

Revista Vectores de Investigación

Journal of Comparative Studies Latin America

ISSN 1870-0128

E-ISSN online 2255-3371

Antonio Hidalgo Nuchera

Miguel-Héctor Fernández-Carrión

**GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA COMO
RESPUESTA ESTRATÉGICA A LOS PARADIGMAS
TECNOLÓGICOS EMERGENTES
MANAGEMENT OF TECHNOLOGICAL INNOVATION,
STRATEGIC RESPONSE TO EMERGING
TECHNOLOGICAL PARADIGMS**

Vol. 9 No. 9, 31-51 pp.

).

MONOGRAFIA DE TECNOLOGIA Y ECONOMÍA

31

Antonio Hidalgo
Nuchera

Miguel-Héctor
Fernández-
Carrión

*Escuela Universi-
taria de Ingeniería
Técnica Industrial,
Universidad
Politécnica de
Madrid*

*Centro de Investi-
gación de Estudios
Comparados de
América Latina*

*Palabras claves:
Gestión, innova-
ción tecnológica,
economía*

*Key Words:
Management,
technological
innovation,
economy*

Gestión de la innovación tecnológica como respuesta estratégica a los paradigmas tecnológicos emergentes

MANAGEMENT OF TECHNOLOGICAL INNOVATION, STRATEGIC RESPONSE TO EMERGING TECHNOLOGICAL PARADIGMS

DEMANDADO 6-5-2014 REVISADO 23-6-2014
ACEPTADO 30-6-2014

RESUMEN El papel que ocupa la tecnología como elemento básico de competitividad empresarial ha sido objeto de análisis por parte de numerosos autores a lo largo de la década de los ochenta del siglo XX. El incremento de publicaciones sobre el tema que se produce en dicha década no es fruto del azar, sino que constituye la respuesta a una serie de cambios radicales que se elaboran en el entorno empresarial en los años previos. Este período se puede denominar la década “mutacionista” por excelencia, pues se producen acontecimientos de carácter revolucionario, tanto en lo económico como en lo tecnológico, que sirven de antecedente a lo que se ha llamado “la nueva sociedad post-industrial” o “sociedad de la información”.

1. Tecnología como factor clave de la competitividad empresarial

A principios de la década de los setenta, en 1971, se produce la ruptura del Sistema Monetario Internacional con la primera devaluación del dólar, en un intento de reducir el creciente déficit comercial estadounidense derivado de la caída de la competitividad de sus productos de alta y media tecnología en los mercados internacionales, frente al creciente empuje de los productos alemanes y japoneses. De un sistema de cambios fijos basado en la paridad oro-dólar se pasa a un sistema de cambios flotantes, en el que las relaciones de paridad entre monedas experimentan variaciones erráticas y profundas que dificultan la planificación económica y financiera de empresas y administraciones públicas.

En 1973, la crisis del petróleo provoca una subida de los costes de la energía de hasta 20 veces en un corto período de tiempo (el coste del barril de petróleo pasa de 1,75 a 34 dólares en menos de dos años). El impacto que se produce sobre los procesos industriales provoca la necesidad de una reconversión urgente de los mismos, tratando de reducir el coste energético de la producción. Se pasa bruscamente de un modelo de producción industrial "intensivo en energía" a otro orientado al "ahorro energético". El ahorro energético es el concepto clave en los procesos de reconversión y reindustrialización, convirtiéndose las "tecnologías de proceso" en protagonistas centrales del cambio.

La recesión de la demanda que provoca esta crisis del petróleo acentúa aún más el fenómeno de la saturación de los mercados de bienes de consumo duradero que comenzó a apuntarse a finales de la década de los sesenta. Los mercados de electrodomésticos y automóviles, por ejemplo, se convierten en mercados de reposición y crecimiento vegetativo frente al crecimiento exponencial de su demanda en la década anterior en numerosos países, lo que obliga a las empresas a una sustitución acelerada de productos. La electrónica se convierte en la tecnología clave de la diversificación y el mercado de nuevos productos informáticos en el mercado de mayor crecimiento. Las "tecnologías de producto" se convierten de esta forma en un factor estratégico del desarrollo empresarial.

La década de los setenta es testigo también de los más elevados índices de inflación en los países desarrollados desde la finalización de la segunda guerra mundial. El crecimiento de los precios se hace independiente de la evolución de los mercados, apareciendo la inflación de costes provocada por el incremento del coste de la

energía, las materias primas, los salarios y los tipos de interés. Este fenómeno pone en cuestión las políticas keynesianas orientadas a combatir la inflación de demanda en condiciones muy cercanas al pleno empleo. La coexistencia de una inflación de costes con niveles importantes de desempleo da origen a fenómenos de éstanflación. Esta alteración obliga a los agentes económicos a una lucha contra la inflación basada no tanto en medidas restrictivas de la demanda como en el control de los costes de producción, tratando de conseguir incrementos drásticos de productividad. La automatización y la informatización de los procesos productivos y administrativos colocan a las nuevas tecnologías en el centro de atención de las estrategias empresariales, orientadas a la reducción de costes y a los incrementos de productividad. Sorprendentemente el desarrollo tecnológico se convierte en un arma poderosa en la lucha contra las nuevas modalidades de inflación.

La emergencia de nuevos polos industriales y tecnológicos en diversos países del sudeste asiático, con empresas capaces de utilizar tecnologías avanzadas de producción con ventajas comparativas de costes, obligan a las empresas de los países desarrollados a tratar de sustituir políticas de competencia basadas en el precio por políticas de competencia basadas en factores “intangibles”, en las que la calidad, el diseño, el servicio postventa y, principalmente, la innovación tecnológica comienzan a ser considerados como factores claves de la competitividad y, por tanto, componentes básicos de las nuevas políticas industriales.

2. Gestión de la innovación tecnológica

Es importante que la empresa cuente con una adecuada gestión de la innovación tecnológica. En efecto, de forma simplificada puede considerarse que la capacidad competitiva de una empresa considerada de manera individual viene determinada por dos tipos de factores: externos e internos. Los factores externos a la empresa están asociados básicamente al sector de actividad al que pertenece, al contexto institucional que le rodea y a las características de la política económica que le afecta. Entre estos factores pueden citarse los relativos al mercado de trabajo, la política industrial, el sistema fiscal y, en el ámbito europeo, la evolución de la Unión Europea. Los factores internos, que son resultado de actuaciones de la propia empresa, dependen principalmente de la capacidad

de la dirección para consolidar las tecnologías y capacidades de toda la organización para generar unas competencias profesionales que le permitan adaptarse rápidamente a las nuevas oportunidades generadas por los cambios (Hamel y Prahalad, 1991).

Son diversos los estudios que abordan desde diferentes perspectivas cuáles son los factores que afectan a la competitividad de la empresa y tratan de exponer las razones que pueden explicar el problema de la falta de competitividad. Si bien son numerosos los factores identificados, resulta de interés analizar aquel que tiene la característica de actuar como común denominador, pues ello implica que es esencial para todo tipo de empresas, con independencia del ámbito de actuación, del tamaño y del enfoque desde el que se analice el problema de la competitividad. Este factor interno es el relativo al desarrollo de la innovación como proceso explícito dentro de la empresa.

La capacidad de innovar constituye un recurso más de la empresa, al igual que sus capacidades financieras, comerciales y productivas, y debe ser gestionado de una manera rigurosa y eficiente. Por gestión de la innovación se entiende el proceso orientado a organizar y dirigir los recursos disponibles, tanto humanos como técnicos y económicos, con el objetivo de aumentar la creación de nuevos conocimientos, generar ideas que permitan obtener nuevos productos, procesos y servicios o mejorar los existentes, y transferir esas mismas ideas a las fases de fabricación y comercialización. Por ello, las medidas de estímulo a la innovación no deben centrarse solamente en las primeras fases del proceso, sino que deben llegar hasta constituirse en apoyos importantes a la comercialización de los nuevos productos o tecnologías desarrolladas, tanto en mercados nacionales como internacionales.

De acuerdo con Morin (1985, 1989), una eficaz gestión de la innovación tecnológica en la empresa necesita del desarrollo de las siguientes funciones:

- Optimizar la utilización de los recursos tecnológicos disponibles, buscando la solución más adecuada y la combinación de factores más favorables.
- Enriquecer el patrimonio de la empresa vía inversión en tecnología propia (I+D, formación), ajena (adquisición de tecnología) o mixta (mejora de la tecnología ajena).

- Salvaguardar y proteger el patrimonio tecnológico de la empresa, patentando las innovaciones propias y/o actualizando constantemente los conocimientos, de forma que los competidores encuentren mayores dificultades a la hora de querer imitar a la empresa.
- Inventariar los recursos tecnológicos de la empresa, incluidas las sugerencias propuestas por la plantilla, con el fin de conocer en cada momento el potencial innovador de la organización.
- Evaluar la competitividad de los productos de la empresa, las necesidades de la clientela, las tecnologías básicas y genéricas dominadas por la empresa y las posibilidades de aprovisionamiento tecnológico a través de proveedores. Esta tarea permite identificar y delimitar los “campos tecnológicos” de la empresa a corto, medio y largo plazo.
- Vigilar el comportamiento innovador de los competidores directos e indirectos procedentes de otras industrias o áreas geográficas, explorar las diversas fuentes de información (libros, bases de datos, patentes, etc.), analizar los productos de la competencia (tecnología incorporada) y desarrollar actividades de benchmarking tecnológico.

Este listado no es exhaustivo, sino orientativo del tipo de actividades que debe desarrollar un “gestor de la innovación”. Su función es “horizontal” y abarca ámbitos que van desde el laboratorio hasta el mercado.

3. Innovación tecnológica y estrategia

La estrategia corporativa tiene numerosos objetivos, tal y como refleja la figura 1, y su formulación e implantación constituye un proceso complejo. La principal característica de dichos objetivos hace referencia a que todos ellos tienen una implicación directa o indirecta con el proceso de innovación. Sin embargo, hasta los trabajos desarrollados por Cooper (1986) no comienza a prestarse atención de forma explícita a las relaciones existentes entre la estrategia corporativa y la innovación. Cooper consideró que estas estrategias que llevaban asociado un alto contenido innovador estaban caracterizadas por un conjunto de elementos que se resumen en:

- Fuerte orientación tecnológica, que implica una elevada atención a la I+D y ser proactivo en la adquisición de nuevas tecnologías.
- Fuerte orientación al mercado, que implica una estrecha relación con el cliente y un importante esfuerzo conjunto dirigido a identificar necesidades del mercado y a la búsqueda de nuevas ideas para satisfacerlas.
- Desarrollo de nuevos productos con importantes ventajas comparativas respecto de la competencia y que se identifiquen con las necesidades de los clientes.
- Utilización de nuevas tecnologías que tengan un alto grado de sinergia con los recursos tecnológicos de la empresa.
- Realización de un programa específico de desarrollo de nuevos productos.

Figura 1. Objetivos de la estrategia corporativa



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los elementos representados en la figura 1 y con independencia de que ninguno de ellos puedan por sí solo contribuir al éxito de una estrategia innovadora, desde finales de la segunda guerra mundial algunos de ellos han constituido la base estratégica de numerosas empresas y han contribuido a que las empresas sean agentes con capacidad para influir en el entorno en

el que operan (Ansoff, 1987). Entre los elementos o estrategias innovadoras dominantes desde comienzos de los años ochenta se encuentran las siguientes:

- Acumulación del conocimiento científico y tecnológico.
- Colaboración tecnológica entre empresas.
- Orientación hacia la fabricación integrada.
- Desarrollo sistemático de nuevos productos.
- Gestión explícita del “entorno tecnológico” de la empresa.

Los análisis realizados ponen de manifiesto que en la actualidad la estrategia corporativa es muy compleja, al tratar de convertirse en una respuesta competitiva al entorno tecnológico y económico de carácter turbulento al que hacen frente las empresas. En esta perspectiva, la innovación constituye un medio por el cual las empresas tratan de adaptarse a las incertidumbres en la evolución del entorno: velocidad del cambio tecnológico, acortamiento del ciclo de vida de los productos y acercamiento de las fronteras tecnológicas (Kodama, 1992).

3.1. Evolución de los modelos de innovación tecnológica

En los últimos cuarenta años no sólo han cambiado los componentes de la estrategia corporativa empresarial, sino que lo ha hecho también la conceptualización de los procesos de innovación tecnológica y el enfoque de su gestión. Estos cambios pueden ser esquematizados mediante lo que podemos denominar los cinco modelos o generaciones del proceso de innovación (Rothwell, 1994).

Primera generación: Technology-push

Este modelo, representado en la figura 2, fue el dominante en el período 1950-1965. Su principal característica es la linealidad que asume un escalonamiento progresivo desde el descubrimiento científico, motor de la innovación, hasta la investigación aplicada, el desarrollo tecnológico y la fabricación. El mercado es tan sólo el lugar donde se van a incorporar los frutos de la I+D.

Figura 2. Modelo Technology-push



Fuente: Elaboración propia

Segunda generación: Market-pull

A partir de la segunda mitad de la década de los sesenta comenzó a prestarse mayor atención al papel del mercado en el proceso innovador, lo que condujo a la emergencia de un modelo de conceptualizar la innovación tecnológica también lineal (figura 3), cuya principal característica radicaba en considerar que las innovaciones derivaban básicamente del análisis de las necesidades de los consumidores. En este caso, el mercado era visto como la principal fuente de ideas para desencadenar el proceso de la innovación. Los empresarios acudían después al “stock” de conocimientos científicos para tratar de satisfacer las necesidades de los consumidores.

Figura 3. Modelo Market-pull



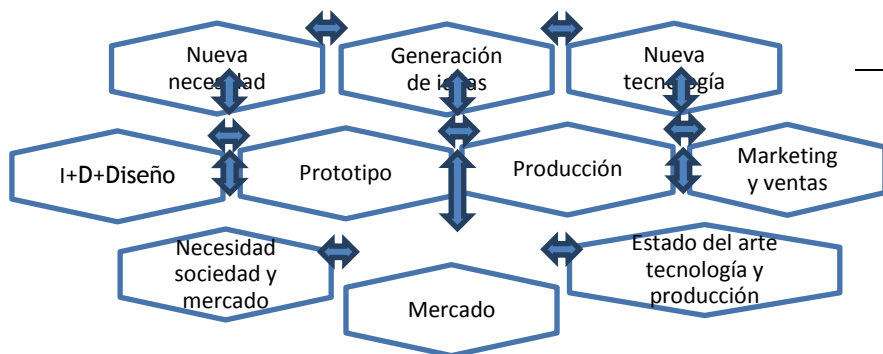
Fuente: Elaboración propia

Tercera generación: Modelo mixto

Diversos estudios desarrollados por Myers y Marquis (1969), Rothwell (1977) y Cooper (1979) muestran que los modelos lineales para gestionar la innovación tecnológica son en exceso simplificados, constituyendo a su vez ejemplos atípicos de lo que en realidad constituye un proceso más complejo donde intervienen la ciencia, la tecnología y el mercado. Este proceso es modelizado por Rothwell y Zegveld (1985) representando “una secuencia lógica, no necesariamente continua, que puede ser dividida en series funcionalmente distintas pero con etapas interdependientes e interactivas”.

Este modelo, que tiene vigencia entre la segunda mitad de los años setenta y primeros de los ochenta, representa una compleja red de canales de comunicación, intra y extra organizativos, que unen las diferentes fases del proceso entre sí y con el mercado y el conjunto de la comunidad científica (figura 4).

Figura 4. Modelo mixto de gestión de la innovación



Fuente: Elaboración propia

Cuarta generación: Modelo integrado

Aunque el modelo mixto incorpora procesos retroactivos de comunicación, esencialmente es un modelo secuencial. A partir de la segunda mitad de la década de los ochenta se comienza a considerar que las fases de la innovación tecnológica, sobre todo desde el punto de vista operativo o de gestión, deben ser consideradas mediante procesos no secuenciales, es decir, en procesos solapados o incluso simultáneos o concurrentes como consecuencia de la necesidad de acortar el tiempo de desarrollo del producto para introducirlo más rápidamente que nuestros competidores en el mercado (figura 5).

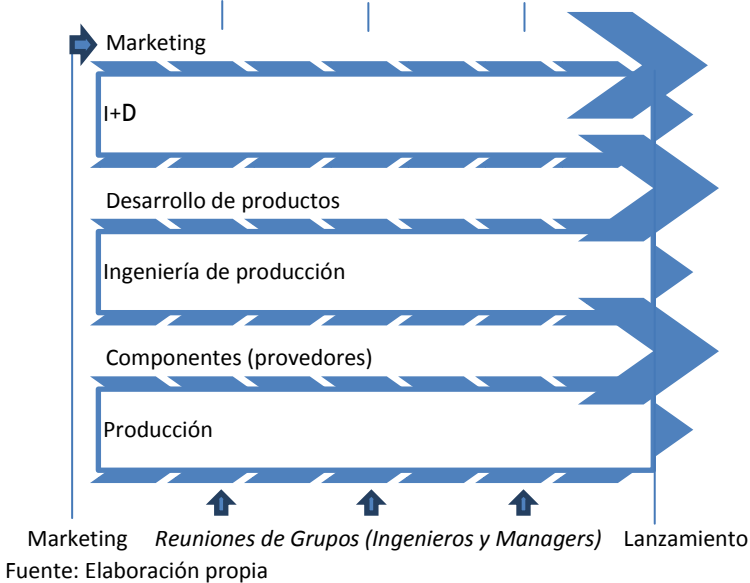
Este modelo, desarrollado en sus inicios por el sector del automóvil japonés, persigue una mayor integración de las fases del proceso de innovación, lo que implica un elevado nivel de coordinación y control a lo largo del proceso.

Quinta generación: Modelo en red

En la actualidad se tiene la evidencia de que la innovación tecnológica es algo más que un proceso secuencial o integrado; es un proceso "en red", como lo demuestra que durante la segunda mitad de la década de los ochenta, se incrementan de forma importante el número de alianzas estratégicas de carácter horizontal basadas en la colaboración interempresarial para el desarrollo de la inno-

vación (Haklisch y Fusfeld, 1987; Hagedoorn, 1990; Dodgson, 1994). De esta forma, las relaciones de carácter vertical con los proveedores han llegado a alcanzar un carácter estratégico haciendo que las pequeñas y medianas empresas establecieran una amplia variedad de relaciones con las grandes empresas en los procesos de innovación (Rothwell, 1994). La red se va ampliando recientemente tratando de involucrar a los clientes especializados en los procesos de innovación.

Figura 5. Modelo integrado de gestión de la innovación



3.2. Factores de éxito

A mediados de la década de los setenta se comenzó a prestar atención al papel de la innovación dentro de la organización, siendo Freeman el primer investigador que, en un estudio ya clásico sobre “clases de innovaciones” realizadas por empresas, trató de identificar factores de éxito o fracaso. Posteriormente, otros autores fueron identificando los siguientes factores de éxito para una gestión eficaz de la innovación (Rothwell, 1994):

- Establecer buenos canales de comunicación tanto internos como externos, pues resulta imprescindible la obtención de

información (know-how) procedente de fuentes científicas y tecnológicas para la generación de ideas.

- Integrar la innovación a nivel corporativo, involucrando a todas las áreas funcionales de la organización.
- Implantar procesos de planificación y de control de proyectos.
- Implantar procedimientos de control de calidad y de eficiencia en el desarrollo de tareas.
- Fuerte orientación al mercado, prestando especial énfasis en la satisfacción de necesidades del consumidor e involucrar a éste en el proceso de desarrollo del producto.
- Proporcionar un buen servicio de atención al cliente, incluyendo cursos de formación si es necesario.
- Desarrollar un estilo específico de dirección basado en la dinamicidad, liderazgo, motivación y el compromiso con el desarrollo del capital humano de la organización.

Además de estos factores de éxito, Cooper (1979) identificó tres variables específicas que son relevantes para conseguir el éxito:

- La naturaleza del producto, es decir, su especificidad y atractivo para el consumidor.
- El estado del mercado, es decir, sus tasas de crecimiento, tamaño y orientación de necesidades.
- La consecución de sinergias entre el nuevo producto y los productos existentes.

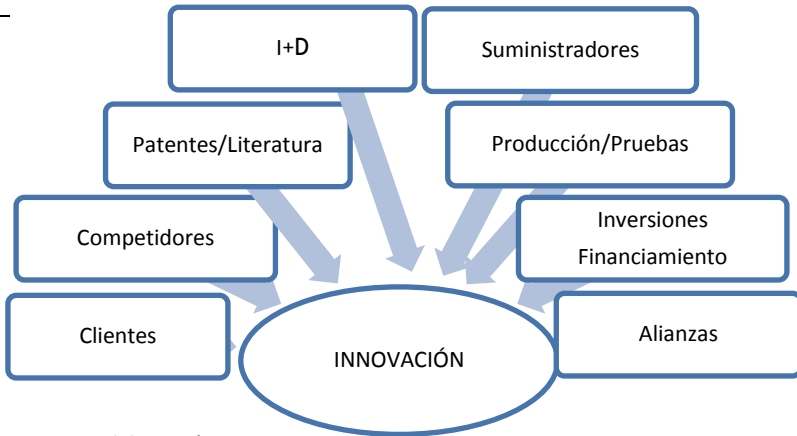
Esta última variable hace referencia explícita a la importancia de acumular conocimientos, así como explicitarlos y documentarlos dentro de la empresa. Por ello, la innovación debe ser interpretada en el contexto de un proceso de acumulación de capacidades específicas y competencias distintivas (Maidique y Zirger, 1985; Prahalad y Hamel, 1990). La figura 6 muestra la innovación como un proceso de acumulación de conocimientos e ilustra la importancia del aprendizaje tanto interno como externo.

Los factores de éxito analizados anteriormente constituyen los principios básicos para desarrollar con éxito el desarrollo de innovación. No obstante, dentro del actual proceso de gestión de la innovación tecnológica en red se han identificado un conjunto de elementos tecnológicos, organizativos y de gestión que contribuyen

de forma específica a impulsar la eficiencia del proceso innovador. Estos factores críticos son los siguientes:

42

Figura 6. La innovación como proceso de acumulación de conocimientos



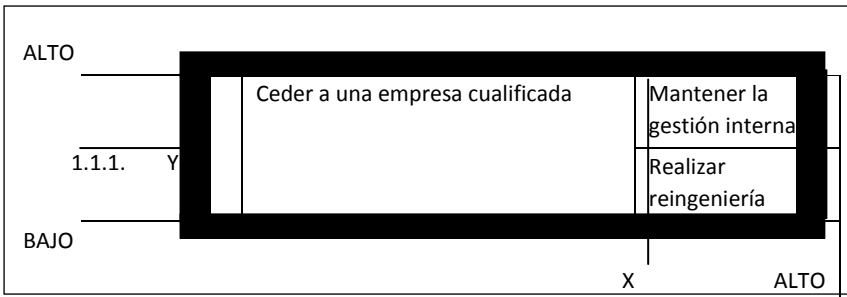
Fuente: Elaboración propia

- Total apoyo de la dirección desde el comienzo del proceso, pues pueden originarse cambios que tengan un elevado coste.
- Adoptar un estilo de gestión horizontal delegando un mayor nivel de decisión y de control en los trabajadores, lo que reducirá el factor retardo.
- Conseguir una adecuada preparación del capital humano, incluyendo su nivel de responsabilidad y compromiso con la empresa.
- Crear grupos multidisciplinares y multifuncionales para el desarrollo de nuevos productos. Su continua interacción es esencial cuando se llevan a cabo otras actividades paralelas (Clark y Fujimoto, 1991).
- Utilizar sistemas ofimáticos para conseguir una eficiente comunicación a nivel interno y externo (proveedores, empresas colaboradoras), y compartir la información.
- Actualizar con frecuencia la información de las bases de datos y acceder a fuentes de conocimiento externas, lo que reducirá los costes y tiempos necesarios para desarrollar un producto.

- Estrechar la cooperación con las empresas colaboradoras, haciéndolas participar en el proceso de gestión de la innovación. Dichas empresas deben ser consideradas como partes integrantes del proceso.
- Involucrar a los clientes más especializados en el proceso de diseño de productos o servicios.
- Especificar los nuevos productos con el mayor nivel de calidad inicial, lo que evitará cambios no planificados durante su desarrollo (Gupta, Raj y Wilemon, 1990).
- Estar comprometidos con una política de calidad total.
- Establecer acuerdos de cooperación tecnológica a nivel horizontal cuando sea conveniente.
- Identificar actividades que por su carácter menos estratégico puedan ser desarrolladas por otras empresas con un mayor nivel de eficiencia y menor coste. Para realizar este cometido es necesario evaluar dos factores específicos: el nivel de competencia de la organización en dicha actividad y el nivel de contribución de la misma al objetivo estratégico de la empresa.

Basándose en estos factores se pueden identificar diferentes situaciones que se indican en la matriz de la figura 7.

Figura 7. Elaboración propia a partir de Rueda (1995) Matriz para identificar la gestión de actividades de la empresa

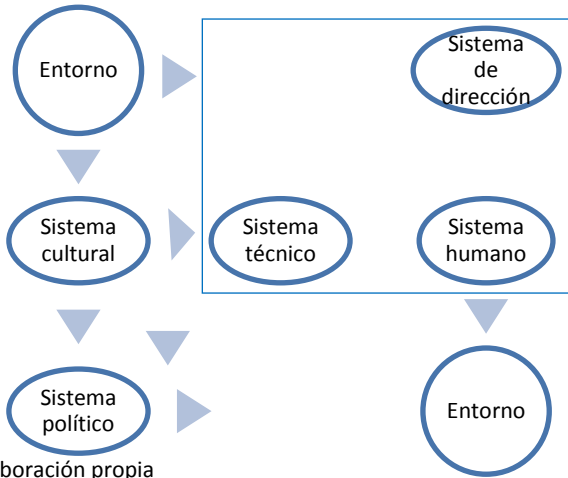


Fuente: Elaboración propia

4. Hacia una cultura corporativa de innovación

En los últimos quince años han sido diferentes los enfoques que se han propuesto para conocer en profundidad la cultura corporativa o empresarial. Peters y Waterman (1982) destacan que la cultura constituye una dimensión empresarial similar a la estrategia, las capacidades internas o el estilo de dirección, que conforman factores claves de la competitividad. Para estos autores, las conductas y las reacciones llevadas a cabo ante determinados acontecimientos por parte del grupo humano de la organización permiten evaluar la capacidad de adaptación y la eficacia interna de la empresa. Por su parte, Bueno y Valero (1985) consideran que el aspecto cultural constituye un subsistema empresarial que junto a otros cuatro (dirección, técnico, humano y político) condiciona la calidad de las relaciones internas y externas de la organización. En este contexto la empresa es considerada como un sistema sociotécnico abierto (figura 8).

Fuente 8. La empresa como un sistema sociotécnico abierto



Fuente: Elaboración propia

Schein (1985) vincula la cultura empresarial a la existencia de un líder que representa un papel determinante en su implantación. Este autor se acerca a la temática de la innovación al considerar que la introducción de una nueva tecnología en la organización

implica un cambio cultural al que hay que acoplarse, por lo que al tener en cuenta los efectos desestabilizadores que producen las innovaciones, es necesario anticiparse a los acontecimientos e implantar en la empresa una cultura que predisponga al cambio a todos sus miembros.

Agor (1991) identifica tres estilos básicos de gestión basados en el empleo de las destrezas mentales del ser humano que condicionarán la cultura de la empresa. Un estilo basado en el hemisferio cerebral izquierdo que pone el acento en el empleo de técnicas analíticas y cuantitativas, en el que los métodos racionales y lógicos son los que se usan para la toma de decisiones. Un segundo estilo sería el que emplea predominantemente las habilidades propias del hemisferio cerebral derecho que pone el énfasis en la intuición y la no estructuración. Si las organizaciones del primer grupo se caracterizan por un alto nivel de formalismo y estructuras jerárquicas, las del segundo grupo tienden a ser más informales, participativas y horizontales. Por último, un tercer estilo integraría ambas habilidades y las organizaciones correspondientes se caracterizarían por utilizarlas según la situación lo indicase.

Llegados a este punto, debemos señalar que la cultura empresarial puede entenderse como el conjunto de valores y normas de convivencia que caracteriza la identidad y la actitud de una empresa. Será, por tanto, la responsable de introducir de forma continua los nuevos comportamientos que se deriven de los cambios estructurales y estratégicos que se presenten. Cuando la importancia de estas modificaciones es de tal magnitud que cuestiona la propia realidad técnico-económica de la empresa, es preciso adoptar nuevos modelos de conducta que configuren lo que puede denominarse cultura innovadora. Esta cultura se caracteriza por ser especialmente sensible al impacto que pueden producir las innovaciones en la organización y puede definirse como una forma de actuación que es capaz de desarrollar y establecer valores y actitudes propensos a suscitar, asumir e impulsar ideas y cambios que supongan mejoras en el funcionamiento y eficacia de la empresa, aunque ello implique de forma clara una ruptura con lo tradicional. Con el objetivo de que la cultura innovadora llegue a ser una realidad, es necesario que confluyan un conjunto de actitudes específicas:

- La alta dirección asuma riesgos.

- Participen todos los miembros de la organización.
- Se incentive la creatividad.
- Se comparta la responsabilidad.

46

En las innovaciones de carácter radical el fracaso tiende a ser la norma mientras que el éxito constituye la excepción, por lo que la dirección de la empresa tiene que ser capaz de asumir este hecho. Este riesgo, inherente a la innovación, no debe recaer en los trabajadores, sino en la propia dirección que debe asumirlo. Una vez adoptada la decisión de innovar, la dirección se debe involucrar y apoyar el proyecto, que deja de ser la propuesta de un determinado equipo o persona y pasa a convertirse en un proyecto de la empresa.

La interactividad del proceso de innovación tecnológica entre laboratorio, fabricación y mercado pone de manifiesto la incertidumbre que existe, tanto en la actividad propiamente productiva de la empresa como en la fase de identificación de la demanda que se pretende cubrir. Por esta razón, y con el objetivo de que los resultados sean óptimos, resulta necesaria la movilización de equipos multidisciplinares que integren diferentes competencias funcionales y que participen de la manera más directa posible en la generación, desarrollo y comercialización de la innovación tecnológica. La composición multifuncional y flexible de los grupos de trabajo constituye un elemento dinamizador de la gestión de la innovación, pues rompe la clásica compartimentación departamental de la organización y contribuye a incrementar el entusiasmo del conjunto de trabajadores haciéndolos partícipes del proyecto empresarial. La creación de “círculos de innovación” en la empresa estaría en la línea indicada.

Dicho de forma general, la actividad de I+D es, evidentemente, muy compleja y sus resultados difícilmente diagnosticables, porque las fases de gestación y concepción de un nuevo producto se alargan de manera imprevisible y vienen sembradas de trabas técnicas, algunas difíciles de superar. Además, durante estos períodos, las empresas deben soportar elevados costes, no cubiertos por ingresos, lo cual afecta negativamente a su tesorería. De igual forma, la adquisición de tecnología ajena implica importantes desembolsos en concepto de asistencia técnica y crea vínculos de dependencia muy fuertes con las entidades que han cedido su tecnología. Si a estos importantes desembolsos se añade el hecho

de que los ciclos de vida de los productos son cada vez más cortos, las empresas dispondrán de poco tiempo para recuperar el dinero invertido en el proyecto de innovación, aunque la comercialización del nuevo producto se realice a gran escala para un mercado global. Por ello se hace imprescindible la consolidación en la empresa de una cultura inequívocamente innovadora para sobrevivir en un entorno tecnológico mutante.

Considerando que las organizaciones tienen una necesidad imperativa de introducir nuevas ideas en sus actividades, explotar la creatividad de sus empleados puede constituir un factor de éxito. El pensamiento creador requiere una actitud y un comportamiento que despierte la curiosidad de las personas. Su objetivo debe consistir en pretender sacar partido de los conocimientos y experiencias y en conseguir transformar lo ordinario en extraordinario. Una actitud poco receptiva por parte de la dirección en materia de creatividad producirá en la empresa un efecto de anquilosamiento por falta de capacidad de regeneración, mientras que una actitud receptiva favorecerá la realización de proyectos de reconversión y reajuste, acordes con las necesidades del entorno competitivo. Según Peters, aprender continuamente, proponer cosas nuevas, disfrutar con lo que uno hace profesionalmente, son los nuevos imperativos que caracterizan a los patrones de competitividad vigentes en la época actual.

Por último, resulta decisivo que el individuo o grupo multidisciplinario, por muy vinculado y comprometido que se encuentre con el proyecto de innovación, no asuma solo la totalidad de la responsabilidad asociada al desarrollo de una nueva iniciativa. Es imprescindible que tanto la dirección de la empresa como las personas pertenecientes al equipo multifuncional, encargado de llevar a cabo el proyecto de innovación, compartan la responsabilidad del mismo.

5. Fuentes de oportunidades para la innovación

De acuerdo con Drucker (1986), las innovaciones tecnológicas surgen de la explotación de una serie de campos que pueden representar oportunidades para la empresa. De una forma genérica, estos campos están caracterizados por los siguientes hechos:

- Las innovaciones tecnológicas frecuentemente alcanzan objetivos que no se pensaron en un principio o que se consideraron secundarios. Por tanto, los promotores de una tecnología avanzada deben adoptar una estrategia de exploración de nuevas aplicaciones con una mentalidad abierta hacia nuevos usos.
- La preparación, la experiencia en el trabajo y las aficiones constituyen una fuente de ideas para la introducción de innovaciones en el mercado.
- El entorno ofrece numerosas oportunidades de innovación. Los cambios en la estructura del mercado pueden ser una buena fuente de ideas, en particular cuando éstos son bruscos y frecuentes. Por su parte, los cambios en los mercados de compra y venta también orientan la investigación empresarial, como lo demuestra que el incremento de los costes de adquisición de los equipos productivos induce a las empresas a posponer decisiones importantes de inversión y a aumentar el esfuerzo investigador orientado a la expansión de la producción para extender el ciclo de vida del equipo productivo, así como que una fuerte expansión de la demanda incita a la construcción de nuevas plantas en mayor medida que a realizar investigaciones de tipo expansión del producto. Factores del entorno económico, como un incremento del tipo de interés, incentivan los esfuerzos de investigación hacia la reducción del ciclo de producción.
- La demografía es una fuente de ideas como consecuencia de que la identificación de los cambios operados en el tamaño de la población, la edad de los ciudadanos y sus características relativas a empleo, nivel educativo y nivel de renta, orientan sobre la evolución del comportamiento del consumidor y las necesidades del mercado en un futuro próximo.
- Los conocimientos constituyen una fuente de ideas para la innovación. Estas ideas surgen de una variedad de fuentes, que van desde la teoría científica a la pura experiencia práctica. El progreso tecnológico genera conocimientos que, en parte, llegan al dominio público a través de ferias, revistas profesionales, congresos, archivo de patentes y, en especial, a través de los canales que proporcionan las conocidas autopistas de la información.

A nivel más específico, una de las mayores oportunidades para innovar surge de las ideas aportadas por los clientes. La necesidad de estar próximo al cliente ha sido probada en numerosos estudios empíricos, que señalan como un factor decisivo en el éxito de los productos la información procedente de los usuarios. Esta información permite, por un lado, determinar las características físicas de los productos y, por otro, señala los requerimientos de los usuarios, sin referencia explícita a ningún producto.

La experiencia ha demostrado que en numerosas ocasiones los buenos diseños son fuertemente dirigidos por la demanda de clientes que presionan de forma insistente, pues son quienes utilizan y se benefician del producto final. Incluso los demandantes de servicios y productos pueden desempeñar un papel más activo como colaboradores en la fase de diseño. Si este tipo de clientes se involucra, su papel puede ser fundamental y las ventajas de esta colaboración pueden resumirse en:

- Los fabricantes pueden completar sus esfuerzos en investigación y desarrollo, conectándolos con las fortalezas tecnológicas de sus clientes.
- El consumidor puede aportar información relevante acerca de la mejor combinación del binomio precio-prestaciones.
- El cliente puede aprender a operar, mantener y utilizar de forma óptima el nuevo producto.
- La relación y colaboración abre una vía de continua mejora y rediseño.

Numerosos estudios realizados han demostrado que la investigación de mercados tradicional es incapaz de generar nuevos productos en sentido estricto, en particular, si éstos entran en conflicto con lo que podemos denominar “habitual”. En los análisis de carácter multidimensional, los usuarios no están posicionados para juzgar atributos que se salen del campo de lo habitual o familiar para el consumidor y son incapaces de identificar otros no presentes hasta el momento. En determinadas categorías de productos, esto no representa ningún problema y los usuarios pueden aportar nuevos puntos de vista, pero en mercados muy dinámicos, donde la experiencia se convierte en obsoleta rápidamente, esto es más difícil. En este tipo de mercados, los denominados “usuarios profesionales” constituyen la mejor fuente de información. Se entiende por usuarios profesionales aquellos que se enfrentan a una necesi-

dad antes que el resto del mercado y se benefician significativamente, en mayor medida que el resto, de la solución que se genere. La utilización de este tipo de clientes puede esquematizarse y ser representada como un proceso secuencial constituido por las siguientes etapas:

- Localización de una tendencia general de mercado.
- Identificación, dentro de esa tendencia, de quién experimenta con mayor intensidad una necesidad determinada.
- Análisis en profundidad de la naturaleza de esta necesidad.
- Proyección de los datos obtenidos en colaboración con el usuario profesional sobre el resto del mercado.

Aunque, probablemente, los datos obtenidos de la relación con usuarios profesionales no lleven directamente al producto, si ayudarán a encontrar caminos no previstos hasta ahora.

BIBLIOGRAFÍA

- AGOR, H. (1991) *El comportamiento intuitivo en la empresa*, Barcelona, Paidós.
- ANSOFF, H.I. (1987) "Strategic management of technology", *The Journal of Business Strategy*, No. 3.
- BUENO, E., VALERO, F.J. (1985) *Los subsistemas de la organización*, Madrid, Documentos IADE.
- CLARK, K.B., FUJIMOTO, T. (1991) *Product development performance*, Harvard Business School Press, Massachusetts.
- COOPER, R.G. (1986) *Winning at new products*, Massachusetts, Addison-Wesley.
- (1979) "The dimensions of industrial new product success and failure", *Journal of Marketing*, Vol. 43, verano.
- DODGSON, M., ROTHWELL, R. (1994) *The handbook of industrial innovation*, Cornualles, Edward Elgar.
- DRUCKER, P. (1986) *La innovación y el empresario innovador*, Barcelona, EDHASA.
- FUSFELD, H., HAKLISCH, C. (1987) "Colaborative industrial research in the U.S.", *Technovation*, Vol. 5.
- GUPTA, K., RAJ, S.P., WILEMON, D. (1990) "La relación entre marketing e I+D en las empresas de alta tecnología", *La gestión de la empresa de alta tecnología*, P. Escorsa (edición), Barcelona, Ariel.
- HAGEDOORN, J. (1990) "Organizational models of interfirm cooperation", *Technovation*, Vol. 10, No. 1.
- HAMEL, G., PRAHALAD, C.D. (1991) "La organización por unidades estratégicas de negocio ya no sirve", *Harvard-Deusto Business Review*, primer trimestre.
- (1990) "El propósito estratégico", *Harvard-Deusto Business Review*, primer trimestre.

- KODAMA, F. (1992) "Technology fusion and the new R&D", *Harvard Business Review*, Julio-agosto.
- MAIDIQUE, M.A., ZIRGER, B.J. (1985) "The new product learning cycle", *Research Policy*, Vol. 14.
- MORIN, J. (1985) *L'excellence technologique*, París, Publi Union.
- MORIN, J., SEURAT, R. (1989) *Le management des ressources technologiques*, París, Les Éditions d'Organisation.
- MYERS, S., MARQUIS, D. (1969) *Successful industrial innovation*, Washington, National Science Foundation.
- ROTHWELL, R. (1994)
- ROTHWELL, R. (1977) "The characteristics of successful innovators and technically progressive firms", *R&D Management*, Vol. 7, No. 3.
- ROTHWELL, R., ZEGVELD, W. (1985) *Reindustrialization and technology*, Londres, Longman.
- RUEDA, B. (1995) "Outsourcing, de la acción táctica a la iniciativa estratégica", *Harvard-Deusto Business Review*, No. 65.
- SCHEIN, E. (1985) *Organizational culture and leadership*, Londres, Jossey-Bass.

