

UNIDAD  
DIDÁCTICA

# 6

## GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

### Objetivos de la unidad

1. Introducción a la gestión del conocimiento
  - 1.1. Definición de gestión del conocimiento
  - 1.2. Técnicas de gestión del conocimiento
  - 1.3. Beneficios de la gestión del conocimiento
2. Técnicas estratégicas para la gestión del conocimiento
  - 2.1. Matrices DAFO
  - 2.2. El diagrama causa-efecto
    - 2.2.1. Definición
    - 2.2.2. Pasos para construir un diagrama causa-efecto
      - 2.2.2.1. Identificar el problema
      - 2.2.2.2. Identificar las principales categorías que clasifican las causas del problema
      - 2.2.2.3. Identificar las causas
      - 2.2.2.4. Analizar y disentir el diagrama
3. Mapas del conocimiento
  - 3.1. Concepto y definición de mapa de conocimiento
  - 3.2. Construcción de mapas de conocimiento
  - 3.3. Tipos de mapas de conocimiento

Conceptos básicos

Actividades de repaso

Referencias bibliográficas



## OBJETIVOS DE LA UNIDAD

Se ha comprobado que existe una clara relación entre la gestión del conocimiento en una empresa y su éxito. Entre los motivos que explican este hecho encontramos que la gestión del conocimiento facilita una mejor gestión de elementos tan importantes como la innovación empresarial, la coordinación entre los distintos niveles organizativos y la rápida incorporación y asimilación de nuevas capacidades a los equipos, entre otros. Todo esto permite a la empresa crear procesos y modelos de negocio más exitosos.

Para que el estudiante pueda tener una visión global de qué es la gestión del conocimiento y cuál es su importancia, en esta unidad se explicará el concepto de gestión del conocimiento, sus beneficios, las matrices DAFO como técnica estratégica de la gestión del conocimiento y los mapas de conocimiento como principal herramienta de representación del mismo.

Los objetivos concretos de esta unidad didáctica son los siguientes:

- Comprender el concepto e importancia de la gestión del conocimiento.
- Conocer y usar las matrices DAFO como técnica de soporte para la toma de decisiones y la definición de estrategias dentro de la institución.
- Conocer y usar los diagramas causa-efecto como herramienta para representar las causas que, previamente, inciden en un determinado fenómeno.
- Aprender la técnica de mapas de conocimiento.

## 1. INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

### 1.1. DEFINICIÓN DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

*Gestión*, según el *Diccionario de la lengua española*, es la acción y efecto de administrar. Para otros es un proceso mediante el cual se obtiene, despliega o utiliza una variedad de recursos básicos para apoyar los objetivos de una organización. Los objetivos normales de cualquier gestión son: los ejercicios ejecutivos y la administración y supervisión directa. En este sentido, la gestión establece la dirección que debe tomar el proceso. Por eso no hay que confundirla con la *ingeniería*, que es la aplicación de conocimientos y técnicas del saber científico, cuyos objetivos normales son el diseño, construcción e implantación de soluciones y desarrollar las formas de seguir dicha dirección y cumplir las metas.

La gestión es la acción y el efecto de administrar o realizar diligencias conducentes a la obtención de algo. Ese «algo» es la mejora de la organización. En este caso, el conjunto de actividades va directamente dirigido a tratar con un «objeto», que es el sujeto de esa gestión, en este caso, el conocimiento.

Desde un punto de vista conceptual, la gestión del conocimiento consiste en rellenar dos simas: una, praxeológica, que concierne a lo que se debe hacer y lo que se hace. Otra, epistemológica y gnoseológica, que trata de lo que se sabe y lo que se debe saber. Cuando ambas cosas coinciden tanto en el hacer como en el saber, se puede afirmar que se tiene una gestión del conocimiento perfecta.

Ciertamente, para que la gestión del conocimiento sea efectiva tiene que satisfacer ciertas metas. Si se ven los conocimientos como un activo de una institución, gestionarlos tendrá básicamente que estar de acuerdo con las metas comunes a todos los recursos gestionados. Esto es tener cuidado en que el recurso sea:

- Entregado en el tiempo oportuno y previsto.
- Utilizable en el lugar adecuado y definido.
- Presentado en la forma conveniente y predeterminada.

- Que satisfaga los requisitos de calidad exigidos.
- Obtenido al más bajo coste posible, tanto económico como ecológico.

La gestión del conocimiento consiste en poner a disposición del conjunto de miembros de una institución, de un modo ordenado, práctico y eficaz, además de los conocimientos explicitados, la totalidad de los conocimientos particulares, esto es, tácitos, de cada uno de los miembros de dicha institución, que puedan ser útiles para el más inteligente y mejor funcionamiento de la misma, y el máximo desarrollo y crecimiento de dicha institución. Ello implica:

- Concepción del trabajo en equipo que equilibre individualismos y consiga cooperación, y que elimine competencia entre los miembros de la institución para proyectarla hacia el exterior de manera no agresiva.
- Considerar los conocimientos como algo fundamental, imprescindible y rentable en tanto en cuanto verdad es sinónimo de eficacia.
- Un ser consciente de que los conocimientos de que disponen las instituciones, en general, y las líderes, en concreto, implican relaciones de causa-efecto de las que sus miembros no son, ni mucho menos, conscientes por completo.
- Abrir la puerta a la investigación y al descubrimiento de conocimientos, de extrema utilidad para la institución, aún desconocidos.

La siguiente definición es representativa de la meta primaria de la gestión del conocimiento: mejora de las prestaciones organizativas por la captación de los individuos para capturar, compartir y aplicar sus conocimientos colectivos para tomar decisiones óptimas en tiempo real. Por *tiempo real* se quiere decir el tiempo disponible para tomar la decisión y ejecutar la acción que afectará materialmente al resultado.

La gestión del conocimiento puede considerarse como el proceso de:

- Integrar la información, sobre todo en forma de conocimientos, accediéndola, organizándola, almacenándola, buscándola, recuperándola, navegando por ella, codificándola, referenciándola, categorizándola y catalogándola.
- Extraer sentido de información incompleta.
- Renovar la información, asegurando su continuidad a través de procesos alimentados por personas y suplementados por herramientas de TI.

De modo que se puede comenzar una iniciativa de gestión del conocimiento realizando los siguientes pasos:

- Integrar la información procedente de múltiples fuentes, tanto internas como externas a la institución.
- Crear múltiples caminos para realizar conexiones persona a persona y persona a información y viceversa.
- Explotar todas y cada una de las formas de establecer conexiones: sistemática, autoselección, aleatoria, o cualquier combinación de ellas.

Cuando se contempla la cada vez más agobiante bibliografía sobre la gestión del conocimiento, lo primero que se observa es la gran cantidad de descripciones que se dan de la misma. Pero en ningún caso, se ofrece una definición, más o menos formal, de lo que en realidad es la gestión del conocimiento. La razón es que definir algo es una tarea, cuando menos difícil y, en ciertos casos, imposible.

Definir es uno de los métodos para descubrir. Es, como cuestión de hecho, un método heurístico excelente pues obliga a condensar lo esencial de una categoría o de un fenómeno en una fórmula, que contenga todo cuanto ha de contener y excluya todo cuanto ha de excluir. Por ello es útil forjar una buena definición pues este ejercicio obliga a considerar de manera crítica todos los términos o aspectos de un problema (André Lwoff).

Con esto *in mente*, mal se puede intentar implantar la gestión del conocimiento si no se tiene definida esta. Es por eso que se va a proponer una definición de *gestión del conocimiento*. Así, se entiende por gestión del conocimiento «al conjunto de principios, métodos, técnicas, herramientas, métricas y tecnología que permiten obtener los conocimientos precisos para quienes los necesitan, del modo adecuado, en el tiempo oportuno de la forma más eficiente y sencilla, con el fin de conseguir una actuación institucional lo más inteligente posible». El objeto de la gestión del conocimiento es, con esta definición, parafraseando a John K. Galbraith, informar, puntual y profundamente, a un conjunto de personas normales y, mediante una organización apropiada, hacer que sus conocimientos se combinen con el de otros hombres especializados, pero igualmente ordinarios, de modo que el resultado sea, aunque menos inspirado, más eficiente y previsible.

Los objetivos de la gestión del conocimiento son los siguientes:

- Hacer que las instituciones en general y las empresas en particular actúen tan inteligentemente como sea posible para asegurar su viabilidad y éxito global.
- En todo caso, darse cuenta del mejor valor de sus activos de conocimientos.

## 1.2. TÉCNICAS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

Este tipo de técnicas están dirigidas a los gestores y directores de proyectos de gestión del conocimiento, ya que ayudarán a llevarlos a cabo. Para poder identificar los conocimientos disponibles y requeridos, indispensables, tanto para identificar la posición de la institución como para intentar predecir la futura, es necesario realizar un conjunto de actividades entre las que cabe destacar las siguientes:

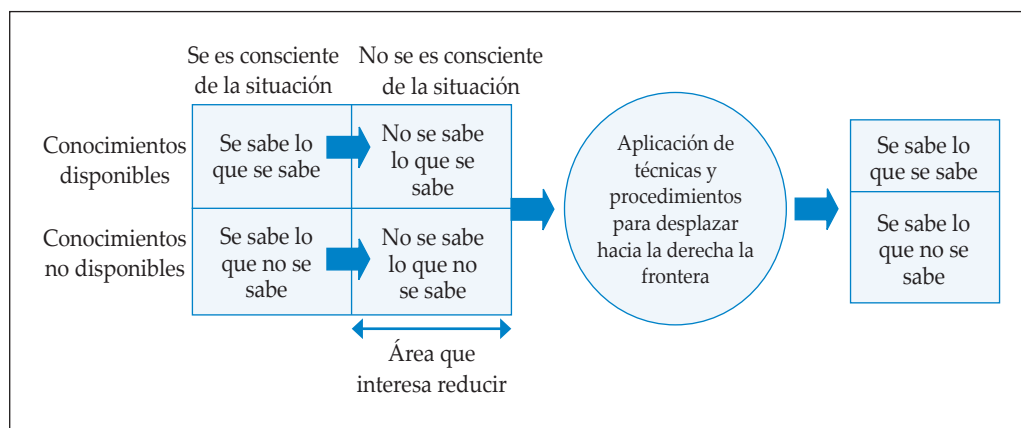
- Análisis de los procesos y de las tareas incluidas en ellos.
- Análisis de los conocimientos empleados para el desarrollo de dichas tareas.
- Entrevistas con los implicados y concernidos en y por los procesos.
- Consultas a expedientes de personal, *curricula* de los mismos y similares.
- Entrevistas con los responsables de los procesos.
- Si ya existieran, acceso a memorias institucionales (MM. II.).
- Revisión de resultados marginales de actividades de investigación y desarrollo, I+D en adelante.
- Contactos con quienes tienen relación con los agentes del entorno.

La situación de una organización, en lo referente a la disponibilidad o no de conocimientos para el desarrollo de una tarea, proceso, actividad, etc., puede ser la ya citada categorización de los conocimientos, que aparece en la figura 1.

- **Saber lo que se sabe;** es decir, se es consciente de los conocimientos de que se disponen para el desarrollo de dicha actividad.
- **No saber lo que se sabe;** o sea, se tienen conocimientos que son útiles o necesarios para el desarrollo de dicha actividad, pero no se es consciente de ello.

- **Saber lo que no se sabe;** esto es, se es consciente de que existen ciertos conocimientos que serían necesarios para desarrollar la actividad de forma más eficiente, pero no se dispone de ellos.
- **No saber lo que no se sabe;** o lo que es lo mismo, no se es consciente de que, fuera de la organización, existen conocimientos que serían necesarios para desarrollar la actividad de forma más eficiente.

Figura 1. Cuatro tipos de conocimientos



Una vez que se han identificado las carencias de conocimientos, existen tres formas planificadas de paliar dichas carencias, además de una no planificada, a saber:

- **Generación de conocimientos.** Esta alternativa consiste en proceder a desarrollar, básicamente mediante investigación y desarrollo, ciertos conocimientos que se precisan y no están disponibles en la organización.
- **Adquisición de conocimientos externos.** Consiste en obtener los conocimientos requeridos y no disponibles en la organización, acudiendo a fuentes externas y, a continuación, asimilarlos.
- **Importación de conocimientos.** Esta fórmula consiste en la obtención y aplicación de conocimientos externos, sin que, como sucede en la opción anterior, estos sean asimilados por los miembros de la organización importadora.
- **Producción de conocimientos no planificada.**



### 1.3. BENEFICIOS DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

La gestión del conocimiento proporciona beneficios a tres niveles: personal, comunidades de prácticas y organizaciones. Esta visión a tres niveles de la gestión del conocimiento explica y enfatiza su importancia actual.

- **Para los individuos.** La gestión del conocimiento ayuda a la gente a realizar mejor y más fácilmente sus tareas y ahorra urgentes cantidades de tiempo mediante la facilitación de una toma de decisión mejor y una más fácil solución de problemas. Crea un sentido de vínculo común dentro de la organización. Ayuda a la gente a mantenerse actualizado. Proporciona desafíos y oportunidades que hay que afrontar y en los que participar.
- **Para las comunidades prácticas.** Desarrolla habilidades profesionales. Promueve la mentorización entre pares. Facilita el trabajo en red y una colaboración más efectiva. Desarrolla un código ético profesional colaborativo. Establece y desarrolla un lenguaje común, sin caer en la jerga.
- **Para la organización.** Ayuda a conducir y ejecutar la estrategia. Resuelve problemas rápidamente. Difunde las mejores prácticas. Mejora el conocimiento embebido en productos y servicios. Provoca una fertilización cruzada de ideas e incrementa las oportunidades para la innovación. Facilita la serendipidad. Capacita a las organizaciones para alcanzar y mantener el liderazgo en su ámbito de actuación. Facilita la implantación de MM. II.

Para ello, la gestión del conocimiento debe gestionar, efectiva y eficientemente, el contenido de los conocimientos. Facilitar la colaboración. Ayudar a los trabajadores del conocimiento a contactar y encontrar expertos. Ayudar a la organización a aprender y tomar decisiones basadas en datos, noticias y, sobre todo, conocimientos completos, válidos y bien interpretados.

## 2. TÉCNICAS ESTRATÉGICAS PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

### 2.1. MATRICES DAFO

Al iniciar el desarrollo de un sistema de gestión del conocimiento, conviene saber cuál es la situación en que se encuentra con relación a las condiciones del entorno y, en

este sentido, la matriz DAFO puede ser un instrumento útil para establecer estrategias que permitan afrontar el futuro con éxito.

El análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas, Oportunidades) traducción de su nombre y acrónimo en inglés (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats, SWOT*), cuyo acrónimo se da en honor de la sentimental canción popular portuguesa. Es esta una técnica que no tiene paternidad claramente determinada, aunque Michael Porter fue uno de los primeros en tratarla. Esto resulta extraño, ya que las técnicas de tal potencial y éxito suelen presentar paternidades múltiples e incluso disputadas.

Se trata de una herramienta de dirección que ofrece soporte para la toma de decisiones y definición de estrategias en la institución. Desde la perspectiva de una iniciativa de la gestión del conocimiento, ayudará a identificar las necesidades de la institución y sus características, teniendo en cuenta los recursos y el tiempo disponible; es decir, constituyen un punto de partida. En definitiva, una matriz DAFO es una estructura conceptual que permite realizar un análisis sistemático de las amenazas y oportunidades externas en relación con las fuerzas y debilidades internas.

El objetivo de una estrategia DAFO es conducir el proceso de solución de problemas para conseguir dos metas. Una, desarrollar entendimiento y discernimiento dentro de la dirección, del problema presente y futuro de la institución, basados en factores relevantes, tanto internos como externos. Dos, proporcionar un enfoque potente para alcanzar lo que se desea, bosquejando los pasos tácticos: todo lo que los recursos y el tiempo disponible permiten.

Para que una estrategia sea efectiva, potente y capaz de soportar o mantener a la institución en una posición cómodamente competitiva, necesita ser innovadora y creativa y reflejar amplios aspectos de la institución y su entorno externo. Necesita, además, ser realista con respecto a todas las amenazas y debilidades así como las fortalezas y oportunidades de la institución. Sin embargo, las oportunidades que deben explotarse son creaciones del discernimiento inteligente de la estrategia de los desarrolladores. Son las innovaciones las que producirán la excelencia y marcarán las diferencias dejando atrás a los competidores, una vez que se hayan implementado y sean operativas.

A continuación, se presentan las principales actividades necesarias para abordar un análisis DAFO, tanto en términos generales como adaptadas a la definición de estrategias basadas en gestión del conocimiento:

- **Premisas básicas.** En general, se trata de discutir y hacer mapas gráficos de las premisas básicas que subyacen a la situación, el negocio en el que

está la institución y otros factores básicos. En particular, definir el marco de trabajo general de la estrategia de gestión del conocimiento; es decir, identificar el entorno del proceso y/o, de las áreas de negocio con las que se vaya a trabajar y su conocimiento.

- **Puntos fuertes.** Aquí se trata de discutir y representar gráficamente los puntos fuertes de la institución. Más en concreto, la generación y uso de conocimiento definiendo su propósito, el negocio básico en que está presente y/o las prestaciones operativas. Listarlos, añadirle algún texto aclarativo y establecer una priorización de su importancia. Pueden añadirse ideas de cómo pueden explotarse estas fortalezas. Por ejemplo, se puede desarrollar una cartera de aplicaciones potenciales de sistemas expertos, para permitir la gestión, para evaluar la importancia y prioridad del programa concreto y evaluar calendarios y requerimientos de recursos para realizarlo.
- **Debilidades.** Discutir y representar gráficamente los principales puntos débiles, que ayudarán, posteriormente, a definir líneas de actuación para solventarlos o minimizarlos. Más concretamente, identificar carencias y/o, pérdidas de conocimientos valiosos, para prevenirse de estas situaciones tomando acciones compensatorias.
- **Oportunidades.** Discutir y representar gráficamente las oportunidades más importantes de la institución. Como, por ejemplo, nuevas oportunidades de negocio, enfoques más amplios de actuación o áreas en las que la gestión automática del conocimiento podría aportar cuantiosos beneficios. Se considera importante destacar que las oportunidades no son acciones a tomar, sino situaciones, ya dadas, que la institución puede aprovechar para su beneficio.
- **Amenazas.** Discutir y representar gráficamente las principales amenazas para poder predecirlas y actuar, con proactividad, con base en su ocurrencia.

Tal como se muestra en la tabla 1 la «A», significa amenazas; la «O», oportunidades; la «D», debilidades; y la «F», fortalezas.

Como puede verse en dicha tabla hay cuatro estrategias alternativas.

- **Estrategia DA.** Consiste en minimizar tanto las debilidades como las amenazas.
- **Estrategia DO.** Que pretende minimizar las debilidades y maximizar las oportunidades.

- **Estrategia FA.** Consiste en maximizar las fuerzas de la organización y minimizar las amenazas.
- **Estrategia FO.** Es la posición que permite que la empresa utilice su fuerza para aprovechar las oportunidades.

Hay que tener en cuenta que las circunstancias varían con el tiempo, en consecuencia hay que efectuar varias matrices DAFO a lo largo del tiempo.

Tabla 1. Estructura conceptual de la matriz DAFO

MATRIZ DAFO			
A/Amenazas	O/Oportunidades	D/Debilidades	F/Fortalezas
<div>Factores externos</div> <div>Factores internos</div>	<b>FORTALEZAS</b> Personal Experiencia <i>know-how</i>		<b>DEBILIDADES</b> Carencia de personal Experiencia <i>know-how</i>
	<b>OPORTUNIDADES</b> Precios Productos Tecnologías	<b>Estrategia FO</b> Maxi maxi Utiliza fuerza Aprovecha oportunidades	<b>Estrategia DO</b> Mini maxi Supera debilidades Aprovecha oportunidades
<b>AMENAZAS</b> Carencia de RPT Cambios próximos Restricciones presupuestarias	<b>Estrategia FA</b> Maxi mini Utiliza fuerza Evita amenazas	<b>Estrategia DA</b> Mini mini Lucha debilidades Evita amenazas	

La tabla 2 presenta un ejemplo de una matriz DAFO sobre el sistema sanitario público.

En esta tesitura es recomendable, las primeras veces que se toma este tipo de decisiones, optar por una iniciativa a pequeña escala que, por lo general, fuese integrada con los sistemas existentes. Posteriormente, se podrá continuar desarrollando la solución de forma incremental. Es importante, en este aspecto, establecer prioridades, porque la mayor parte de las veces no pueden implementarse todas las opciones juntas debido a restricciones de tiempo y dinero.

Tabla 2. Ejemplo de una matriz DAFO sobre el sistema sanitario público

<b>Puntos fuertes</b>		<b>Puntos débiles</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prestigio social de la sanidad.</li> <li>2. Calidad de los profesionales.</li> <li>3. Sanidad gratuita.</li> <li>4. Buena infraestructura.</li> <li>5. Excelente relación entre hospitales/universidades y estudiantes/profesores.</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Saturación de los profesionales.</li> <li>2. Gasto insoportable en la actual situación económica.</li> <li>3. Excesiva burocracia.</li> <li>4. Excesiva utilización de la sanidad por parte de algunos sectores de la población.</li> <li>5. Listas de espera.</li> </ol>	
<b>Oportunidades</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aumento de la tecnología.</li> <li>2. Aprovechamiento de las infraestructuras.</li> <li>3. Consciencia pública de necesidad de mantener el sistema sanitario.</li> <li>4. Utilización de fármacos genéricos con un coste menor.</li> <li>5. Elaboración de publicaciones médicas de gran prestigio.</li> </ol>		<b>Explotar</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La publicidad y la conciencia pública para presionar la supervivencia del sistema.</li> <li>2. La tecnología para reducir gastos.</li> <li>3. Disminuir los gastos innecesarios para mantener la gratuidad de la sanidad.</li> </ol>	<b>Compensar</b> <p>El gasto del sistema sanitario sacando rentabilidad a las infraestructuras (por ejemplo, alquiler de quirófanos a la sanidad privada).</p> <p>Limitar los duplicados de servicios mediante el uso de la tecnología (por ejemplo, análisis, radiografías).</p>
<b>Amenazas</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fuga de personal a sistemas sanitarios de otros países.</li> <li>2. Incrementos de clientes por descenso de la sanidad privada.</li> <li>3. Envejecimiento de la población.</li> <li>4. Gestión sanitaria diversificada.</li> <li>5. Falta de material sanitario.</li> </ol>		<b>Luchar por</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conservar el prestigio de la sanidad manteniendo al personal.</li> <li>2. Potenciar la participación de los estudiantes en los hospitales.</li> <li>3. Potenciar la relación entre sanidad pública y privada para limitar la saturación del sistema.</li> </ol>	<b>Evadir</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las listas de espera deslocalizando los servicios.</li> <li>2. La saturación de los servicios con visitas a domicilio.</li> <li>3. La excesiva utilización del sistema sanitario mediante tasas.</li> </ol>

Afortunadamente, este problema es abordable, pues existe un amplio repertorio de métodos bien definidos para el análisis de decisión. Un enfoque adecuado parece ser el MAUT (*Multi-Attribute Utility Theory*).

Este método requiere que todas las alternativas puedan evaluarse sobre un conjunto de atributos que representan valores importantes y significativos para el tomador de la decisión. El valor global o utilidad de una alternativa es una combinación particular de los valores de los atributos separados.

Para educir funciones de valor sobre atributos y reglas para combinar valores de los atributos, es utilizable un amplio rango de procedimientos.

## 2.2. EL DIAGRAMA CAUSA-EFECTO

### 2.2.1. Definición

El diagrama causa-efecto, también denominado diagrama de Ishikawa, por ser Kaoru Ishikawa su creador, o diagrama en espina de pescado, debido a que su forma es similar al esqueleto de un pez, es un gráfico que trata de poner de manifiesto la relación que hay entre unos efectos con sus factores causales.

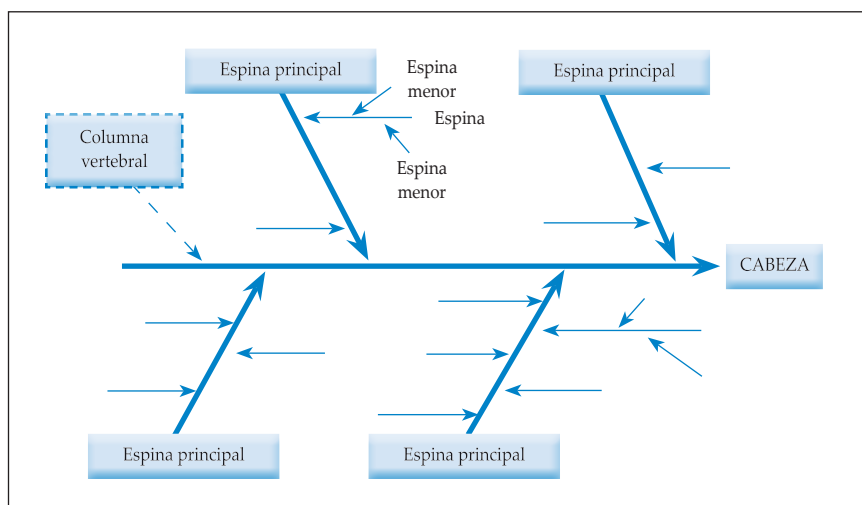
Con el diagrama causa-efecto lo que se pretende representar son las causas que, previsiblemente, inciden en un determinado fenómeno.

Está compuesto, tal y como se muestra en la figura 2, por un recuadro (cabeza), una línea principal (columna vertebral) y cuatro o más líneas que apuntan a la línea principal formando un ángulo aproximado de 70° (espinas principales). Estas últimas poseen a su vez dos o tres líneas inclinadas (espinas), y así sucesivamente (espinas menores), según sea necesario.

Aunque la mayoría de diagramas causa-efecto se representan de esta manera, estos se pueden elaborar siguiendo otros formatos.

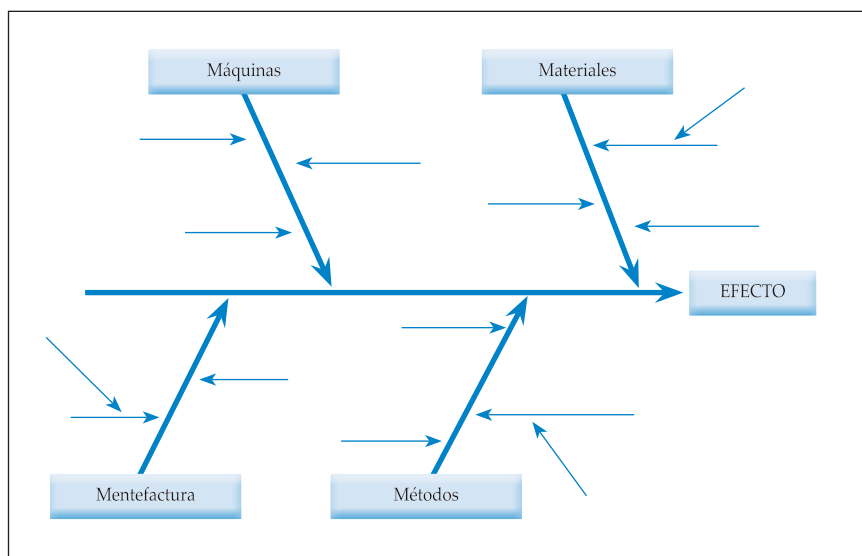
En la dirección <[http://www.educationoasis.com/curriculum/GO/cause\\_effect.htm](http://www.educationoasis.com/curriculum/GO/cause_effect.htm)> se pueden encontrar otros modelos para construir diagramas causa-efecto.

Figura 2. Estructura de un diagrama causa-efecto



Por ejemplo, tal y como se representa en la figura 3, el fenómeno, en este caso, es un proceso de fabricación y el efecto que se quiere estudiar se representa a la derecha y las causas que inciden en él se van agrupando a la izquierda.

Figura 3. Diagrama causa-efecto para las 4 M



Para analizar las posibles causas, se realiza una clasificación de las mismas. Entre los criterios de subdivisión de las causas más utilizadas está el de las 4 M, que son:

- Máquinas.
- Mentefactura.
- Métodos.
- Materiales.

Estas grandes categorías de causas, a su vez, pueden subdividirse en otras y estas de nuevo en otras, etc. Esto lo que permite en un proceso recursivo de creatividad, es ir viendo, detallada y gráficamente, el análisis causal del fenómeno a estudiar.

Las distintas causas que se van trasladando al diagrama causa-efecto deben ser el resultado de una tormenta de ideas, en inglés, *brainstroming*, entre las personas que trabajan en relación con el fenómeno a estudiar.

Una vez que se han representado las causas posibles del fenómeno, hay que proceder a un proceso de depuración que consiste en lo siguiente:

- Definir las causas más probables.
- Definir las causas más importantes.
- Verificar si estas causas más importantes influyen verdaderamente en el fenómeno.

El diagrama causa-efecto puede efectuarse en cadena, en el sentido de que, en un primer análisis, se pueden determinar las causas más probables y, posteriormente, hacer un nuevo diagrama causa-efecto para analizar, más pormenorizadamente, las causas más importantes.

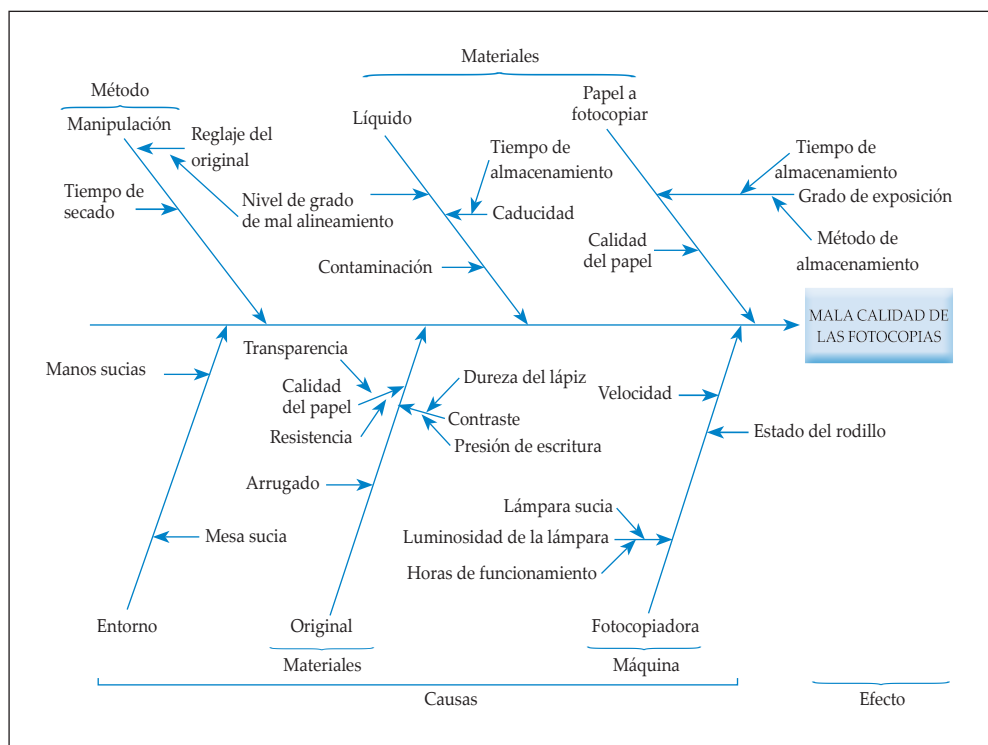
El análisis de diagrama causa-efecto requiere, para que sea efectivo, tres características fundamentales en su aplicación, que son:

- Creatividad.
- Experiencia.
- Objetividad.

En la figura 4 se muestra un ejemplo de un diagrama causa-efecto, en el cual se intenta visualizar las causas de la mala calidad de las fotocopias de una máquina cualquiera.



Figura 4. Ejemplo de un diagrama causa-efecto



Los diagramas causa-efecto también son muy usados en el ámbito de la educación, ya que ayudan a los estudiantes a pensar sobre todas las causas reales y potenciales de un suceso o problema, y no solamente en las más obvias o simples. Además, son idóneos para motivar el análisis y la discusión grupal, de manera que cada equipo de trabajo pueda ampliar su comprensión del problema, visualizar las razones, motivos o factores principales y secundarios, identificar posibles soluciones, tomar decisiones y organizar planes de acción.

## 2.2.2. Pasos para construir un diagrama causa-efecto

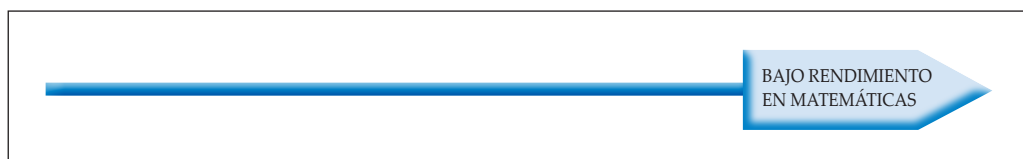
### 2.2.2.1. Identificar el problema

Identifique y defina con exactitud el problema, fenómeno, evento o situación que se quiere analizar. Este debe plantearse de manera específica y concreta para que el análisis de las causas se oriente correctamente y se eviten confusiones.

Los diagramas causa-efecto permiten analizar problemas o fenómenos propios de diversas áreas del conocimiento. Algunos ejemplos podrían ser: la extinción de los dinosaurios, la migración de las aves, entre otros.

Una vez el problema se delimite correctamente, debe escribirse con una frase corta y sencilla, en el recuadro principal o cabeza del pescado, tal como se muestra en el siguiente ejemplo: *Bajo rendimiento en matemáticas*; como se puede observar en la figura 5.

Figura 5. Ejemplo de cabeza del pescado



#### 2.2.2.2. Identificar las principales categorías que clasifican las causas del problema

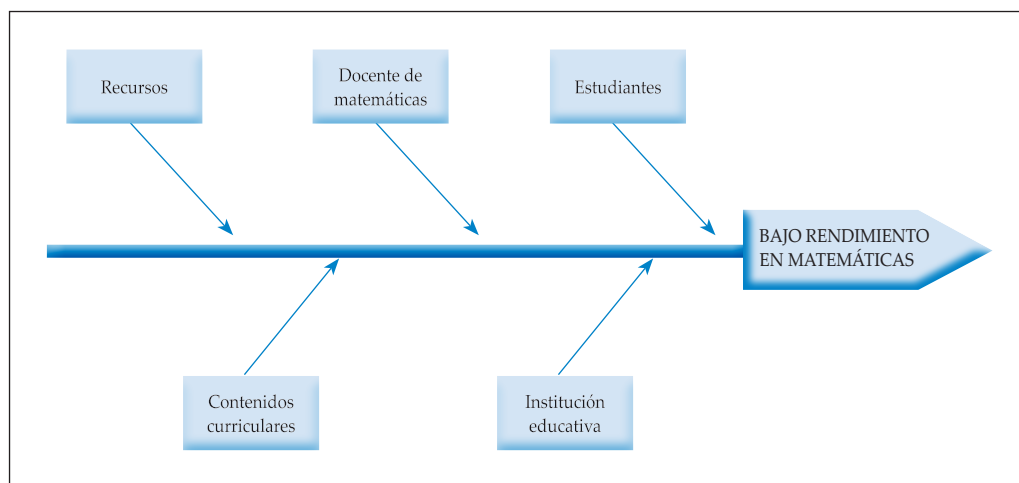
Para identificar categorías en un diagrama causa-efecto, es necesario definir los factores o agentes generales que dan origen a la situación, evento, fenómeno o problema que se quiere analizar y que hacen que se presente de una manera determinada. Se asume que todas las causas del problema que se identifiquen pueden clasificarse dentro de una u otra categoría.

Generalmente, la mejor estrategia para identificar la mayor cantidad de categorías posibles es realizar una tormenta de ideas con los estudiantes o con el equipo de trabajo.

Cada categoría que se identifique debe ubicarse independientemente en una de las espinas principales del pescado.

Siguiendo con el ejemplo, se puede decir que las causas del problema del bajo rendimiento en matemáticas pueden clasificarse dentro de las siguientes categorías o factores que influyen en este: (a) políticas de la institución educativa; (b) docente de matemáticas; (c) contenidos curriculares; y (d) estudiantes. La figura 6 muestra este ejemplo.

Figura 6. Ejemplo de espinas principales



### 2.2.2.3. Identificar las causas

Mediante una tormenta de ideas y teniendo en cuenta las categorías encontradas, identificar las causas del problema. Estas son por lo regular aspectos específicos de cada una de las categorías que, al estar presentes de una u otra manera, generan el problema.

Las causas que se identifiquen se deben ubicar en las espinas que confluyen en las espinas principales del pescado. Si una o más de las causas identificadas es muy compleja, esta puede descomponerse en subcausas. Estas últimas se ubican en nuevas espinas, espinas menores, que a su vez confluyen en la espina correspondiente de la causa principal.

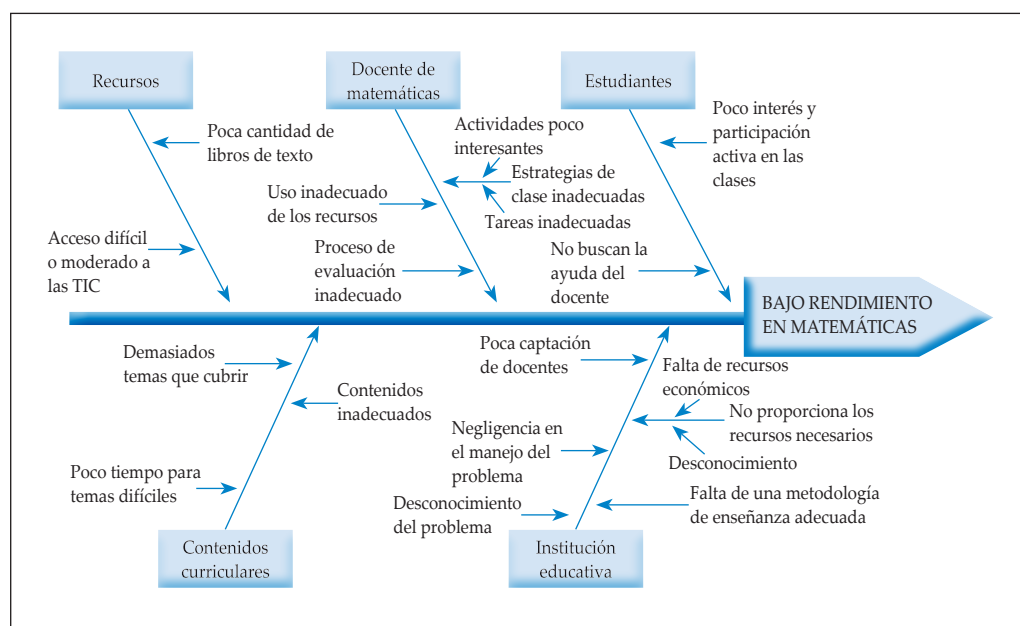
También puede ocurrir que al realizar la tormenta de ideas resulte una causa del problema que no pueda clasificarse en ninguna de las categorías previamente identificadas. En este caso, es necesario generar una nueva categoría e identificar otras posibles causas del problema relacionadas con esta.

En el ejemplo, se identificaron diferentes causas del problema y se clasificaron en las categorías correspondientes. En el caso de la categoría Docente de matemáticas, se estableció que una causa potencial es el uso de estrategias de clase inadecuadas.

Sin embargo, fue necesario establecer subcausas, ya que existen muchos factores que pueden influir en que una estrategia de clase no sea pertinente. Por ejemplo, plantear actividades poco interesantes y proponer tareas inadecuadas, entre otras.

Por otra parte, se identificó que otra de las posibles causas para que el docente no utilice estrategias de clase adecuadas es la falta de recursos necesarios para ello. Sin embargo, esta causa no puede ser clasificada únicamente dentro de la categoría Docente de matemáticas, porque el hecho de no usar recursos adecuados para sus clases puede deberse a factores externos a él, por ejemplo, que exista una baja disponibilidad de recursos. Por tal motivo, lo más adecuado fue crear una nueva categoría llamada *Recursos*. Esto puede observarse en la figura 7.

Figura 7. Ejemplo de diagrama causa-efecto



Como es posible observar, el proceso de construcción de una diagrama causa-efecto puede darse en dos vías: en la primera, se establecen primero las categorías y después, de acuerdo con ellas, se determinan las posibles causas. En la segunda, se establecen las causas y después se crean las categorías dentro de las que dichas causas se pueden clasificar. Ambas vías son válidas y generalmente se dan de manera complementaria.

#### 2.2.2.4. Analizar y disenter el diagrama

Cuando el diagrama ya esté finalizado, se puede discutir, analizar y, si se requiere, realizar modificaciones. La discusión debe estar dirigida a identificar la(s) causa(s) más probable(s) y a generar, si es necesario, posibles planes de acción.

Como se puede observar, la construcción de diagramas causa-efecto es sencilla y promueve el análisis de diferentes aspectos relacionados con un tema.

### 3. MAPAS DEL CONOCIMIENTO

#### 3.1. CONCEPTO Y DEFINICIÓN DE MAPA DE CONOCIMIENTO

La idea de mapa de conocimiento y la aplicación de conocimientos en el campo de la gestión del conocimiento son análogas al uso de mapas de conceptos y a la aplicación conceptual en el aprendizaje. De acuerdo con Wright, un *mapa de conocimiento* es un sistema abierto interactivo para el diálogo que se define, está organizado y construido sobre los conocimientos intuitivos, estructurados y procedimentales usados para explorar y resolver problemas.

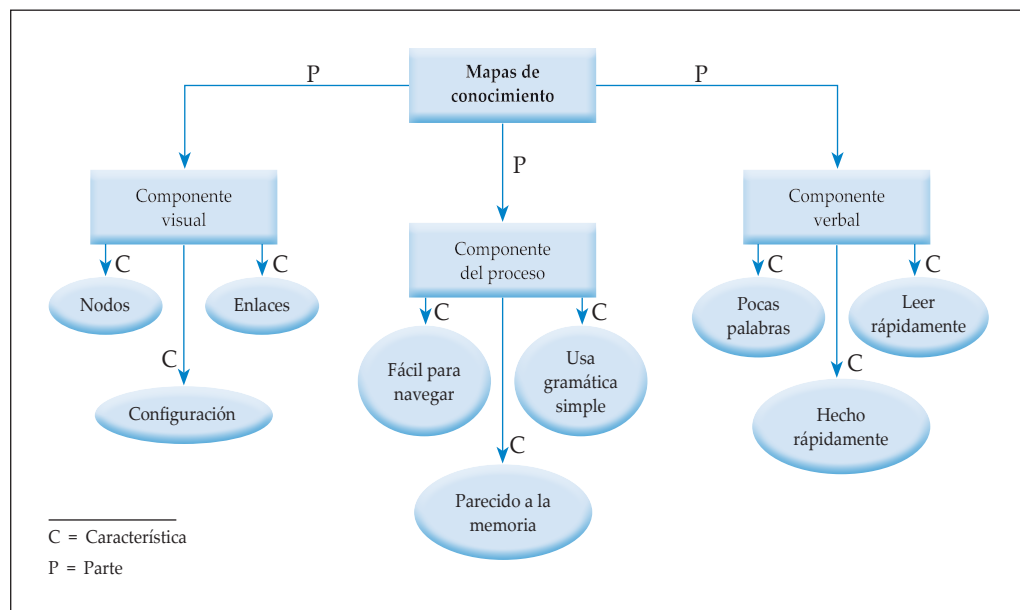
El mapeado de los conocimientos es una técnica activa para hacer representable y transferible a otros los conocimientos contextuales. La aplicación de los conocimientos, en términos de gestión del conocimiento, se relaciona con la aplicación de conceptos de una forma muy directa. Específicamente, el objetivo de la aplicación de conocimientos es desarrollar una estructura en red que represente los conceptos y sus relaciones asociadas. Todo ello, con el fin de identificar los conocimientos existentes en la organización, en un área bien definida, y determinar las carencias y lagunas en las bases o repositorios de conocimientos de la organización y cómo evoluciona una organización que aprende.

El mapa de conocimiento es un diagrama n-dimensional, aunque habitualmente se usa el de dos dimensiones, que vehicula múltiples relaciones entre conceptos usando nodos, enlaces y configuraciones especiales, tal y como autodefinitoriamente se muestra en la figura 8. Es decir, los mapas de conocimiento permiten una visualización de los conocimientos al presentar estos de forma gráfica.

La principal ventaja de los mapas de conocimiento comparados con otros dispositivos visualizadores de propósito especial, tales como grafos, organigramas, etc., es su flexibilidad. Al ser los mapas de conocimiento modelos de conocimientos dados de forma gráfica, se crean y usan con dos fines claros. En primer lugar, para transferir ciertos aspectos de los conocimientos en una forma que sea fácilmente entendible por los usuarios finales de esos conocimientos: directivos, expertos, trabajadores de conocimientos, etc. En segundo término, como señaló O'Leary, también se usan para buscar

conocimientos. Por último, los mapas de conocimiento constituyen un tipo especial y específico de interfaz que pone al que los concibe y usa en contacto directamente con los conocimientos o, indirectamente, con los expertos que, de forma tácita, tienen esos conocimientos.

Figura 8. Autodefinition de mapas de conocimiento



## 3.2. CONSTRUCCIÓN DE MAPAS DE CONOCIMIENTO

Estas y otras muchas consideraciones más sugieren que los mapas de conocimiento son un formato de representación altamente efectivo para un sistema de correspondencias de conocimientos. Estos sistemas para la gestión del conocimiento se construyen en los siguientes pasos:

**Paso 1. Establecimiento de objetivos.** Se desarrollan objetivos específicos considerando los tipos de conocimientos a recolectar, de quienes serán obtenidos, quienes los recolectarán y en qué orden, dónde se almacenarán y quienes tendrán acceso a esos conocimientos.

Se propondrán los pasos siguientes para guiar cuestiones tan pragmáticas como: la recolección, la estructuración y el almacenamiento de los conocimientos. Una revisión

de cada paso también puede informar, *a priori*, de decisiones tocantes a la especificación de objetivos.

**Paso 2. Identificación de recursos.** Incluye el personal que trabajará con los conservadores de los conocimientos para obtener, estructurar, almacenar y actualizar los conocimientos.

Personas con nivel de auxiliar administrativo y otros con alguna experiencia en bibliotecas o ciencias de la información, y quienes entiendan de la aplicación de los conocimientos deberían estar especialmente cualificados para completar los requisitos de las tareas.

Dado que la gestión del conocimiento es aún nueva, no tiene, dentro de la mayoría de las instituciones, establecido ningún «nicho ecológico» propio. Por ejemplo, las instituciones han gestionado los conocimientos a partir de los departamentos de informática, proceso de negocio, reingeniería y recursos humanos. El proyecto de aplicar los conocimientos debería estar en el departamento que mejor pueda realizar las tareas de aplicación de los conocimientos y, consecuentemente, mantener y actualizar los conocimientos a lo largo del tiempo.

**Paso 3. Recolección o captura de los conocimientos.** Esto puede realizarse utilizando las distintas técnicas ya expuestas anteriormente. En primer lugar, debería decidirse si los expertos harán, por sí mismos, alguna aportación a los conocimientos. Por ejemplo, podrían ser entrevistados y quizás grabados y «protocolizados» para convertirlos posteriormente en aplicaciones por otros. Otra alternativa es desarrollar, por parte de los expertos, mapas de sus propios conocimientos; sin embargo, este procedimiento es más vulnerable a la jerga, efectos de fragmentación y habilidades diferentes de aplicación. Una tercera alternativa, que se considera óptima teniendo en cuenta la necesidad de fidelidad de los conocimientos recolectados, la eficiencia temporal en conseguir la información transformada en un mapa tangible, y el coste de los expertos y tiempo de aplicar los conocimientos, consiste en que los aplicadores y poseedores de los conocimientos trabajen en equipo para realizar los mapas de conocimiento. Un protocolo sencillo, denominado Búsqueda guiada por relaciones, que se trata a continuación (pasos 4 a 6), es adecuado para este menester.

La meta de las primeras sesiones de aplicación sobre un dominio de conocimientos es reunir toda la información. En este sentido, la aplicación es similar a la citada tormenta de ideas, un borrador grosero, puesto que la educación y refinamiento se hace posteriormente. Como pueden emerger nuevos conceptos o ideas, a medida que se van ejecutando los pasos, estas ideas o bien se incluyen en el mapa actual, o se añaden a la lista de conceptos.

Es importante ser flexible en preguntar y responder las cuestiones que se plantean más adelante y recordar que no hay una forma concreta establecida de generar un mapa de conocimiento. En consecuencia, hay que ajustar los mapas a cada tema específico y propósitos concretos. Es posible que se necesite incluir algunos enlaces personalizados; verbigracia, b= basado en. Mantener su número tan pequeño como sea posible es fundamental, recordando que la eficiencia del mapa está relacionada con su reducida gramática. Las acciones a seguir para llevar a cabo la búsqueda son las siguientes:

- A1) Construir una lista denominada Lista de conceptos, con los conceptos o ideas principales y guardarla.
- A2) Tomar un concepto de esa lista como nodo inicial del mapa. Colocar ese nodo en el centro del papel.
- A3) Preguntar las siguientes cuestiones y dibujar los enlaces sobre el mapa. Asegurarse de que todas están etiquetadas:
  - ¿Puede este nodo ser descompuesto en diferentes tipos? Etiquetar el enlace descriptivo con T.
  - ¿Cuáles son las características de cada tipo? Etiquetar el enlace descriptivo con C.
  - ¿Cuáles son las partes importantes de cada tipo? Etiquetar el enlace estático con P.
  - ¿Cuáles son las características de cada parte? Etiquetar el enlace estático con C.
  - ¿Qué lleva al nodo inicial? Etiquetar el enlace dinámico con L.
  - ¿A qué lleva el nodo inicial? Etiquetar el enlace dinámico con I.
  - ¿Qué cosas influyen al nodo inicial? Etiquetar el enlace dinámico con I.
  - ¿Qué hace que el nodo inicial esté influenciado? Etiquetar el enlace dinámico con I.
  - ¿Qué sucede a continuación, o que hace que esto conduzca a? Etiquetar el enlace dinámico con S.
- A4) Elaborar el mapa usando enlaces analogía y ejemplos.
- A5) Tomar un nuevo nodo de la lista para iniciar un nuevo mapa repitiendo A3.



A6) Al finalizar la sesión, reutilizar los mapas e incluir cualquier enlace instructivo, tales como lado remarcable, definiciones o analogías.

Las instituciones que se ven a sí mismas como de aprendizaje usan estos pasos para recobrar sus conocimientos o inventos ocultos entre sus miembros que pueden obtenerse durante el paso 3, preguntando simplemente si existen tales dominios de conocimientos.

**Paso 4. Construir borradores de mapas.** El primer conjunto de mapas resultante de las entrevistas de la búsqueda guiada por relaciones son borradores. El siguiente paso es esbozar una organización general para el conjunto o conjuntos de mapas, cuyos formatos se verán más adelante. El bosquejo podría ser un mapa resumen y un conjunto detallado con solo mapas de encabezamiento o referencias, notas, etc., referenciando cuál aparecerá en cada mapa. Este paso es un proceso colaborativo entre los que aplican los conocimientos y los expertos; sin embargo, el «aplicador» realiza, en este punto, la mayoría del trabajo. Como se ha dicho, unos conocimientos básicos y explícitos serán útiles en tareas relacionadas con la organización de los conocimientos. La organización general debería mostrarse al experto para asegurarse de que es una reflexión razonable de los conocimientos del mismo. Después de que los mapas borradores y su organización hayan sido aprobados, se recomienda un segundo procedimiento de colaboración.

**Paso 5. Evaluación por los expertos.** Los expertos, dentro de una sección o departamento, deberían examinar y discutir los mapas para detectar errores por omisión, comisión y claridad global. Claridad superficial y conceptual pueden examinarse buscando la estructura y contenido de nodos y enlaces. Cuestiones a plantear incluyen cosas tales como: por qué agrupaciones particulares (cadenas, grupos, jerarquías) fueron usadas y por qué se eligieron los respectivos enlaces. La verificación colaboradora del mapa permite hacer modificaciones antes de que se construya el formato final.

**Paso 6. Alternativas para la estructuración de los conocimientos.** Pueden usarse los mapas de conocimiento como único formato o esquema de representación o pueden usarse en conjunción con otros esquemas, tales como dibujos o texto. Algunas partes de un dominio de conocimientos pueden ser extremadamente complejas y los expertos o constructores del mapa pueden decidir insertar un texto «travesía», o un dibujo explicatorio en un conjunto de mapas. Las decisiones acerca del formato no tienen que «grabarse en piedra» desde el principio. De hecho, el proceso de la búsqueda guiada por relaciones ilumina y probablemente influencia alguna de esas decisiones. Decisiones más firmes acerca del formato y organización serán hechas después de que se complete el primer conjunto de mapas borrador de la búsqueda guiada por relaciones.

**Paso 7. Finalizar los mapas.** Aunque los mapas de conocimiento nunca finalizan realmente, el último paso es realizar mapas archivo «finales». Una vez creados estos, se puede crear un índice de términos para mejorar la utilización. Estos mapas finales también pueden llegar a ser secciones de un conjunto (global y/o detallado) ensamblado e integrado de los conocimientos de muchas personas de un dominio dado. Estos tipos de mapas de conocimiento permiten a los directivos capitalizar y evaluar la experiencia de un grupo de trabajadores de conocimientos.

En resumen, la generación de mapas de conocimiento sirve para:

- Desarrollar mapas de conceptos como jerarquías o redes.
- Soportar guionado y perfilado de conocimientos y análisis básico de conocimientos.
- Proporcionar un procedimiento altamente efectivo para educir y documentar mapas de conocimiento de trabajadores de conocimientos, en particular expertos y maestros.
- Puede ligarse al análisis de funciones críticas de conocimientos, para identificar áreas de interés.

### 3.3. TIPOS DE MAPAS DE CONOCIMIENTO

Entre los distintos tipos de mapas que se pueden usar, los más importantes son los siguientes:

- **Mapas globales, detallados o resumen.** Los primeros son hipermapas, los segundos son mapas únicos y los terceros mapas sintéticos. Todos estos tipos de mapas contienen información descriptiva o dinámica, o ambas, relacionadas con: individuos, equipos, proyectos, departamentos o la organización total.
- **Mapas *ad hoc*.** Se construyen para usos de gestión en el corto plazo, tal como planificación, toma de decisión o pensamiento creativo. Por ejemplo, los mapas *ad hoc* pueden usarse para formar equipos funcionales-cruzados. El índice se busca por departamento y tema, conduciendo al examen de algunos mapas de conocimiento individuales. A continuación, los directivos pueden bosquejar un mapa o mapas *ad hoc* para ayudar a descubrir y tomar decisiones acerca de combinaciones personales óptimas, ahora informados por los conocimientos que han sido recolectados y «formateados».

- **Mapas archivo.** Un dominio puede ser aplicado a través de un conjunto de hipermapas. Se comienza con un mapa global, que examina el tópico, temas principales, objetivos, usos subsiguientes, contexto y punteros. Se termina con los mapas detallados que contienen los elementos relevantes o hechos en forma dinámica y descripción. Estos mapas tienen un uso a largo plazo.

Mapas globales, detallados y resumen, que son bosquejados para uso temporal, pueden servir, si se desea, como esqueleto para el mapa archivo.

Todos estos mapas presentan un conjunto de características entre las que cabe destacar las siguientes: dinámicas, descriptivas e instructivas. Las primeras se refieren a situaciones que implican proceso y movimiento, tales como la planificación estratégica. Emplean normalmente tipos de enlaces dinámicos para mostrar las acciones o movimientos entre un conjunto de nodos en un mapa cadena.

Un ejemplo de mapa dinámico es una estrategia específica del negocio que sucede en el pasado o un mapa estratégico abstracto de conceptos y pasos que un cierto experto usa en enfocar cualquier resultado estratégico.

Por otra parte, los mapas descriptivos indican relaciones estables o estáticas entre los nodos a través de mapas de grupos o jerarquías y enlaces que muestran relaciones estáticas.

Un ejemplo de mapa descriptivo es el conjunto de productos manufacturados con los cuales un individuo tiene experiencia o conocimientos. Incluyendo, además, distinciones y similitudes en esos tipos de productos, características notables de materiales relacionados, y modos innovadores que el individuo puede haber desarrollado para tratar con esos materiales. Otro ejemplo es un mapa reflejando información muy completa basada en la experiencia ganada por trabajar con proveedores para partes específicas, tales como quién y cómo negociar mejor cantidad y precio, problemas a considerar y fuentes alternativas.



## CONCEPTOS BÁSICOS

- **Gestión del conocimiento.** Proceso por el cual una organización facilita la transmisión de informaciones y habilidades a sus empleados, de una manera sistemática y eficiente.
- **Matriz DAFO.** Es una herramienta estratégica de análisis de la situación de la empresa. Su nombre deriva del acrónimo formado por las iniciales de los términos: debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades. La matriz de análisis DAFO permite identificar tanto las oportunidades como las amenazas que presentan nuestro mercado y las fortalezas y debilidades que muestra nuestra empresa.
- **Diagrama causa-efecto.** Es una herramienta que representa la relación entre un efecto (problema) y todas las posibles causas que lo ocasionan. Es denominado diagrama de Ishikawa o diagrama de espina de pescado por ser parecido al esqueleto de un pescado. Se utiliza para clarificar las causas de un problema.
- **Mapa de conocimiento.** Es un diagrama n-dimensional que vehicula múltiples relaciones entre conceptos, usando nodos, enlaces y configuraciones especiales para hacer representable y transferible a otros los conocimientos contextuales.



## ACTIVIDADES DE REPASO

1. Explicita en su actividad cotidiana: estudio, trabajo, etc., cuáles son los conocimientos requeridos y disponibles para efectuar la tarea.
2. Elabore una matriz DAFO que analice el sistema judicial español.
3. Realice un mapa de conocimiento sobre el tiempo de espera en intervenciones quirúrgicas en la sanidad pública española.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Básica

- Ausubel, D. P.; Novak, J. D. y Hanesian, H. *Educational psychology: a cognitive view*. 2.ª ed. Nueva York: Holt, Riviehart and Winston, 1978.
- Bateson, G. *Steps to an ecology of mind*. Nueva York: Ballantine Books, 1972.
- Bell, D. *The coming of post-industrial society*. Nueva York: Basic Books, 1973.
- Bono, E. de. *Lateral thinking: creativity step by step*. Nueva York: Harper & Row, 1970.
- Brown, R. y O'Hare, S. *The use of technology road-mapping as a enabler of knowledge management*. Londres: IEEE, 2001.
- Buzán, T. *The mind map book*. Nueva York: Plume, 1996.
- Carroll, L. *Alicia en el país de las maravillas. A través del espejo y lo que Alicia encontró allí*. Madrid: Edicomunicación, SA, 1999.
- Cañas, A. J.; Novak, J. D. y González, F. M. *Concept maps: theory, methodology, technology. proceedings of the first international conference on concept mapping*. Pamplona: UPN, 2004.
- Conference on Practical Aspects of Knowledge Management (PAKM98). Suiza: Basilea, 1998.
- Dansereau, D. F. y Cross, D. R. *Knowledge mapping: cognitive software for thinking learning and communicating*. Fort Worth: Texas Christian University, 1990.
- Davenport, T. H. y Prusak, L. *Conocimiento en acción*. Madrid: Prentice Hall, 2001.
- Grayson, C. J. y O'Dell, C. *If only we knew what we know: the transfer of internal knowledge and best practice*. Nueva York: Free Press, 1998.
- Hansen, M. T.; Nohria, N. y Tierney, T. *What's your strategy for managing knowledge?* Harvard Business Review, march-april, 1999.
- Harris, S. J. *Technology route mapping in the post office research group*. Report No. 00/13/12. Reino Unido: Institute of Manufacturing, University of Cambridge, 2000.
- Macintosh, A.; Filby, I. y Tate, A. «Knowledge assets road maps». *Proceedings of the 2nd International Conference on practical aspects of KM*. Basilea: 1998.
- Maté, L. y Pazos, J. «Decisión basada en conocimientos análisis de puntos fuertes y débiles». *Revista de la Real Academia de las Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 1998, vol. 920, núm. 4.
- McCagg, E. C. y Dansereau, D. F. «A convergent paradigm for examining knowledge mapping as a learning strategic». *Journal of Educational Research*, 84 (8), 1991.
- McDonald, S. y Stevenson, J. «Spatial versus conceptual maps as learning tools in hypertext». *Journal of Educational Hypermedia and Multimedia*, 1998.

- Milgram, S. *The small world problem*. Nueva Jersey: Manfred Kochen, 1989.
- Moral, A. del et al. *Gestión del conocimiento*. Madrid: Thomson Editores Spain, Paraninfo, SA, 2007.
- Paradela, L. F. *Una metodología para la gestión de conocimientos*. Tesis doctoral, Departamento de Inteligencia Artificial, Universidad Politécnica de Madrid, 2003.
- Phaal, R.; Farrukh, C. J. P. y Probert, D. R. «Fast-start technology roadmapping». *Proceedings of the 9th International Conference on Management of Technology (IAMOT 2000)*, FL. 21-25 th February. Miami: 2000.
- Porter. «How information gives you competitive advantage». *Harvard Business Review*, july-august, 1985.
- Schreiber, G. et al. *Engineering of knowledge: the common-KADS methodology*. Ámsterdam: Universidad de Ámsterdam, 1994.
- Wiig, K. *Knowledge management methods*. Arlington: Schema Press, Ltd., 1995.
- Wiig, K. *Knowledge management foundations: thinking about thinking-how people and organizations create, represent and use knowledge*. Texas: Schema Press, Ltd. Arlington, 1993.
- Zack. «Developing a knowledge strategy». *California Management Review*, 1999, núm. 3, spring, vol. 41.

## En la red

- EduTEKA. *Diagrama causa-efecto* [en línea]. Disponible en: <<http://www.eduteka.org/DiagramaCausaEfecto.php>>.
- Novak, J. D. y Cañas, A. J. «The theory underlying concept maps and how to construct and use them». *Technical Report IHMC CMaptools*. Florida Institute for Human and Machine Cognition [en línea], 2008. Disponible en: <<http://cmap.ihmc.us/Publications/Researchpapers/TheoryunderlyingConceptMaps.pdf>>.