

Gestión operativa de la innovación

Gian-Lluís Ribechini Creus

PID_00217173



Los textos e imágenes publicados en esta obra están sujetos –excepto que se indique lo contrario– a una licencia de Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada (BY-NC-ND) v.3.0 España de Creative Commons. Podéis copiarlos, distribuirlos y transmitirlos públicamente siempre que citéis el autor y la fuente (FUOC. Fundación para la Universitat Oberta de Catalunya), no hagáis de ellos un uso comercial y ni obra derivada. La licencia completa se puede consultar en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/legalcode.es>

Índice

Introducción	5
Objetivos	6
1. Conceptos básicos	7
1.1. El proceso de innovación	7
1.2. Fuentes de innovación	7
1.3. La innovación en la estructura organizativa	9
1.4. El Departamento de Innovación	10
1.5. Indicadores	11
2. La innovación sistemática	13
2.1. Conceptos y principios	13
2.2. Proceso	17
2.3. TRIZ	18
2.4. Herramientas	20
2.4.1. Análisis del valor	20
2.4.2. Análisis funcional	20
2.5. El A3-Systematic Innovation Report (A3-SIR)	21
3. El ciclo de Desarrollo de Nuevo Producto (DNP)	23
4. El proyecto de innovación	26
4.1. Organización	26
4.2. Descripción	26
4.3. Marketing	27
4.4. Planificación	30
4.5. Agilidad	31
4.5.1. Prototipos	32
4.6. Documentación del proyecto	33
4.7. Gestión del conocimiento	34
4.8. Gestión de riesgos	34
Resumen	37
Bibliografía	39

Introducción

La gestión operativa de la innovación considera el proyecto como una unidad de acción dentro del sistema de innovación de la empresa. El proyecto de innovación es la herramienta fundamental de la innovación en una empresa, dado que cualquier producto, servicio o proceso nuevos tiene que salir como resultado de un proyecto.

Para poder afrontar la gestión operativa de la innovación, es necesario reflexionar sobre el modelo de innovación que debemos escoger, que tiene que ser la base para el desarrollo de un modelo propio de sistema de gestión de la innovación, basado en una estructura organizativa dirigida a impulsar la innovación en la empresa.

En este módulo se describen algunas de las diversas opciones desarrolladas para ayudar a los equipos de la empresa en su tarea de gestionar la innovación de herramientas y metodologías que permitan tanto estructurar los proyectos de innovación, como incorporar una sistemática para llevar a buen puerto su evolución.

En los proyectos de innovación, es muy importante que la documentación que utiliza el equipo de llevarlos a cabo permita una fluidez en las reuniones y una visión global de todos sus integrantes. En este módulo se expone una herramienta, la A3-Systematic Innovation Report, como documento básico en cualquier proyecto de innovación.

Uno de los elementos más importantes a considerar en la operativa de la innovación es el que hace referencia a la gestión del conocimiento de todos los proyectos de innovación que tiene en marcha la empresa, que vendría complementada por una gestión de los riesgos que pueden presentar dichos proyectos. Ambas actividades se retroalimentan de forma continua a lo largo del tiempo.

Objetivos

Mediante este módulo, el alumno deberá ser capaz de conseguir los siguientes objetivos:

1. Exponer los conceptos básicos para entender qué es un proceso de innovación y cuáles son las fuentes que pueden generarlo en la empresa.
2. Definir las opciones y los criterios a tener en cuenta para el desarrollo de una estructura organizativa para la innovación.
3. Describir la innovación sistemática como estrategia que permite una gestión de la innovación estructurada.
4. Presentar la filosofía y las bases de la metodología TRIZ como uno de los pilares de la innovación sistemática.
5. Describir las herramientas A3-Systematic Innovation Report, el análisis de valor y el análisis funcional.
6. Exponer un modelo para el desarrollo de nuevos productos.
7. Describir los factores principales a considerar en los proyectos de innovación: la organización, el marketing, la planificación, la agilidad y la documentación del proyecto.
8. Señalar la necesidad de una gestión del conocimiento que recoja todo aquello que se produce en los proyectos de innovación y puede ser útil para continuar con su desarrollo y para proyectos futuros.
9. Exponer hasta qué punto la gestión de riesgos es necesaria como actividad preventiva en los proyectos de innovación y como actividad reactiva estructurada frente a los imprevistos y de los problemas que aparezcan a lo largo del proyecto.

1. Conceptos básicos

1.1. El proceso de innovación

El proceso de innovación se puede explicar mediante un solo modelo, aunque en realidad existen varios modelos explicativos que nos pueden ayudar a desarrollar la innovación en nuestra empresa. Clásicamente, se ha considerado la innovación como un proceso lineal que se puede planificar, gestionar y controlar. Este proceso comienza con el equipo científico, encargado de hacer una investigación básica, para posteriormente, con los conocimientos adquiridos, hacer un desarrollo aplicado que dé como resultado prototipos o modelos innovadores, que la empresa tendrá que producir y comercializar. Este modelo plantea una linealidad que en la realidad a menudo no se produce, y descarta las innovaciones incrementales, que no se basan en la ciencia sino en la práctica.

A lo largo de los años se han ido creando varios modelos para explicar y ayudar a la gestión de la innovación, como el modelo de “enlaces de cadena” de Kline, el modelo de la London Business School, el modelo de proceso de I+D +I desarrollado en la norma UNE 166.002 o el Marco de Referencia de la Innovación. En el ámbito académico se ha publicado que los modelos de innovación han ido evolucionando a lo largo del tiempo y que existen hasta cinco generaciones de modelos de innovación.

Los modelos pueden ser referencias útiles para definir un sistema de gestión de la innovación, pero hay que tener claro que son modelos que definen situaciones teóricas y ya sabemos que la realidad tiene casuísticas no teorizadas. Se puede escoger cualquiera de los modelos existentes que sirva como guía para desarrollar el propio sistema de gestión de la innovación.

1.2. Fuentes de innovación

Las fuentes para desarrollar innovaciones en las empresas pueden ser tanto funcionales como circunstanciales, internas o externas.

1) Las **fuentes funcionales** pueden ser las siguientes:

- Las funciones de la cadena de valor de una empresa. En cualquiera de sus departamentos pueden surgir las semillas de las ideas innovadoras.
- Los clientes. Es una una de las fuentes principales: los problemas irresueltos o las necesidades que nuestros productos no pueden satisfacer en los

clientes, pueden sacar a la luz nuevas aplicaciones que no nos habíamos planteado.

- Los proveedores. Además de dar ideas para desarrollar innovaciones, también nos pueden suministrar innovaciones que podemos comercializar en nuestros productos o servicios, o utilizarlas en la cadena de valor de los productos o servicios.
- Los productos complementarios. Pueden ser fuente de ideas para incorporar a los productos principales, incluso pueden añadir nuevas características a los productos principales que hagan aumentar sus ventas y, de rebote, también las de los productos complementarios.
- Centros de I+D públicos o privados.
- Competidores e industrias relacionadas.
- Mercado abierto.

2) Las **fuentes circunstanciales** pueden ser las siguientes:

- Actividades planificadas en la empresa. Las empresas desarrollan innovaciones que pueden lograr éxito en el mercado mediante planes de marketing y comunicación.
- Sucesos inesperados. Es decir, lo que también se conoce como *serendipity* o, más recientemente, bajo el concepto de “Cisne Negro”, expuesto por Nassim Nicolas Taleb.
- Demografía. Es una fuente de ideas porque, gracias a la observación de los cambios que se producen en la población en cuanto a dimensión, edad, nivel educativo, renta, etc., puede proporcionarnos una visión de hacia dónde se dirigen los comportamientos futuros de los consumidores y sus necesidades.
- Percepción de una oportunidad. Los innovadores son personas que ven lo que nadie puede ver, y mediante esa percepción configuran una oportunidad de negocio.
- Destrucción creativa. Es todo aquello que cambia el *statu quo* actual, como por ejemplo las tecnologías disruptivas o los cambios demográficos, sociales, políticos, medioambientales o económicos, que rompen con la situación anterior.

La percepción de la oportunidad es una de las fuentes más interesantes, porque a menudo requiere de personas especiales, capaces de dar respuesta a una pregunta fundamental, fuente de innovaciones radicales: “¿Cómo puedo aplicar nuestros conocimientos de empresa donde nadie lo ha hecho antes?”

Productos para el cuidado de la piel Astalift

Un caso para entender la idea de oportunidad es la línea de productos para el cuidado de la piel denominada Astalift, desarrollada y comercializada por Fujifilm, empresa históricamente vinculada a la fotografía, sin ninguna relación con el sector de la cosmética. Lo interesante de este caso es que los investigadores de Fujifilm recurrieron a los conocimientos acumulados a lo largo de los años sobre películas fotográficas para desarrollar una innovación radical en los productos cosméticos, utilizando materiales y tecnologías de las películas fotográficas. Un investigador se percató de que la reacción a los rayos del sol del colágeno que contenían las películas fotográficas era la misma que se producía en la piel de las personas cuando se exponía al sol; a partir de este conocimiento iniciaron un proyecto de I+D+I para desarrollar una línea de productos para proteger la piel de los rayos solares y, además, regenerarla con varios tratamientos.

1.3. La innovación en la estructura organizativa

La innovación se tendría que considerar como un factor transversal y sistémico dentro de la estructura de la empresa, pues afecta a todos los departamentos. Por tanto, a la hora de incorporarla dentro de la estructura de la organización, se tendría que posicionar de forma que pudiera incidir en todas las áreas y ámbitos de actuación de la empresa.

Clásicamente, el departamento de I+D+I se ha considerado como una rama de la parte técnica de las empresas vinculado a la oficina técnica, lo que muchas veces llevaba al resto de los departamentos a pensar que la innovación no era un asunto de su responsabilidad. Nada más lejos de la realidad: el desarrollo de cualquier proyecto de innovación necesita la participación de todas las áreas de la empresa para lograr el éxito.

Una de las situaciones ideales para la innovación es su dependencia directa de la máxima autoridad de la empresa, con un liderazgo conocido y reconocido por su parte. Hay empresas donde es el máximo responsable el que actúa como líder de la innovación, es quien la impulsa y actúa como catalizador tanto dentro como fuera de la empresa. Un ejemplo de ello era Steve Jobs en Apple. En cambio, en la mayoría de empresas, el liderazgo de la innovación lo ostenta otra persona que no es el máximo responsable y, en función de su posición y relevancia, la innovación se desarrollará de forma más o menos efectiva.

La posición de la innovación dentro de la estructura jerárquica tiene una influencia capital en la creación y el mantenimiento de una cultura de la innovación en la empresa. Es importante que una Dirección de la Innovación tenga una visión global de cómo se tiene que desarrollar esta dentro de la organización y cómo se tiene que introducir en cada uno de los departamentos. Una empresa que quiera ser innovadora tendrá que incorporar personas que tengan las competencias y las capacidades necesarias para participar activamente en el proceso de la innovación. Esto supone que se tienen que definir los cri-

terios de selección e incorporación de las personas y, por tanto, el roceso de innovación incide directamente en la actuación del Área de Personal (Departamento de Recursos Humanos). La innovación afecta al área de comercial y marketing porque poner en el mercado un nuevo producto o servicio puede requerir desarrollar una nueva forma de comercialización, la utilización de un nuevo canal de distribución o la formación de los vendedores para poder explicar a los clientes las ventajas del nuevo producto.

El uso de un marco de referencia como el “Radar de la Innovación” permite tener la visión de cómo inciden las decisiones relativas a la innovación en cada una de las doce dimensiones.

1.4. El Departamento de Innovación

El desarrollo, las funciones y las responsabilidades de un Departamento de Innovación son capitales para una buena gestión de la innovación dentro de una empresa.

La creación de un Departamento de Innovación tiene que realizarse con una perspectiva temporal de largo alcance. Por eso, una empresa que no dispone de él pero quiere tenerlo, ha de ser consciente de que es un departamento de largo recorrido y que habrá que definir muy bien las etapas para su crecimiento.

Para hacer la planificación del desarrollo de este departamento, una herramienta a tener en cuenta es la matriz 15V, muy útil para describir las etapas que se tienen que realizar y los hitos que se han de conseguir, así como las implicaciones en su entorno.

La gestión de la innovación necesita incorporar una serie de funciones y actividades especiales y diferenciadas que permitan conseguir los objetivos que se han definido. Una de ellas es la necesidad de poder conocer el entorno actual y futuro que pueda afectar a las innovaciones que se están desarrollando o que se desarrollarán. Esto supone tener un sistema de vigilancia tecnológica (o de inteligencia competitiva), una actividad que puede tener un desarrollo progresivo en la organización. Por ejemplo, a corto plazo, se puede subcontratar un servicio externo de vigilancia tecnológica que nos facilite la información necesaria, y mientras tanto buscar y formar a la persona o personas que realizarán esta actividad en la empresa.

Departamento de Innovación debe considerarse como una macro área dentro de la empresa, lo que permitirá crear áreas funcionales dirigidas a elementos importantes de la innovación, como la investigación y el desarrollo, el desarrollo de nuevos productos o el desarrollo de nuevos servicios. Es evidente que en empresas pequeñas no se pueden definir como áreas funcionales, porque

Ved también

El “Radar de la Innovación” se ha tratado en el subapartado 1.2. del módulo “Gestión estratégica de la innovación” de esta asignatura.

no hay suficiente personal para poderlo hacer, pero sí que se tendrían que considerar como ámbitos de actuación y definir cuáles son las actividades que llevarán a cabo.

Otra de las actividades que inicialmente se subcontrata externamente es la que hace referencia a la protección de la propiedad industrial, especialmente las patentes, aunque también se pueden incluir las marcas, porque tienen una fuerte incidencia en el éxito de las innovaciones.

Incluso se tendría que considerar el marketing y la comunicación de la innovación, tanto interna como externamente. Es importante para la creación y el arraigo de una cultura de la innovación dentro de la empresa que se vaya generando un cierta historia propia, donde se vayan recordando y mitificando los éxitos del pasado (y los fracasos) como referente que estimule a los recién llegados a mejorarlos. De cara al exterior, también es importante que los clientes y los proveedores tengan esa percepción de empresa innovadora, porque ello favorece una especial disposición hacia la empresa. Por ejemplo, los proveedores propondrán sus innovaciones a la empresa antes que a la competencia, menos innovadora, y esto hará que los productos y servicios sean más competitivos y diferenciales; y los clientes tendrán una relación de fidelidad mayor, porque consideran que los productos y servicios que se ofrecen tienen un valor añadido diferencial.

1.5. Indicadores

Para la gestión de la innovación es necesaria la utilización de indicadores que permitan hacer un seguimiento de cómo se está desarrollando dentro de la empresa.

Son importantes en especial para poder decidir, en caso de que algún proyecto se desvíe, cómo se debe actuar con respecto a dicho proyecto: devolverlo al camino previsto, o bien, si la desviación es ya insalvable, cancelarlo definitivamente.

Cada empresa puede decidir qué indicadores quiere utilizar. No obstante, una buena táctica consiste en evaluar periódicamente la utilidad y practicidad de los indicadores escogidos, porque la experiencia de su uso servirá para decidir si vale la pena conservarlos o abandonarlos. Algunos de los que se pueden utilizar son los siguientes:

- Tanto por ciento de las ventas anuales de nuevos productos/servicios respecto de las ventas totales.
- Margen de los nuevos productos/servicios.
- Número de modificaciones realizadas por proyecto.
- Tanto por ciento del gasto realizado respecto al presupuesto por proyecto.
- Tanto por ciento de tiempo de las actividades realizadas respecto al tiempo de actividades planificadas por proyecto.

- Días para la fecha prevista de finalización por proyecto.
- Fiabilidad de fechas previstas de finalización por proyecto.

2. La innovación sistemática

La innovación es un proceso altamente complejo, que se puede sistematizar mediante el uso de estrategias y herramientas con una base de conocimiento para hacerla efectiva y veloz. La innovación sistemática se puede definir como una estrategia organizacional que promueve la generación de valor en todos sus procesos mediante el conocimiento y la aplicación de métodos, herramientas y técnicas que permiten acelerar e incrementar la innovación.

También se puede considerar como una metodología que define un proceso para innovar, en el que se siguen una serie de principios o reglas enlazados entre sí para generar soluciones de valor añadido.

El proceso de innovación sistemática se puede estructurar en cuatro fases: definir, seleccionar, resolver y evaluar. La ventaja que presenta como método estructurado es que permite que se focalicen los esfuerzos y así tener más eficiencia y eficacia en los proyectos de innovación.

Para Peter Drucker, la innovación sistemática consiste en la búsqueda organizada de cambios con un objetivo determinado y el análisis de oportunidades. Los objetivos que se pueden perseguir son los siguientes:

- La resolución drástica de problemas, conflictos y compromisos técnicos.
- La simplificación y mejora continua de productos y procesos.
- La concepción y desarrollo de nuevos productos, con un ciclo de desarrollo reducido.
- La calidad con menor coste.
- La generación de innovaciones radicales.

Para Drucker, la mayoría de innovaciones, especialmente las que tienen éxito, son resultado de una intensa y consciente investigación de oportunidades. Raramente la innovación proviene de instantes de inspiración, aunque esto no quiere decir que no sea posible que pase, pero las innovaciones que tienen verdadero éxito son producto de un análisis frío y metódico de las oportunidades que se presentan para poder innovar.

2.1. Conceptos y principios

Los principios en que se basa la filosofía de la innovación sistemática son siete: idealidad, recursos, funcionalidad, contradicción, espacio/tiempo/interfaz, recursividad y emergencia.

1) Idealidad. Este principio expone que todas las soluciones evolucionan hacia un “resultado final ideal”, es decir, una solución en la que el usuario recibe todos los beneficios y ninguno de los costes y perjuicios. Y a medida que nos acercamos a este resultado final ideal las opciones que tenemos disminuyen.

Este principio expone una forma diferente de plantearse la resolución de un problema, porque en vez de empezar por la situación inicial y buscar cómo resolverla, lo que propone es definir cuál es el resultado final ideal de dicha situación y buscar cómo se puede llegar a él. Se entiende que a este final ideal no se llegará nunca, pero nos podemos acercar.

Un ejemplo de esto es la evolución de los productos que tienden a reducir el número de componentes hasta obtener un producto con el mínimo número posible de componentes. El primer ordenador ocupaba toda una habitación; esto ha evolucionado de tal forma que, en la actualidad, un único chip hace las mismas funciones, e incluso más, que las hacía aquella primera solución.

2) Recursos. Este principio expone que se debe “identificar y utilizar todo aquello que hay disponible dentro y fuera del sistema”. Esto supone cambiar a menudo los paradigmas de lo que tenemos a nuestra disposición, modificando nuestra posición respecto a estos recursos.

Un ejemplo sería el caso de los muebles que comercializa Ikea. Esta empresa ha identificado y utiliza al cliente como un recurso para transportar y montar los muebles. De esta manera, se reducen los costes de personal propio necesario para realizar esas labores. Es decir, ese elemento que antes no se tenía en cuenta, se ha incorporado como solución, el cliente es una parte del servicio.

3) Funcionalidad. Este principio expone que “todo sistema existe para realizar funciones útiles, pero a su vez también desarrolla funciones perjudiciales o nocivas”.

Por ejemplo, un automóvil que usa combustibles fósiles tiene una función útil, trasladar personas de un lugar a otro, pero a su vez presenta la función nociva de la contaminación por los gases de la combustión.

Este principio presenta un corolario relevante para la innovación que dice: “Cualquier componente del sistema que no contribuye a una función útil es en última instancia perjudicial”; por lo tanto, si en un producto o servicio encontramos algo que no aporta valor, tenemos que considerar que es nocivo y habría que minimizarlo o eliminarlo.

Esto se puede ver en los portales web de muchas empresas, donde los servicios de búsqueda de información o los servicios de compra de productos tienen muchos pasos y, peor aún, en caso de error se tiene que volver a empezar. Es decir, la función es perjudicial para el usuario-cliente y de rebote para la empresa, porque el cliente puede acabar no comprando.

La idea de funcionalidad es una de las más poderosas en el ámbito de la innovación sistemática, porque encauza los esfuerzos a aumentar las funciones útiles y a disminuir o, mejor aún, eliminar las funciones nocivas.

4) Contradicción. Este principio expone que “en cualquier problema se produce una contradicción, es decir, hay dos elementos o parámetros que están en contradicción”. Se considera que hay dos tipos de contradicciones: las técnicas y las físicas.

Una “contradicción técnica” es aquella en la que la mejora del parámetro A implica que empeore el parámetro B. Esto es lo que se produce en la quimioterapia si aumentamos la fuerza de la medicación para reducir más el tumor, lo que produce más efectos secundarios no deseables.

Una “contradicción física” es aquella en que dos parámetros opuestos se tienen que cumplir simultáneamente. Esto es lo que sucede con la radioterapia de intensidad modulada, donde el uso de una alta intensidad de radiación se concentra en el tumor, que es destruido, pero a la vez se utiliza baja intensidad de radiación para los tejidos circundantes al tumor para no afectarlos en demasía y no destruirlos. Es decir, se requiere tener a la vez alta y baja intensidad.

La resolución de estas contradicciones lleva a desarrollar innovaciones que a menudo son radicales o disruptivas.

5) Espacio, tiempo, interfaz. Este principio expone que “la creatividad para resolver los problemas o aprovechar las oportunidades viene limitada por la inercia psicológica o parálisis de paradigma”, es decir, se visualizan las situaciones con una perspectiva limitada o se considera que solo son posibles unas determinadas soluciones.

Para evitar esta situación, se plantea sistematizar el proceso de resolución utilizando herramientas que obliguen a cambiar la perspectiva de quien está buscando posibles soluciones. Las técnicas para cambiar de perspectiva tienen que suponer cambiar el punto de vista en el tiempo, en el espacio o en la interfaz del problema.

Una herramienta sistemática para producir el cambio de perspectiva en el tiempo y en el espacio es la matriz 9V. Como vemos en la figura 1, tenemos nueve diferentes puntos de vista desde los que podemos plantearnos una situación.

Ved también

La matriz 9V se ha tratado en el subapartado 2.4. del módulo “Gestión estratégica de la innovación” de esta asignatura.

Figura 1. Matriz 9V

	Pasado	Presente	Futuro
Supersistema			
Sistema			
Subsistema			

Fuente: Elaboración propia.

Supongamos que nos situamos en la columna del futuro y la fila del supersistema, escogemos los clientes y lo que queremos es evitar que en el futuro estos se quejen de que su servicio no funciona en una situación concreta; entonces tenemos que ver en cada una del resto de las ventanas qué deberíamos tener allí para que no existiera dicho problema en el futuro. Si como resultado nos encontramos una serie de requerimientos de los que hoy por hoy no disponemos, ha llegado el momento de pensar en cómo podemos encontrar la solución, y por tanto, tenemos que innovar.

6) Recursividad. Este principio expone que “se produce siempre autosimilitud entre sistemas y escalas”, es decir, siempre hay patrones que se repiten si cambiamos de escala desde una microescala a una macroescala.

Esto supone que es más fácil resolver las situaciones complejas tratando con los patrones que con las partes o los detalles. Una vez que se descubren estos patrones, los esfuerzos se tienen que enfocar hacia el cambio sistemático de dichos patrones; es decir, nos tenemos que centrar en los patrones y prestar menos atención a otros aspectos. Esto da pie a dos circunstancias:

- La primera circunstancia que esto conlleva es que hay elementos que siempre existen en cualquier escala de un sistema. Esto se ha aplicado para desarrollar una teoría en el campo de los negocios denominada “enfoque de sistemas viables” (VSA por sus siglas en inglés), según la cual cualquier sistema dentro de una empresa tiene cinco elementos que lo hacen viable; es decir, hay cinco elementos que se repiten y que hacen viable una sección, un departamento, una fábrica, una división, y así hasta llegar a lo más grande.
- La segunda circunstancia es que los sistemas evolucionan con cambios disruptivos de un sistema a otro, y que la complejidad en cada nuevo sistema

evoluciona desde más a menos complejo. Es decir, que las innovaciones, cuando se produce un cambio de tecnología en un producto, irán de más a menos complejas hasta que en el siguiente salto tecnológico se volverá a repetir el ciclo. Un ejemplo de ello lo tenemos en la telefonía: la telefonía fija, en sus inicios, usaba unos aparatos complejos y de grandes dimensiones, que fueron evolucionando hacia aparatos más sencillos y de menor dimensión; y cuando se produjo el salto a la telefonía móvil, los primeros aparatos también eran grandes y complejos, y también se ha evolucionado reduciendo ambos elementos.

7) Emergencia. Este principio expone que “los sistemas complejos emergen de reglas y principios simples”, es decir, que todo sistema complejo tiene un origen en elementos simples.

Es lo que sucede con el cuerpo humano, un sistema complejo que se basa en unas reglas de base simple: el ADN, un ácido nucleico que contiene las instrucciones genéticas utilizadas en su desarrollo y funcionamiento, y estas instrucciones genéticas se fundamentan en la unión de las cuatro moléculas básicas, la adenina, la timina, la citosina y la guanina. En el caso de las empresas, que son sistemas complejos, también podemos considerar que tienen su propio ADN, lo que se correspondería con unas reglas básicas, que son su misión y sus valores. Muchos problemas en la gestión empresarial de una empresa se producen cuando hay conflictos entre lo que sus directivos quieren realizar y lo que el ADN de la empresa dice que se puede llevar a cabo.

2.2. Proceso

El proceso para aplicar la innovación sistemática empieza “cuando detectamos un problema o una oportunidad”. Recordamos que “un problema es cualquier tipo de situación donde queremos cambiar alguna cosa”, y que “una oportunidad es una situación donde tenemos una solución, pero no sabemos qué hacer con ella o cómo explotarla”.

La búsqueda de soluciones para los problemas entendidos como “situación a cambiar” permite desarrollar la creatividad y el ingenio de las personas, con la finalidad de obtener innovaciones que generen productos o servicios que den respuesta a estos “problemas”.

En las empresas y en su entorno hay y habrá problemas; por tanto, hay que estar atentos para detectarlos y ponerlos sobre la mesa, para posteriormente buscar soluciones diferenciales mediante los equipos de innovación.

Una táctica a desarrollar en una empresa que quiere ser innovadora es crear un “cartapacio” de problemas detectados, como por ejemplo las quejas de los clientes, en el que se vaya recopilando todo aquello que habría que solucionar. Periódicamente, se revisará y se hará una evaluación y valoración para escoger los que pueden suponer una fuente de negocio para la empresa. También se

Nota del autor

Para no ser repetitivo, cuando se hable de problema a lo largo del texto también podremos entenderlo por oportunidad.

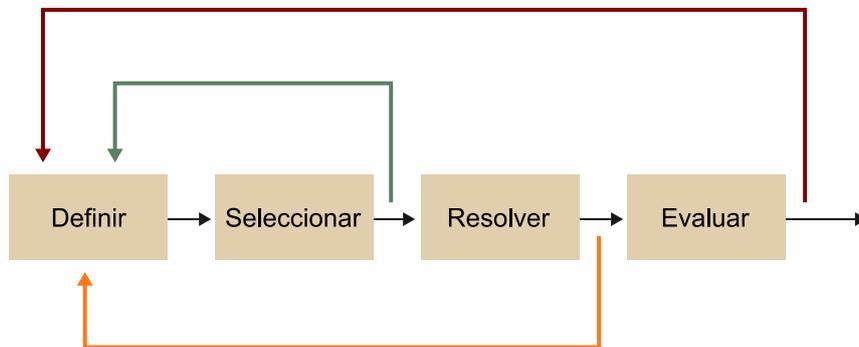
pueden añadir los problemas externos a la empresa que esta podría solucionar. Conviene no olvidar que los empleados pueden ser una fuente importante de ideas por lo que respecta a los problemas y a las oportunidades.

La selección se puede hacer mediante un cuadro en el que se valoren la probabilidad de ocurrencia del problema, su importancia, el valor de las pérdidas que genera y a cuántos puede afectar. Esta valoración tiene que ser numérica, ya que el resultado de multiplicar todas ellas nos dará un orden de resolución de los problemas. Cada empresa tendría que definir sus criterios de valoración en función de lo que pretenda resolver.

Una vez hemos decidido cuál es el problema al que queremos dar respuesta, iniciaremos un proceso de innovación sistemática basado en cuatro fases o etapas:

- **Definir:** Cómo y por qué hay que definir el problema (hay que saber exactamente cuál es el problema o la oportunidad).
- **Seleccionar:** En función de la situación que hemos definido, hay que escoger las herramientas para innovar.
- **Resolver:** A partir de las herramientas que se han escogido, se generan las posibles soluciones. En esta fase es donde entraría la “creatividad”.
- **Evaluar:** Se identifica la “mejor” solución entre las diversas que se han generado.

Figura 2. Proceso de innovación sistemática



Fuente: Elaboración propia.

2.3. TRIZ

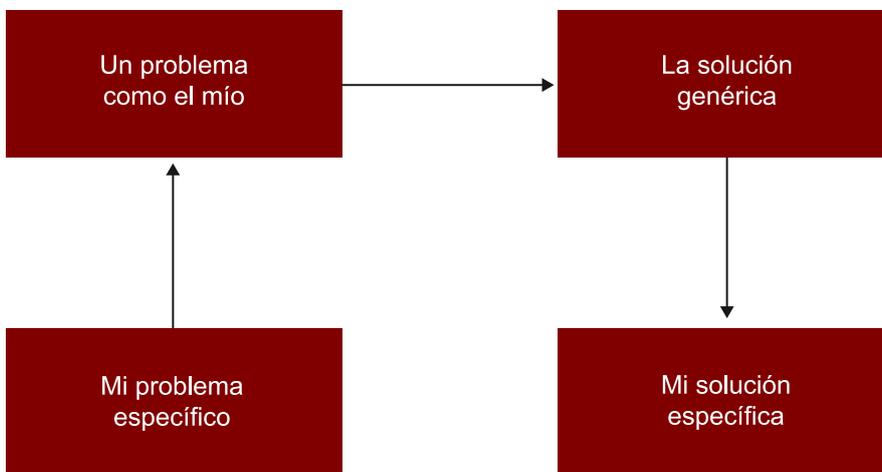
TRIZ es el acrónimo ruso de Teoría para Resolver Problemas de Inventiva (*Teoriya Riesheniya Izobriatelskij Zadach*), desarrollada por Genrich Altshuller a finales de los años cuarenta. Esta metodología no fue conocida a nivel mundial hasta la caída del Muro de Berlín. Se fundamenta en la revisión de una gran cantidad de patentes que se clasificaron por su principio inventivo, por la forma empleada al resolver el problema. Esto llevó a catalogar una serie de

pasos necesarios o a identificar unas pautas inventivas, presentes en la mayoría de las invenciones, que podían aplicarse a cualquier nueva invención que se intentase acometer.

Es una metodología que ha dado lugar a una conceptualización de la innovación sistemática, con la introducción de un cuerpo doctrinal con diferentes herramientas y modelos de trabajo.

La filosofía conceptual básica de TRIZ se puede ver en la figura 3. La idea que recoge es que para cualquier problema específico existe un problema genérico que tiene una solución genérica la cual nos permite encontrar la solución específica.

Figura 3. TRIZ (filosofía conceptual)



Fuente: Elaboración propia.

La metodología TRIZ define una serie de postulados que permiten desarrollar innovaciones de forma sistemática:

- Los sistemas evolucionan siguiendo una de las tendencias de evolución definidas.
- Las innovaciones tienen cinco niveles de complejidad, desde las más simples hasta aquellas que producen un verdadero cambio en toda la estructura de la sociedad.
- Para una innovación es imprescindible eliminar contradicciones entre los componentes del sistema.
- Se han observado 39 características y 40 principios de invención que se pueden aplicar para solucionar un problema de innovación o para hacer evolucionar un sistema.

- Hay muchos recursos “invisibles” que se pueden aprovechar de nuevas maneras para generar innovaciones.

El conocimiento y la aplicación de la metodología TRIZ en la innovación por parte de una empresa supone un factor diferencial respecto a su competencia, capaz de generar ventajas competitivas relevantes.

2.4. Herramientas

Existen varias herramientas útiles para la innovación sistemática y hará falta escoger en cada caso la que se crea más adecuada. De todas maneras, algunas de ellas son siempre adecuadas:

2.4.1. Análisis del valor

El análisis del valor es una metodología desarrollada por Lawrence D. Miles, conocida también como “ingeniería del valor” o “gestión del valor”. Se trata de un método sistemático, creativo y efectivo para resolver problemas o para desarrollar oportunidades, aplicable a productos, servicios y procesos. Tiene como base de desarrollo el concepto de “valor”, definido como la “relación entre la satisfacción de necesidades y el uso de recursos”. Lo que se pretende es obtener productos o servicios que, con el mínimo coste posible, tengan todas las funciones que los clientes desean y por las que están dispuestos a pagar. Conocer las funciones nos permitirá identificar el valor que pueden tener para el cliente, y esto es válido tanto para desarrollar productos o servicios nuevos como para innovar en los ya existentes. El objetivo final que pretende es incrementar el valor de los objetos (producto, servicio, proceso), lo cual se puede conseguir aumentando la calidad con el mismo el coste o reduciendo el coste con la misma calidad, o también aumentando las funcionalidades con el mismo coste, etcétera.

El análisis del valor se fundamenta en la aplicación lógica y ordenada de un plan de trabajo metódico que se compone de seis etapas. Las tres primeras tienen por objetivo determinar las necesidades del usuario en relación al objeto de estudio y formularlas en funciones a realizar. Las tres últimas tienen como objeto, partiendo de esas funciones, crear o rediseñar un nuevo objeto de valor que dé respuesta a las necesidades del cliente, maximizando el valor aportado.

2.4.2. Análisis funcional

Es una de las técnicas que se pueden utilizar para innovar, básica para el análisis del valor. Esta herramienta pretende definir las diferentes funciones que debería tener el producto o servicio que queremos desarrollar, y a partir de estas, evaluar qué valor pueden tener para los clientes. Esto es uno de los as-

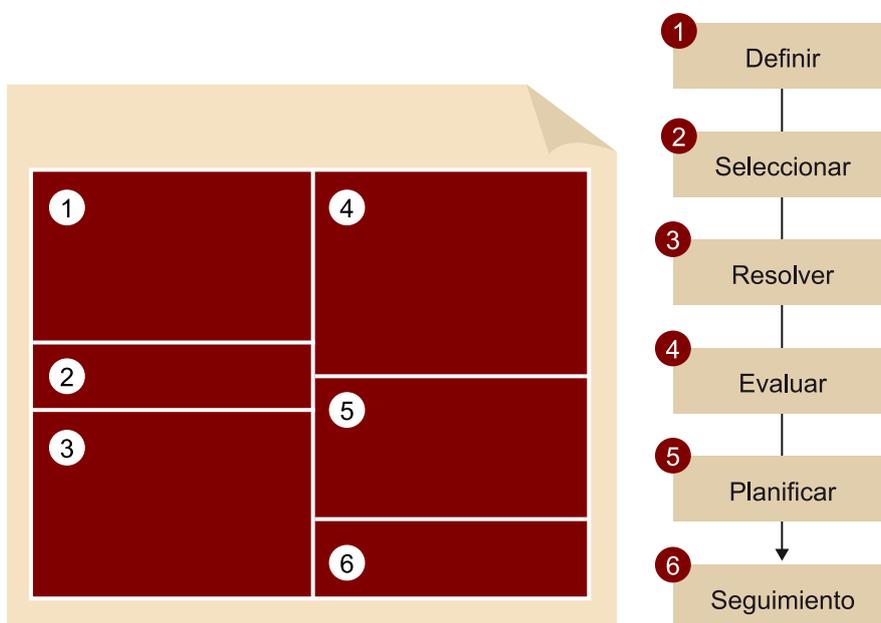
pectos que más sorpresas dan a los equipos de innovación, porque a menudo las funciones consideradas menos importantes son las más valoradas por los clientes, y viceversa.

La utilidad del análisis funcional en la innovación se debe a que define un producto o un servicio de una forma diferente a la que estamos acostumbrados; no se define por especificaciones, sino por funciones. Si definimos un producto como un “vaso de vidrio”, estamos haciendo una especificación y limitando el área de innovación; en cambio, si lo definimos como un “artefacto donde verter líquidos para el consumo humano que puede cogerse con la mano”, es decir, una definición funcional, estamos abriendo el abanico de soluciones posibles y abriendo una posible vía a la innovación.

2.5. El A3-Systematic Innovation Report (A3-SIR)

El *A3-Systematic Innovation Report* (A3-SIR) es una metodología para gestionar la innovación de forma práctica y estructurada, que desarrolla un lenguaje común en los equipos responsables de innovar y en las organizaciones que lo utilizan. Es el resultado de la fusión de dos metodologías: el *A3 Thinking*, desarrollado por Toyota, y la Innovación Sistemática, y tiene como base documental la utilización de una única hoja, de formato A3, donde se recoge de forma sintética el desarrollo del proyecto.

Figura 4. *A3-Systematic Innovation Report* (A3-SIR)



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 4 se visualiza cómo se estructura el A3-SIR. En la parte izquierda de la hoja A3 se localizan las tres primeras fases:

- **Definir:** ¿Por dónde empezamos cuando queremos innovar? En esta parte tenemos que escribir cuál es la oportunidad o el problema que hemos decidido que se tiene que considerar.
- **Seleccionar:** ¿Cómo elegimos las herramientas para encontrar soluciones? A la hora de innovar hay muchas herramientas que contribuyen a obtener las posibles soluciones para dar respuesta al problema o a la oportunidad. Aquí se tiene que escribir qué herramienta (o herramientas) se escoge y cuál es el motivo de la elección.
- **Resolver:** ¿Cómo usamos las herramientas para tener soluciones creativas? En esta parte se escriben todas las posibles soluciones resultantes de la utilización de la herramienta escogida en la fase anterior. Aquí no se hace ninguna selección, se recogen todas.

En la parte derecha de la hoja A3 están las tres últimas fases:

- **Evaluar:** ¿Cómo decidimos qué solución tenemos que desarrollar? En esta fase se tienen que especificar los elementos que permiten decidir qué solución (o soluciones) se llevará a cabo como proyecto. Es útil utilizar cuadros de valoración para facilitar la comprensión de cada posible solución. Se escribirán cuáles son los motivos que han llevado a escoger una solución u otra.
- **Planificar:** ¿Qué?, ¿quién?, ¿cuándo?, ¿dónde?, ¿por qué? Se expone una planificación esquemática en tiempo y en costes del proyecto que se tendrá que desarrollar.
- **Seguimiento:** ¿Qué elementos tenemos que controlar? Se describen los indicadores fundamentales del proyecto que se tiene que llevar a cabo para poder hacer un seguimiento posterior.

El objetivo del A3-SIR es concentrar en una sola hoja de papel la visualización completa del tema en cuestión porque:

- Pretende la brevedad, la síntesis y la visualización.
- Evita la subjetividad de las personas.
- Se centra en el proceso y en los resultados.
- Fomenta la participación y el acuerdo de los integrantes del equipo.
- Da una visión global de todo el sistema.

3. El ciclo de Desarrollo de Nuevo Producto (DNP)

Podemos considerar que el Desarrollo de un Nuevo Producto (DNP) se puede realizar siguiendo un proceso estructurado en una serie de fases a lo largo del tiempo. Hay varios modelos para explicar el proceso de desarrollo de nuevos productos, entre ellos, el que se expone en la figura 5. donde se explican las diferentes fases del proceso, definiendo varios conceptos de forma concurrente y a la vez secuenciales. Esta visión permite plantearse los proyectos de innovación bajo diferentes perspectivas y da pie a diferentes desarrollos y actividades.

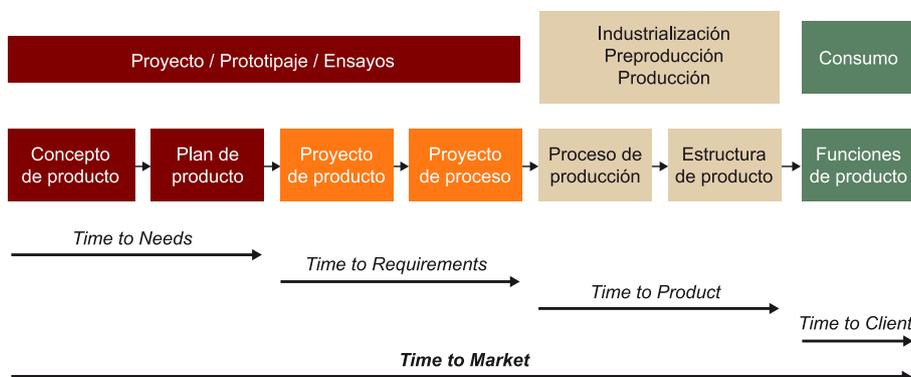
En la Figura 5 podemos ver que hay una primera perspectiva temporal que define tres macro-fases que agrupan varias fases. La primera macro-fase agrupa las fases de Proyecto, Prototipaje y Ensayos; la segunda macro-fase agrupa las fases denominadas Industrialización, Preproducción y Producción, y la última macro-fase corresponde a la fase de Consumo.

Bajo otra perspectiva temporal tenemos las fases de Concepto de Producto, Pla de Producto, Proyecto de Producto, Proyecto de Proceso, Proceso de Producción, Estructura de Producto y Función de Producto.

Bajo la última perspectiva tenemos las fases de “Time to Needs”, “Time to Requirements”, “Time to Product” y “Time to Client” que se engloban dentro de lo que se denomina “Time to Market”.

El Desarrollo de Nuevos Productos se puede considerar que viene definido al final por su “Time to Market”, es decir, por el tiempo que se tarda entre que se decide desarrollar un nuevo producto hasta que la primera unidad de este producto puede ser adquirida por un cliente.

Figura 5. Desarrollo de Nuevo Producto



Fuente: Elaboración propia.

Bajo la perspectiva temporal, definida por el *Time to Market*, encontramos las siguientes fases:

a) La fase ***Time to Needs*** es el tiempo que se tarda en expresar qué características funcionales definen las necesidades a las que tiene que dar respuesta el nuevo producto, junto con un análisis de factibilidad y de idoneidad del producto. También se define el mercado potencial y la posible competencia y una primera valoración económica.

b) La fase ***Time to Requirements*** es el tiempo que se tarda en concretar los objetivos comerciales, productivos, de calidad, de costes; esto supone transformar las funciones definidas en la fase anterior en especificaciones funcionales y técnicas del producto. En esta fase tenemos que resolver cómo se hará lo que el cliente quiere. Por tanto, será necesario desarrollar prototipos para evaluar qué solución de las planteadas recoge mejor las funciones definidas dentro de las especificaciones que se han previsto. La solución que finalmente se escoge es la que pasará a la siguiente fase.

c) La fase ***Time to Product*** es el tiempo que se tarda en industrializar, es decir, se tienen que conferir los requerimientos y características productivos tanto a los componentes como al producto final, así como de los medios de producción necesarios para obtenerlo, y que todo en conjunto permita la producción con la calidad, la seguridad, la eficiencia y el coste que se ha previsto. Hará falta validar que tanto la industrialización del producto como la del proceso sean correctas.

d) La fase ***Time to Client*** es el tiempo que se tarda en que el producto esté en el mercado, disponible para los posibles clientes. En esta fase hay que tener previstas la documentación para el cliente, la asistencia técnica y la reparación, y cuando se necesario, formación para el cliente, demostraciones, etc.

Las fases principales del proyecto se pueden considerar que son:

a) **Concepto de producto:** Se recoge el problema a solucionar, la oportunidad detectada o las necesidades detectadas o no expresadas por el mercado, y que estén alineados con la estrategia de negocio de la empresa y con un alto potencial

b) **Plan de producto:** Se evalúa la viabilidad y oportunidad del negocio y la estrategia a desarrollar.

c) **Proyecto de producto:** Se desarrolla el proyecto que da lugar a una “solución” de producto que tenga las características definidas en la fase de “concepto”. Se pueden desarrollar diferentes alternativas, entre las que se escogerán una o más de una en función de los criterios definidos.

d) Proyecto de proceso: Se desarrolla el proyecto que dará lugar al proceso necesario para poder fabricar tanto los componentes como el producto final. Se pueden desarrollar diferentes alternativas de proceso para el final escoger una.

e) Proceso de producción: Se desarrolla y pone en marcha el proceso definitivo para la fabricación tanto de los componentes como del producto final.

f) Estructura de producto: Se valida que la estructura final definida por el producto tenga los parámetros correctamente definidos. Esto supone la validación final de las características con la realización de muestras y preseries.

g) Función de producto: El producto se comercializa y se procura evaluar la satisfacción del cliente con respecto a las expectativas que se habían generado en las fases de “concepto” y de “plan de producto”.

La fase de I+D+I se considera que corresponde a lo que hemos denominado “Proyecto/Prototipaje/Ensayos”, que incluye el *Time to Needs* y el *Time to Requirements*, y que corresponde a las fases “concepto de producto”, “plan de producto”, “proyecto de producto” y “proyecto de proceso”.

4. El proyecto de innovación

4.1. Organización

Los proyectos de innovación tendrían que organizarse mediante equipos de trabajo, pues hace falta que haya una actuación coordinada, con un liderazgo claro. Es recomendable una estructura en cadena de equipos de trabajo, con un equipo trabajo principal responsable del proyecto global, en el que participe un representante de cada una de las áreas implicadas en el resultado final. Estos tendrán que actuar como líderes de sus respectivos equipos de trabajo.

Es vital que todos ellos sean conscientes desde el principio de que la responsabilidad del resultado final es conjunta, lo que implica que concurren los siguientes elementos: coordinación, comunicación, complementariedad, confianza y compromiso.

Uno de los factores más importantes es la comunicación de las incidencias que pueden afectar al resultado final del proyecto, especialmente cuando supongan atrasos. Hay que evitar las culpabilizaciones y responsabilidades individuales, siempre y cuando no haya negligencia o carencia de responsabilidad.

En los proyectos de innovación siempre se pueden producir errores, imprevistos y fracasos. Así pues, es necesario que estas circunstancias sean conocidas lo antes posible para poder enderezar la situación.

Es posible También que haya que cancelar un proyecto porque haya surgido un problema irresoluble, porque el coste de la solución es excesivo respecto al coste previsto o porque haya salido al mercado una innovación disruptiva que hace obsoleta la que se está desarrollando.

4.2. Descripción

La fase más importante en los proyectos de innovación es la de descripción, pues proporciona los fundamentos para construir todo lo que vendrá después. Esta fase requiere definir claramente cuál es el problema o la oportunidad.

Para definirlo correctamente debemos conseguir que todos los afectados y todos los que pueden participar directa o indirectamente tengan voz. para ello hay que definir las redes y nodos que confluyen en el problema. Basándonos en esta información, se escogerán las personas que participarán en las reuniones para definir y comprender el problema. En estas reuniones solo se deberían

recoger las informaciones necesarias, es decir, las que aportan valor añadido para entender la situación, y eliminar la información inútil o que genera ruido de fondo, pues distorsiona el proyecto.

A menudo el problema real que se plantea no es el que se formuló inicialmente. Por ese motivo es adecuado utilizar alguna técnica sistemática para tener una descripción clara del principal problema a resolver. Una opción es la siguiente batería de cuestiones:

1) **¿Cuál es el problema-raíz?** Para responder a esta cuestión resulta muy útil usar el “método de los 5 por qué”, que consiste en preguntar por qué de forma sucesiva hasta un mínimo de cinco respuestas. La utilidad de este método radica en que la primera respuesta para saber cuál es el problema-raíz casi nunca es la correcta.

2) **¿Dónde se produce el problema?** Es importante que aquellos que conozcan bien la situación proporcionen al resto todos los detalles relevantes para poder buscar una solución óptima.

3) **¿Dónde no se produce el problema?** Esta es una pregunta que muchas veces no se plantea, pese a ser una de las que proporciona soluciones innovadoras. En situaciones similares la lógica dicta que se tendrían que producir los mismos problemas; sin embargo, debido a unas determinadas circunstancias o características, hay situaciones donde no se producen. Saber por qué pasa esto puede indicar un camino para resolver los problemas.

4) **¿Cuándo aparece el problema?** Hay problemas que solo aparecen en momentos determinados, por ejemplo, a final de mes, durante el turno de noche o en ausencia de determinadas personas.

5) **¿Cómo ha evolucionado el problema?** Hay problemas que evolucionan con el tiempo. Para recoger la información de la comparación de la situación en el pasado con respecto a la actual resulta muy útil usar la matriz 9V.

6) **¿Cómo cuantificamos el problema?** Dentro de lo posible, se tienen que tener datos cuantitativos sobre el problema, pues sino tendríamos que utilizar opiniones subjetivas que pueden dar pie a un diagnóstico erróneo de la situación.

4.3. Marketing

Uno de los factores que conducen al fracaso de los proyectos de innovación es la ausencia de la actividad de marketing y comunicación desde el inicio. Esta ausencia es especialmente determinante cuando la innovación que se quiere

desarrollar afecta a los procesos de la empresa, porque a menudo es necesaria la colaboración de las personas que utilizan o forman parte del proceso desde el inicio, pues ello ayudaría a conocer mejor el proceso y lo que se podría mejorar.

A la hora de considerar una actividad de marketing y comunicación del proyecto, tenemos que diferenciar los entornos donde realizarla: el externo y el interno. El entorno externo es lo que hace referencia a todo lo que esta fuera de la empresa (clientes, proveedores, competencia, etc.), mientras que el entorno interno es toda la empresa y, en especial, la dirección y los departamentos y personal implicados directamente.

Es de vital importancia para el desarrollo del proyecto que su existencia sea conocida por el personal de la empresa (de forma progresiva cuando la confidencialidad lo requiera), porque esto da pie a una mayor colaboración por parte de aquellos que inciden directa o indirectamente en las actividades que se llevan a cabo.

Implicar a los que se ven afectados para que expongan sus alegaciones y comentarios ayuda a evitar las “interferencias o cuellos de botella” que se producen cuando los afectados obstaculizan los procesos de innovación, o incluso los bloquean. Cuando se sienten consideradas, las personas suelen tener actitudes proactivas y ayudan a superar las dificultades, facilitando el progreso del proyecto.

Otra de los elementos a considerar en los proyectos de innovación es que tengan su propia marca; es decir, el nombre del proyecto tiene que meditararse para sea reconocido y recordado. Esto contribuye a que el equipo sea responsable de su gestión con una visión global.

Una técnica adecuada al iniciar un proyecto es desarrollar una matriz en la que se tengan en cuenta y segmenten los posibles clientes y proveedores internos, además de los implicados en los diferentes equipos. Basándose en esta segmentación, hay que analizar las ventajas e inconvenientes que les puede suponer el proyecto, y a partir de esas conclusiones, plantear la estrategia de comunicación. Uno de los segmentos de clientes crítico es la dirección, que se puede considerar un nicho con unas especificidades diferentes de comunicación.

Si nunca se ha realizado un plan de marketing y comunicación interno de los proyectos de innovación, resulta una quimera pretender que el primero que se haga tenga en cuenta todos los aspectos. El planteamiento debe consistir en integrar paulatinamente a todo el personal en los los nuevos proyectos, en un proceso de mejora continuada que implique aprender cosas nuevas con cada nuevo proyecto.

Uno de los objetivos del marketing y la comunicación internos es integrar cada vez más la cultura de la innovación en la organización; por eso es vital que este llegue a los lugares más recónditos de la empresa.

En el ámbito del marketing externo, uno de los elementos que ayudan al éxito de las innovaciones es la actuación del servicio postventa, vital para ayudar a la fidelización de los clientes, un componente fundamental porque puede aportarnos nuevos clientes recomendando nuestros productos. Incorporar innovaciones tecnológicas que faciliten el contacto de los clientes con el servicio postventa, o que permitan dar una rápida respuesta a las inquietudes y necesidades de los clientes o desarrollar productos pensados para un fácil mantenimiento, son ejemplos de actuaciones de marketing de innovaciones.

Para el desarrollo del marketing y la comunicación del proyecto de innovación, la matriz 9V vuelve a ser una herramienta fundamental, que nos permite tener en cuenta todos los puntos de vista y que incorpora tanto el entorno interno como el externo. En la figura 6 se puede ver la secuencia que se tendría que seguir para utilizarla como medio de definición de las estrategias a desarrollar.

Figura 6. Ejemplo de matriz 9V

	Pasado	Presente	Futuro
Supersistema	6	3	9
Sistema	4	1	7
Subsistema	5	2	8

Fuente: Elaboración propia.

Un elemento importante cuando se pretende desarrollar innovaciones, tanto de productos como de servicios, es “conocer las necesidades de los clientes”. A pesar de que se podría pensar lo contrario, la percepción que se tiene en cada uno de los departamentos de la empresa sobre estas necesidades es siempre diferente, incluyendo la importancia y el rendimiento que las diferentes funcionalidades de un producto o servicio tienen para un mismo cliente.

Es por eso que cuando en los proyectos de innovación el equipo es multidepartamental, que dicho sea de paso es la opción más adecuada, se producen divergencias en lo que es importante para el cliente, porque cada departamen-

to lo ve con una perspectiva diferente. Por ese motivo hace falta que se haga un proceso de aproximación entre las diferentes percepciones para definir las “necesidades del cliente” a las que se tendrá que dar respuesta.

4.4. Planificación

Que es necesario planificar los proyectos puede parecer una obviedad, pero conviene no olvidar que esta es una planificación que incorpora un grado de incertidumbre, que dependerá del grado de innovación que se quiera lograr y del conocimiento previo. Es cierto que las innovaciones disruptivas son más difíciles de planificar, porque el conocimiento inicial a menudo es mínimo y pueden producirse gran cantidad de fracasos antes de adquirir los conocimientos suficientes del tema en cuestión. En cambio, las innovaciones incrementales son más fáciles de planificar, porque el grado de incertidumbre es menor.

A la hora de planificar, por tanto, es necesario introducir márgenes tanto en los plazos como en los costes. Sin embargo, habría que procurar que los hitos clave del proyecto que no sufrieran ninguna variación temporal, hecho que implica que estén bajo control y se cumplan.

La fase más importante en la planificación es la inicial, durante la que se define todo aquello que ayudará al buen desarrollo del proyecto: qué fases se tendrán que llevar a cabo, qué documentación se utilizará en cada fase o qué datos serán imprescindibles en cada hito.

La mala planificación es a menudo debida a una carencia de conocimiento de lo que supone cada fase o a una excesiva confianza en el cumplimiento de los plazos, ambas evitables si hay un equipo cualificado, de alto rendimiento y de personas con liderazgo consolidado.

Una de las actuaciones que más inciden en los plazos de un proyecto son los cambios de especificaciones, lo que suele ser motivo de graves conflictos cuando no se comunican las decisiones de forma adecuada. Hay metodologías, como el Scrum, en las que está prohibido cambiar las especificaciones entre los hitos del proyecto, para no producir distorsiones a las actividades.

Ahora bien, en todo proyecto hay un momento en el que queda totalmente prohibido cualquier cambio, porque esto afectaría a la fecha de finalización, lo que a su vez incidiría en la fecha de salida al mercado, y esto puede ser crítico para el éxito de un nuevo producto o servicio. Un atraso que afecte a fechas señaladas (Navidad, verano, Pascua, una feria, un acontecimiento internacional...) puede suponer el fracaso del proyecto porque no se llega al mercado cuando es necesario.

4.5. Agilidad

Otro de los factores críticos en los proyectos de innovación es la agilidad en su desarrollo, tanto por la rapidez con que se llevan a cabo como en la modificación de las características del proyecto dentro de los márgenes razonables.

Uno de los aspectos a considerar es que se tendría que trabajar conjuntamente con los proveedores de componentes o de módulos, dejándoles la responsabilidad de su diseño y su desarrollo durante todo el proyecto, que suministren los prototipos necesarios y las piezas definitivas en la comercialización final. Esto supone que hay que establecer una relación estable basada en la confianza y la comunicación, donde actúen más como socios que como proveedores.

Para conseguir agilidad en los proyectos de innovación se pueden tener como referencia los principios definidos en el denominado Manifiesto Ágil, que son los siguientes:

- **Los individuos y las interacciones son más importantes que los procesos.** Lo que nos viene a decir es que en un proyecto lo importante es que entre sus miembros la prioridad tendría que ser las personas y no los procesos que se han previsto para desarrollar el proyecto; a veces se planifica sin tener en cuenta que cualquier plan es modificado por la realidad del día a día, y que el comportamiento de las personas no se puede planificar. Cuando se prioriza el proceso, se produce una alienación de las personas y entonces la comunicación es impersonal, de forma que el equipo puede perder la motivación.
- **El proyecto se tiene que priorizar frente a una excesiva documentación.** A veces, especialmente cuando se ha implantado un sistema de gestión de la innovación según alguna normativa (como la UNE 166.002 - "Gestión de la I+D+i: Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i") o porque la empresa tiene implantado un sistema de gestión de la calidad basado en la ISO9000, se produce una excesiva preocupación por documentar todo aquello que se hace según la norma, porque hay auditorias periódicas y se pierde de vista que lo importante es el proyecto. Si bien es cierto que se tienen que documentar los proyectos, hay que hacerlo mediante una documentación fácil de rellenar; es decir, hay que desarrollar un sistema que permita recoger la información y los datos de los proyectos sin complejidades, y sobre todo analizando si lo que se quiere recoger tiene sentido o no para el desarrollo del proyecto.
- **El cliente es más importante que el contrato.** En un proyecto de innovación, existen contratos tácitos entre los integrantes del proyecto y todos los que participan, y también pueden haber procedimientos internos para llevar a cabo determinadas actividades; con este principio se pretende que

las personas sean conscientes de que seguir el procedimiento establecido no siempre es bueno para que el proyecto se haga en el tiempo previsto.

- **Dar respuesta a los cambios frente a lo planificado.** Cuando se planifica un proyecto de innovación, se hace en una situación en la que todo se tendría que comportar como se ha planificado, pero la realidad no es como se ha planificado y por tanto habrá cambios no previstos; entonces lo que hay que hacer es dar una respuesta a estos cambios para conseguir el éxito del proyecto. Es evidente que el equipo del proyecto tendrá que valorar lo que suponen estos cambios para decidir cómo se actuará y, llegados a un extremo, decidir que los cambios son tan sustanciales como para tener que atrasar el final del proyecto o, incluso, cancelarlo.

La implantación de una filosofía de innovación ágil se tendrá que basar en la confianza de la empresa en las decisiones que tome el equipo del proyecto. Un equipo que tenga miedo de tomar decisiones por temor de represalias, lo que hará es actuar según los procedimientos y, por lo tanto, a la larga, provocará que el proyecto no se haga en los plazos previstos. La existencia de esta confianza actuará en beneficio de la empresa, porque conseguirá una mayor implicación de las personas que participan en el proyecto y del resto de empleados.

4.5.1. Prototipos

Una de las actividades fundamentales en el desarrollo ágil de las innovaciones es la realización de prototipos, tanto físicos como virtuales. Incluso en un servicio podemos desarrollar prototipos, como, por ejemplo, una propuesta de proceso de atención al cliente o el proceso de entrada de un enfermo en el servicio de urgencias.

La realización de prototipos tendría que ser una de las actividades más repetidas a lo largo del proyecto, pues estos son los elementos que nos permiten validar si lo que estamos desarrollando cumple los requerimientos y las expectativas.

Los prototipos deberían construirse lo más rápido posible y al menor coste posible. Cuando el proceso de prototipado es continuo a lo largo del proyecto, se pueden adoptar estrategias que pueden resultar muy interesantes, como hacer un prototipo detrás de otro para corregir errores o incorporar novedades en cada nueva versión, o hacer varios prototipos en paralelo con diversas soluciones para escoger la más adecuada o hacer una fusión de las soluciones cogiendo los mejores elementos de cada una de ellas en función de lo que se quiere desarrollar.

Tecnologías de manufactura aditiva

En la actualidad, para construir prototipos físicos se utilizan tecnologías de manufactura aditiva, como la impresión 3D, que permiten fabricarlos de un día para otro a unos costes razonables, y en diversos materiales y dimensiones; incluso se pueden fabricar moldes y utillajes para producir piezas prototipo (y definitivas). Y lo mejor de todo es que el potencial que esta tecnología tiene en la reducción del tiempo de desarrollo de los proyectos de innovación aún no ha llegado a su máxima expresión.

4.6. Documentación del proyecto

Cuando se hablaba de la agilidad, se decía que la documentación no tenía que ser una prioridad en el proyecto. Aun así, sí que haría falta que los proyectos se documentaran siempre de una misma forma estructurada, sobre todo si la empresa quiere deducirse fiscalmente los gastos e inversiones en I+D+I. Y si además quiere solicitar financiación pública para proyectos de I+D+I, tener una documentación estructura facilita la gestión documental de cara a la presentación y justificación del proyecto hacia terceros.

A la hora de definir la estructura documental de los proyectos hay varias opciones, entre ellas la que se define en la norma UNE 166.001-“Gestión de la I+D+i: Requisitos de un proyecto de I+D+i”, donde se expone un guion a seguir. También se puede utilizar el modelo que se encuentra en el “Real Decreto 1432/2003, de 21 de noviembre, por el que se regula la emisión por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de informes motivados” que propone un guion similar al de la norma UNE.

Cada empresa adoptará el que crea más adecuado, pero todos los proyectos se tendrían que documentar de la misma manera.

Es importante documentar todo aquello que sea relevante para el proyecto. Es especialmente importante registrar por escrito las decisiones tomadas tanto por consenso tras una votación como por una actuación unilateral, y, siempre que sea posible, reflejar cuál ha sido el motivo para tomar esa decisión. Esto no persigue buscar culpables en caso de fracaso, sino aprender sobre cómo se han tomado las decisiones y cuál era la información de que se disponía en el momento de tomarlas. Este es un conocimiento muy importante para la empresa de cara al futuro.

Dispositivos digitales

Hoy día los dispositivos móviles permiten documentar cualquier evento con fotografías, vídeos y grabaciones de voz, tomados en el lugar de la actividad. Es decir, se tratará de archivos digitales de mucha información y poco texto, como presentaciones en cualquier formato.

4.7. Gestión del conocimiento

Una de las actividades más importantes relacionadas con los proyectos de innovación es la que hace referencia a la gestión del conocimiento, es decir, cómo hacemos llegar al equipo y al resto de la organización aquellos conocimientos que son necesarios para desarrollar el proyecto actual o proyectos futuros.

Una de las herramientas más interesantes para el aprendizaje organizacional es la que se denomina *After Action Review*(AAR) o **evaluación después de la acción**. Esta técnica fue desarrollada por el ejército estadounidense y consiste en un método estructurado para que los participantes y los responsables de un proyecto o actuación puedan analizar lo que ocurrió, por qué pasó y cómo se puede hacer mejor la próxima vez. El AAR pretende que todas las personas que hayan participado en una actividad expongan, en reuniones de corta duración, su visión del tema sin culpabilizaciones, y con el objetivo de obtener un conocimiento de calidad y sacar conclusiones para la mejora de las actuaciones en el futuro.

En cada reunión los participantes tienen que responder a cuatro grupos de preguntas:

- ¿Qué nos proponíamos hacer? ¿Qué se esperaba que ocurriese?
- ¿Qué sucedió en realidad?
- ¿Por qué pasó? ¿Por qué hubo estas diferencias?
- ¿Qué haremos la próxima vez? ¿Qué mantenemos, mejoramos o cambiamos? ¿Qué hemos aprendido?

La sencillez de esta metodología hace que se pueda utilizar como fuente de aprendizaje no solo en los proyectos de innovación, sino en cualquier situación empresarial.

4.8. Gestión de riesgos

Una de las características de la innovación es que es un proceso no exento de riesgos. Pretender innovar sin riesgo es imposible, pero es que, además, cuanto mayor pretende ser la innovación, más grande será el riesgo en que se incurre.

No hay una receta para la innovación. Es decir, lo que ayer funcionaba, hoy puede no funcionar. Frente a esto, lo único que podemos hacer es seguir una metodología que nos indique los elementos a tener en cuenta cuando queremos innovar, una hoja de ruta con indicaciones.

En cada fase del proyecto de innovación tenemos una serie de actividades y tareas que tienen unos riesgos; será la experiencia la que nos vaya indicando cuáles son los riesgos que nos podemos encontrar. Otra opción que tenemos es preguntar a otros con experiencia en desarrollo de proyectos qué riesgos

se han encontrado y cómo los han solventado. Conviene resaltar aquí que muchas veces los riesgos que presentan las actividades y tareas de cada fase son reiterativos, es decir, siempre se pueden producir; pero existen otros que son singulares y no los conocemos hasta que se producen. Los riesgos reiterativos, dado que se conocen y se pueden prever, pueden ser minimizados o incluso eliminados mediante unas contramedidas específicas. En cambio, para los singulares la única respuesta es estar preparados para poder enfrentarlos. Y siempre debe realizarse un análisis concienzudo para que, con este aprendizaje, pasen a ser reiterativos.

Uno de los riesgos que podemos encontrarnos a lo largo del proceso de innovación es que surjan nuevas ideas que modifiquen el proyecto inicial y marquen una nueva dirección de desarrollo. Obviamente, el modo de actuación será realizar un análisis de lo que supone tomar esa nueva dirección y sopesar si vale la pena.

Cuando se hacen cosas nuevas, es imposible evitar todos los riesgos. Se necesitan recursos para iniciar una empresa, para desarrollar una idea o incluso para cambiar la forma de pensar de alguien, y ninguna de estas inversiones tiene la rentabilidad garantizada.

Técnicas para gestionar los riesgos

Una técnica que se puede utilizar para gestionar los riesgos en una innovación es la que se denomina “**premortem**”. Consiste en preguntar a los integrantes del equipo qué harían si quisiesen que el producto o servicio fracasara; es decir, el objetivo es provocar conscientemente que no sea un éxito. Una vez expuestas las diferentes posibilidades o causas de fracaso, se buscan las opciones para evitarlas.

Una variante es la técnica denominada “**Catástrofe: ¿y si se rompe...?**”. Es una variante especialmente indicada cuando se quiere innovar en cuestiones relacionadas con el mantenimiento o posventa de un producto, pero también puede servir para los servicios, y consiste en hacerse preguntas del estilo de:

- ¿Cómo se puede romper este producto?
- ¿Qué componentes son más fáciles de romper?
- ¿Qué componentes pueden tener un malfuncionamiento? ¿Cómo afectará eso al producto?

A partir de las respuestas que se obtengan, se hacen preguntas como:

- ¿Podemos evitarlo? ¿Cómo?
- ¿Podemos minimizar su efecto? ¿Cómo?
- ¿Podemos cumplir las funciones de este componente con otro más robusto?
- ¿Es fácilmente reparable? ¿En cuánto tiempo?
- ¿Podemos diseñar un plan de contingencia?

Esta técnica a menudo provoca la necesidad de desarrollar innovaciones que no se habían previsto inicialmente.

En las innovaciones de servicios, esta técnica se puede utilizar para evitar conflictos con clientes que pueden actuar de forma irreflexiva o con voluntad de producir problemas. En los servicios relacionados con el cuidado de personas con deficiencias cognitivas o con niños pequeños es una técnica que permite aumentar la seguridad del servicio.

También se puede utilizar cuando se quiere innovar en procesos, puesto que permite aumentar la fiabilidad y la seguridad del proceso.

Otro de los riesgos que se pueden producir es el derivado del desconocimiento del comportamiento de una innovación tecnológica; esto se debe a que cuando desarrollamos una innovación radical, no sabemos cómo actuará a lo largo del tiempo, no sabemos qué comportamiento tendrá en determinadas circunstancias. Aunque se hagan multitud de ensayos y pruebas, estas se basan en el conocimiento de lo que ya existe.

Es el caso de las baterías que incorporaban el nuevo modelo Boeing 787. Se trataba de unas nuevas baterías con unas mejores prestaciones y características, que se desarrollaron con una nueva tecnología. Como no había protocolo de homologación, se utilizó el que existía para baterías de tecnologías anteriores, pero resultó que las nuevas tenían unos requerimientos y unos comportamientos que no se producían con las anteriores. Como consecuencia se produjeron incidentes en los vuelos de prueba del nuevo modelo, que se solucionaron parcialmente, pero que se reprodujeron en otros vuelos comerciales, hecho que comportó que la FAA (Administración Federal de Aviación) prohibiera el uso de todos los aparatos de este modelo hasta que se solucionara el problema.

El problema que hay que resolver es cómo demostrar que la solución ya no provoca el problema detectado y cumple las condiciones de seguridad esperables. Es decir, hay que innovar en los métodos de evaluación y ensayo para asegurar que no se volverá a producir la misma incidencia.

Todas estas situaciones no tienen que producir en la empresa la impresión de que no vale la pena embarcarse en un proceso de innovación porque el riesgo es demasiado elevado, sino todo lo contrario: gracias a los problemas, conseguiremos un nuevo conocimiento del funcionamiento de las tecnologías, y encontrar la solución nos dará una ventaja competitiva respecto de la competencia que esté inmersa en el mismo proyecto.

Es de vital importancia que la empresa esté preparada para actuar en casos de crisis, especialmente cuando desarrollamos innovaciones radicales.

Resumen

Para llevar a cabo una gestión operativa de la innovación en la empresa, hace falta que se defina una estructura organizativa basada en un modelo propio de sistema de gestión de la innovación, construido utilizando uno de los modelos conceptuales existentes.

La creación de un Departamento de Innovación es uno de los hitos a conseguir en el seno de cualquier empresa. Sin embargo, la disponibilidad de más o menos recursos dará lugar a situaciones intermedias, que habrá que gestionar bien para poder llevar a buen término los proyectos de innovación. Este departamento tendrá que definir y utilizar una serie de indicadores que permitan medir la situación de la innovación en la empresa.

Las diferentes fuentes donde buscar ideas para innovar son un complemento más en los problemas y oportunidades que la empresa puede detectar internamente, y que podrán dar lugar a nuevos productos, servicios o procesos.

La innovación sistemática como metodología a utilizar en la empresa viene definida por siete principios: idealidad, recursos, funcionalidad, contradicción, espacio/tiempo/interfaz, recursividad y emergencia. El proceso de innovación sistemática se estructura en cuatro fases: definir, seleccionar, resolver y evaluar.

Una de las herramientas para la innovación sistemática es la que se denomina análisis del valor, que tiene como base el concepto de valor, definido como la relación entre la satisfacción de las necesidades y el uso de los recursos. Otra herramienta es el análisis funcional, que pretende definir las diferentes funciones que tendría que tener el producto o servicio que queremos desarrollar.

En los proyectos de innovación es importante que la documentación utilizada por el equipo de innovación permita una fluidez en las reuniones y una visión común de todos los integrantes. La herramienta documental A3-Systematic Innovation Report, basada en una hoja en formato A3, es un documento básico para cualquier proyecto de innovación, que estructura y facilita un proceso secuencial de actuación.

Uno de los factores de éxito para los proyectos de innovación es una buena gestión del marketing y la comunicación, porque ello permitirá que, tanto interna como externamente, se creen unas expectativas sobre el proyecto y que se reciba un apoyo extra que facilite el desarrollo cuando surjan obstáculos o se produzcan imprevistos.

Otro factor de éxito de los proyectos de innovación es la planificación metódica de las actividades y tareas a realizar, especialmente por lo que respecta a las medidas de seguimiento y evaluación, que no deben retrasar el desarrollo del proyecto pero sí permitir actuar con rapidez cuando se produzcan desviaciones.

Dada la rápida evolución del entorno en que se producen los proyectos de innovación, cada vez es más necesario actuar con agilidad, y para ello lo mejor es incorporar nuevos paradigmas en la gestión de los proyectos, como los que se definen en el Manifiesto Ágil.

La gestión del conocimiento adquirido por la empresa es vital para los procesos de innovación. Una de las herramientas más interesantes para el aprendizaje organizacional es la que se denomina *After Action Review* (AAR), o evaluación después de la acción, que consiste en un método estructurado para que los participantes y los responsables de un proyecto puedan analizar lo que ocurrió, por qué pasó y cómo se puede hacer mejor la próxima vez.

La gestión de los riesgos es importante en la innovación, porque esta no solo no está exenta de riesgos, sino que es precisamente una actividad generadora de riesgos, tanto conocidos como imprevistos. Por tanto, hay que prever cómo se actuará cuando aparezcan los riesgos conocidos o poner en marcha contramedidas para evitar que se produzcan, pero sobre todo hay que definir un protocolo para actuar cuando aparezca un riesgo no previsto.

Bibliografía

Bibliografía básica

Barba Ibáñez, E. (2011). *Innovación: 100 consejos para inspirarla y gestionarla*. Barcelona: Libros de Cabecera, S.L.

Bas Sotelo, M. de (2009). *Cómo gestionar la innovación*. Madrid: Global Marketing Strategies.

Christensen, C. M. y Raynor, M. (2013). *Innovator's Solution, Revised and Expanded: Creating and Sustaining Successful Growth*. Boston: Harvard Business Review Press.

Mandado Pérez, E.; Fernández López, F. J., y Doiro Sancho, M. (2003). *La innovación tecnológica en las organizaciones*. Madrid: Ediciones Paraninfo. S.A.

Sáinz de Vicuña Ancín, J. M. (2006). *Innovar como éxito*. Madrid: Esic.

Schilling, M. A. (2005). *Gestiono dell'innovazione*. Milán: McGrawHill.

Bibliografía complementaria

AA. VV. (2000). *Creatividad e Innovación*. Barcelona: Ediciones Deusto.

AENOR. Normas: UNE 166000, UNE 166001, UNE 166002, UNE 166005, UNE 166006, UNE 166007.

Andrew, J. P. y Sirkin, H. L. (2008). *Explota tú innovación*. Madrid: LID Editorial Empresarial, S.L.

Anthony, S. D. y otros (2010). *Guía del innovador para crecer*. Barcelona: Deusto.

Auyang, S. Y. (2006). *Engineering: an endless frontier*. Boston: Harvard University Press.

Barba Ibáñez, E. y Magarzo Rubio, J. R. (2013). *Cómo gestionar la innovación*. Barcelona: Dobleerre Editorial

Berumen, S. A. (2008). *Cambio tecnológico e innovación en las empresas*. Madrid: Esic.

Berkun, S. (2010). *The Myths of Innovation*. Cambridge: O'Reilly Media.

Carballo, R. (2006). *Innovación y gestión del conocimiento*. Madrid: Díaz de Santos.

Carlopio, J. (2010). *Strategy by Design: A Process of Strategy Innovation*. Nueva York: Palgrave Macmillan.

Clocchiatti, G. (2008). *Creatività per l'innovazione*. Milán: Franco Angeli.

Conway, S. y otros (2009). *Managing and shaping innovation*. Nueva York: Oxford University Press.

Dávila, T. y otros (2006). *La innovación que sí funciona*. Madrid: Deusto.

Drucker, P. F. (1991). *La innovación y el empresario innovador*. Barcelona: Edhasa.

Fernández Sánchez, E. (2000). *Estrategia de innovación*. Madrid: Ediciones Paraninfo.

Fernández Romero, A. (2005). *Creatividad e innovación en empresas y organizaciones: técnicas para la resolución de problemas*. Madrid: Díaz de Santos.

Fernández Isoird, C. (2008). *¿Tocamos las trompetas?: organizándose para innovar*. Madrid: Díaz de Santos.

Foster, R. (1987). *Innovación*. Barcelona: Ediciones Folio.

Gamir Casaste, L. (2008). *Innovación y productividad*. Madrid: Lid Editorial Empresarial, S.L.

Gil Martín, V. A. (2009). *Coolhunting: el arte y la ciencia de descifrar tendencias*. Barcelona: Empresa Activa.

Graziadei, G. (2007). *Innovation Management*. Milán: Ulrico Hoepli Editore.

- Guasch, S.** (2013). *Contabilidad Simultánea. Valoración y control de los intangibles en la gestión integral*. Barcelona: ACCID.
- Hidalgo Nuchera, A.; León Serrano, G., y Pavón Morote, J.** (2002). *La gestión de la innovación y la tecnología en las organizaciones*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Hipple, J.** (2012). *The ideal Result: what it is and how to achieve it*. Nueva York: Springer.
- Kelley, T. y Littman, J.** (2010). *Las diez caras de la innovación: estrategias para una creatividad excelente*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Larrea Jiménez de Vicuña, J. L.** (2010). *Teoría (imperfecta) de la innovación: toda apariencia de perfección se sospechosa*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Markman, A. B. y otros** (2009). *Tools for innovation*. Nueva York: Oxford University Press.
- Martínez Villaverde, L.** (2006). *Gestión del cambio y la innovación en la empresa*. La Coruña: Ideaspropias.
- Morcillo Ortega, P.** (2006). *Cultura e innovación empresarial*. Madrid: Thomson Paraninfo.
- Mueran, J. y Seurat, R.** (1998). *Gestión de los recursos tecnológicos*. Madrid: Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica.
- OCDE** (2002). *Frascati Manual: Proposed Standard Practice for Surveys donde Research and Experimental Development* (6th edition). París: OECD.
- OCDE** (2005). *Oslo Manual: Proposed Guidelines for collecting and Interpreting Technological Innovation* (3rd Edition). París: OECD.
- OCDE** (2011). *Skills for Innovation and Research*. París: OECD.
- Ohsawa, Y. y Nishihara, Y.** (2012). *Innovators' Marketplace: Using Games to Activate and Train Innovators*. Bonn: Springer.
- Orloff, M. A.** (2009). *Inventive Thinking through TRIZ: A Practical Guide*. Berlín-Heidelberg: Springer-Verlag.
- Pichler, P.** (2010). *Agile Product Management with Scrum: Creating Products That Customers Love*. Nueva York: Addison Wesley.
- Ponti, F.** (2009). *Innovación: los siete movimientos de la empresa innovadora*. Barcelona: Ediciones Granica.
- Schilling, M.** (2008). *Dirección estratégica de la innovación tecnológica*. Madrid: McGraw-Hill.
- Sirkin, H. L. y Andrew, J. P.** (2008). *Explota tu innovación*. Madrid: Lid.
- Somos, O.** (2012). *Innovation without R&D: Heterogeneous Innovation Patterns of Non-R&D-Performing Firms in the German Manufacturing Industry*. Bonn: Springer.
- Tidd, J. y otros** (2009). *Managing Innovation*. Manchester: J. Wiley and Sueños Ltd.
- Trompenaars, F. y Turner, C. H.** (2010). *Innovación en tiempos de crisis*. Madrid: LID Editorial Empresarial, S.L.
- Van Gundy, A. B.** (2007). *Getting to Innovation: How Asking the Right Questions Generates the Great Ideas Your Company Needs*. Nueva York: AMACOM.
- West, A.** (2002). *Estrategia de innovación*. Madrid: Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica.