestión (LATTMAN y GARCÍA ECHEVARRÍA, 1992). De este modo, la incidencia de los recursos humanos en la innovación empresarial es doble. Por un lado hemos de analizar su labor en la generación de los cambios y por otro, su papel fundamental en la implantación de los mismos. Este apartado queda por tanto dividido en dos subepígrafes relacionados respectivamente con la generación e implantación de la innovación en la organización.

#### 1. El papel de los recursos humanos en la generación de innovaciones.

Definiendo la innovación como la generación de nuevas ideas mediante las cuales se puede crear un nuevo producto o servicio, aparecen involucradas en el proceso las personas de la organización y aquellas otras que sin pertenecer a la misma inciden en su funcionamiento. La actividad

---

<sup>1</sup> El proceso de innovación es más complejo de lo que la simplificación del modelo lineal supone, éste no se desarrolla de forma secuencial y ordenada desde el principio hasta el final, además se produce un solapamiento de las distintas actividades y frecuentes retroalimentaciones entre las distintas etapas. Por tanto, no podemos considerar una sola trayectoria unidireccional en la innovación, sino que debemos aceptar la existencia de distintos caminos alternativos para llevar a buen fin todo el proceso (KLINE, 1985; KLINE y ROSENBERG, 1986; FERNÁNDEZ, 1996). No obstante, y como ya hemos mencionado anteriormente, el modelo lineal permite dar una mayor claridad expositiva al papel del factor humano en el proceso de innovación en la empresa.

innovadora tiene lugar en el seno de las empresas, son éstas las que participan en todas o algunas de las fases del proceso anterior, generando ideas, promocionándolas, desarrollándolas y posteriormente contribuyendo a su difusión en el entorno. Son por tanto los agentes integrantes de una organización los que actúan generando el cambio o respondiendo de forma defensiva a los realizados por otras empresas. En este proceso de innovación, diversos autores (ROTHWELL *et al.*, 1974; MAIDIQUE, 1980; ROBERTS y FUSFELD, 1981; GALBRAITH, 1983) identifican una serie de roles, desarrollados por los integrantes de la organización, indispensables para que el proceso de innovación pase eficazmente por las distintas etapas analizadas en el epígrafe anterior -**figura 1**-. En la **tabla 1** se recogen las aportaciones más significativas en este sentido <sup>2</sup>.

Si bien en algunos casos los autores difieren en la denominación de estos papeles fundamentales para la generación de innovaciones, las funciones desarrolladas por los agentes son básicamente las mismas, englobando en ocasiones una misma figura varios de los roles identificados por otros investigadores. Al objeto de no ser reiterativos, nos centraremos en el modelo inicialmente propuesto por ROBERTS y FUSFELD (1981), posteriormente retomado por ROBERTS (1996c), sobre el que analizaremos el papel del personal en el proceso innovador.

ROTHWELL, <i>et al.</i> (1974)	MAIDIQUE (1980)	ROBERTS y FUSFELD (1981)	GALBRAITH (1983)
Innovador técnico Innovador del negocio Campeón del producto Jefe ejecutivo	Emprendedor Campeón del producto Campeón ejecutivo Definición técnica Patrocinador Emprendedor tecnológico	Generador de ideas Emprendedor Líder de proyecto Enlace Patrocinador Técnico auxiliar	Generador de ideas Patrocinador Director de orquesta

**TABLA 1.** Roles en el proceso de innovación.

<sup>2</sup> ROTHWELL *et al.* (1974) en el denominado estudio SAPPHO, analizan, en una primera fase 29 parejas de innovaciones, de las cuales una había tenido éxito y la otra no, y en una segunda fase 43 parejas. Del estudio de las mismas proponen la existencia de los roles que aparecen en la **tabla 1**, concluyendo que la presencia del *innovador del negocio* -directivo responsable del progreso del proyecto- es clave para el éxito de la innovación.

MAIDIQUE (1980) realiza una revisión de la literatura, incluyendo el trabajo de ROTHWELL *et al.* (1974) sobre la que basa su propuesta.

Por su parte, ROBERTS y FUSFELD (1981) identifican los papeles mencionados basándose en un análisis teórico del proceso de innovación y en su experiencia como consultores.

Finalmente, GALBRAITH (1983) establece los roles necesarios en el proceso de innovación estudiando el caso de una empresa creada en los años setenta, perteneciente al sector de la electrónica: INTEL. Identificados los distintos agentes, éstos fueron caracterizados basándose en los rasgos psicológicos y de formación de los miembros de dicha empresa.

- *Generador de ideas*. La mayoría de las ideas surgen como consecuencia de una búsqueda consciente e intencionada de una oportunidad (VESPER, 1980). Por contra, otras innovaciones son fruto de una idea genial, surgida de lo inesperado (DE GENARO, 1991). Por tanto, al tiempo que se reconoce el papel de las actividades de I+D, debe potenciarse y valorarse la labor de los recursos humanos en la generación de innovaciones. El generador de ideas es la persona o personas que con sus ideas contribuyen a iniciar proyectos y resolver problemas. Denominado *innovador técnico* por ROTHWELL *et al.* (1974) y *campeón de producto* por MAIDIQUE (1980)<sup>3</sup>, se caracteriza por poseer una fuerte personalidad que le permite persistir incluso yendo contra corriente. Este rol suelen desempeñarlo científicos, ingenieros e incluso personal de ventas. Normalmente no se encuentran cómodos en una organización y prefieren trabajar independientemente, no obstante, pueden ser atraídos y retenidos en una empresa debido a que necesitan recursos financieros y materiales para el desarrollo de sus invenciones.
- *Emprendedor*. Existe una gran diferencia entre quienes descubren o tienen las ideas y quienes se benefician o saben aprovecharse de ellas. Para que una idea brillante tenga su aplicación en la empresa y/o mercado, es necesario que alguien en la organización la tome e intente que sea adoptada y desarrollada. Ésta es la figura del emprendedor, también denominado por los propios ROBERTS y FUSFELD (1981) como *campeón o promotor del producto*. Este papel, que puede ser desarrollado por el propio generador de ideas, coincide en parte con el *patrocinador* de GALBRAITH (1983). Su función consiste en reconocer, proponer y demostrar una nueva idea para la aprobación formal de la dirección. Se encarga de que la dirección ponga en marcha la maquinaria necesaria para desarrollar un proyecto de innovación que finalmente se traduzca en el lanzamiento de un nuevo producto, modificación del proceso productivo, etc. Sus atribuciones están incluidas entre las del *campeón de producto* de ROTHWELL *et al.* (1974) y MAIDIQUE (1980).
- *Líder de proyecto*. Un tercer rol, que generalmente coincide con un cargo determinado dentro de la organización, es el de jefe o líder de proyecto. Una vez que la idea descubierta por el *generador de ideas* ha sido aceptada gracias a la intervención del *emprendedor*, el *líder de proyecto* es quien se encarga de planificar y coordinar las distintas actividades y personas implicadas en convertir la idea en práctica. En este punto se desarrollan equipos de trabajo multidisciplinares con la estructura de «equipo autónomo» (CLARK y WHEELWRIGHT, 1993, pág. 528) o «por proyecto» (ROSENAU y MORAN, 1993, pág. 124). La importancia de estos equipos para el desarrollo del proyecto de innovación es fundamental, existiendo una amplia literatura que aborda la relevancia, composición y problemática de estos grupos (TAKEUCHI y NONAKA, 1987; GUPTA y WILEMON, 1990; NONAKA, 1990; ROSENTHAL, 1992;

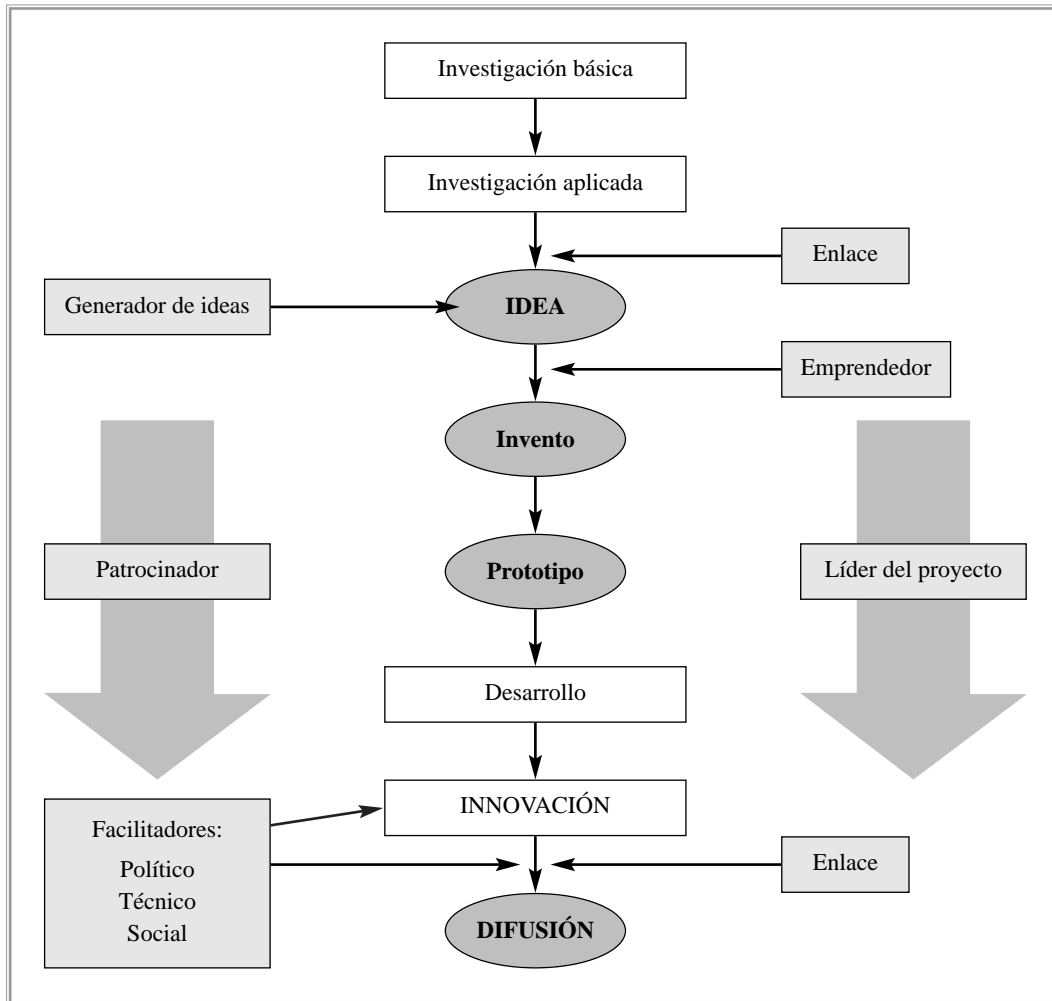
<sup>3</sup> La coincidencia de estos roles no es exacta, ya que para MAIDIQUE (1980) el campeón del producto incluiría las labores realizadas por el generador de ideas y el emprendedor de ROBERTS y FUSFELD (1981).

KATZENBACH y SMITH, 1993; SENGE, 1993; CRAIG, 1995; YOUNGBAE y BYUNGHEON, 1995; SONG, MONTOYA-WEISS y SCHMIDT, 1997). En el presente trabajo no pretendemos profundizar en el análisis de estos equipos, sino centrarnos en las «funciones clave» que pueden desempeñar una o varias personas en la organización para el desarrollo de innovaciones. Así, la labor del líder consiste en dirigir las actividades necesarias para que el invento se convierta en un prototipo y posteriormente en una innovación. Este papel, denominado *innovador del negocio* por ROTHWELL *et al.* (1974) es de capital importancia para el desarrollo de la innovación y su presencia y características personales son fundamentales para garantizar el éxito del proyecto, aumentando sus posibilidades cuando se compromete con el mismo de principio a fin (CHIESA, COUGHLAN y VOSS, 1996).

- *Enlace*. Una vez que el proceso está en marcha, los enlaces son los encargados de poner en contacto al equipo con el exterior de la organización. Su contacto directo con los usuarios potenciales -en el caso de una innovación en producto- les permite transmitir información acerca de posibles modificaciones que puedan introducirse sobre la marcha en el proceso, de manera que permitan una mayor adecuación de la innovación garantizando su éxito. ALLEN (1977) fue el primero en caracterizar la figura del enlace, reconocido por MAIDIQUE (1980) y popularizado posteriormente por ROBERTS y FUSFELD (1981) y ROBERTS (1996c). El enlace o *gatekeeper* es la persona o personas que recogen y canalizan las informaciones acerca de los cambios que se producen en el entorno y en la propia empresa. Son quienes permiten, regulan y fomentan la introducción y desarrollo de conocimientos científicos y tecnológicos en la organización. Por otro lado, también son los encargados de velar por la correcta difusión de la innovación en el mercado. En definitiva, son el nexo de unión entre la empresa y su entorno tecnológico. Su labor está presente antes de la generación de la idea, durante todo el proceso de innovación y en la conclusión de éste, asegurando su correcta introducción en el mercado.
- *Patrocinador*. Este rol, en cuya denominación coinciden MAIDIQUE (1980), ROBERTS y FUSFELD (1981) y GALBRAITH (1983), si bien las atribuciones asignadas por este último son algo más extensas, suele estar desempeñado por alguien ajeno al departamento de I+D y que generalmente se sitúa en un nivel elevado en la jerarquía de la empresa. Su labor consiste en prestar apoyo al personal de investigación. Ayuda que en ocasiones se manifiesta en transferencia de recursos, pero que otras muchas veces simplemente consiste en un apoyo moral y psicológico. En cualquier caso, su labor es crucial para el desarrollo de los procesos de innovación.

Estos papeles, tal y como indican ROBERTS y FUSFELD (1981), pueden ser adoptados por más de una persona, por ejemplo, el *generador de ideas* debe ser desempeñado por un grupo de proyecto con el fin de que las ideas lleguen a tener éxito. A su vez, algunos individuos ocasionalmente cubrirán más de una de estas funciones y los roles que desempeñe una persona cambiarán conforme lo haga su carrera en la organización.

Además de los mencionados, ROTHWELL *et al.* (1974), MAIDIQUE (1980) y GALBRAITH (1983) identifican la figura del responsable último de los procesos de innovación en la empresa denominado *jefe ejecutivo, emprendedor tecnológico y director de orquesta* respectivamente <sup>4</sup>. Sería aquella persona encargada de predisponer a la organización para el desarrollo de procesos innovadores y que a menudo asume el riesgo de la innovación. Este rol, algunas de cuyas funciones están incluidas en el *patrocinador* de ROBERTS y FUSFELD (1981), suele estar desempeñado por el gerente o director general.



**Figura 2.** Roles necesarios para el desarrollo del proceso de innovación.

<sup>4</sup> MIGUEL y VÁZQUEZ (1995) por su parte, introducen la figura del *enlace creativo* cuya labor sería la de transmitir las ideas novedosas de los diversos componentes de las plantillas de las empresas hacia los niveles adecuados de responsabilidad y decisión dentro de las mismas. Es una función en parte similar a las desarrolladas por el emprendedor. El enlace creativo haría de filtro para algunas ideas, siendo los directivos medios los más capacitados *a priori* para desarrollar esta función. Los autores identifican diez cualidades que deben poseer éstos: creatividad, formación, confianza en el cambio, confianza en la labor en equipo, conocimiento, estilo participativo de dirección, escrupulosidad, persuasión, persistencia y discreción.

En la **figura 2** aparecen recogidas las distintas fases del proceso de innovación donde encajan cada uno de los roles identificados. En este sentido, ROBERTS y FUSFELD (1981) afirman que entre el 70 u 80% del trabajo de I+D recae sobre el *profesional técnico auxiliar*, encargado de resolver problemas rutinarios, mientras que el 20 ó 30% restante, que es único y decisivo, es realizado por el resto de roles. Esta función, si bien no fue identificada como clave para el desarrollo de innovaciones por ROBERTS y FUSFELD (1981), hemos querido presentarla junto al resto en la **tabla 1** dado su peso en todo proceso de I+D.

Los roles o funciones expuestos anteriormente, incluido el profesional técnico auxiliar, no encajan normalmente ni con las estructuras jerárquicas técnicas ni con las administrativas, por lo que suelen formar parte de la organización informal<sup>5</sup>. No obstante, se trata de actividades y tareas necesarias para la I+D como la definición de problemas, refinamiento de ideas, transferencia de información, etc. Constituyen, en definitiva, un conjunto de funciones no formalizadas subyacentes a todo proceso de innovación. Cada una de ellas requiere habilidades únicas, y cualquier deficiencia en las mismas supone serios problemas para el éxito de la innovación. Por otro lado, las particularidades de la mayoría de estos roles dificultan su realización por parte del personal recién incorporado a la empresa, por lo que el abandono de alguna de las personas que vienen desempeñando cualquiera de los papeles mencionados tiene consecuencias traumáticas para la organización.

Para la óptima ejecución de cada una de estas funciones se requieren una serie de características, habilidades y aptitudes personales diferentes. Cada tipo de persona debe contratarse, dirigirse, controlarse y motivarse de manera diferente. Sin embargo, la mayoría de las empresas no tienen en cuenta este hecho. Generalmente, todo el personal de I+D es contratado, incentivado y evaluado como si su labor principal fuera la de generador de ideas, o en el peor de los casos, la de resolver problemas rutinarios -profesional técnico auxiliar-. En la **tabla 2** aparecen recogidos los perfiles personales idóneos para el desempeño de estas actividades, así como las labores realizadas por cada uno de estos roles.

Así, el *generador de ideas* suele ser una persona con formación técnica y que disfruta trabajando con problemas complejos, normalmente en soledad. Por su parte, el *emprendedor*, si bien se caracteriza por mostrar creatividad, es una persona más agresiva, con el perfil propio de un buen comercial. Puede defender una idea propia o ajena, y suele poseer un amplio campo de intereses y debe ser contratado y estimulado de manera diferente al científico generador de ideas. El *líder de proyecto* por otro lado, suele ser una persona organizada, planificadora y receptiva a las necesidades de sus subordinados, siendo su capacidad para planificar esencial cuando los proyectos son de larga duración o se dilatan en el tiempo. Totalmente diferente es la figura del *enlace*, más comunicativo, suele acudir a ferias, exposiciones y está al día. Finalmente, el *patrocinador* es generalmente un antiguo líder de proyecto que con su experiencia apoya física y moralmente la realización del proceso de innovación.

Cada uno de los roles requeridos para la innovación eficiente, presenta dificultades particulares y, por tanto, debe ser desempeñado por tipos de personas distintas, que exigirán formas de reclutamiento, gestión, y sistemas de incentivos y control diversos (ROBERTS y FUSFELD, 1981; GALBRAITH, 1983).

<sup>5</sup> El estudio del diseño organizativo resulta de gran interés para generar, aunque informalmente, estos roles favorecedores de la innovación. En esta línea destacan las aportaciones de WOODWARD (1965) PERROW (1967), HICKSON *et al.* (1969), GERWIN (1981), SCOTT (1988) y JOHANNESSEN, OLSEN y OLAISEN (1997) entre otros, en las que se analizan características concretas del diseño organizativo y su repercusión en el fomento de la innovación.

FUNCIÓN CRÍTICA	CARACTERÍSTICAS PERSONALES	ACTIVIDAD ORGANIZATIVA
GENERADOR DE IDEAS	<p>Experto en uno o dos campos. Se siente cómodo con la abstracción. Disfruta realizando actividades innovadoras. Individualista. Trabaja a menudo solo.</p>	<p>Genera nuevas ideas y verifica su viabilidad. Resolución óptima de problemas. Ve modos nuevos de hacer las cosas. Investiga los avances tecnológicos buscando innovaciones radicales.</p>
EMPRENDEDOR	<p>Demuestra interés en la aplicación. Posee un amplio rango de intereses. Baja propensión de contribución al conocimiento básico de un campo. Enérgico y determinado; se sitúa en primera línea.</p>	<p>Vende las nuevas ideas a los otros miembros de la organización. Obtiene recursos. Agresivo defendiendo su causa. Asume riesgos.</p>
LÍDER DEL PROYECTO	<p>Centrado en la toma de decisiones, información y problemas. Sensible a las necesidades de los otros. Conoce la forma de utilizar la organización para el cumplimiento de diversas cuestiones. Interesado en un amplio espectro de disciplinas y en la forma en que se relacionan.</p>	<p>Dirige al grupo y proporciona motivaciones. Planifica y organiza el proyecto. Asegura que se satisfagan las necesidades administrativas. Proporciona la necesaria coordinación de los miembros del grupo. Controla que el proyecto avance eficientemente. Equilibra los objetivos del proyecto con las necesidades de la organización.</p>
GATEKEEPER (ENLACE)	<p>Posee un alto nivel de competencia técnica. Cercano y disponible. Gusta de los contactos personales para ayudar a los otros.</p>	<p>Se mantiene informado de los desarrollos que tienen lugar fuera de la organización a través de publicaciones, conferencias, compañeros y otras empresas. Pasa la información a los otros; considera fácil hablar con los demás. Es una fuente de información para otras personas de la organización. Proporciona una coordinación informal del personal.</p>
PATROCINADOR	<p>Posee experiencia en el desarrollo de nuevas ideas. Sabe escuchar y ayudar. Puede ser relativamente objetivo. Suele ser de edad avanzada y conoce los entresijos de la organización.</p>	<p>Ayuda a desarrollar el talento de las personas. Anima, guía y actúa como caja de resonancia para el proyecto líder y para los otros. Permite el acceso a las fuentes de poder de la organización. Ayuda al grupo de proyecto a obtener lo que necesita de las otras partes de la organización. Legítima y da confianza al proyecto.</p>

**TABLA 2.** Funciones críticas del proceso innovador.

FUENTE: ROBERT y FUSFELD (1981, pág. 314).

Todas las funciones anteriores son consideradas funciones críticas en el proceso de innovación debido, por un lado, a que la deficiencia en cualquiera de ellas contribuye a causar serios problemas en el esfuerzo innovador y por otro, a que normalmente los roles se encarnan en un número limitado de individuos, lo que provoca una gran dependencia por parte de la organización, de las personas poseedoras de las habilidades necesarias para desempeñar estas funciones. En la **figura 2** hemos reproducido el esquema del proceso de innovación, incluyendo los distintos roles necesarios para el desarrollo óptimo de dicho proceso.

## 2. El papel de los recursos humanos en la implantación de innovaciones.

Una vez que se ha generado una innovación surge el problema de la movilización del personal para conseguir integrarla dentro de la empresa y de este modo alcanzar los objetivos perseguidos con dicha innovación. La introducción de cualquier novedad dentro de la organización genera una cascada de cambios, cuya cuantía y complejidad estará en proporción directa con el grado de radicalidad que incorpora. Los cambios afectan principalmente al personal de la empresa, que puede percibir tales mutaciones como beneficiosas o perjudiciales para su situación, lo que llevará a que apoyen con su actuación la incorporación de la innovación en la empresa o por el contrario se resistan a que la misma llegue a buen fin.

Dada la importancia de la actitud de las personas de la organización ante los cambios generados por las innovaciones, debemos comenzar por estudiar desde una perspectiva organizacional, en qué consiste y qué implica el cambio. Para ello a continuación exponemos los supuestos del Modelo de Cambio de LEWIN (1951):

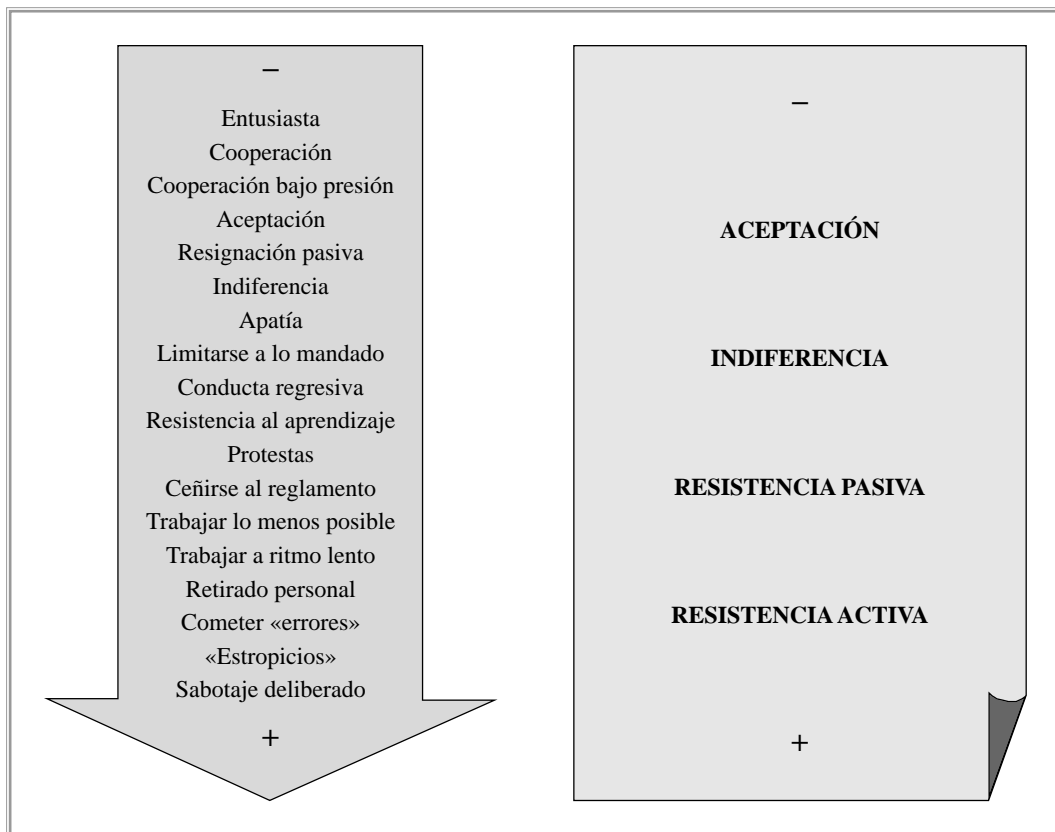
- a) Todo proceso de cambio implica aprender algo nuevo y abandonar prácticas organizativas pasadas.
- b) Las personas constituyen el núcleo de los cambios en la organización, cualquier innovación que se introduzca requiere que las personas también cambien.
- c) Se encuentra resistencia al cambio incluso cuando los objetivos de éste son deseables.
- d) El cambio eficaz exige el reforzamiento de nuevas conductas y actitudes.

Del análisis de estos supuestos extraemos por un lado, la importancia de generar una actitud favorable en los recursos humanos para una buena implantación de las innovaciones, y por otro, la constancia de que inicialmente ante una nueva situación aparecen en los trabajadores ciertas reticencias y oposiciones (COCH y FRENCH, 1948). Estas resistencias al cambio provienen «del miedo a perder los derechos adquiridos, pero también de la inquietud que generan los cambios en los modos habituales de pensar y actuar» (LOUART, 1994, pág. 243).



El temor a lo desconocido (KANTER, 1987), a perder los derechos adquiridos y/o el estatus (GOFFEE y SCASE, 1992; LOUART, 1994), la inoportunidad del cambio (STANISLAO y STANISLAO, 1983) y la ruptura con las tradiciones culturales que ello supone, son las principales razones que explican la resistencia a las innovaciones en el lugar de trabajo (KREITNER y KINICKI, 1996).

No obstante, el sentimiento de enfrentarse a una nueva situación, a una innovación, es relativo y depende en gran medida del nivel de formación adquirido (LOUART, 1994; HERNÁNDEZ, 1997). Así, la conducta del individuo ante un cambio en la organización puede variar desde la aceptación del mismo hasta la resistencia activa. En este sentido, JUDSON (1991) expone un modelo del continuo de la resistencia al cambio -**figura 3**- en el que nos muestra cómo la resistencia puede ser tan patente como un sabotaje o tan sutil como la indiferencia.



**Figura 3.** Continuo de la resistencia al cambio.

**FUENTE:** *Elaboración propia a partir de JUDSON (1991), pág. 48.*

Para tratar de vencer estas reticencias se plantean una serie de estrategias que van desde la comunicación y la educación, a la coacción explícita e implícita. En este sentido, pueden verse los trabajos de LAWRIE (1990), MCKNIGHT y THOMPSON (1990) y ROSENBERG (1993).

A tenor de los planteamientos expuestos hasta el momento, podríamos pensar que el factor humano es un freno en la implantación de la innovación. Si bien es verdad que inicialmente existe una cierta predisposición negativa (COCH y FRENCH, 1948), también es cierto que la labor del factor humano en el vencimiento de esas reticencias y en la implantación de la innovación es fundamental. Aparecen así, una serie de «facilitadores del cambio» (LOUART, 1994, pág. 246) que permiten la activación de la innovación en el seno de la organización<sup>6</sup>. LOUART (1994) identifica tres funciones o roles que pueden ser desempeñados por una o varias personas simultáneamente, en función de la dimensión y comprensibilidad de la innovación.

- *Facilitador político.* Aquel que concede el poder para actuar. Se trata del director de operaciones y/o directivo cuya participación en el proceso de cambio es necesaria para asignar recursos, orientar las modificaciones y controlar el resultado de la innovación. La implicación de esta figura en el proceso de cambio es fundamental para transmitir a los asalariados la importancia del mismo, garantizando así su ejecución.
- *Facilitador técnico.* Es el encargado de aportar los métodos, herramientas, materiales y la especialización y conocimientos necesarios para asegurar la correcta implantación del cambio. Su labor consiste en asesorar y explicar la mecánica de la innovación.
- *Facilitador social.* Se trata de aquella/s persona/s en el interior de la organización que generan y mantienen una actitud positiva frente al cambio. Su función es principalmente motivadora. Su labor es, en cierto sentido, similar a la del *patrocinador*, pero enmarcada en la implantación de la innovación.

La presencia de estos tres roles es fundamental para limar las iniciales reticencias al cambio de los trabajadores. Estos facilitadores, si bien la resistencia a lo nuevo está en función del nivel de formación (LOUART, 1994; HERNÁNDEZ, 1997), deben estar presentes en todos los niveles jerárquicos de la empresa y la necesidad de los mismos es proporcional a la magnitud y complejidad del cambio.

Hasta el momento se ha expuesto la importancia de la innovación para el resultado empresarial y el papel fundamental que juega el factor humano en la generación e implantación de innovaciones. A continuación, presentamos el estudio en el que se pretende demostrar empíricamente la importancia del personal en la generación de innovaciones tecnológicas.

<sup>6</sup> Estos roles quedarían enmarcados entre la innovación y la difusión interna de la misma -véase **figura 2-**.

#### IV. OBJETIVOS E HIPÓTESIS DEL ESTUDIO EMPÍRICO

A lo largo de la literatura aparecen multitud de trabajos en los que se analiza la trascendencia de la innovación como fuente de ventaja competitiva (PETERS, 1990a, 1990b; BROWN y EISENHARDT, 1995; TUSHMAN y ANDERSON, 1997) y su relación con el resultado de la actividad empresarial (DAMANPOUR y EVAN, 1984; ZAHRA, DEBELARDINO y BOXX, 1988; HAN, KIM y SRIVASTAVA, 1998). Las investigaciones en este sentido están enfocadas a analizar la incidencia de factores como el tamaño (GONZÁLEZ, JIMÉNEZ y SÁEZ, 1997), siendo muy escasos los trabajos que analizan la función del personal (ROBERTS, 1996a). No obstante, a pesar de la escasez de estudios empíricos, existe un cierto consenso entre los autores de que la falta de competitividad de algunas empresas no se deriva tanto de la carencia de ideas innovadoras como de las deficiencias en la movilización efectiva de los recursos humanos para la implantación de dichas ideas (ADLER, 1989). Esta argumentación, compartida por muchos, ha llevado a las empresas a realizar innovaciones organizativas que generen las condiciones favorables de apoyo a la introducción de innovaciones tecnológicas. Las innovaciones organizativas se materializan en nuevas formas de organización del trabajo -como por ejemplo la formación de equipos-, nuevos sistemas de incentivos que fomenten una actitud positiva al cambio o programas de formación que aumenten la capacitación del personal y faciliten la integración de las nuevas tecnologías en la organización. Estos argumentos, destacando la importancia del papel desempeñado por los recursos humanos en la generación e implantación de las innovaciones, nos llevan al planteamiento del siguiente objetivo:

*Demostrar empíricamente que los recursos humanos tienen un impacto positivo en la generación de innovaciones tecnológicas -de producto y de proceso-.*

El planteamiento de un modelo cuya variable dependiente es el resultado de la actividad de innovación tecnológica, no puede excluir variables que se han probado significativas en investigaciones anteriores. Así, consideramos que los resultados de la innovación son función, no sólo de los recursos humanos, sino también del tamaño de la empresa y del esfuerzo innovador realizado por la organización. De este modo, el modelo que planteamos es:

$$I = f(T, E, P)$$

Donde:

*I*: Innovación tecnológica

*T*: Tamaño

*E*: Esfuerzo innovador

*P*: Personal

Dado que las innovaciones tecnológicas que recogemos son tanto las de producto como las de proceso, planteamos tres modelos. En el primero tenemos en consideración la innovación tecnológica sea ésta de producto o proceso. Con el desarrollo de los dos últimos pretendemos observar si existen diferencias en la incidencia de las dimensiones planteadas en función del tipo de innovación tecnológica realizada.

$$\text{Innovación tecnológica} = f(T, E, P)$$

$$\text{Innovación de producto} = f(T, E, P)$$

$$\text{Innovación de proceso} = f(T, E, P)$$

Las relaciones esperadas entre la variable dependiente y las independientes para los dos modelos se recogen en la **tabla 3**.

VARIABLES	INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	INNOVACIÓN DE PRODUCTO	INNOVACIÓN DE PROCESO
Tamaño .....	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
Esfuerzo innovador .....	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
Recursos humanos .....	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>

**TABLA 3.** Hipótesis acerca de la incidencia sobre la innovación.

En relación a la primera dimensión -tamaño-, su asociación con la innovación ha sido objeto de muchas investigaciones que se orientan en una de las siguientes posturas. Por una parte están aquellos autores que, siguiendo una de las hipótesis planteadas por SCHUMPETER (1944) y desarrollada posteriormente por GALBRAITH (1956) consideran que las grandes empresas presentan un comportamiento más innovador. De otro lado encontramos aquellos que resaltan determinadas características de las pequeñas empresas que las hacen más adecuadas para la introducción de cambios (ABERNATHY y UTTERBACK, 1978; QUINN, 1986) . En este sentido, la **tabla 4** recoge las aportaciones de los estudios más significativos.

AUTORES	RELACIÓN TAMAÑO-INNOVACIÓN
SCHUMPETER (1944) .....	No existe relación - Directa
GALBRAITH (1956) .....	Directa
MANSFIELD (1964) .....	Depende del tipo de innovación
SCHERER (1965) .....	En forma de U invertida

AUTORES	RELACIÓN TAMAÑO-INNOVACIÓN
HAMBERG (1966) .....	No existe
FREEMAN (1975) .....	Depende del sector
ABERNATHY y UTTERBACK (1978) .....	Inversa
SOETE (1979) .....	Lineal
PAVITT (1987) .....	En forma de U
ACS y AUDRETSCH (1988) .....	Depende del sector
YAGÜE (1992) .....	Directa

**TABLA 4.** Relación tamaño e innovación.

FUENTE: GONZÁLEZ, JIMÉNEZ y SÁEZ (1997, pág. 94).

En cualquier caso, la relación entre estos dos términos depende del concepto de innovación utilizado. Así, si se considera la innovación en sentido amplio, el tamaño no parece ser un factor determinante (GONZÁLEZ, JIMÉNEZ y SÁEZ, 1997), mientras que la mayoría de los trabajos que analizan la incidencia de la dimensión de la empresa sobre la innovación tecnológica concluyen que ésta es positiva (YAGÜE, 1992). Por consiguiente, y basándonos en estos planteamientos podemos establecer las siguientes hipótesis:

$H_1$ : *La innovación tecnológica está positivamente relacionada con el tamaño de la organización:*

$H_{1a}$ : *La innovación de producto está positivamente relacionada con el tamaño.*

$H_{1b}$ : *La innovación de proceso está positivamente relacionada con el tamaño.*

Como se señalaba anteriormente, la innovación también depende del esfuerzo innovador. Este indicador se ha operacionalizado tradicionalmente con los *inputs* aplicados a la actividad innovadora, nosotros esperamos que la relación entre éstos y la generación de innovaciones sea positiva, suponiendo, de este modo, que dicha actividad se ve afectada por la escala, de forma que un mayor volumen de recursos aplicados a investigar y desarrollar novedades tendrá como resultado un mayor número de innovaciones en productos y/o procesos.

A este respecto, una investigación llevada a cabo por el Círculo de Empresarios (1995), tomando como referencia las mayores empresas españolas, descubrió que la principal fuente de ideas de las organizaciones innovadoras se encuentra en los recursos destinados a los proyectos de I+D, siendo por tanto éstos un claro reflejo de su dinamicidad innovadora, lo que nos apoya en el establecimiento de la hipótesis acerca de la relación entre esta segunda dimensión -el esfuerzo innovador- y la variable dependiente de cada modelo -innovación de producto e innovación de proceso-.

En consecuencia, enunciamos las siguientes hipótesis:

H<sub>2</sub>: *La innovación tecnológica está positivamente relacionada con el esfuerzo innovador de la organización*

H<sub>2a</sub>: *La innovación de producto está positivamente relacionada con el esfuerzo innovador de la organización*

H<sub>2b</sub>: *La innovación de proceso está positivamente relacionada con el esfuerzo innovador de la organización*

No obstante, a pesar de las anteriores reflexiones y la consecuente hipótesis, debemos señalar el caso particular de las empresas de menor dimensión, éstas realizan actividades de I+D tácitamente (KLEINKNECHT, 1989; LEFEBVRE y LEFEBVRE, 1992; SANTIRELLI y STERLACCHINI, 1990), no recogiendo por tanto los gastos que se han dedicado a tal fin. Esto es así debido, en parte, a la escasa formalización de las estructuras de estas organizaciones, en las que muy raramente aparece un departamento dedicado a la investigación y desarrollo, aunque en algunos casos todo el personal esté involucrado en hacer surgir innovaciones.

La tercera dimensión del modelo anteriormente expuesto es el factor humano. A este respecto debemos retomar lo comentado en los epígrafes precedentes acerca del papel del personal en la generación e implantación de innovaciones. El desarrollo de innovaciones tecnológicas depende no sólo de la aparición o generación de ideas, sino también de que las mismas sean promovidas y se establezca un proceso de desarrollo de la innovación. La participación de todos y cada uno de los roles identificados es igualmente significativa para la conclusión positiva del proyecto, no pudiéndose discriminar a ninguno de ellos. *A priori* no podemos establecer ninguna relación clara entre el nivel de formación del personal destinado a actividades de I+D y su capacidad para desarrollar alguna de las funciones innovadoras.

Por lo que respecta a la *generación de ideas*, resulta muy arriesgado asociar la creatividad a la formación. No obstante, podemos suponer que el personal con estudios superiores o técnicos <sup>7</sup> estará más capacitado para desarrollar las labores de *emprendedor*, *líder de proyecto*, *patrocinador* y *enlace*, en función de su formación y de la mayor autoridad que la misma le proporciona en el seno de la organización. Quedando así el papel de *personal técnico auxiliar* -destinado a actividades rutinarias de apoyo- para aquellos empleados en tareas de I+D con un menor nivel educativo. Además, existe una relación negativa entre la formación y la resistencia al cambio (LOUART, 1994; HERNÁNDEZ, 1997).

<sup>7</sup> Licenciados, ingenieros superiores, ingenieros técnicos y diplomados.

Basándonos en estos argumentos podemos establecer las siguientes hipótesis:

$H_3$ : *La innovación tecnológica está positivamente relacionada con el nivel de formación del personal destinado a las actividades de I+D*

$H_{3a}$ : *La innovación de producto está positivamente relacionada con el nivel de formación del personal destinado a las actividades de I+D*

$H_{3b}$ : *La innovación de proceso está positivamente relacionada con el nivel de formación del personal destinado a las actividades de I+D*

De esta forma, con el contraste de la hipótesis  $H_3$ , relacionada con la incidencia de la formación de los recursos humanos en la actividad innovadora, y con el de  $H_1$  y  $H_2$  relacionadas con las otras dos dimensiones -tamaño y esfuerzo innovador- pretendemos conseguir el objetivo planteado al inicio de este apartado.

A continuación recogemos los aspectos relativos a la metodología de la investigación.

## V. METODOLOGÍA

Con el objeto de contrastar las hipótesis planteadas y alcanzar el objetivo fijado para este análisis empírico, desarrollamos un modelo de regresión logística.

La regresión logística consiste en, dada una variable dependiente ( $Y$ ) dicotómica y un conjunto de una o más variables independientes ( $X$ ) cuantitativas o cualitativas, obtener una función lineal de estas últimas que permita clasificar a los individuos en una de las dos subpoblaciones o grupos establecidos por los dos valores de la variable dependiente (FERRÁN, 1996).

$$Y = f(X)$$

Así, se puede obtener la probabilidad de que el individuo pertenezca a cada uno de los grupos especificados. En nuestro caso, la variable dependiente es la realización de innovaciones, variable dicotómica que toma el valor 0 si la empresa no realiza innovaciones, y 1 si las lleva a cabo. Por tanto, la probabilidad de que una empresa pertenezca a la segunda subpoblación, es decir, que innova, vendrá determinada por la siguiente expresión:

$$p = \frac{1}{1 + e^{-Z}}$$

Siendo  $Z$  la combinación lineal:

$$Z = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n$$

Donde  $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$  son parámetros desconocidos a estimar, de modo que la primera ecuación quedaría:

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n)}}$$

Si dicha probabilidad es superior a 0,5, la empresa será clasificada dentro del grupo de aquellas que innovan, en caso contrario se incluirá en el grupo de las que no llevan a cabo este tipo de actividades.

Las variables utilizadas en nuestra investigación para explicar la probabilidad de efectuar una innovación tecnológica son las siguientes:

$Y$ : *Variable dependiente*. El objetivo del trabajo es analizar la incidencia del factor humano en la generación de innovaciones de producto y de proceso, para lo cual se desarrollarán tres modelos:

$Y_0$ : *Innovación tecnológica*. Este modelo global intenta ver la incidencia de las variables independientes consideradas en la actividad de innovación tecnológica sin discriminar el objeto de la misma. Así, ésta se medirá con una variable dicotómica que tomará el valor 1 cuando la empresa realice cualquiera de los dos tipos de innovación o ambos -producto o proceso- y 0 si no realiza innovaciones de ningún tipo.

$Y_1$ : *Innovación en producto*. En este segundo modelo la variable dependiente es una variable dicotómica que toma el valor 1 si la empresa realiza innovaciones en producto y 0 en caso contrario.

$Y_2$ : *Innovación en proceso*. En el tercer modelo la variable dependiente es una variable dicotómica que toma el valor 1 si la empresa realiza innovaciones en proceso y 0 si no las lleva a cabo.

$X$ : *Variables independientes*. Para cada uno de los tres modelos las variables independientes introducidas fueron las mismas.



$X_1$ : *Tamaño*. Variable categórica que toma los valores 1, 2 ó 3 en función de la dimensión de la empresa -pequeña, mediana o grande- <sup>8</sup>.

$X_2$ : *Esfuerzo innovador*. Variable continua que indica el esfuerzo innovador de la empresa medido como el cociente entre los gastos en I+D sobre las ventas.

$X_3$ : *Licenciados*. Porcentaje del personal destinado a actividades de I+D que posee titulación superior <sup>9</sup>.

$X_4$ : *Técnicos*. Porcentaje del personal destinado a actividades de I+D que posee titulación media <sup>8</sup>.

$X_5$ : *Auxiliares*. Porcentaje del personal destinado a actividades de I+D que posee titulación básica <sup>8</sup>.

Los  $\beta_i$  ( $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$ ) son los parámetros que multiplican a las variables independientes ( $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5$ ) -tamaño, esfuerzo innovador, licenciados, técnicos, auxiliares-; cuando algún  $\beta_i$  es significativo nos muestra que la variable a la que acompaña incide en la innovación. Por otro lado, el signo y valor de los coeficientes estimados nos indicarán el sentido de la relación y la importancia relativa de unas variables con respecto a otras en la determinación del resultado de la innovación. De esta forma, a partir de la citada estimación, podremos verificar si las expectativas en las relaciones entre variable dependiente e independientes se cumplen.

## VI. FUENTE DE DATOS

La fuente de datos empleada para la realización del presente estudio empírico ha sido la *Encuesta Sobre Estrategias Empresariales -ESEE-* realizada por la Fundación Empresa Pública por encargo del Ministerio de Industria y Energía. La encuesta tiene carácter anual y comprende desde 1990 a 1994, ambos inclusive, siendo la población de referencia que se toma para su realización el conjunto de empresas industriales manufactureras <sup>10</sup>, con diez o más trabajadores (FARIÑAS y JAUMANDREU, 1994).

La ESEE combina la exhaustividad y el muestreo aleatorio. Por una parte se solicita la participación de todas las empresas con 200 o más trabajadores. Para el resto de las empresas, entre 10 y 199 empleados se lleva a cabo un muestreo estratificado, proporcional con restricciones y sistemático con arranque aleatorio. Los estratos se determinan por grupos de actividad dentro de los 21

<sup>8</sup> Siguiendo la 40 Directiva de la Comunidad Europea (78/660), la muestra fue dividida en empresas pequeñas (< 50 trab.), medianas (50-249 trab.) y grandes (> 250 trab.)

<sup>9</sup> Esta variable toma el valor 0 cuando en la empresa no se desarrollan actividades de I+D.

<sup>10</sup> Grupos de actividad 22, 24, 25 y las divisiones 3 y 4 de la CNAE.

grupos de dos dígitos de la CNAE -manufacturas-, y por cuatro intervalos de tamaño (10-20, 21-50, 51-100, 101-199 trabajadores). La muestra así obtenida representa aproximadamente un 68% de las empresas de más de 200 trabajadores y un 5% del resto de los estratos de tamaño, siendo estos porcentajes similares para cada sector de actividad (FARIÑAS y JAUMANDREU, 1994).

El número de empresas encuestadas varía de año a año <sup>11</sup>, si bien, dado que nuestra investigación es de corte transversal hemos utilizado los datos referidos a 1994, que incluyen información de más de 2.000 empresas. Una vez depurada la base, eliminando aquellas organizaciones de las que no se poseía información de alguna de las variables analizadas en nuestro estudio, la muestra final quedó formada por 1.844 empresas.

## VII. RESULTADOS

Antes de comenzar la construcción de los tres modelos de regresión logística, realizamos un análisis de los estadísticos descriptivos. En primer lugar desarrollamos un análisis de las correlaciones bivariadas entre las variables independientes el cual nos proporciona información acerca de la posible existencia de multicolinealidad. Los valores de la matriz de correlaciones oscilan entre el 0,4 y el 0,15. Dado que la correlación es baja podemos concluir que no existe multicolinealidad y, por tanto, las conclusiones que podamos extraer de la regresión logística no están invalidadas por un problema de esta naturaleza. Los resultados de este análisis se recogen en la **tabla 5**, incluyéndose además los estadísticos básicos -media y desviación típica- de cada variable.

	MEDIA	DESVIACIÓN TÍPICA	CORRELACIONES							
			1	2	3	4	5	6	7	
Innov. Producto ...	0,271	0,444	1							
Innov. Proceso .....	0,349	0,477	.35	1						
Tamaño <sup>12</sup> .....	1,749	0,844	.24	.29	1					
Esfuerzo I+D .....	0,007	0,020	.19	.15	.19	1				
Licenciados .....	0,103	0,221	.19	.20	.40	.27	1			
Técnicos .....	0,107	0,226	.28	.25	.31	.30	.19	1		
Auxiliar .....	0,108	0,003	.28	.26	.36	.34	.23	.24	1	

**TABLA 5.** Estadísticos descriptivos.

<sup>11</sup> Se introducen empresas de nueva creación y se eliminan algunas consecuencia de fusiones, absorciones, quiebras, ilocalizadas o que dejan de colaborar.

<sup>12</sup> La variable tamaño es una variable categórica que toma los valores 1, 2 y 3 indicando pequeña, mediana y grande respectivamente. Carece de sentido analizar las correlaciones entre una variable categórica y variables continuas, no obstante, se presentan en la tabla al objeto de dar una imagen global.

A continuación exponemos los resultados de los tres modelos estimados en la **tabla 6**, en la que se presentan los resultados de la regresión logística.

VARIABLES INDEPENDIENTES	MODELO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	MODELO DE INNOVACIÓN EN PRODUCTO	MODELO DE INNOVACIÓN EN PROCESO
Constante .....	-0,5776***	-1,5393***	-0,9589***
Tamaño			
• Pequeña .....	-0,3405***	-0,2499**	-0,4293***
• Mediana .....	-0,0606	-0,0413	-0,0080
• Grande <sup>13</sup>			
Esfuerzo Innovador Personal I+D .....	3,0207	4,7516*	0,8094
• Licenciados .....	0,7727**	0,7772**	0,6659**
• Técnicos .....	1,9918***	1,7304***	1,3867***
• Auxiliar <sup>14</sup> .....	1,4017***	1,5834***	1,3754***
-2 Log likelihood <sup>(1)</sup> .....	2222,447	1894,855	2129,013
Chi-cuadrado <sup>(1)</sup> .....	315,888	260,408	258,275
Predicciones correctas <sup>(1)</sup> .....	69,41%	74,46%	70,99%
N * .....	1.844	1.844	1.844

\* p < 0,1; \*\* p < 0,05; \*\*\* p < 0,001

<sup>(1)</sup> Indicadores de significatividad estadística.

• N.º de empresas analizadas.

**TABLA 6.** Resultados del análisis de regresión logística.

### 1. Modelo de innovación tecnológica.

En la primera columna de la **tabla 6** recogemos los resultados del modelo global que hemos denominado *Modelo de Innovación Tecnológica*, éste permite clasificar correctamente el 69,41% de los casos. A partir de la interpretación de los coeficientes de esta primera función podemos observar que todas las dimensiones consideradas, excepto el esfuerzo innovador, tienen parámetros significativos, lo que muestra la incidencia de tales variables en la innovación.

<sup>13</sup> Variable no incluida por alcanzarse los límites de tolerancia.

<sup>14</sup> En este caso no se alcanzan los límites de tolerancia ya que las variables toman el valor cero cuando la empresa no realiza actividades de I+D.

La variable *tamaño*, operacionalizada en tres categorías: pequeña, mediana y grande, presenta sólo un parámetro significativo, el que acompaña a la categoría pequeña frente a grande ( $p < 0,001$ ). El valor que alcanza es  $-0,3405$ , lo que nos informa de que un menor tamaño incide negativamente en la generación de innovaciones. El  $\beta$  que multiplica a la otra categoría -mediana frente a grande- no alcanza un nivel de significatividad aceptable, lo que nos lleva a afirmar que no existe una discriminación en la realización de innovaciones tecnológicas entre las empresas de los dos tramos superiores de tamaño.

El coeficiente de la dimensión *esfuerzo innovador*, como ya hemos mencionado anteriormente, no es significativo, con lo que las conclusiones a extraer del valor y signo de éste para determinar el impacto del mismo en la introducción de innovaciones -de producto y/o de proceso-, son muy limitadas.

La última dimensión incluida en la función explicativa de los resultados de la innovación es la referente al *personal* dedicado a la actividad de I+D. Dentro de ésta hemos introducido tres variables relativas a la formación del mismo -licenciados, técnicos y auxiliar-. Los parámetros de cada una de las variables son significativos con  $p = 0,05$ ;  $p = 0,001$  y  $p = 0,001$  respectivamente. Esto nos muestra que el personal de I+D tiene un impacto en el desarrollo de innovaciones tecnológicas cualquiera que sea el tipo de ésta -producto o proceso-. El signo de los coeficientes es positivo lo cual informa de la relación positiva con la variable dependiente.

La comparación de los valores de los parámetros permite estimar la incidencia relativa de cada nivel de formación en la innovación. El mayor coeficiente es el que acompaña a la variable de personal técnico ( $\beta = 1,9918$ ), de forma que, para el modelo global, el personal con perfil formativo técnico es el que mayor impacto genera en el resultado de la innovación. Resulta llamativo el valor del coeficiente del personal licenciado ( $\beta = 0,7727$ ) que se queda por debajo, no sólo del técnico, sino también del personal auxiliar.

Una vez expuestos los resultados del modelo global de innovación tecnológica, pasamos a comentar los otros dos modelos: de innovación de producto y de innovación de proceso. El motivo por el cual los hemos desarrollado es para intentar detectar la posible existencia de diferencias en las relaciones entre las variables independientes y la dependiente, tanto en signo como en valor absoluto, en función del tipo de innovación tecnológica desarrollado. Como mostramos en las hipótesis, no esperamos encontrar diferencias de signo en ninguna de las dimensiones -tamaño, esfuerzo innovador o formación del personal-, por tanto el planteamiento de estos dos modelos adicionales tienen un carácter exploratorio para analizar si se puede discriminar dependiendo del objeto de las innovaciones.

## 2. Modelo de innovación en producto.

El modelo de innovación en producto tiene un porcentaje de clasificación correcta del 74,46%, éste es superior al del modelo anterior que incluía los dos tipos de innovación considerados en este trabajo. Los parámetros estimados son todos significativos, incluso el que multiplica a la variable *esfuerzo innovador*, que en el modelo precedente no lo era. Este hecho nos indica que todas las variables independientes inciden en la innovación de producto significativamente.

En la primera dimensión -tamaño- se produce una situación idéntica a la que comentábamos en el modelo global de innovación tecnológica, es decir, sólo es significativo el coeficiente que multiplica la categoría de tamaño pequeña frente a grande ( $p < 0,05$ ), el signo de éste es negativo lo que nos indica que la repercusión del tamaño en la innovación de producto tiene una relación directa, a mayor tamaño mayor introducción de productos nuevos. Por otro lado, la variable mediana frente a grande no tiene significatividad aceptable, por tanto no discrimina los posibles resultados de la innovación de producto entre las medianas empresas y las grandes.

El esfuerzo innovador en este modelo tiene un  $\beta$  significativo ( $p < 0,1$ ), de signo positivo y valor 4,7516, lo que nos informa del impacto de esta variable en la innovación de producto y de la importancia del mismo.

En cuanto al grupo de variables de formación del personal de I+D, todas ellas son significativas, demostrándose que no existen diferencias con respecto al modelo de innovación tecnológica global en relación a la incidencia del personal en la innovación de producto. En concreto, los parámetros de cada una de las variables son significativos con  $p = 0,05$ ;  $p = 0,001$  y  $p = 0,001$ , para licenciados, técnicos y auxiliar, respectivamente. El signo de los coeficientes es positivo indicando la existencia de una relación positiva con la variable dependiente.

La comparación de los valores de los parámetros de estas últimas variables nos permite estimar la incidencia relativa de cada nivel de formación en la innovación. El mayor coeficiente es el que acompaña a la variable de personal técnico ( $\beta = 1,7304$ ), de forma que, para el modelo de innovación en producto, el personal con perfil formativo técnico es el que mayor impacto genera en el resultado de tal tipo de innovación, resultado que converge con el obtenido en el modelo global. Vuelve a surgir la situación anterior en relación al valor del coeficiente del personal licenciado ( $\beta = 0,7772$ ), aunque es ligeramente superior al de la regresión de la innovación tecnológica, éste se queda por debajo tanto del parámetro del personal técnico como del coeficiente del personal auxiliar ( $\beta = 1,5835$ ).

### 3. Modelo de innovación en proceso.

Este modelo ha sido desarrollado para detectar si la incidencia de las variables explicativas en la variable dependiente es diferente al modelo de innovación en producto o al de innovación global. Las similitudes de la función de innovación tecnológica global y la innovación de proceso son mayores que en el caso de la comparación de los dos modelos anteriores.

La primera variable explicativa es el *tamaño*, los resultados son plenamente coincidentes con los dos modelos anteriores -global y de producto-, sólo es significativo el coeficiente que multiplica a la categoría de pequeña frente a grande ( $p < 0,001$ ). El otro coeficiente que acompaña a mediana frente a grande sigue sin ser significativo con lo que no podemos extraer conclusiones válidas

con respecto a esta variable. El signo del parámetro significativo muestra una relación directa entre tamaño e innovación de proceso, al igual que en el modelo de innovación por producto. Al comparar el valor de los parámetros de esta variable en los dos modelos, observamos que la incidencia del tamaño es mayor en las innovaciones de proceso que de producto ( $\beta = -0,2499$  en el caso del modelo de innovación en producto y  $\beta = -0,4293$  en el de innovación en proceso).

En las innovaciones de proceso, al igual que ocurría en el modelo de innovación tecnológica global, el esfuerzo innovador no es significativo. Es en este punto donde aparece la mayor diferencia entre los dos modelos de innovación -de producto y de proceso-. A partir de los resultados de nuestro estudio, el esfuerzo innovador incide positiva y significativamente en la obtención de innovaciones de producto ( $p < 0,1$ ). Por el contrario, dicha variable no parece afectar significativamente a la consecución de innovaciones de proceso.

Por último, en la dimensión que hace referencia al personal de I+D, los parámetros de los distintos niveles de formación son significativos con lo cual se demuestra el impacto de los recursos humanos en la innovación. Los niveles de significatividad se mantienen igual que en los modelos anteriores,  $p < 0,05$  para los licenciados y  $p < 0,001$  para personal técnico y auxiliar. Además, también coinciden los signos de los coeficientes de estas variables -positivos- lo que nos muestra la favorable incidencia del personal en la generación de innovaciones de proceso -como ocurría en el caso de la innovación de producto-.

De la comparación de los valores de los coeficientes extraemos las mismas conclusiones que descubriríamos en el modelo de innovación global y en el de innovación en producto. El menor valor lo presenta la variable licenciados ( $\beta = 0,6659$ ), hecho bastante sorprendente y en contra de nuestras expectativas. El mayor valor acompaña a la variable de técnicos ( $\beta = 1,3867$ ) seguido muy de cerca por el de personal auxiliar ( $\beta = 1,3754$ ).

## VIII. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO EMPÍRICO

De acuerdo con los resultados obtenidos de la estimación de los tres modelos podemos extraer las siguientes conclusiones:

- *El tamaño*, tal y como se mostraba en la literatura de corte Schumpeteriano, *incide positivamente en la generación de innovaciones tecnológicas*. Las empresas de mayor dimensión innovan más que las de menor tamaño. Esta diferencia en la capacidad innovadora no se refleja cuando comparamos organizaciones medianas y grandes, lo que nos hace pensar que el tamaño es una característica estructural crítica, cuando nos referimos a la dinamicidad en innovación tecnológica, sólo hasta que se alcanza una dimensión mínima a partir de la cual deja de ser un factor limitativo.

Por tanto, podemos concluir que las hipótesis  $H_1$ ,  $H_{1a}$ , y  $H_{1b}$  se corroboran en parte, ya que el tamaño incide positivamente en la innovación tecnológica, aunque si comparamos los tramos más cercanos -mediana frente a grande- las diferencias no son significativas. La incidencia del tamaño es relativamente similar en los dos tipos de innovación tecnológica.

- En cuanto al volumen de recursos dedicados a la actividad de I+D, a pesar de que la abundante literatura al respecto manifestaba una relación positiva con la innovación tecnológica, a partir de los modelos desarrollados no se ha verificado tal relación. La no significatividad de la variable *esfuerzo innovador* impide la corroboración de las hipótesis  $H_2$  y  $H_{2b}$ . A tenor de los resultados, únicamente podemos corroborar la hipótesis  $H_{2a}$  y concluir que *el esfuerzo innovador incide positivamente en la innovación en producto*.
- Por lo que respecta a la formación del personal dedicado a tareas de I+D, ésta incide en el surgimiento de innovaciones. Sin embargo, al contrario de lo que esperábamos, un mayor nivel de formación no tiene como consecuencia una mayor capacidad innovadora, independientemente del tipo de innovación, si comparamos el grado de licenciado con el de técnico o auxiliar. Por otro lado, si se enfrenta el nivel técnico con el auxiliar se muestra cómo los primeros tienen un mayor peso en la obtención de innovaciones. Este paradójico resultado tiene difícil justificación, no obstante, es conocido el hecho de que la mayor parte del personal de I+D tiene un perfil técnico, e incluso las empresas con una gran intensidad tecnológica están más interesadas en reclutar a personal con este tipo de formación que a licenciados superiores.

A este respecto hubiera resultado interesante incluir el grado de radicalidad de las innovaciones, con el fin de detectar si existían diferencias en la incidencia relativa de los distintos niveles de formación entre las empresas que introducían innovaciones radicales frente a aquellas que generaban innovaciones incrementales. Sin embargo, al estar limitados al contenido de la fuente de datos utilizada, no nos ha sido posible contrastar una hipótesis que hiciera referencia a tal cuestión. A pesar de ello, creemos que el nivel más alto de formación -licenciados- tendría mayor impacto que el técnico y el auxiliar en la introducción de innovaciones radicales. Tales innovaciones, se caracterizan porque introducen un cambio que rompe con el sistema tecnológico anterior y surgen cuando se investiga en campos muy cercanos a la Ciencia -se realiza sobre todo investigación básica-. Por el contrario, las innovaciones incrementales, que introducen pequeñas mejoras, se sitúan más cerca de la aplicabilidad -el tipo de investigación que se realiza es aplicada principalmente- y no requieren un nivel de formación tan alto, aunque sí una gran experiencia y conocimiento de la tecnología y/o del mercado.

Por tanto, las hipótesis  $H_3$ ,  $H_{3a}$  y  $H_{3b}$  han quedado corroboradas parcialmente, esto es, se ha verificado que *un nivel de formación superior da lugar a una mayor generación de innovaciones sólo si se comparan los niveles técnico y auxiliar*, mientras que no se ha llegado a esta conclusión al comparar licenciados y técnicos o licenciados y auxiliares.

Para finalizar, queremos señalar el cumplimiento de nuestro objetivo, el cual se dirigía a la comprobación del papel inestimable del personal en el desarrollo e implantación de las innovaciones. Se ha evidenciado, con los resultados obtenidos, que los recursos humanos aplicados a actividades de I+D inciden positivamente en la generación de innovaciones tecnológicas, tanto de producto, como de proceso.

## IX. IMPLICACIONES PARA LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS

Tanto desde el punto de vista teórico como empírico, el presente trabajo ha intentado demostrar la incidencia del factor humano en la innovación. Dada la contrastada relación existente entre ésta y la competitividad de la empresa (LAFUENTE, SALAS y YAGÜE, 1985; BROWN y EISENHARDT, 1995; ROBERTS, 1996b; TUSHMAN y ANDERSON, 1997), la gestión de los recursos humanos debe orientarse a favorecer el papel de éstos en la generación e implantación de innovaciones, enfocando las distintas funciones de personal en este sentido. Con frecuencia, las empresas no son capaces de aprovechar las iniciativas de sus empleados debido a su rigidez y apatía a la hora de dar oportunidades a los promotores del cambio (ROBERTS, 1996c). En este apartado, se ofrecen una serie de recomendaciones basadas en los planteamientos teóricos y en la evidencia empírica, que permitirán una gestión de los recursos humanos orientada a la innovación.

### 1. Planificación de los recursos humanos.

Planificar las necesidades de personal, captar los efectivos necesarios y adecuados, retener los recursos en la empresa y fomentar el potencial de nuestros empleados, es fundamental para el desarrollo de procesos de innovación (PÉREZ y REVILLA, 1995).

Así, en la contratación del personal de la empresa en general, y del departamento de I+D en particular, deben considerarse los roles mencionados en los apartados anteriores. Es imprescindible analizar previamente cuál es la función que se desea que cumpla el individuo dentro de la organización y desarrollar el proceso de selección de acuerdo con ésta. De este modo, si se pretende incorporar un *emprendedor* (ROBERTS y FUSFELD, 1981), debería preferirse a alguien más agresivo y que haya mostrado en el pasado contundencia para la defensa y promoción de nuevas ideas. De la misma manera, deben contratarse personas creativas, con una buena capacidad de abstracción, si se desea incorporar potenciales *generadores de ideas*.

En la **tabla 2** se recogen las características personales de las diferentes funciones innovadoras, las cuales deben ser tenidas en cuenta en el proceso de adición de personal a la organización, fundamentalmente al departamento de I+D. A partir de los resultados de nuestro estudio empírico no podemos concluir que exista una relación directa entre la formación reglada del personal destinado a actividades de I+D y la generación de innovaciones tecnológicas. Por consiguiente, deberán



buscarse otros factores como una cierta capacidad de aprendizaje y de trabajo en equipo (KATZ, 1988), flexibilidad y adaptación (WARNER, 1986), capacidad de decisión y enfoque multidisciplinar (SNELL y DEAN, 1992) y creatividad. Siempre teniendo presente que para el desarrollo de innovaciones no sólo se requieren *generadores de ideas* sino que es necesario que aparezcan otras figuras que garanticen que las buenas ideas se transformen en innovaciones.

## 2. Diseño de puestos.

En el diseño de puestos rara vez se consideran otro tipo de funciones críticas que se realizan o pueden realizarse fuera del contenido normal del trabajo, éste es el caso de los roles informales que se expusieron con anterioridad. Así, la disponibilidad de tiempo no asignado al puesto concreto puede influir sobre el desarrollo de algunas de las funciones innovadoras (ROBERTS y FUSFELD, 1981). Por ejemplo, para estimular la *generación de ideas* se requiere algo más de tiempo libre para que los trabajadores puedan explorar nuevas formas de hacer las cosas. A su vez, para desarrollar adecuadamente la labor de *enlace* también se requiere tiempo para relacionarse y de este modo captar información. Por tanto, en el diseño de puestos, sobre todo en lo referente al departamento de I+D, deben tenerse en cuenta las particularidades de las funciones innovadoras que son desempeñadas por el personal.

## 3. Valoración del rendimiento.

Tradicionalmente, la forma de incentivar a los trabajadores era fundamentalmente remunerativa, sin embargo, actualmente, el trabajador llega a aceptar una menor retribución a cambio de un mayor reconocimiento. Un primer paso por parte de la dirección consistirá en reorientar su *modus operandi*, pasando del trabajador controlado al trabajador facultado; de la obediencia de instrucciones a la generación de iniciativas; y de la penalización y el castigo al reconocimiento y al premio (MIGUEL y VÁZQUEZ, 1995).

Si los empleados consideran que la generación de ideas no está bien recompensada, mientras que la explotación de éstas sí, tenderán a no mostrar sus ideas a quienes puedan explotarlas e intentarán hacerlo por su cuenta, a pesar de que en muchos casos carezcan de los recursos y capacidades necesarios para ello. Por tanto, es imprescindible para el éxito de los procesos de innovación de la empresa que se reconozcan adecuadamente cada una de las labores y contribuciones realizadas en cada una de las funciones o roles de innovación. ROBERTS y FUSFELD (1981) argumentan que las compensaciones salariales no parecen estar más ligadas a un tipo concreto de rol que a otro. Por el contrario, sí parece existir una cierta adecuación de determinadas recompensas. En la **tabla 7** aparecen recogidos algunos tipos de recompensas y medidas del rendimiento adecuados a cada función. En cualquier caso, los comentarios informales de los superiores en su contacto directo con el personal constituyen una fuente de motivación y reconocimiento importantísima para los integrantes de un proyecto innovador en particular, y en general, para cualquier puesto de trabajo.

	GENERADOR DE IDEAS	EMPRENDEDOR O CAMPEÓN	DIRECTOR DE PROYECTO	ENLACE	PATROCINADOR
<b>VALORACIÓN DEL RESULTADO</b>	Cantidad y calidad de las ideas	Número de ideas, porcentaje de ellas que son aprobadas	Cumplimiento de objetivos, de plazos	Personas ayudadas, grado de la ayuda	Grado de asistencia aportada
<b>RECOMPENSAS APROPIADAS</b>	Oportunidades para publicar, reconocimiento	Notoriedad, publicidad, recursos adicionales para el proyecto	Signos materiales de estatus en la organización	Presupuesto para viajes, reconocimiento de las ayudas aportadas, mayor autonomía	Mayor autonomía, posibilidad de conceder recursos a su discreción

**TABLA 7.** Tipos de recompensas según roles desempeñados.

FUENTE: Adaptado de ROBERTS y FUSFELD (1996, pág. 102).

#### 4. La cultura como promotor de la innovación y el cambio.

Habitualmente, los sistemas de control formales como la estructura organizativa y el sistema de remuneración, son preferidos por los directivos frente a los sistemas de control informales o sociales como la cultura organizativa (O'REILLY y CHATMAN, 1996). En este punto pretendemos mostrar cómo la cultura organizativa, entendida como un sistema de control social, no como un concepto abstracto, puede ser utilizada por la dirección para promover la innovación y el cambio.

El diseño de sistemas de control formales que promuevan la innovación es bastante difícil, ya que, por su propia naturaleza, la innovación implica tomar riesgos y hacer frente a lo impredecible. Como se ha expuesto a lo largo del trabajo, la innovación requiere la generación de ideas y la implantación de las mismas. En la **tabla 8** presentamos una serie de normas que promueven la innovación y el cambio, siendo la labor del departamento de personal y del conjunto de directivos de la organización, inculcarlas a los miembros de la empresa, de manera que se consiga establecer una cultura empresarial enfocada a la innovación.

**Normas que promueven la creatividad**

- *Apoyo al riesgo y al cambio*
  - Recompensas y reconocimiento por las innovaciones
  - Actitud positiva y modelos de roles para el cambio
- *Tolerancia a los errores*
  - Los errores constituyen un aspecto normal del trabajo
  - Dar libertad a las personas para cometer errores

**Normas que promueven la implantación**

- *Equipos de trabajo efectivos*
  - Énfasis en el trabajo en equipo
  - Las personas comparten objetivos comunes
  - La información se comparte abiertamente
- *Velocidad de acción*
  - Las decisiones se toman rápidamente
  - Énfasis en la flexibilidad y adaptabilidad
  - Autonomía suficiente para asegurar la implantación

**TABLA 8.** Normas que promueven la innovación y el cambio.

FUENTE: Adaptado de O'REILLY Y TUSHMAN (1997, pág. 205).

No obstante, sería un error pensar que trasladar las normas anteriormente mencionadas a la cultura organizativa es algo sencillo. El desarrollo de unas expectativas compartidas entre los miembros de la organización acerca de la asunción de riesgos, la tolerancia a los errores, el trabajo en equipo y la velocidad de acción requieren mucho tiempo y el compromiso de los directivos a todos los niveles, así como la constante repetición del mensaje (O'REILLY y TUSHMAN, 1997). Esta nueva mentalidad debe ser adoptada por todo el colectivo humano que integra la organización, lo cual precisa un esfuerzo orientado hacia el aprendizaje (GUARNIZO, JIMÉNEZ, HERNÁNDEZ y GARCÍA, 1999). El papel de la dirección de recursos humanos en este proceso es fundamental.

**5. El clima laboral.**

Por último, otro factor, además de los anteriores, que incide directamente en la actitud de los trabajadores ante la innovación es el clima laboral. Un buen ambiente de trabajo en el que existan buenas relaciones entre responsables de distintas áreas funcionales puede enriquecer los resultados de las actividades de desarrollo y facilitar la implantación de las innovaciones.

El fomento de la comunicación entre funciones y/o entre niveles jerárquicos, lo que puede redundar en una mejora de las relaciones y del clima laboral y en último término evitar las resistencias al cambio, puede realizarse mediante la generación, dentro de la organización, de equipos interfuncionales de trabajo. Estos grupos de trabajo interdisciplinarios, que operan al margen de la jerarquía, pueden crear normas y valores de innovación en toda la organización y desarrollar una cultura de grupo estimulando la cooperación (DAVENPORT, 1996). Dentro de ellos se deberán desempeñar los roles necesarios para generar la innovación y la dirección deberá premiar los buenos resultados de los mismos en la generación de ideas y en la buena implantación de éstas.

## BIBLIOGRAFÍA

- ABERNATHY, W.J.; UTTERBACK, J.M. (1978): «Patterns of technological innovation», *Technology Review*, vol. 80, junio-julio, págs. 41-47.
- ACS, Z.J.; AUDRETSCH, D.B. (1988): «Innovation in large and small firms: An empirical analysis», *American Economics Review*, vol. 78, núm. 14, págs. 678-689.
- ADLER, P.S. (1989): «Technology strategy: A guide to the literature», en Burgelman y Rosenbloom (Eds.) *Research in Technological Innovation, Management and Policy*, vol. 4, págs. 25-151.
- ALLEN, T.J. (1977): *Managing the flow of technology*, MIT Press, Cambridge.
- ÁLVAREZ, Y. (1998): «Los recursos humanos: la clave para crear valor a través de la innovación», en Aguirre (Ed.) *La creación de valor en un mercado global*, Málaga, págs. 1.021-1.028.
- BADAWY, M.K. (1997): *Temas de gestión de la innovación para científicos e ingenieros*, COTEC, Madrid.
- BALANCHRANDRA, R.; BROCKHOFF, K.K.; PEARON, A.W. (1996): «R&D project termination decisions: Processes, communication and personnel changes», *Journal of Product Innovation Management*, vol. 13, págs. 245-256.
- BROWN, S.; EISENHARDT, K. (1995): «Product development: Past research, present findings and future directions», *Academy of Management Review*, 20, 2.
- BUNGE, M. (1982): *Ciencia y desarrollo*, Siglo Veinte, Buenos Aires.
- BYARS, L.L.; RUE, W.L. (1996): *Gestión de recursos humanos*, Irwin, Madrid.
- CHIESA, V.; COUGHLAN, P.; VOSS, C.A. (1996): «Development of a technical innovation audit», *Journal of Product Innovation Management*, vol. 13, págs. 105-136.
- CÍRCULO DE EMPRESARIOS (1995): *Actitud y Comportamiento de las Grandes Empresas Españolas ante la Innovación*, Círculo de Empresarios, Salamanca.
- CLARK, K.B.; WHEELWRIGHT, S.C. (1993): *Managing new product and process development*, Free Press, Nueva York.
- CLAVER, E.; GASCÓ, J.L.; LLOPIS, J. (1996): *Los recursos humanos en la empresa: un enfoque directivo*, Civitas, Madrid.
- COCH, L.; FRENCH, R.P. (1948): «Overcoming resistance to change», *Human Relations*, págs. 512-532.
- CRAIG, T. (1995): «Achieving innovation through bureaucracy: lessons from the Japanese Brewing Industry», *California Management Review*, vol. 38, núm. 1, págs. 8-35.
- DAMANPOUR, F.; EVAN, W.M. (1984): «Organizational innovation and performance: the problem of "organizational lag"», *Administrative Science Quarterly*, vol. 29, septiembre, págs. 392-409.
- DAVENPORT, T.H. (1996): *Innovación de Procesos*, Díaz de Santos, Madrid.
- DEAN, B.V. (1986): *Project Management*, North-Holland, Amsterdam.

- DEAN, J.W. (1987): «Building the future: the justification process for new technology», en Pennings y Buitendam (Eds.) *New technology as organizational innovation*, Ballinger, Cambridge, págs. 35-58.
- DEGENARO, W.E. (1991): «Estimular la innovación», *Economía Industrial*, Noviembre-Diciembre, núm. 282, págs. 15-22.
- DIZ, E.; URGAL, B. (1998): «Los procesos de innovación empresarial: implicaciones organizativas», en Aguirre (Ed.) *La creación de valor en un mercado global*, Málaga, págs. 473-479.
- DYER, W.G.; PAGE, R.A. (1988): «The politics of innovation», *Knowledge in Society: an International Journal of Knowledge Transfer*, vol. 1, págs. 23-41.
- ETTLIE, J.E. (1986): «Implementing manufacturing technologies: lessons from experience», en Davis *et al.* (Eds.): *Managing Technological Innovation*, Jossey-Bass Inc., San Francisco, págs. 72-104.
- FARIÑAS, J.C.; JAUMANDREU, J. (1994): «La Encuesta sobre Estrategias Empresariales: características y usos», *Economía Industrial*, núm. 299, Septiembre-October, págs. 109-119.
- FERNÁNDEZ, E. (1996): *Innovación Tecnológica y Alianzas Estratégicas. Factores Clave de Competencia*, Civitas, Madrid.
- FERNÁNDEZ, E.; FERNÁNDEZ, Z. (1988): *Manual de Dirección Estratégica de la Tecnología. La Producción como Ventaja Competitiva*. Ariel Economía, Barcelona.
- FERRÁN, M. (1996): *SPSS para Windows, Programación y Análisis Estadístico*, McGraw-Hill de informática, Madrid.
- FREEMAN, C. (1975): *La Teoría Económica de la Innovación Industrial*, Alianza Universidad, Madrid.
- GALBRAITH, J.K. (1956): *American Capitalism*, Houghton-Miffling, Boston.
- GALBRAITH, C. (1983): «Organizzare per l'innovazione. I criteri di progettazione e di funzionamento dell'organizzazione innovativa», en DeCatri *Organizzazione e Cultura dell'innovazione in Impresa. La Funzione di Ricerca e Sviluppo*, Università «L. Bocconi», Giuffrè Editore, Varese, págs. 23-60.
- GALBRAITH, C.; MERRILL, G.B. (1991): «The effect of compensation program and structure on SBU competitive strategy: A study of technology-intensive firms», *Strategic Management Journal*, vol. 12, págs. 353-370.
- GALPIN, T.J. (1998): *La cara humana del cambio*, Díaz de Santos, Madrid.
- GASALLA, J.M. (1993): *La nueva dirección de personas*, Pirámide, Madrid.
- GERWIN, D. (1981): «Relationship between structure and technology», en Nystrom y Starbuck (Eds.) *Handbook of Organizational Design*, Oxford University Press, Londres.
- GILLE, B. (1978): *Histoires des techniques: techniques et civilisations, techniques et sciences*, Editions Gallimard, París.
- GOFFEE, R.; SCASE, R. (1992): «Organizational change and the corporate career: the restructuring of managers' job aspirations», *Human Relations*, Abril, págs. 363-385.
- GÓMEZ-MEJÍA, L.R.; BALKIN, D.B.; CARDY, R.L. (1997): *Gestión de recursos humanos*, Prentice Hall, Madrid.
- GONZÁLEZ, A.; JIMÉNEZ, J.J.; SÁEZ, F.J. (1997): «Comportamiento innovador de las pequeñas y medianas empresas», *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, vol. 3, núm. 1, págs. 93-112.
- GUARNIZO, J.V. (1995): *La innovación en la empresa*, Albacete.
- GUARNIZO, J.V.; JIMÉNEZ, J.J.; HERNÁNDEZ, F.; GARCÍA, P.M. (1999): *La Dirección de Recursos Humanos*, Tebar Flores, Albacete.
- GUPTA, A.K.; WILEMON, D.L. (1990): «Accelerating the development of technology-based new products», *California Management Review*, vol. 31, págs. 25-44.
- HAMBERG, D. (1966): *R&D: Essays on economics of research and development*, Randon House, Nueva York.
- HAN, J.K.; KIM, N.; SRIVASTAVA, R.K. (1998): «Market orientation and organizational performance: is innovation a missing link?», *Journal of Marketing*, vol. 26, Octubre, págs. 30-45.
- HERNÁNDEZ, F. (1997): «Los recursos humanos ante la aplicación de estrategias empresariales de innovación tecnológica», *Actas del VII Congreso Nacional de ACEDE: Estrategia de Empresa y Territorio*, vol. II, págs. 587-606.

- HICKSON, D.J.; PUGH, D.S.; PHESEY, D. (1969): «Operations technology and organization structure: An empirical reappraisal», *Administrative Science Quarterly*, vol. 14, págs. 378-397.
- JOHANNESSEN, J.A.; OLSEN, B.; OLAISEN, J. (1997): «Organizing for innovation», *Long Range Planning*, vol. 30, núm. 1, págs. 99-100.
- JUDSON, A.S. (1991): *Changing behavior in organizations: minimizing resistance to change*. Blackwell, Cambridge.
- KAHN, K.B. (1996): «Interdepartmental integration: a definition with implications for product development performance», *Journal of Product Innovation Management*, vol. 13, págs. 137-151.
- KAIMEN, M.I.; SCHWARTZ, N.L. (1989): *Estructura de mercado e innovación*, Alianza Editorial, Madrid.
- KANTER, R.M. (1987): «Managing traumatic change: avoiding the "unlucky 13"», *Management Review*, Mayo, págs. 23-24.
- KATZENBACH, J.R.; SMITH, D.K. (1993): «La disciplina de equipo», *Harvard-Deusto Business Review*, vol. 55, págs. 26-35.
- KLEINKNECHT, A. (1989): «Firm size and innovation», *Small Business Economics*, vol. 1, págs. 215-222.
- KLINE, S.J. (1985): «Innovation is not a linear process», *Research Management*, julio-agosto, págs. 34-45.
- KLINE, S.; ROSENBERG, N. (1986): «An overview of innovation» en Landau y Rosenberg (Eds.) *The Positive Sum Strategy*, National Academy of Engineering Press, Nueva York.
- KREITNER, R.; KINICKI, A. (1996): *Comportamiento de las Organizaciones*, Irwin, Madrid.
- LAFUENTE, A. (1997): «Innovación tecnológica y crecimiento económico», *Cuadernos COTEC*, núm. 6, págs. 1-31.
- LAFUENTE, A.; SALAS, V.; YAGÜE, M. (1985): *Productividad, Capital Tecnológico e Investigación en la Economía Española*, MINER, Madrid.
- LATTMAN, CH.; GARCÍA ECHEVARRÍA, S. (1992): *Management de los recursos humanos en la empresa*, Díaz de Santos, Madrid.
- LAWRIE, J. (1990): «The ABC's of change management», *Training and Development Journal*, Marzo, págs. 87-89.
- LEFEBVRE, L.A.; LEFEBVRE, E. (1992): «Effort innovateurs et positionnement concurrentiel des PME manufacturieres», *L'actualite-economique*, vol. 68, núm. 3, págs. 452-476.
- LEWIN, K. (1951): *Field theory in social science*, Harper & Row, Nueva York.
- LOUART, P. (1994): *Gestión de los recursos humanos*, Gestión 2000, Barcelona.
- MAIDIQUE, M.A. (1980): «Entrepreneurs, champions and technological innovation», *Sloan Management Review*, vol. 21, núm. 2, págs. 59-76.
- MANSFIELD, E. (1964): *Industrial research and technological innovation: An econometric analysis*, Norton, Nueva York.
- MARCUS, A.A. (1988): «Responses to externally induced innovation: their effects on organizational performance», *Strategic Management Journal*, vol. 9, págs. 387-402.
- MARISTANY, J. (1998): *La acción para el cambio*, Granica, Barcelona.
- MCKNIGHT, R.; THOMPSON, M. (1990): «Navigating organizational change», *Training and Development Journal*, Diciembre, págs. 46-49.
- MIGUEL, J.A.; VÁZQUEZ, J.L. (1995): «Importancia y estímulo del papel de los recursos humanos en la generación de ideas para los procesos de I+D», en Guarnizo (Ed.) *La innovación en la empresa*, págs. 1.336-1.346.
- MORCILLO, P. (1997): *Dirección estratégica de la tecnología e innovación. Un enfoque de competencias*, Civitas, Madrid.
- NADLER, D.A.; TUSHMAN, M.L. (1997): «Implementing new designs: managing organizational change», en Tushman y Anderson (Eds.) *Managing Strategic Innovation and Change*, Oxford University Press, Nueva York, págs. 595-606.
- NELSON, R. (1974): «Innovación», en Sills (Ed.) *Enciclopedia internacional de las ciencias sociales*, Aguilar, Madrid.

- NONAKA, I. (1990): «Redundant, overlapping organization: a Japanese approach to managing the innovation process», *California Management Review*, vol. 31, págs. 27-38.
- NONAKA, I. (1991): «The knowledge creating company», *Harvard Business Review*, Noviembre-Diciembre, págs. 96-104.
- NORD, W.R.; TUCKER, S. (1987): «A diffusion theory model of adoption and substitution for successive generations of high-technology products», *Management Science*, vol. 33, págs. 1.069-1.086.
- O'REILLY, C. (1989): «Corporations, culture and commitment: motivation and social control in organizations», *California Management Review*, vol. 30, págs. 9-25.
- O'REILLY, C.A.; CHATMAN, J. (1996): «Culture as social control: corporation, cults and commitment», en Staw y Cummings (Eds.) *Research in Organizational Behavior*, vol. 18, JAI Press, Londres.
- O'REILLY, C.A.; TUSHMAN, M.L. (1997): «Using culture for strategic advantage: promoting innovation through social control», en Tushman y Anderson (Eds.) *Managing Strategic Innovation and Change*, Oxford University Press, Nueva York, págs. 200-216.
- PARTHASARTHY, R.; SETHI, S.P. (1995): «Framework for analyzing flexible automation technology, business strategy and organizational structure», en Gómez-Mejía y Lawless (Eds.) *Implementation Management in High Technology*, JAI Press, Greenwich.
- PAVITT, L. (1987): «The objectives of technology policy», *Science and Public Policy*, vol. 14, núm. 4, págs. 182-188.
- PAVÓN, J.; HIDALGO, A. (1997): *Gestión e innovación. Un enfoque estratégico*, Pirámide, Madrid.
- PELZ, D.C. (1983): «Quantitative case histories of urban innovations: are there innovating stages?», *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 30, núm. 2, págs. 60-67.
- PÉREZ, M.P.; REVILLA, E. (1995): «Los recursos humanos motor de innovación en la empresa», en Guarnizo (Ed.) *La innovación en la empresa*, págs. 1.415-1.425.
- PERROW, C. (1967): «A framework for comparative organizational analysis», *American Sociological Review*, vol. 32, págs. 194-208.
- PETERS, T. (1990a): «Get innovative or get dead (part. I)». *California Management Review*, vol. 33, núm. 1, págs. 9-26.
- PETERS, T. (1990b): «Get innovative or get dead (part. II)». *California Management Review*, vol. 33, núm. 2, págs. 9-23.
- PFEFFER, J.; SALANCIK, G.R. (1978): *The external control of organizations: a resource dependence perspective*, Harper y Row, Nueva York.
- PINTO, J.K.; COVIN, J.G. (1993): «Strategic profiles of small high technology firms», en Gómez-Mejía, (Ed.) *Strategic high technology management*, JAI Press.
- PRAHALAD, C.K.; HAMEL, G. (1991): «La organización por unidades estratégicas de negocio ya no sirve», *Harvard-Deusto Business Review*, 1 trim., págs. 47-64.
- QUINN, J.B. (1986): «La gestión de la innovación, un caos controlado», *Harvard-Deusto Business Review*, vol. 25, págs. 43-56.
- ROBERTS, E.B. (1996a): *Gestión de la innovación tecnológica*. COTEC, Madrid.
- ROBERTS, E.B. (1996b): «Gestión de la innovación tecnológica para la competitividad global», en Roberts (Ed.) *Gestión de la innovación tecnológica*. COTEC, Madrid, págs. 17-52.
- ROBERTS, E.B. (1996c): «Ideas generales sobre la gestión de la innovación tecnológica», en Roberts (Ed.) *Gestión de la innovación tecnológica*. COTEC, Madrid, págs. 53-78.
- ROBERTS, E.B.; FUSFELD, A.R. (1981): «La formazione dello staff delle organizzazione innovatiove basate sulla tecnologia», en DeCatri (Dir.) *Organizzazione e Cultura dell'Innovazione in Impresa. La Funzione Ricerca e Sviluppo*, Università «L. Bocconi», Giuffrè Editore, Varese, págs. 301-334.
- ROBERTS, E.B.; FUSFELD, A.R. (1996): «Perfiles claves en una organización innovadora», en Roberts (Ed.) *Gestión de la innovación tecnológica*. COTEC, Madrid, págs. 79-106.



- ROSENAU, M.D.; MORAN, J.J. (1993): *Managing the development of new products*, Van Nostrand Reinhold, Nueva York.
- ROSENBERG, D. (1993): «Eliminating resistance to change», *Security Management*, Enero, págs. 20-21.
- ROSENTHAL, S.R. (1992): *Effectiv product design and development, how to cut lead time and increase customer satisfaction*, Business Irwin, Homewood.
- ROTHWELL, R.; FREMAN, C.; HORLSEY, A.; JERVIS, V.; ROBERTSON, A.; TOWNSEND, J. (1974): «SAPPHO updated project. SAPPHO phase II», *Research Policy*, vol. 3, págs. 258-291.
- SANTIRELLI, E.; STERLACCHINI, A. (1990): «Innovation, formal vs informal R&D and firm size: some evidence from italian manufacturing firms», *Small Business Economics*, vol. 2, págs. 223-228.
- SCHERER, F.M. (1965): «Firm size, market structure, opportunity, and the output of patented inventions», *The American Economics Review*, vol. 57, págs. 1.097-1.125.
- SCHMOOKLER, J. (1966): *Inventors and economic growth*, Harvard University Press, Cambridge.
- SCHROEDER, R.G.; VAN DE VEN, A.H.; SCUDDER, G.D.; POLLEY, D. (1989): «The development of innovation ideas», en Van de Ven et al. (Eds.) *Research in the Management of Innovation*, Ballinger, Cambridge, págs. 107-134.
- SCHUMPETER, J.A. (1944): *The Theory of Economic Development*, Mass., Cambridge.
- SCOTT, W.R. (1988): «Technology and organization: An organizational level perspective», *Paper Conference on technology and Organization*, Carnegie Mellon University.
- SENGE, P.M. (1993): *La quinta disciplina*, Granica, Barcelona.
- SONG, M.X.; MONTROYA-WEISS, M.M.; SCHMIDT, J.B. (1997): «Antecedents and consequences of cross-functional cooperation: a comparison of R&D, manufacturing and marketing perspectives», *Journal of Product Innovation Management*, vol. 14, págs. 35-47.
- STANISLAO, J.; STANISLAO, B. C. (1983): «Dealing with resistance to change», *Business Horizons*, Julio-Agosto, págs. 74-78.
- TAKEUCHI, H.; NONAKA, I. (1987): «El nuevo proceso de desarrollo de nuevos productos», *Harvard-Deusto Business Review*, vol. 29, págs. 23-36.
- TUSHMAN, M.L.; ANDERSON, P. (1997): *Managing Strategic Innovation and Change*, Oxford University Press, Nueva York.
- URCOLA, J.L. (1998): *Dirigir personas en tiempos de cambio*, ESIC, Madrid.
- VAN DE VEN, V.H.; ANGLE, H.; POOLE, M.S. (1989): *Research in the Management of Innovation*, Ballinger, Cambridge.
- VECIANA, J. M.; GENESCA, E. (1994): «Management y competitividad en la empresa española», *Alta Dirección*, vol. 174, págs. 83-98.
- VESPER, K.H. (1980): «Ideas para nuevos proyectos empresariales: la experiencia es un factor aprovechable», *Harvard-Deusto Business Review*, núm. 3, págs. 90-96.
- VON GLINOW, M. (1988): *The New Professionals: Managing Today's High Tech Employees*, Ballinger Publishing Company, Nueva York.
- WOLFE, R.A. (1994): «Organization innovation: Review, critique and suggested research directions», *Journal of Management Studies*, vol. 31, núm. 3, págs. 405-431.
- WOODWARD, J. (1965): *Industrial Organization: theory and Practice*, Oxford University Press, Londres.
- YAGÜE, M.J. (1992): «La actividad innovadora de la PYME industrial española», *Economía Industrial*, núm. 284, Marzo-Abril, págs. 137-149.
- YOUNGBAE, K.; BYUNGHEON, L. (1995): «R&D project team climate and team performance in Korea: a multi-dimensional approach», *R&D Management*, vol. 25, núm. 2, págs. 179-196.
- ZAHRA, S. A.; DEBELARDINO, S.; BOXX, W. R. (1988): «Organizational innovation: its correlates and its implications for financial performance», *International Journal of Management*, vol. 5, Junio, págs. 133-142.