Gestión avanzada en la mejora de la calidad

PID_00280176

Natalia Cebrián Miralles
Ramón González Cambray

Tiempo mínimo de dedicación recomendado: 5 horas



Universitat Oberta de Catalunya

Natalia Cebrián Miralles **Ramón González Cambray**

La revisión de este recurso de aprendizaje UOC ha sido coordinada por la profesora: Dalilis Escobar Rivera

Revisión a cargo de: Jordi Masó Solés
Tercera edición: marzo 2021
© de esta edición, Fundació Universitat Oberta de Catalunya (FUOC)
Av. Tibidabo, 39-43, 08035 Barcelona
Autoría: Natalia Cebrián Mirallas, Ramon González Cambray
Producción: FUOC
Todos los derechos reservados

Ninguna parte de esta publicación, incluido el diseño general y la cubierta, puede ser copiada, reproducida, almacenada o transmitida de ninguna forma, ni por ningún medio, sea este eléctrico, mecánico, óptico, grabación, fotocopia, o cualquier otro, sin la previa autorización escrita del titular de los derechos.

Índice

1. Técnicas avanzadas de gestión de la mejora 5
1.1. *Brainstorming* 5
1.2. Metodología del *brainstorming* 7
1.2.1. Preparación del *brainstorming* 7
1.2.2. Desarrollo del *brainstorming* 7
1.3. Ventajas del *brainstorming* 8
1.4. Obstáculos y dificultades del *brainstorming* 8
1.5. *Brainstorming* avanzado 9
1.5.1. Palabra aleatoria 9
1.5.2. Imagen aleatoria 10
1.5.3. Reglas falsas 11
1.5.4. Página web aleatoria 12
1.5.5. Búsqueda y reaplicación 12
1.5.6. Escapismo 12

2. El ciclo PDCA 14

3. Modelos de mejora continua 16
3.1. Grupos de mejora - círculos de calidad 16
3.1.1. ¿Qué es un círculo de calidad o grupo de mejora? 16
3.1.2. ¿Cómo trabaja un grupo de mejora? 18
3.1.3. La sinergia del grupo 19
3.2. Kaizen 20
3.2.1. Filosofía Kaizen 20
3.2.2. Responsabilidades en el proceso Kaizen 22

4. Reingeniería 24
4.1. La situación de la empresa 24
4.2. La reingeniería de procesos 24

5. Modelo Kano. QFD 26
5.1. Modelo Kano 26
5.2. Despliegue de la Función de Calidad (QFD) 28
5.2.1. ¿Qué es QFD? 28
5.2.2. Descripción de la metodología QFD 30
5.2.3. Desarrollo de QFD 30

6. Modelo Seis Sigma 37
6.1. ¿Qué es la mejora Seis Sigma? 37
6.2. Metodología de los proyectos Seis Sigma 38
6.2.1. Metodología DMAIC 41
6.2.2. Metodología DMADV 42

6.2.3. ¿Qué herramientas se utilizan en la metodología DMAIC? 42
6.3. ¿Cómo se lidera Seis Sigma? 43

7. Presentación de los datos. Medición de procesos 45
7.1. Introducción 45
7.2. Indicadores clave de desempeño 46
7.2.1. Definición 46
7.2.2. Cómo escoger los indicadores correctos 46
7.2.3. Medición de procesos mediante KPI 49
7.2.4. Tipos de KPI. Ejemplos 50
7.3. Cuadros de mando 55
7.4. Minería de datos. Integración con KPI y Seis Sigma 57
7.5. Conclusiones 62

1. Técnicas avanzadas de gestión de la mejora

1.1. *Brainstorming*

¿Qué es el *brainstorming*?

> La tormenta de ideas (*brainstorming*) es una manera simple de generar múltiples ideas dentro de un equipo de trabajo, con el objeto de identificar las soluciones (o alternativas) a un determinado problema (o tema).

El grupo expresa sus ideas, estimulando así su creatividad e innovación.

A grandes rasgos, una sesión de tormenta de ideas se lleva a cabo siguiendo los siguientes pasos:

1) Se inicia el encuentro acordando el objeto de la reunión de tormenta de ideas y se pone en el conocimiento de todos los participantes.

2) El líder o responsable del grupo pide que se expresen todas las ideas posibles relacionadas con el tema. Los miembros del grupo aportan, durante un tiempo previamente establecido, por ejemplo, diez minutos, el mayor número de ideas posibles sobre el problema determinado

Figura 1. En un ejercicio de brainstroming, todos los miembros deben participar de forma activa y abierta para lograr la mayor creatividad e innovación posible



3) Cada idea se anota. Interesa, en primer lugar, la cantidad de ideas. Conviene que las aportaciones sean breves, que nadie juzgue ninguna, que se elimine cualquier crítica o autocrítica y que no se produzcan discusiones ni explicaciones.

4) A continuación, se revisa entre todos la lista total de ideas para asegurarse de que todo el equipo la ha comprendido, y luego se resumen y se reducen en grupos afines (mediante el diagrama de afinidad) y se procede a la selección final. Aquí se pueden aplicar otras técnicas adecuadas a esta tarea de selección de ideas.

La misma técnica puede realizarse con una metodología más estructurada. Es decir, se hace una primera ronda de generación de ideas, exponiendo los participantes uno a uno por orden de ubicación su idea. Una vez completada la vuelta, se reanuda el proceso, y así sucesivamente hasta completar las posibles ideas resultantes.

Existe una forma particular de *brainstorming*, que se usa para evitar que determinados individuos en particular dominen y, de este modo, condicionen la reunión del equipo: cada participante expresa su idea en secreto, luego el responsable o líder de la reunión resume todas las ideas y expone al grupo las conclusiones. De ser necesario, el proceso se repite hasta obtener la convergencia necesaria de las ideas expuestas.

1.2. Metodología del *brainstorming*

1.2.1. Preparación del *brainstorming*

El tema: el líder, junto con el grupo, señala y formula el problema para el que se requiere una solución. Este debe ser simple y claro. Y lo formula en forma de pregunta. Por ejemplo: ¿qué podríamos hacer para introducir un nuevo producto en el mercado?

El grupo: elige un secretario que toma nota de todas las ideas enunciadas.

Reglas:

- No se permite la crítica, no se puede discutir ninguna idea ni poner en tela de juicio lo que otro ha dicho. Solo se puede reaccionar a lo que los demás dicen produciendo otra idea o aportando otra solución.

- Se trata de producir cantidad, es decir, exponer el mayor número de ideas sin preocuparse de si son o no posibles, realistas, o de las dificultades que entrañe su puesta en práctica.

- Las ideas que uno aporta pueden inspirarse en lo que otros han expresado, o pueden venir por asociación con una idea dicha anteriormente. Debe dejarse campo libre a la imaginación.

1.2.2. Desarrollo del *brainstorming*

Presentación: el líder presenta brevemente el tema, anota en una pizarra la pregunta que resume el problema y explica el procedimiento que se va a seguir, así como las reglas de funcionamiento.

Producción de ideas: se anotan **todas** las ideas. El líder actúa de animador y moderador, no participa en la producción de ideas, da la palabra, exige que se cumplan las reglas, etc.

El tiempo es variable, según la complejidad del tema y las características del grupo. Puede realizarse el ejercicio durante un tiempo concreto, o bien se dará por terminado cuando ya no se produzcan más ideas.

Selección de ideas: puede hacerse en la misma sesión o en una posterior.

Criterios de selección: posibilidades de realización, originalidad y eficacia para resolver el problema.

Métodos de selección: herramientas varias, como son las matrices de priorización, los diagramas de afinidad, etc.

1.3. Ventajas del *brainstorming*

Un *brainstorming* tiene varias ventajas:

- Se desarrolla en un ambiente totalmente informal que permite producir ideas y expresarlas con absoluta libertad y sin inhibiciones.

- Favorece al máximo la creatividad de todos los miembros del grupo.

- Facilita que afloren todas las alternativas posibles al problema; posteriormente, se podrán estudiar con mayor reflexión y análisis.

El número ideal de miembros es de entre cinco y doce. El grupo debe contar con un líder que desarrolle la disciplina grupal, equilibrando las oportunidades de participación, estimulando aportaciones y programando las reuniones necesarias. La figura del secretario, cuya misión es anotar las ideas generadas, también es del todo necesaria.

Se realizarán tantas reuniones como sea preciso hasta encontrar la solución al problema planteado, pero siempre con intervalos de unas dos semanas, como mínimo, para dar tiempo a los integrantes del grupo de «generar» nuevas ideas.

1.4. Obstáculos y dificultades del *brainstorming*

A pesar de las numerosas y evidentes ventajas del *brainstorming* que hemos presentado hasta aquí, existen también algunos obstáculos e inconvenientes que no se deben obviar. Entre ellos, podemos destacar los siguientes:

- No se tienen el tiempo o los recursos necesarios para desarrollar una sesión de grupo.
- Los participantes no pierden sus inhibiciones.
- Se repiten una y otra vez las mismas ideas.
- La sesión no fluye de forma natural y los participantes se sienten incómodos.
- Los participantes se esfuerzan continuamente por pensar de formas distintas.
- Se necesita un grupo para realizarlo.
- En la sesión se producen demasiados periodos de silencio embarazoso.
- Las sesiones son dominadas por una o dos personas.
- Algunas personas no participan.
- El facilitador (o moderador) necesita estar animando continuamente a los participantes.
- No se alcanza ningún resultado específico.

Para evitar estas cosas, se han desarrollado una serie de técnicas para favorecer el pensamiento creativo, lo que da lugar al llamado *brainstorming* avanzado.

1.5. *Brainstorming* avanzado

El *brainstorming* avanzado es aquel que combina el *brainstorming* tradicional con técnicas de pensamiento creativo.

El **pensamiento creativo** es el proceso que usamos para generar una nueva idea. Es la unión de ideas o conceptos que no se habían mezclado antes. Este proceso de pensamiento creativo puede ser accidental o deliberado.

Sin el uso de técnicas especiales, el pensamiento creativo suele ser de tipo accidental, o bien se produce tras un largo periodo de progresión lógica.

Usando técnicas especiales, se puede «forzar» de forma deliberada la producción de nuevas ideas. Estas técnicas fuerzan el uso conjunto de conceptos heterogéneos, lo que provoca (o, al menos, favorece) la aparición de conceptos nuevos (o la percepción de conceptos ya existentes, desde un nuevo punto de vista).

Veamos algunas de las técnicas de pensamiento creativo más usuales, y cómo utilizarlas.

1.5.1. Palabra aleatoria

Esta es la técnica creativa más básica y obvia: se usa una palabra aleatoria (se puede emplear un programa informático para generarla, o bien obtenerla de cualquier texto) para generar nuevas ideas. Tomando una palabra aleatoria como inicio y forzando la solución del problema analizado a partir de ella, se garantiza, prácticamente, atacar el problema desde un nuevo ángulo.

1) Lo primero que se necesita es la propia palabra aleatoria (**estímulo inicial**). A continuación, se establece una **idea puente**, basada en este estímulo, que une la palabra con el problema.

2) La principal dificultad de esta técnica recae en qué hacer con la palabra aleatoria (cómo relacionarla con el problema analizado). Las tres formas más frecuentes (y más productivas) de confeccionar ideas puente son:

3) Reemplazar el objeto del problema con el nombre aleatorio e imaginar qué podría pasar.

Observar los principios en los que se basa el concepto aleatorio y aplicarlos al problema.

Mirar sus beneficios y ver cómo aplicarlos al problema.

Ejemplo

Imaginemos que estamos en el departamento de ruedas de un fabricante de automóviles y necesitamos nuevas ideas. La palabra aleatoria es *cepillo de dientes*. ¿Cómo vamos a usarla?

1) Reemplazando la rueda con un cepillo de dientes:

Ideas puente:

- ¿Cuáles serían las ventajas de tener neumáticos de cerdas de cepillo de dientes?
- Mejor agarre en nieve.
- La gravilla pasa por las cerdas sin que se note en la marcha.
- Limpia la carretera mientras circula.

Ideas relevantes resultantes:

- Crear un neumático de nieve en el que esta (o el agua), al penetrar en agujeros situados en la base del neumático, sea expulsada a través de pequeños tubos laterales.
- Cadenas retractiles en el neumático.
- Hoyuelos en los neumáticos para que la gravilla de la carretera no se note en la marcha.

2) Características de un cepillo de dientes:

Ideas puente:

- Algunos cepillos de dientes cambian de color a medida que se gastan.
- Algunos cepillos de dientes tienen mangos flexibles para asegurar que no se aprieta demasiado.
- Algunos tienen crestas para asegurar que se llega a todos los rincones de los dientes.

Ideas relevantes resultantes:

- Algunos cepillos de dientes cambian de color a medida que se gastan.
- La suspensión podría ser una lámina de metal flexible.
- El neumático podría estar compuesto por gomas de distinta dureza para que los trozos blandos se agarren mejor a las irregularidades del asfalto.

3) Beneficios de un cepillo de dientes:

Ideas puente:

- No se tienen dientes cariados.
- Elimina restos de comida de los dientes.
- Hace que los dientes aparezcan limpios y suaves.

Ideas relevantes resultantes:

- A menudo se deben quitar pequeñas piedras incrustadas en los neumáticos. Se podría crear un «peine de rodamiento» que facilite la tarea y permita una vida más larga a los neumáticos.
- Se podría producir un neumático que expulse el agua del suelo proyectándola a los bajos del automóvil y los limpie.

1.5.2. Imagen aleatoria

Esta técnica es muy parecida a la anterior y usa algunos de sus principios, solo que parte de una imagen (extraída de una galería de imágenes o de cualquier publicación).

Se observa la imagen, se extrae de ella un concepto o idea, y se usa para estimular una posible solución al problema. Se debe intentar ver en la imagen alguna idea o sensación que permita relacionarla con el problema y su solución: ¿qué actividades se muestran?, ¿qué situaciones?, ¿por qué las personas que se puedan ver están haciendo lo que hacen?...

1.5.3. Reglas falsas

Para generar ideas usando este método, se deben aplicar al problema analizado reglas que se hayan empleado en otros entornos o situaciones, pero no en el que se está tratando.

Se toma una regla, idea o sugerencia de algún otro sitio y se aplica a la situación propia. Se considera una «regla falsa» porque no se ha considerado válida (o no ha sido considerada en ningún sentido) para el problema en cuestión. Empleando una regla falsa y forzando su uso, se encuentran formas de pensar en cómo hacer algo de manera distinta a como normalmente se haría.

Lo primero que se necesita es la regla falsa como estímulo inicial. Se puede obtener de sitios como reglamentos de juegos o deportes, manuales de instrucciones o cualquier otro libro. Luego se establecen ideas basadas en ese estímulo, que se emplean como puente entre este y una (o varias; cuantas más, mejor) idea válida que se puede usar para solucionar el problema.

Una vez que se tiene la falsa regla, hay diversas formas de emplearla:

1) Aplicar directamente la regla al problema o la situación para ver adónde conduce y si se pueden extraer nuevas ideas.

2) Analizar la razón por la que existe la regla y ver si se necesita algo similar o preguntar si un principio parecido se puede usar.

3) Determinar los beneficios de usar la regla o sus principios para aplicarlos a la situación actual.

Ejemplo

A continuación, presentamos un ejemplo, centrado en el desarrollo de nuevas ideas sobre usos de los sistemas telefónicos:

1) Regla falsa 1: los participantes deben tener más de dieciocho años.

Ideas puente:

- Los usuarios de líneas para adultos deben probar su edad de alguna forma; por ejemplo, respondiendo a alguna pregunta cuya respuesta solo tengan los adultos.

Ideas relevantes resultantes:

- Podría existir un código especial y un número PIN que solo los mayores de edad puedan obtener (de oficinas postales o de entidades bancarias), previa presentación

de algún documento de identidad. Cualquier mal uso del PIN indicaría quién ha revelado su código, y este sería revocado.

2) Regla falsa 2: refrigerar después de abrir.

Ideas puente:

- ¿Un periodo de enfriamiento?

Ideas relevantes resultantes:

- Para evitar que las personas usen el teléfono demasiado tiempo, se podría hacer que el teléfono no permita hacer llamadas durante el mismo tiempo en el que ha estado usándose; es decir, si se ha realizado una llamada de diez minutos, hasta dentro de otros tantos no se podría hacer la siguiente llamada.

1.5.4. Página web aleatoria

Usando esta técnica se observa una página web elegida al azar (por ejemplo, empleando Yahoo, o cualquier otro buscador de internet), se buscan ideas empleadas en esa página y se utilizan para generar ideas y soluciones relacionadas con el problema analizado. Se busca cómo usar los productos, las soluciones, las ideas y los conceptos presentes en la página web para reaplicarlos en el problema propio.

Esta técnica es muy parecida a la de la imagen o la de la palabra aleatoria, ya descritas.

1.5.5. Búsqueda y reaplicación

Esta técnica implica hallar un estímulo a partir de descubrir otra(s) área(s) de conocimiento y experiencia en la que se haya resuelto un problema similar, para ver cómo se puede reaplicar la solución dada al problema actual analizado.

Otra forma (más proactiva) es estar continuamente buscando nuevas ideas y objetos, preguntándose cómo podrían usarse en el propio campo de experiencia, generando así no problemas, sino oportunidades.

1.5.6. Escapismo

Con esta técnica se pueden proponer las ideas más alocadas y radicales que se puedan imaginar. Se eliminan las limitaciones físicas reales para ver cuál sería la solución límite. En esta situación no hay límites a la imaginación.

La misión en esta técnica es escribir ideas lo más alocadas, ridículas, estúpidas o radicales que se pueda. Cuando se haya terminado con esta fase (y solo cuando ya no haya más ideas que anotar), se intenta ver cómo y qué partes de ellas pueden ponerse en práctica (incluso si ello requiere modificar las condiciones iniciales en las que se plantea el problema).

Esta técnica puede ser de gran ayuda la colaboración de niños, ya que suelen tener una imaginación más desbordante y menos ligada a convencionalismos que los adultos.

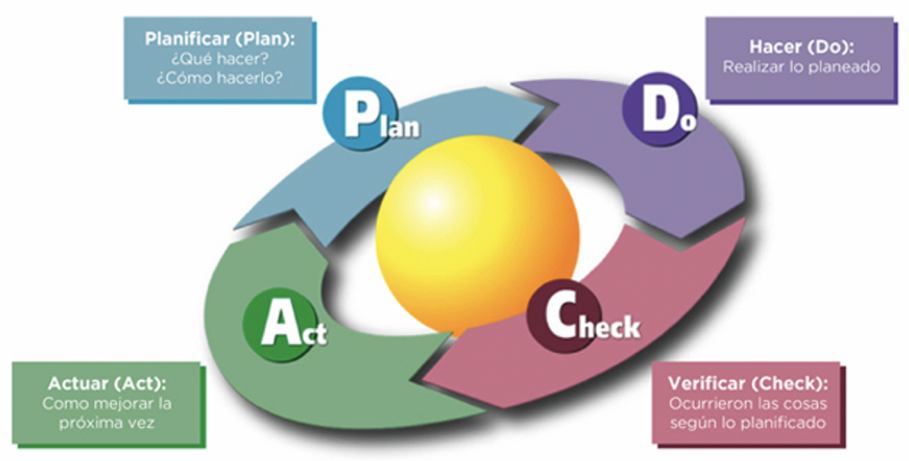
2. El ciclo PDCA

Shewhart definió la mejora continua como un ciclo de cuatro fases PDCA (*plan-do-check-act*). Si fuéramos capaces de aplicar este ciclo a todas las actividades de la organización, los resultados en poco tiempo se verían mejorados de forma sustancial.

Una de las principales aportaciones de Deming fue la difusión del ciclo PDCA de Shewart.

Las cuatro fases de la mejora continua son las siguientes:

Figura 2



1) Planificar: planificar o preparar a fondo es la parte más importante y compleja del ciclo, dependiendo el resto de ésta. Se diferencian, a su vez, varias subfases:

- Identificación o definición del área a mejorar
- Observación y análisis, si es posible in situ del problema: toma de datos
- Definición y selección de acciones de mejora
- Establecimiento de objetivos a alcanzar
- Establecimiento de indicadores de control

2) Hacer: llevar a cabo lo que se ha decidido en la fase "planificar". Se diferencian, a su vez, varias subfases:

- Preparación exhaustiva y sistemática de lo previsto
- Aplicación controlada del plan
- Verificación de la aplicación, si es necesario documentalmente

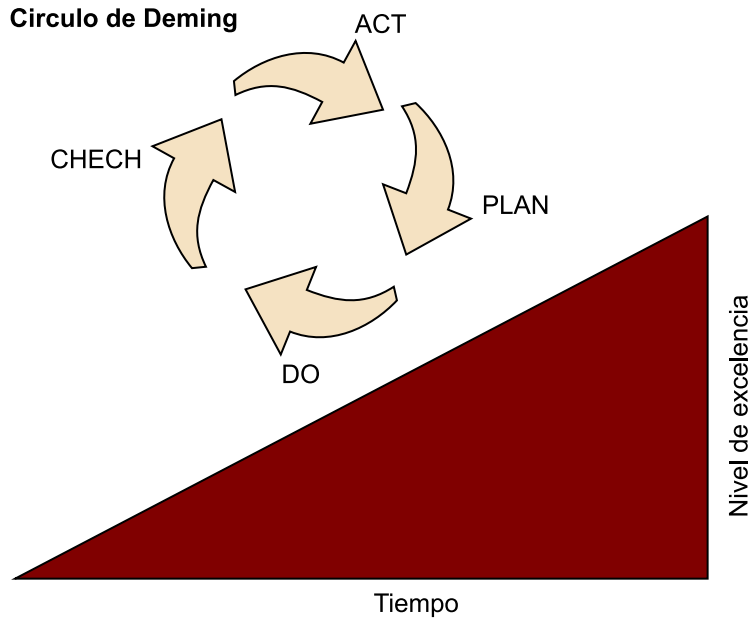
3) Comprobar: verificar los resultados, comparándolos con los objetivos marcados. Se diferencian, a su vez, varias subfases:

- Verificación de los resultados de las acciones emprendidas, controlando los indicadores o parámetros previstos
- Confrontación con los objetivos

4) Ajustar: decidir lo que hay que mantener y lo que hay que corregir. Se diferencian, a su vez, varias subfases:

- Estandarización y consolidación
- Comunicación a los interesados
- Preparación del siguiente estadio del plan, con nuevos objetivos, acciones, responsables y plazos

Figura 3. El ciclo PDCA = planificar, hacer, comprobar y ajustar



El círculo de Deming se aplica a muchas situaciones en las que se requiere una mejora de la calidad

3. Modelos de mejora continua

3.1. Grupos de mejora - círculos de calidad

Para la resolución de problemas no existe un método infalible y exacto. Los problemas deben ser resueltos por las personas con ayuda de las técnicas de lo que se ha venido en llamar pensamiento creativo, que no es otra cosa que la orientación de nuestro potencial intelectual hacia la búsqueda de soluciones novedosas y eficaces.

Vídeo interesante

En este viídeo se resume el funcionamiento y las características de los círculos de calidad (CC) y los grupos de calidad (GC): http://slideplayer.es/slide/7977906/

Si hemos hecho mención a las personas como sujetos activos en la resolución de problemas, debemos también aclarar que no se trata de personas cualesquiera, sino de individuos que:

- Conozcan los problemas o la forma de identificarlos.
- Sean capaces de resolverlos.

En este sentido, si necesitamos encontrar la solución de un problema o descubrir una oportunidad de mejora, debemos facilitar su aparición mediante la puesta en escena de un entorno favorable basado en los siguientes principios:

- Recopilación del mayor número de datos e información sobre el asunto.
- Elección de las personas más idóneas para su estudio y tratamiento.
- Creación de un ambiente favorable para la práctica de la creatividad.
- Motivación al máximo de las personas, mediante la valoración de su trabajo.

3.1.1. ¿Qué es un círculo de calidad o grupo de mejora?

El movimiento de calidad en Japón durante la década de los años sesenta marcó el inicio de los círculos de calidad. Kaoru Ishikawa, quien es conocido como el padre de los círculos de calidad, sintió la necesidad de hacer una mezcla de lo mejor de las prácticas norteamericanas, como las técnicas de producción de la línea de flujo, y las prácticas japonesas fusionadas con la destreza tradicionalmente europea.

El objetivo sobre el cual Ishikawa sustenta los círculos de calidad es el hecho de proporcionar posibilidades infinitas para cada individuo participante. Entonces surge la pregunta: ¿qué es un círculo de calidad?

Un círculo de calidad es un grupo voluntario de tres a diez personas que comparten una identidad común y se reúnen periódicamente para: identificar y analizar problemas relacionados con su área de trabajo, recomendar soluciones a la gerencia y colaborar en la implementación de las soluciones propuestas.

La anterior definición encierra tres características de suma importancia que ayudan a comprender mejor qué es un círculo de calidad.

La primera se refiere al hecho de que debe ser un **grupo voluntario**, lo que significa que es el trabajador quien decide si quiere participar o no en un círculo de calidad.

Debido a que el movimiento pertenece a los miembros del círculo, son ellos quienes tienen la decisión de abandonarlo o permanecer en él.

La segunda característica está relacionada con la **identidad común**, la cual indica que todos los miembros del círculo deben compartir el mismo objetivo de la compañía.

Esto no implica que el individuo abandone su identidad propia, pero sí que asuma una posición que le permita ayudarse a sí mismo, al mismo tiempo que trabaja en conjunto por los objetivos comunes del grupo.

La tercera característica que encierra la anterior definición hace referencia al número de personas que deben formar un círculo de calidad.

Los principios de los círculos de calidad son los siguientes:

- Reconocimiento a todos los niveles de que nadie conoce mejor una tarea, un trabajo o un proceso que aquel que lo realiza cotidianamente.
- Respeto al individuo, a su inteligencia y a su libertad.
- Potenciación de las capacidades individuales gracias al trabajo en grupo.
- Referencia a temas relacionados con el trabajo.

Las condiciones de los círculos de calidad son los siguientes:

- Participación voluntaria. El trabajador debe involucrarse libre y decididamente.

- Formación. El reciclaje de las personas ha de ser continuo y nunca rutinario. La formación no sólo debe enriquecer al trabajador sino, en esencia, al ser humano en su plenitud, ya que el conocimiento constituye una de las necesidades y motivaciones básicas de todo individuo.

- Trabajo en grupo. El espíritu de equipo favorece una sana competencia entre los distintos círculos; ésta se traduce en una superación constante tanto en las ideas como en las soluciones aportadas.

- Grupo democrático. Debe elegirse democráticamente a un líder.

- Respeto al compañero. Méritos colectivos y nunca individuales. Las ideas y mejoras surgidas como fruto del trabajo de los círculos son patrimonio del equipo, y no de un individuo aislado.

- Grupo reducido. Funcionan mejor aquellos círculos compuestos por pocos individuos.

- Reuniones cortas en tiempo de trabajo.

- Respetar el horario, una vez fijado.

- Reconocimiento explícito y formal, por parte de la empresa.

- Apoyo de la alta dirección.

3.1.2. ¿Cómo trabaja un grupo de mejora?

Se elige un responsable que actúa como líder del grupo (convoca reuniones, lleva el orden del día, recoge los acuerdos, modera las reuniones, etc.).

Lo habitual, para que resulte práctico, es que participen de tres a diez personas. La participación en el grupo es siempre voluntaria. Pueden ser tanto de una misma unidad como de distintas unidades, lo que añade valor a los resultados del grupo, pues implica puntos de vista más amplios.

El método de trabajo pasa por:

- Decidir voluntariamente participar en un grupo de mejora. Los miembros deciden si quieren o no abandonarlo.

- Establecer un calendario de trabajo. Por ejemplo, una reunión de una hora y media al mes.

- Identificar un área que precisa de mejoras dentro de las actividades objeto de su responsabilidad.

- Analizar qué aspectos concretos del propio proceso de trabajo requieren de alguna modificación, mayor coordinación, suprimir algún paso, etc.

- Proponer distintos modos alternativos de actuación y analizar sus pros y contras. Se analizan costes, ventajas y posibles desventajas. En la medida de lo posible, se cuantifica cada uno de estos aspectos para ayudar a la decisión sobre qué hacer.

- Se determina y documenta cómo pueden llevarse a la práctica las mejoras, se detallan sus ventajas y se somete a consideración de los responsables de las unidades implicadas.

- Esta información se resume en un acta, sencilla y concreta, pero que recoge la información significativa.

- Una vez decidido con el responsable de la unidad la acción de mejora a implantar, ésta se aplica y, seguidamente, se comprueba si ha sido tan eficaz como se esperaba, actuando en consecuencia.

- En una próxima reunión, se procede de la misma forma, identificando una nueva área de mejora y sus alternativas, en la secuencia denominada: ciclo de mejora.

- La eficacia de los grupos de mejora viene determinada por las mejoras que son capaces de introducir.

El responsable de grupo es la persona experta en dichas técnicas, y deberá decidir cuáles de ellas deben ser conocidas por los integrantes del círculo de calidad, ya sea explicándolas directamente o proponiendo cursos de formación específicos.

3.1.3. La sinergia del grupo

Sinergia significa que las cualidades de una persona pueden tener su perfecto complemento en las de otra; que cuando a alguno se le ocurre alguna idea que no es capaz de definir en su totalidad, puede venir en su ayuda un compañero para imaginar entre los dos un pensamiento creativo; que cuando alguien caiga en el desánimo, pueden venir sus compañeros a sostenerle y ayudarle y que, por último, la responsabilidad colectiva obliga más a los miembros de un grupo, ya que resulta más difícil encontrar disculpas individuales que sirvan para dejar de hacer el trabajo.

¿Cómo se puede conseguir esto? Hay que desarrollar un enorme esfuerzo de motivación con los componentes del grupo, pero además es preciso que el equipo aprenda a trabajar con eficacia, al objeto de que todos sus esfuerzos lleguen a consolidar un estado de eficiencia creativa. Para ello, conviene recordar y aplicar los siguientes principios:

- Procurar que en el grupo existan personalidades complementarias. Está bien que haya gente creativa si también existe alguien capaz de hacer asentar las ideas en el nivel de las realizaciones prácticas.

- Eliminar de antemano los individuos marcadamente negativos. Con un buen líder pueden llegar a hacer una labor positiva para el grupo, pero posiblemente tras un esfuerzo demasiado caro.

- Conseguir que el grupo acepte una cierta disciplina formal en las deliberaciones y en el establecimiento de las conclusiones. Vale más concretar una idea menos buena que tratar otra que pueda ser más brillante sin llegar a ninguna conclusión.

- Elegir para el grupo un líder adecuado. No se necesita ninguna cualidad extraordinaria, simplemente paciencia, fuerza de voluntad y poner el máximo empeño en establecer un clima de optimismo y de relación abierta y positiva.

- Aplicar con cierto rigor los métodos experimentados de trabajo creativo, utilizando técnicas adecuadas para la medición de los efectos, la determinación de las causas y la búsqueda y valoración de las soluciones más idóneas.

3.2. Kaizen

3.2.1. Filosofía Kaizen

El término *Kaizen*, de origen japonés, se puede desglosar en dos partes:

- Por un lado, *kai*, que significa 'cambio'.
- *Zen*, traducido como 'bueno' o 'bondad'.

Vídeo interesante

Un vídeo muy ilustrativo sobre la filosofía Kaizen: https://www.youtube.com/watch?v=Q7yNIVIlw_c

Analizando ambos significados conjuntamente, podemos empezar a deducir cuál es el núcleo de esta filosofía, el espíritu de la "mejora continua".

Hay dos tipos de cambio, el rápido y drástico (concepto entendido en el mundo de la calidad como innovación) y el cambio gradual (*Kaizen*).

El cambio Kaizen expresa la idea de una mejora constante en la empresa por medio de cambios sensibles dirigidos a perfeccionar, evolucionar y desarrollar tareas consiguiendo un incremento progresivo de la productividad y alcanzando un mayor nivel de satisfacción del cliente.

Este enfoque significa integrarse en un ciclo constante de cambio para mejorar, o sea, busca una evolución continua hacia formas más eficientes de trabajar.

El pensamiento Kaizen está basado en una serie de principios, que podemos simplificar en estos cinco:

- Normalización. En muchas ocasiones, nos encontramos con varios trabajadores que realizan el mismo trabajo de forma distinta y siguiendo pautas diferentes. Esto refleja que, o bien no hay "normas" que definan la forma de realizar esa tarea, o bien que si existen dichas normas no todos creen en ellas. Por esta razón, es fundamental el papel que juega la normalización. Se documentarán y simplificarán todas las acciones dirigidas a agilizar nuestra sistemática a la hora de trabajar.
  En este principio, incluiremos las estrategias fomentadas por la dirección con el objeto de involucrar en la mejora a toda la organización y cambiar la mentalidad, buscando un compromiso que va a resultar esencial.

- Técnicas. A la hora de aplicar la estrategia Kaizen, es fundamental el uso de técnicas dirigidas a mejorar los índices de satisfacción y de productividad. Podemos enumerar algunas de ellas:
  – Sistema de sugerencias: métodos para recoger y canalizar las ideas que aportan los trabajadores.

  – Just in Time (JIT): sistema de gestión empresarial dirigido a la entrega del producto al cliente en los plazos exactos para eliminar los *stocks* de mercancías.

  – Poka-Yoke (o Cero Defectos): concepto que define la mentalidad de "hacer bien las cosas a la primera".

  – SMED (Single-Minute Exchange of DIE): sistema que permite reducir el tiempo de dedicación a los aparatos y medios materiales de trabajo.

- Orientación al cliente. En relación con este principio, es esencial resaltar que al hablar de cliente nos centramos tanto en el cliente externo como en el interno, entendiendo como interno el destinatario del producto de "mi trabajo".

Normalmente, la persona realiza la siguiente actividad dentro de la cadena de valor; por lo tanto, se trata de todos los individuos que integran la organización. El pensamiento Kaizen da mucha importancia a la satisfacción del empleado, elemento fundamental para lograr un alto grado de compromiso por parte de la plantilla.

En todo momento se buscará un equilibrio entre proveedores y clientes, equilibrio basado en una estrecha colaboración entre todas las partes.

- Planificación. Para que exista mejora deben existir problemas que resolver. Con ello, lo que se quiere reflejar es que se realizará un diagnóstico con el objeto de crear unas bases que reflejen los entrenamientos, auditorías, objetivos y, sobre todo, la prevención y el control de los fallos reiterativos.

- Grupos de trabajo. Se deben apoyar, por parte de la dirección, las actividades de pequeños grupos de mejora mediante programas de formación y adiestramiento, sin limitar en ningún momento las aportaciones individuales. En definitiva, se busca fomentar la creatividad de todos sus empleados facilitando la creación, si es factible, de un sistema de recogida de sugerencias que favorezca la intervención de los empleados en la mejora.

Una de las razones por la que se considera una filosofía especial es por el hecho de juzgar los problemas como una fuente de información que hay que aprovechar, ya que nos permite conocer las causas de nuestros fallos, causas que consideraremos puntos críticos susceptibles de mejora.

3.2.2. Responsabilidades en el proceso Kaizen

Las responsabilidades en el proceso Kaizen son las siguientes:

- Alta dirección:
  - Implantar el concepto evolutivo Kaizen como estrategia corporativa.
  - Dirigir y apoyar el proyecto asignando recursos.
  - Establecer políticas y objetivos Kaizen entre diferentes ámbitos organizacionales.
  - Difusión y auditoría de ventajas del método Kaizen.
  - Construcción de estructuras, sistemas, métodos y procedimientos afines al
    concepto Kaizen.

- Gerencia:
  - Implementar las políticas y administrar el concepto evolutivo Kaizen, de acuerdo a lo indicado por la alta gerencia.
  - Emplear el Kaizen en las funciones propias.
  - Establecer, mantener y mejorar los estándares.

  - Concienciar al personal por medio de programas intensivos de adiestramiento.
  - Ayudar a los empleados a desarrollar habilidades y herramientas para la solución de problemas.

- Supervisiones:
  - Emplear el concepto en sus actividades funcionales.
  - Formular planes y orientar a los trabajadores en el concepto Kaizen.
  - Mejorar la comunicación con los empleados y levantar la moral.
  - Apoyar las actividades de grupos pequeños (como círculos de calidad) y el sistema de sugerencias individuales.
  - Introducir disciplina en el área de trabajo.
  - Proponer sugerencias de mejora.

- Trabajadores:
  - Participar en la mejora por medio del sistema de sugerencias y por medio de la participación en grupos.
  - Ser disciplinado en el área de trabajo.
  - Enfrascarse en un programa de autodesarrollo continuo para convertirse en mejores solucionadores de problemas.
  - Mejorar las habilidades y el desempeño personal por medio de una educación multidisciplinaria.

Como puede comprenderse, el concepto evolutivo Kaizen implica una administración más preocupada por el proceso que por los resultados. Asimismo, centra su atención en las personas y está dirigida a mejorar sus esfuerzos. Si un vendedor mejora como vendedor, también mejorarán los resultados, o sea, las ventas. De esta forma, se logran también los resultados que busca una administración orientada a los resultados.

En conclusión, podemos ver cómo el concepto Kaizen está estrechamente relacionado con la voluntad de ser cada vez mejores, de actuar cada vez con mayor eficacia y de ser cada vez más creativos. El dirigente busca constantemente ser mejor dirigente. El obrero busca realizar siempre mejor su labor, ser mejor vendedor, ser mejor tornero, etc. En conjunto, procuran que los productos de la empresa sean mejores y que la empresa sea mejor.

4. Reingeniería

4.1. La situación de la empresa

Desde hace mucho tiempo, estamos escuchando hablar del concepto de calidad aplicado a la gestión de la empresa.

Vídeo recomendado

¿Qué es la reingeniería de procesos? En este vídeo se aclaran algunas ideas: https://www.youtube.com/watch?v=OECcpN-djLk

La posibilidad de conseguir esta mejora continua puede ser mediante pequeños progresos incrementales conseguidos día a día por la empresa, con la participación del personal base y sin grandes partidas económicas.

Nunca hemos de renunciar a esta forma de mejora, pero hay momentos en que la situación es insostenible; entonces, la competencia nos tiene una ventaja considerable y es necesario realizar acciones de choque para poder recuperar el equilibrio perdido.

Los procesos industriales son la base del negocio y, fundamentalmente, son los que contribuyen en la ventaja competitiva. En cambio, los procesos de gestión han estado inalterables durante mucho tiempo.

En la gestión de la empresa siempre se ha dado más importancia a los aspectos de organización que a las personas y a las características de los procesos.

4.2. La reingeniería de procesos

Si ingeniería significa diseñar, reingeniería significa volver a diseñar para conseguir mejoras sustanciales.

No se trata de conseguir mejorar el proceso actual consiguiendo incrementos en la productividad o calidad o reducciones, sino que se trata de volver a diseñar el proceso como si el fuésemos a aplicarlo en una nueva empresa.

Reingeniería tampoco significa simplificar u optimizar el proceso actual, sino rediseñarlo mediante la innovación y el pensamiento creativo.

Dado que se trata de rediseñar procesos que se encuentran sometidos a variadas responsabilidades y son ejecutadas por personas que se hallan separadas por barreras de organización, ésta debe acometerse desde arriba, empezando con el compromiso profundo de la alta dirección.

El equipo que se encarga de estudiar cada proceso ha de realizar su técnica del *brainstorming*. Dado que se trata de preparar nuestra empresa para la gestión del siglo que viene, el apoyo de la tecnología avanzada y, concretamente, de los sistemas informáticos, darán una base real a la posibilidad de que los procesos no sean convencionales.

Los pasos necesarios para su implantación son los siguientes:

- Decisión de la alta dirección

- Estudio del proceso para el equipo de rediseño

- La implantación de la mejora por parte de la dirección y de los empleados, y las responsabilidades de la dirección en un proceso de reingeniería remiten a lo siguiente:
  - Decisión irrevocable de implantación de los sistemas.
  - Decisión irrevocable de que la reingeniería sea lo más importante en la empresa.
  - Decisión de dedicar al sistema los más valiosos efectivos de la empresa.
  - Apoyo a los equipos de rediseño y a la implantación de sus soluciones.
  - Valor para asumir las soluciones revolucionarias que el sistema proporciona.

5. Modelo Kano. QFD

5.1. Modelo Kano

La calidad de un producto (o de un servicio) se determina a partir de sus características (y de las expectativas que se tenga). Como ya hemos repetido en más de una ocasión, es el cliente quien determina el nivel de calidad de un producto o servicio.

El profesor Noriaki Kano (de la Universidad Rika de Tokio) y sus colegas desarrollaron una metodología para determinar qué atributos son más importantes para los clientes.

En el modelo se definen tres niveles de calidad o de satisfacción:

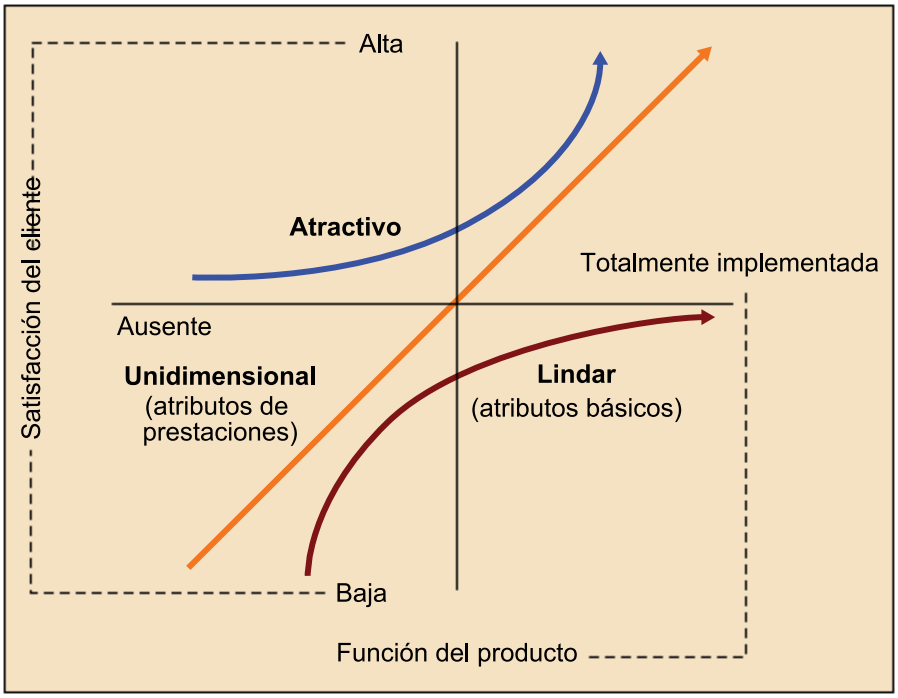
- **Básico**. Son los atributos esperados en un producto, y no generan oportunidades para su diferenciación. Su presencia no incrementa la satisfacción del cliente, pero su ausencia provoca un total descontento.

- **De prestación**. Son atributos cuya presencia provoca la satisfacción del cliente, en la misma medida en que están presentes. A la inversa, provocan descontento si están ausentes.

- De **atracción**, o excitante. Son atributos no expresados ni esperados por los clientes.Su ausencia no provoca descontento, pero su presencia genera un elevado grado de satisfacción. Estos atributos normalmente satisfacen necesidades latentes, y son los que suelen dar ventajas competitivas.

Gráficamente, puede presentarse como sigue:

Figura 4



Para determinar la categoría de cada atributo, se usan encuestas diseñadas específicamente para poder medir y hacer visibles las ideas sobre la calidad del producto.

Estas encuestas se basan en pares de preguntas sobre cada atributo considerado relevante.

La primera pregunta define el grado de satisfacción (o disgusto) hacia el producto si el atributo analizado está presente; la segunda define el grado de satisfacción si el atributo está ausente.

Para cada parte de la doble pregunta, se puede responder de cinco formas:

- Me gusta.
- Me parece correcto (lo espero así).
- Neutral.
- No me importa demasiado.
- Me desagrada.

Ejemplo

¿Cómo se sentiría si la característica C estuviera presente en el producto P?

¿Cómo se sentiría si la característica C estuviera ausente en el producto P?

La combinación de las respuestas da lugar a la siguiente tabla de evaluación:

Requisitos del cliente

		Disfuncional				
		Me gusta	Lo espero	Neutral	Puedo pasar sin él	No me gusta
Funcional	Me gusta	Q	A	A	A	U
	Lo espero	R	I	I	I	O
	Neutral	R	I	I	I	O
	Puedo pasar sin él	R	I	I	I	O
	No me gusta	R	R	R	R	Q

A: atractivo; O: obligatorio; R: reverso; U: unidimensional; Q: cuestionable; I: indefinido

Vemos que aparte de las tres categorías básicas iniciales (la categoría Obligatorio corresponde a la categoría básica o de lindar, y la categoría Unidimensional corresponde a la categoría "De prestación"), aparecen otras dos más:

- Cuestionable: Las respuestas dadas son contradictorias.
- Reverso: Nuestro juicio inicial sobre la satisfacción que puede provocar un atributo es el contrario al que el cliente expresa.

Una vez caracterizadas todas las respuestas de cada cliente encuestado, hay que determinar cuál es la caracterización general de cada atributo.

La forma más sencilla es buscar la caracterización dominante (la que aparece más veces). Si dos o más categorías están igualadas (tienen el mismo número de apariciones, o están muy próximas), puede ser indicador de que hay mezclados diversos segmentos de clientes, o que es necesario buscar más información sobre el atributo en cuestión (tal vez haciendo más preguntas, o haciéndolas de otra forma).

Para finalizar, hay que tener en cuenta que las expectativas de los clientes son siempre cambiantes, y que lo usual es que las características de un producto que en el momento de su lanzamiento parecen excitantes, con el tiempo (y su aparición en productos de la competencia) dejar de serlo para acabar siendo características básicas del producto.

5.2. Despliegue de la Función de Calidad (QFD)

5.2.1. ¿Qué es QFD?

La herramienta QFD ayuda a focalizar la empresa al cliente.

QFD son las siglas inglesas de *Quality Function Deployment* (en español, Despliegue de la Función Calidad).

QFD es un herramienta de planificación que desarrolla "una sistemática para transmitir las características que deben tener los productos o servicios a lo largo de todo el proceso de desarrollo y ejecución".

El padre de esta metodología fue Yoji Akao y se aplicó por primera vez en los astilleros KOBE en Japón en los años 70. Tuvo un gran éxito y contribuyó a encumbrar a la construcción naval japonesa en el primer lugar mundial. A la vista de este éxito, TOYOTA incorporó esta metodología al desarrollo de sus vehículos entre 1977 i 1984, lo que le llevó a una reducción de costes de fabricación del 61%, le permitió la implantación del JIT (reduciendo el ciclo de fabricación a un tercio) y consiguió una reducción considerable de los costes de garantía.

Esta herramienta alcanza sus mejores resultados cuando se aplica en grupo. Naturalmente también puede aplicarse de una manera aislada, pero en ese caso no se produce la realimentación positiva entre los conocimientos y experiencias de los distintos integrantes del grupo.

En resumen, QFD sirve esencialmente para:

- **Identificar** las necesidades y expectativas de los clientes, tanto externos como internos, definiéndolas de una manera precisa y cuantitativa.

- **Priorizar** la satisfacción de estas expectativas en función de su importancia y dificultad.

- **Focalizar** todos los recursos, humanos y materiales, en la satisfacción de dichas expectativas. Actúa como un director de orquesta, alienando los objetivos y prioridades de las distintas áreas de la empresa en función de las expectativas del cliente.

Si se alcanzan los objetivos anteriores, la repercusión en la empresa es:

- **Reducción en los tiempos** de desarrollo de nuevos productos y servicios.

- **Optimización del producto o servicio** para las expectativas del cliente objetivo.

- **Más eficacia**: se concentran los esfuerzos en "hacer lo que hay que hacer".

- **Más eficiencia**: se reducen los costes por reclamaciones de clientes, tanto internos como externos.

Todo ello redunda en un mayor grado de cohesión entre los directivos y trabajadores de la empresa y en una mejora de la posición competitiva.

5.2.2. Descripción de la metodología QFD

QFD consiste básicamente en transmitir "qué desean los clientes", en "cómo se puede satisfacer esa necesidad" y aplicarlo sucesivamente a lo largo de toda la cadena de clientes externos e internos.

Esta metodología aporta el mecanismo de traslación de "Qués" a "Cómos" y su valoración relativa. Naturalmente, la identificación de los "Qués" y los "Cómos" sólo puede ser hecha por los expertos (marketing, ingeniería, ...). Los conocimientos de estos expertos se completan y potencian mediante el trabajo en grupos interdisciplinares.

La metodología de QFD se basa en la aplicación sucesiva de matrices. De esta forma, por ejemplo, un hotel trasladaría de una manera coordinada y coherente una expectativa de los clientes tan abstracta como puede ser "el grado de confortabilidad" a detalles operativos objetivos como:

- Que el protocolo de acogida esté definido y normalizado.
- Que se definan los detalles de la habitación (dimensión, tamaños de ventanales, espesor cristales...).
- Tipo de sábanas a emplear.
- Oferta de menús.
- Frecuencia de limpieza.

5.2.3. Desarrollo de QFD

El desarrollo de QFD para el diseño de un producto o servicio cualquiera tiene unas fases muy definidas, que son:

- Identificación de los clientes
- Clasificación de los clientes
- Identificación de las expectativas de los clientes
- Jerarquización de dichas expectativas
- Identificación de las funciones que debe desempeñar el producto
- Construcción de la matriz de calidad

1. Identificación de los clientes

Con demasiada frecuencia salen al mercado productos o servicios perfectamente diseñados, producidos además con la más elevada tecnología y que devienen en fracaso más o menos inmediato, por no encontrar clientela suficiente para ellos.

Resulta imprescindible, por lo tanto, que gran parte de los recursos de la empresa se dediquen a conocer, de un modo u otro, a los clientes potenciales y no solamente las cifras globales de evolución de los sectores, sino las necesidades específicas de cada uno de ellos, sus expectativas futuras para dentro de dos o tres años y cuáles son los deseos ideales pero no satisfechos aún por un mercado tremendamente activo e innovador. Ello se puede conseguir movilizando los oportunos contactos con los clientes, preguntándoles de forma continua la forma en que nuestra empresa puede cubrir sus carencias o fomentando el diálogo sobre las posibles mejoras en las condiciones de suministro.

2. Clasificación de los clientes

Resulta muy difícil conseguir sectores de mercado homogéneos en sus deseos y expectativas, debido a que los clientes demandan hoy una atención selectiva y personalizada.

La diversidad de clientes y de preferencias obliga a reunirlos en grupos y a evaluar posteriormente la importancia de cada uno de ellos. En definitiva, la influencia ponderada con que se encuentran situados en el mercado y su potencia económica a efectos de la operación de compra. En la situación anterior, de orientación de la cultura de la empresa hacia el producto, no se tenían en cuenta este tipo de investigaciones, pero al orientar nuestra cultura hacia la satisfacción del usuario, resultar vital conocer las características fundamentales de nuestros clientes.

Para facilitar el estudio, se elaborará una tabla con dos columnas:

- **Grupo de clientes**
- **Peso relativo del grupo**

En la columna "grupo de clientes", los grupos se formarán según los criterios que convengan a cada caso: por edades, por situación geográfica, ...

3. Identificación de las expectativas de los clientes

El trabajo de identificación de los clientes puede llevar aparejado también el de identificación de sus expectativas, labor compleja para la cual se necesita competencia, método y rigor, pero ineludible si queremos que nuestro pro-

ducto tenga suficiente éxito en el mercado. Las inversiones y los gastos dedicados al conocimiento de los clientes y de sus expectativas resultan mucho más rentables, por ejemplo, que cualquiera tipo de atenciones que podamos tener con ellos.

Las fuentes de información a las que debemos acudir son:

- Los datos históricos sobre consumos.
- Las opiniones de nuestro servicio de fabricación, de venta y de postventa.
- Las encuestas institucionales o las realizadas por encargo nuestro.
- El estudio de las ventas de la competencia, cuando podamos acceder a esos datos.

Las expectativas de nuestros clientes presentes o potenciales pueden tener cierta dificultad de expresión, dado que su lenguaje a veces no es muy preciso. Una persona joven definirá la estética del coche preferido como «deportiva» o «agresiva», mientras que una persona mayor la describirá como «tradicional». Un ama de casa asegurará que su elección se inclina por los congeladores de gran capacidad, pero ¿cuánto es gran capacidad? ¿250 litros? ¿400 litros? Lo mejor sería darle referencias claras cuando se le encueste, por ejemplo ¿cuál de los dos coches de la fotografía prefiere? ¿por qué? ¿prefiere congeladores verticales u horizontales? Procurando que el cliente encuestado se defina, no solamente en lo que se refiere a sus preferencias concretas, sino también en la importancia que otorga a dichas preferencias.

Será importante también determinar entre las distintas categorías de los clientes, la influencia de cada uno de ellos, dado que para acceder al cliente final es necesario satisfacer las expectativas de otros que se encuentran como intermediarios (por ejemplo, para productos dirigidos a niños pero que compran los padres).

4. Jerarquización de las expectativas

La identificación de expectativas debe complementarse con la valoración de cada una de ellas por parte de los clientes, para poder confeccionar el cuadro de ponderación y poder así conseguir la jerarquización total.

Ponemos un ejemplo para clarificar su comprensión: Si suponemos un estudio sobre bicicletas, una matriz de jerarquización podría ser la siguiente:

	Resis-tencia	Velocidad	Subir cuestas sin esfuerzo	Estética	Accesorios
Menores de 15 años	5	5	2	1	5
Entre 15 y 25 años	5	5	3	5	3
Entre 25 y 40 años	4	4	4	3	1
Entre 40 y 65 años	3	3	5	2	2
Jubilados	2	2	5	1	1
Mujeres	1	2	5	5	1

5: básico; 4: muy importante; 3: importante; 2: poco importante; 1: inapreciable

Esta misma matriz, alterada por los pesos de cada sector de clientes, y después de ponderar las distintas expectativas, sería:

Expectativas del cliente		**Resis-ten-cia**	**Velocidad**	**Subir cuestas sin esfuerzo**	**Estética**	**Accesorios**
Sectores	**Peso**					
Menores de 15 años	15	5	5	2	1	5
Entre 15 y 25 años	30	5	5	3	5	3
Entre 25 y 40 años	25	4	4	4	3	1
Entre 40 y 65 años	15	3	3	5	2	2
Jubilados	10	2	2	5	1	1
Mujeres	5	1	2	5	5	1
Jerarqui-zación	**100**	**395**	**400**	**370**	**305**	**235**

5: básico; 4: muy importante; 3: importante; 2: poco importante; 1: inapreciable

Con lo cual, la jerarquización queda:

Nº	**Expectativa**	**Peso %**
1	Velocidad	23,5
2	Resistencia	23,2
3	Subir cuestas sin esfuerzo	21,7
4	Estética	17,9

Nº	Expectativa	Peso %
5	Accesorios	13,7

La jerarquización de expectativas marca el punto crucial del QFD, ya que nos permite establecer una base, formada con datos ciertos, exhaustivos y fiables, sobre la que apoyar todos nuestros esfuerzos para conseguir el mayor grado posible en la satisfacción del cliente.

5. Identificación de las funciones del producto

Ya conocemos la «voz del cliente» y sabemos que nuestro reto consiste en transformarla en especificaciones de producto. En este punto hacemos uso de la matriz como elemento de concatenación entre ambos conceptos.

El método QFD se caracteriza por denominar por «Qués» las expectativas del cliente y por «Cómos» las especificaciones de producto previstas en el diseño del producto, o sea:

- Qués: expectativas del cliente.
- Cómos: especificaciones de producto.

Con esta matriz, lo que conseguimos es relacionar los «qués» con los «cómos» y ver hasta que punto los «cómos» del producto satisfacen a los «qués» del cliente. En caso contrario deberemos mejorar las especificaciones hasta que la relación entre los «qués» y los «cómos» sea satisfactoria.

6. Construcción de la matriz de calidad

Volviendo al ejemplo de la bicicleta de montaña, la matriz de calidad sería la siguiente:

La interpretación de la matriz es la siguiente:

Otro ejemplo paso a paso

En este enlace encontraréis otro ejemplo paso a paso de donde además se puede descargar el fichero Excel para poder trabajarlo (recordad que ya tenéis un tutorial posteado en el tablón del aula con anterioridad): https://www.pdcahome.com/1932/qfd-despliegue-calidad/

Figura 5

Matriz de calidad de bicicleta de montaña								
	Cómos	24 desarrollos	Cuadro de carbono	Elementos niquelados	Manillar de cuernos	Cambio Shimano	Cambios de alta resistencia	Cubiertas especiales
Qués	Peso							
Velocidad	23,5		●			●	●	●
Resistencia	23,2	●	●			●	●	
Subir cuestas sin esfuerzo	21,7	●	●		●	●		●
Estética	17,9		●	●				
Accesorios	13,7			●	●			

- Un QUÉ con una hilera vacía o con correlaciones débiles indica una expectativa de los clientes insuficientemente satisfecha.

- Una columna vacía o con correlaciones débiles indica una función del producto que no sirve para satisfacer ninguna de las expectativas apuntadas.

- Una hilera con excesivo número de correlaciones indica que no se han definido correctamente las funciones del producto capaces de satisfacer a esa expectativa

También podemos evaluar los CÓMOS y comprobar el valor de la influencia que ejerce cada uno de ellos sobre la satisfacción de las expectativas de los clientes. Para ello hagamos la suma ponderada de los valores de las correlaciones para cada una de las funciones del producto. Por ejemplo la evaluación de la función: «24 desarrollos» será:

$(9 * 23.5) + (1 * 23.1) + (9 * 21.7) = 430$

Para las demás funciones será:

Función	**Importancia**
24 desarrollos	430
Cuadro de carbono	315
Elementos niquelados	175
Manillar de cuernos	79
Cambio Shimano	254
Frenos de alta resistencia	420
Cubiertas especiales	89

A la vista de este cuadro se puede comprobar cuales son los CÓMOS más importantes y cuales, sin embargo, no afectan de manera significativa a la satisfacción de los QUÉS. La evaluación de los CÓMOS suele proporcionar sorpresas importantes que pueden poner en duda la conveniencia de gastos excesivos o excesivos ahorros en temas que se deben considerar prioritarios.

Cabe aclarar que para las valoraciones de los «cómos» se considera el siguiente esquema de satisfacción de los «qués»:

- Punto azul - grado de satisfacción = 9
- Punto naranja - grado de satisfacción = 3
- Punto verde - grado de satisfacción = 1

La asignación del grado de satisfacción es una mera interpretación de cómo los «qués» (velocidad, resistencia...) influyen en las características o «cómos» (24 desarrollos, cuadro de carbono...) de la bicicleta.

7. Otras matrices

Es evidente que en el proceso de fabricación de un nuevo producto no es importante solamente definir las expectativas de los clientes y las especificaciones funcionales del producto, como hemos hecho hasta ahora, sino que resulta necesario completar el ciclo que consiste en determinar con exactitud, entre otras, las especificaciones técnicas de fabricación, la definición concreta de los procesos y las características de las materias primas, los costes...

Para cada uno de estos puntos podemos realizar distintas matrices, por ejemplo, una en que los "qués" serían las especificaciones propuestas para el producto después del estudio de clientes, y los "cómos" serían las especificaciones técnicas necesarias.

Como se puede observar, el QFD es una herramienta sencilla pero poderosa, que resulta aplicable no solamente para cualquier tamaño de empresa sino también para todo tipo de compañías, desde las industriales hasta las comerciales o de servicios.

Atención

Junto con este material os entregamos un tutorial en el que podréis seguir paso a paso el desarrollo de un ejemplo, centrado en el diseño de una prenda de ropa apta para la escalada y los deportes de montaña.

6. Modelo Seis Sigma

6.1. ¿Qué es la mejora Seis Sigma?

"Sigma", σ, es una letra del alfabeto griego. Como hemos visto, se utiliza como símbolo para denominar la desviación estándar de un proceso, que es una medida de su variación.

La utilización del término Seis Sigma en mejora de la calidad se debe a Motorola que, a principios de los años ochenta, estableció el objetivo estratégico de lograr que los resultados en sus procesos productivos alcanzaran niveles Seis Sigma.

Esta estrategia era la clave para lograr su supervivencia, ya que su existencia corría un serio peligro debido al alto nivel de fiabilidad alcanzado por los productos de sus competidores japoneses.

> Un proceso con una capacidad "Seis Sigma" significa que la variación del proceso se reduce de tal forma que únicamente un máximo de 3,4 unidades por millón de unidades producidas estarán fuera de los límites de especificación.

En la actualidad, se persiguen otros objetivos adicionales a la mejora de la fiabilidad o reducción de defectos en sus productos. Entre dichos objetivos, se pueden citar los siguientes:

- La reducción de costes mediante la eliminación de errores internos.
- La reducción del tiempo de ciclo.
- Incrementos de productividad.
- La mejora de la calidad en el proceso de desarrollo y lanzamiento de nuevos productos.
- La mejora en el nivel de resultados de procesos de soporte o apoyo a los procesos productivos.

La mejora Seis Sigma tiene por objeto alcanzar niveles de resultados de 3,4 p.p.m. y, por lo tanto, requiere la utilización de una metodología y unas herramientas más potentes que las requeridas por la mejora tradicional cuyo objetivo se lograba al alcanzar niveles de resultados medidos en tanto por ciento o, como mucho, en miles de defectos por millón.

La mejora Seis Sigma tiene lugar proyecto a proyecto y de ninguna otra forma. Una de las cuestiones que más confusión genera, cuando alguien dice estar "usando Seis Sigma", tiene que ver con la metodología usada.

6.2. Metodología de los proyectos Seis Sigma

Seis Sigma es una metodología de mejora de procesos, centrada en la reducción de la variabilidad de estos; así consigue reducir o eliminar los defectos o fallos en la entrega de un producto o servicio al cliente. La meta de Seis Sigma es llegar a un máximo de 3,4 defectos por millón de eventos u oportunidades; se entiende como defecto cualquier evento en el que un producto o servicio no logra cumplir con los requisitos del cliente.

Origen de Seis Sigma

Seis Sigma fue desarrollada por Motorola a mediados de 1980 y se ha popularizado gracias a organizaciones líderes como General Electric, Allied Signal, Ford, Honeywell y otras. La técnica Seis Sigma ha incorporado elementos de muchos pioneros en el ámbito de la calidad.

Sigma es un término estadístico para medir hasta qué punto un determinado proceso se desvía de la perfección. Seis Sigma es un sistema de gestión empresarial basado en la aplicación rigurosa, enfocada y sistemática de los principios de garantía de calidad.

La idea central que hay detrás de Seis Sigma es que, si una organización puede medir la cantidad de «defectos» que tiene en un proceso de negocio, se puede determinar de manera sistemática cómo eliminarlos y conseguir acercarse a los «cero defectos» tanto como sea posible.

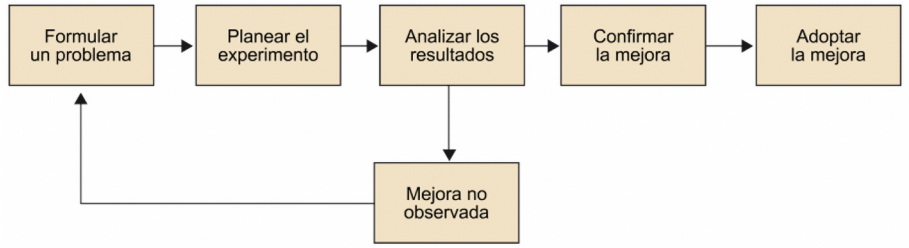
Seis Sigma tiene como objetivo la aplicación de una metodología bien disciplinada, que nos facilite seguir con la optimización de las actividades de negocios discretos, pero que inciden en el desempeño corporativo. Más allá de esta metodología básica, se trata de un sistema de dirección, sistemas de apoyo y herramientas de tecnología que ha ido evolucionando en muchas organizaciones. Tales cambios organizacionales, que son fundamentales para el éxito de Seis Sigma, reflejan un mayor énfasis en los objetivos, en los datos que nos darán la información necesaria para la toma de decisiones, junto con la aplicación disciplinada de metodologías y herramientas, llevadas a cabo por personas cualificadas en un amplio rango de operaciones de un negocio.

Las iniciativas de Seis Sigma se han hecho más creíbles al dar un valor sustancial al negocio; se han acreditado con la entrega de valor sustancial al negocio, en forma de:

- Reducción de los productos defectuosos y mejora de la calidad.
- Reducción de los tiempos de ciclo en producción.
- Niveles de inventario más bajos.
- Eficiencia productiva superior.
- Reducción de los costes de producción.

El marco de Seis Sigma, con su sistema de formular el problema, analizar los resultados a partir del experimento planificado y confirmar las mejoras, es el que se ilustra en la figura 8.

Figura 6



Ahora mismo, muchos de los principios subyacentes de Seis Sigma están siendo seguidos por organizaciones de fabricación en las áreas de operaciones fuera del ámbito tradicional de la garantía de calidad, así como por organizaciones ajenas al sector manufacturero, tales como las que se dedican a los procesos de negocio en general.

Últimamente, los principios Seis Sigma se pueden ampliar del siguiente modo:

1) Se aplican tanto a la producción como a la no producción, relacionados con los procesos de negocio de una organización empresarial.

> Por ejemplo, el diseño y la comercialización de un producto o servicio, y el proceso de producción sencilla involucrados en su creación.

2) Se pueden aplicar a los procesos de negocio discretos y orientados de transacción.

> Por ejemplo, el diseño de productos como un proceso discreto, la gestión de la adquisición de clientes, cuentas por cobrar o por ciclo de vida del proceso de aprobación de crédito como un proceso transaccional.

3) Se pueden aplicar en ambos tipos de productos y organización de servicios a través de diferentes industrias.

> Por ejemplo, para servicios financieros, telecomunicaciones u otra organización en las que las actividades comerciales se dedican exclusivamente a la digitalización o al producto «no físico» o a la oferta de servicios.

4) Se pueden aplicar para mejorar las interacciones y los procesos con todas las partes interesadas que, directa o indirectamente, impactan sobre las «expectativas de los clientes» (es decir, las interacciones con los proveedores, personal, canales de distribución, clientes actuales y potenciales pueden ser evaluadas y optimizadas, donde los beneficios que reducirán costes y riesgo se identifiquen para la mejora).

Debido a que Seis Sigma evoluciona en el sentido de «mejora continua del proceso» para atender las necesidades de las partes interesadas, al menor coste posible, una gama mucho más amplia de los procesos de negocio puede ser más eficaz mediante la aplicación de metodologías de Seis Sigma (o datos que impulsan a la toma de decisiones) para conducir los procesos de mejora.

Con esta visión más amplia de Seis Sigma, podemos identificar fácilmente numerosos procesos de negocio, tanto discretos como de transacciones, en cualquier organización, que pueden ser optimizados por medio de un enfoque más sistémico para «datos que impulsan a la toma de decisiones», basada en los principios de Seis Sigma.

Estos procesos de negocio funcionales abarcan todos los aspectos de las operaciones de negocio (marketing, prospección, fuerza de ventas, etc.), a través de las actividades de los clientes y las interacciones (la adquisición, la satisfacción, la maximización y la retención), por medio del producto o servicio «fabricación» (entradas, compras, logística, gestión de la cadena de la demanda, control de calidad y los derechos de garantía), para financiar (cuentas por pagar, cuentas por cobrar de informes, financiera –externa e interna–, el crédito y la gestión de riesgos), etc.

Así pues, vemos que KPI (que veremos en el apartado 7) y Seis Sigma tienen una conexión. A través del proceso de creación de indicadores clave de rendimiento, que son el foco de atención para mejorar el rendimiento empresarial, los gerentes ayudan a establecer un ambiente propicio que facilite la priorización en las áreas donde se requiere una mejora en productividad, por ejemplo.

Este enfoque en la creación de áreas visibles y medibles para el análisis ayuda al personal de toda la organización en la toma de sus propias iniciativas a la hora de analizar y mejorar los procesos de negocio, en su área de competencia, que inciden en el rendimiento en relación con esos indicadores. Pueden hacerlo por medio de la adopción y el uso de los principios de Seis Sigma, como también en sistemas y técnicas continuas de descomponer y analizar todos los elementos de los procesos de negocio dentro de su área de operación.

En el núcleo de la técnica de Seis Sigma, para cualquier proceso de negocio, es imprescindible centrarse en el aprendizaje, las relaciones y las dependencias que determinan los «fracasos», así como en la reducción de la probabilidad de defectos que ocurren a través de los análisis y la evaluación de los hechos que proporciona el crecimiento de los «defectos». En todas las empresas, pero en particular para las organizaciones complejas, este proceso debe ocurrir de manera eficiente, por lo que los procesos de negocio se pueden mejorar con consecuencias mínimas en costes y en tiempo.

Se requiere una variedad de medición, gestión y herramientas de análisis y habilidades para realizar iniciativas Seis Sigma de éxito. Es en esta área de análisis y evaluación donde el conjunto de habilidades y herramientas de mine-

ría de datos (que se analizará en el apartado 7) se integran con el énfasis de los profesionales de Seis Sigma en la creación de oportunidades a partir de los defectos en la búsqueda de un rendimiento igual o superior a los objetivos fijados por las empresas.

La mayor parte de los proyectos Seis Sigma suelen usar la metodología conocida como DMAIC –por las iniciales de ***d**efine* (definir), ***m**easure* (medir), ***a**nalyze* (analizar), ***i**mprove* (mejorar), ***c**ontrol* (controlar)–, ya que se aplican a procesos ya existentes. El resto de proyectos (los generados para productos o servicios nuevos o cuando no se cumple el nivel de las especificaciones del cliente o Six Sigma niveles, y se necesita un rediseño) suelen utilizar la metodología DMADV (***d**efine, **m**easure, **a**nalyze, **d**esign, **v**erify*), también conocida como DFSS (***d**esign **f**or **s**ix **s**igma*).

A continuación, prestaremos especial atención en la metodología DMAIC, puesto que es la metodología más utilizada, y comentaremos brevemente en qué se diferencia con la metodología DMADV.

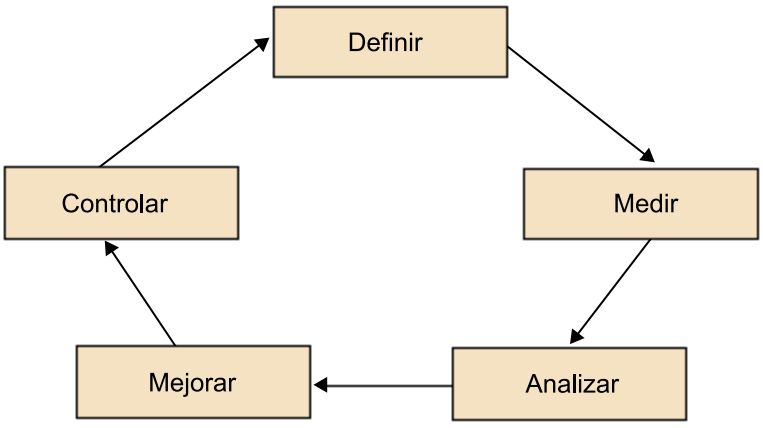
6.2.1. Metodología DMAIC

La metodología Seis Sigma DMAIC se caracteriza por cinco etapas muy bien diferenciadas, cuyos objetivos vamos a comentar:

- Definir. Definición de los objetivos del proyecto y los resultados a entregar a los clientes (tanto internos como externos).
- Medir. Medir el proceso para determinar su nivel actual de ejecución (*performance*).
- Analizar. Analizar y determinar las causas raíz de los defectos.
- Mejorar. Mejorar el proceso, eliminando los defectos.
- Controlar. Controlar el nivel de actuación futura del proceso.

La metodología DMAIC puede considerarse como una **modificación del ciclo de Deming** para la mejora continua (planear, hacer, verificar y actuar).

Figura 7



6.2.2. Metodología DMADV

Esta metodología también consta de cinco fases, pero se diferencia de la anterior en las dos últimas etapas:

- Definir. Definición de los objetivos del proyecto y los resultados a entregar a los clientes (tanto internos como externos).
- Medir. Medir el proceso para determinar su nivel actual de ejecución (*performance*).
- Analizar. Analizar y determinar las causas raíz de los defectos.
- Diseñar. Diseño detallado del proceso necesario para cubrir las necesidades de los clientes.
- Verificar. Verificar el diseño y capacidad del proceso para alcanzar los objetivos marcados y cubrir las necesidades del cliente.

6.2.3. ¿Qué herramientas se utilizan en la metodología DMAIC?

Uno de los riesgos que conlleva la utilización de Seis Sigma radica en hacer un exagerado énfasis en las herramientas.

> Las herramientas son necesarias, y es necesario conocer su utilidad y aplicación, pero el objetivo está en utilizar las más adecuadas para conseguir los resultados deseados.

No obstante, citaremos las más habituales, descritas anteriormente. Por una parte, se utilizan herramientas de tipo general, sencillas y utilizadas en cualquier método de mejora, como son las siete herramientas de calidad (estratificación, análisis de Pareto, diagrama causa-efecto...) o las siete nuevas herramientas de gestión (diagrama en árbol, de afinidad, de matriz, de relaciones...).

Otras herramientas, que no son específicas de Seis Sigma pero se utilizan habitualmente en los proyectos, son más complejas y requieren unos conocimientos más profundos. Entre ellas, están las herramientas de análisis estadístico, tan sencillas o complejas como requiera el proyecto, como son análisis de varianza (ANOVA), correlación y regresión, homogeneidad de varianzas... Otras herramientas son: el diseño de experimentos (DOE), el análisis de fallos AMFE, *benchmarking*, QFD, etc. Todas ellas son objeto de estudio en este curso.

Veamos, a continuación, cómo se corresponden estas herramientas con las fases de la metodología:

- Definir:
  - Ficha del proyecto.
  - Diagramas de flujo del proceso.
  - Análisis de los grupos de interés (del proceso y del proyecto).
  - Estructura de descomposición de tareas (WBS).
  - Recogida de la voz del cliente.

- Medir:
  - Diagramas de flujo del proceso.
  - Planificación de la recolección de datos.
  - *Benchmarking*.
  - Recogida de la voz del cliente.

- Analizar:
  - Histogramas
  - Diagrama de Pareto
  - Gráficos de control
  - Diagrama causa-efecto
  - Cinco porqués
  - Análisis estadísticos

- Mejorar:
  - *Brainstorming*
  - Diseño de experimentos
  - *Quality function deployment*
  - Análisis modal de fallos y efectos

- Controlar:
  - Gráficos de control
  - Cálculo de ahorros de costes
  - Plan de acciones

Visión general de Seis Sigma

Para familiarizarnos un poco más con esta metodología adjuntamos un vídeo muy interesante. Tiene una duración de 1 h y 30 m, pero vale la pena visualizarlo cuando dispongáis de tiempo para ello: https://www.youtube.com/watch?v=BdjlmvVnIeQ

6.3. ¿Cómo se lidera Seis Sigma?

Como hemos dicho, se recomienda implementar Seis Sigma en forma gradual, por proyectos liderados por equipos multidisciplinarios dentro de la organización. Estos equipos se organizan a diferentes niveles y con distintos grados de conocimientos, habilidades, responsabilidades y herramientas:

- *Leadership team*. Compuesto por la alta gerencia. Proveerán todos los recursos para implementar la cultura de Seis Sigma dentro de la empresa.

- *Lead black belts*. Responsables de mantener las estrategias Seis Sigma alineadas con las estrategias corporativas. Busca áreas para desarrollar proyectos de Seis Sigma.

- *Champions*. También conocidos como dueños del proceso. Encargados de darle seguimiento a los proyectos individuales.

- *Master black belts*. Principalmente, están involucrados entrenamientos de *belts* y generando nuevos proyectos de Seis Sigma.

- *Black belts*. Entrenados en los métodos estadísticos avanzados. Son los agentes de cambio en la organización. También servirán de guía a los *green belts*.

- *Green belts*. Entrenados en estadística básica y métodos de mejoramiento. Usualmente trabajan como miembros del equipo, aunque muchas veces son líder de equipos.

La utilización sistemática y organizada de las herramientas y métodos estadísticos que ayudan a medir, analizar, mejorar y controlar nuestros procesos determinará el éxito de la implementación de la metodología Seis Sigma.

No todos los equipos de trabajo de Seis Sigma están formados por los mismos miembros; es decir, dependiendo del tamaño de la organización, los equipos de trabajo de Seis Sigma dispondrán de unos miembros u otros. Normalmente, organizaciones grandes donde se trabajan proyectos de elevado impacto económico sobre la cuenta de resultados trabajan en proyectos de *black belt*, mientras que organizaciones no tan grandes trabajan en proyectos de *green belt*.

7. Presentación de los datos. Medición de procesos

7.1. Introducción

Este apartado pretende dar una idea de qué son los indicadores clave de desempeño o el indicador clave de rendimiento, más conocidos por sus siglas en inglés KPI (*key performance indicator*). Su correcta utilización, tanto en una industria como en cualquier otro negocio, es un factor clave para su buen funcionamiento. Y, por qué no, asegura que la empresa tenga continuidad en el futuro.

Estos indicadores están ligados a las técnicas de mejora continua, en concreto a una de las siete herramientas más conocidas, como es la técnica de las Seis Sigma. Asimismo, estudiaremos, brevemente, cómo se puede incorporar a la minería de datos; todo ello, con algunos ejemplos en diferentes tipos de empresas u organizaciones.

Lord King, director ejecutivo de British Airways (BA) en los años ochenta, contrató a unos consultores para investigar acerca de en qué debería concentrarse para reestructurar la aerolínea. Le dijeron que, en realidad, tendría que prestar atención a un factor crítico: la puntualidad en la salida y la llegada de los vuelos. Definir los factores críticos más relevantes y concentrarse en no más de cinco a ocho resulta vital para cada trabajo de establecimiento de KPI, pero es una práctica raramente aceptada. Lord King no pareció sorprenderse con tal consejo, ya que todos los que trabajan en la industria del transporte conocen la importancia de la puntualidad en los vuelos. Sin embargo, los consultores insistieron en que se concentrara en tal aspecto y, por ende, en definir métricas relacionadas con los retrasos.

A partir de entonces, estuviese donde estuviese, King recibía una llamada si algún vuelo de BA se demoraba más allá de ciertos límites. Pronto los operadores de vuelos y los mánagers de BA sabían que en cuanto un vuelo tuviera algún retraso recibirían una llamada de su jefe. Resultado: en poco tiempo, BA ganó fama y reputación por la puntualidad de sus vuelos.

7.2. Indicadores clave de desempeño

7.2.1. Definición

En nuestra vida cotidiana, tendemos a cuantificar muchas de las actividades que desarrollamos (el atleta o el aficionado que practica *running* y corre a una media de cinco minutos por kilómetro), así como muchas de las informaciones que recibimos (el índice de masa corporal que tiene el atleta baja del 28 al 25%).

Un **indicador clave de desempeño (KPI)** es una medida del nivel del desempeño, normalmente relacionado con un proceso; el valor del indicador está directamente relacionado con un objetivo fijado de antemano.

Para el caso del IMC (índice de masa corporal), el objetivo, según las recomendaciones médicas, estaría por debajo del 25%. Del mismo modo, los KPI normalmente se expresan en porcentaje.

A pesar de que normalmente se expresan en porcentaje y hacen referencia a un proceso en concreto, también podemos medir los KPI como un conjunto de medidas cuantificables que una empresa o industria utiliza para medir o comparar el rendimiento en relación con el cumplimiento de sus objetivos estratégicos y operativos. Visto de este modo, nos darán una idea general de la marcha del negocio.

Los indicadores clave de rendimiento (KPI) ayudan a una organización a definir y medir el progreso hacia los objetivos de la organización. Los KPI son mediciones cuantificables para examinar la mejora en el desempeño de una actividad, que en muchas ocasiones es crítico para el éxito de un negocio. Se incide mucho en este punto, ya que es imprescindible seleccionarlos correctamente para que nos den la información esperada.

7.2.2. Cómo escoger los indicadores correctos

Lo primero que hay que tener claro es qué queremos controlar. Los KPI deben estar, en mayor o menor medida, relacionados con los objetivos generales de la compañía o la empresa.

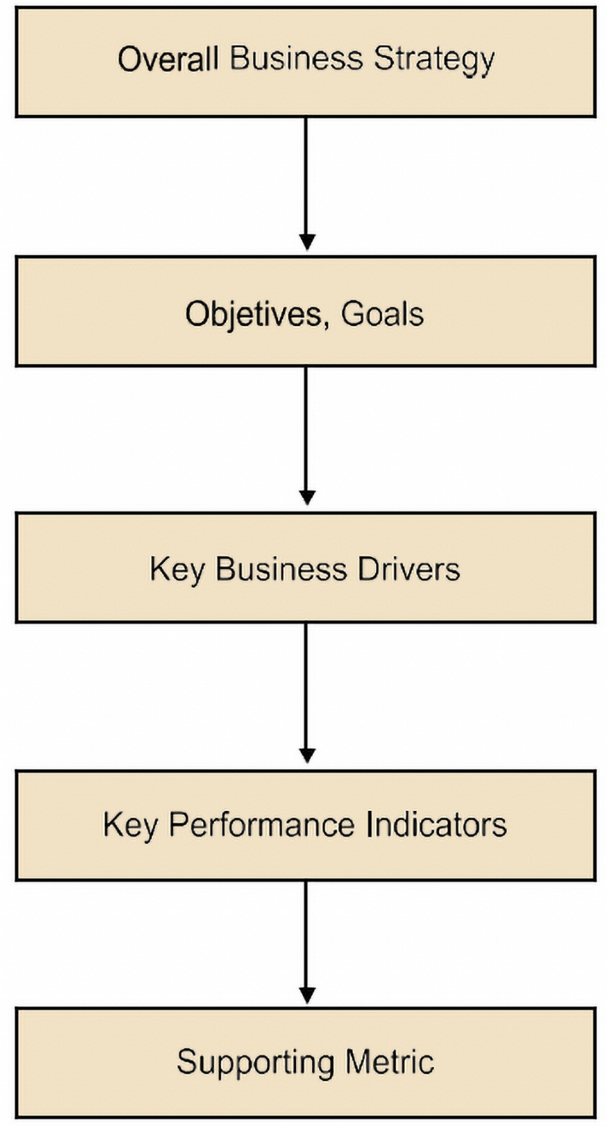
Como se ha mencionado en el apartado anterior, estos emanan de la estrategia de la compañía; para ello, nos debemos plantear las siguientes preguntas, que nos llevarán a definir los objetivos correctos:

- ¿Qué pretende conseguir el negocio o la organización?

- Para seguir con la estrategia marcada por la compañía, ¿cuáles son los objetivos que conseguir?
- ¿Cuáles son los pasos importantes que ejecutar para conseguir los objetivos marcados?
- ¿Cuáles son las medidas de éxito que están ligadas a los *drivers* del negocio?
- ¿Cuáles son las medidas, de forma detallada, que nos darán un mejor resultado en los indicadores?

En la figura 8 se indica de manera esquemática el proceso de definición de objetivos y la implementación de los correspondientes KPI.

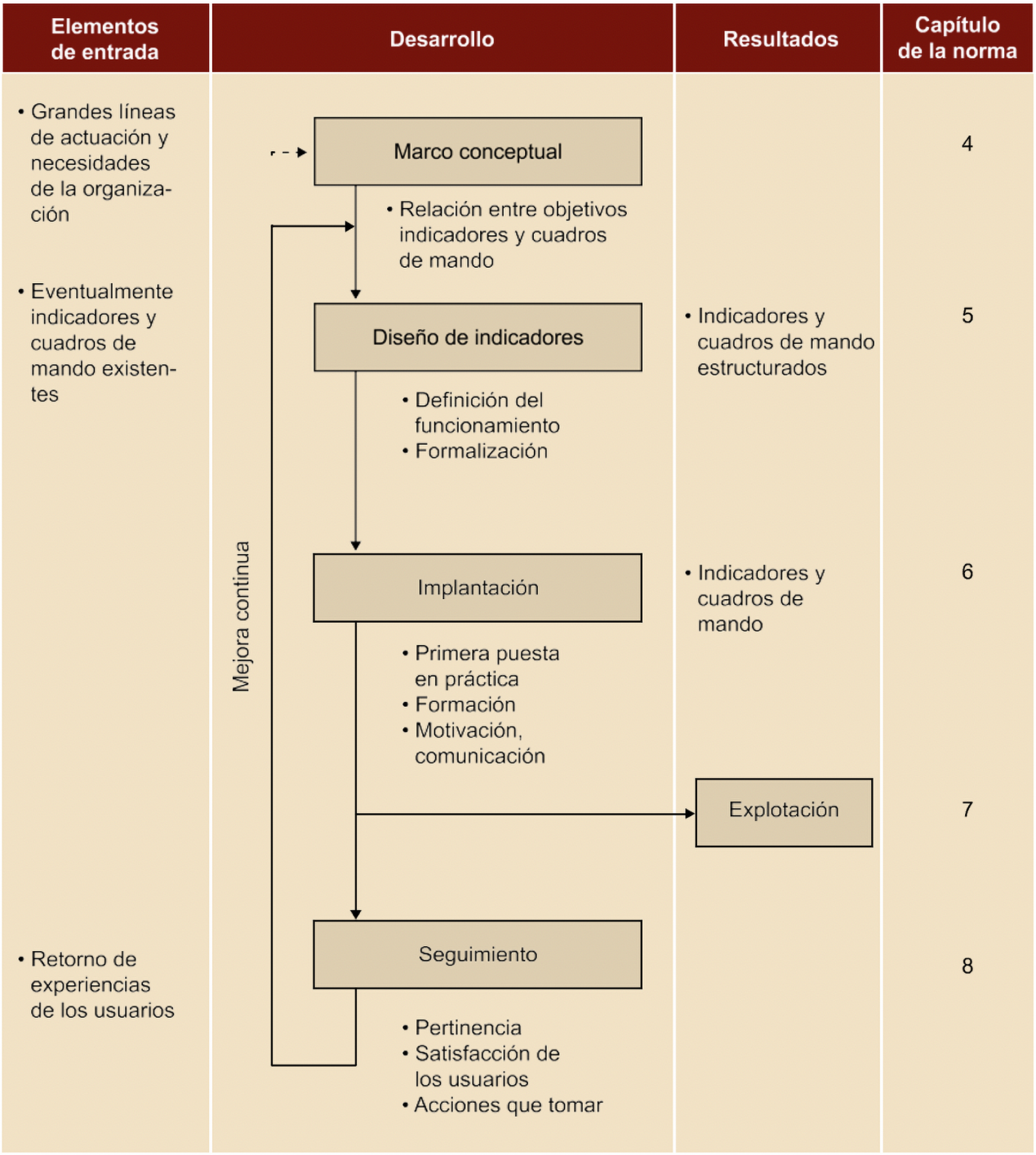
Figura 8



Alguien puede pensar que los KPI pueden ser tanto cualitativos como cuantitativos. Y que, a su vez, pueden informar tanto de resultados a corto plazo como a largo plazo. No obstante, y como norma general, para una buena implementación de KPI, estos deben ser claramente medibles y obedecer a una métrica concreta.

En el próximo apartado veremos la normativa existente que se puede utilizar de referencia para la implementación de KPI. Según esta norma (UNE 66175:2003), el proceso para implementar indicadores es el que se muestra en la figura 9.

Figura 9. Ciclo de vida de los indicadores y cuadros de mando

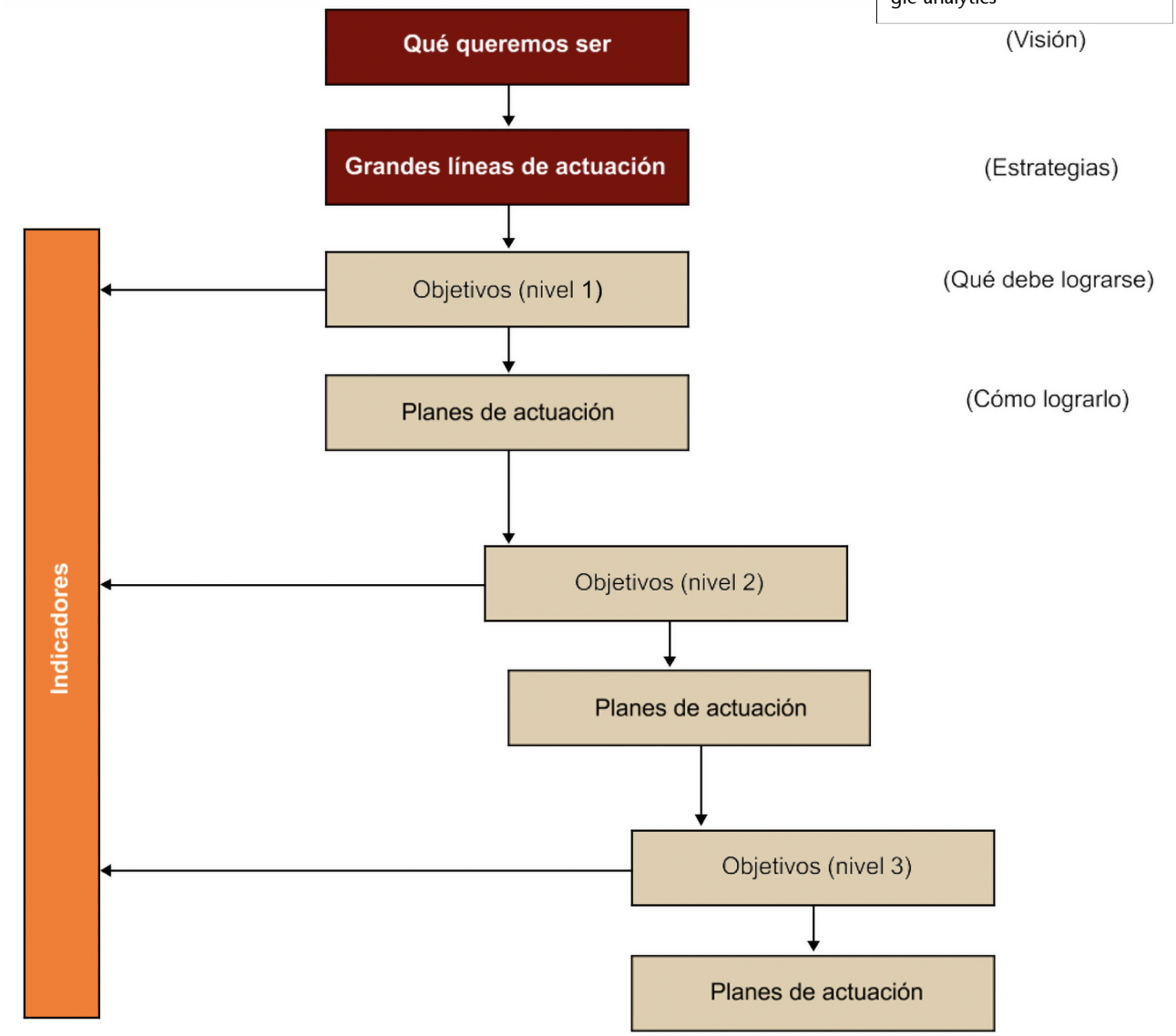


A modo de recapitulación, en la figura 10 se presenta de manera visual cuál es el esquema de implementación de objetivos, a partir de la visión y estrategia de una empresa.

Vídeo recomendado

Corto vídeo explicativo de algunos conceptos sobre métricas y KPI: https://es.linkedin.com/learning/google-analytics-esencial/que-son-las-metricas-y-los-kpis-en-google-analytics

Figura 10. Marco conceptual para el diseño de indicadores



7.2.3. Medición de procesos mediante KPI

Los indicadores deben ser claros y no dar pie a malas interpretaciones. Pueden medir valores absolutos, porcentajes o grados de consecución, dar a conocer una ratio o un valor ponderado, etc.

El valor de un KPI se determina mediante la comparación de su valor real con los límites o umbrales que se definan.

En ocasiones, es conveniente representar la evolución del objetivo, de manera que el personal involucrado en su consecución puede conocerlo para conseguir una mayor implicación, a la vez que poder corregir de forma más rápida cualquier tendencia negativa o alejada del objetivo.

El modo como representaremos el objetivo puede ser muy variado. Desde un gráfico de control, de tendencias, una tabla, diagrama de quesos, histogramas, dibujos, etc.

Como principio, debemos pensar siempre en representar valores que mejoren de forma ascendente. Todo indicador ha de intentar representar un valor positivo (crecimiento). Por el contrario, una disminución en costes, una disminución de defectos, etc., serán con valores descendentes.

7.2.4. Tipos de KPI. Ejemplos

KPI podemos encontrar tanto en el entorno industrial como en cualquier otra empresa, institución, centro educativo, etc. A continuación, se muestran algunos ejemplos de diferentes tipos de KPI, en distintos entornos.

Por otro lado, al final del apartado, se mostrará también la implementación de KPI en diversas empresas.

De modo genérico, en las siguientes tablas, vemos indicadores que hacen referencia al sector ambiental, económico, de servicios o laboral.

Nuevo código	Definición del indicador
Ambiental 1	Planes de gestión transporte/ambiental
Ambiental 2	Consumo de energía y mejora de la eficiencia
Ambiental 3	Emisiones CO_2
Ambiental 4	Gestión y generación de residuos
Ambiental 5	Impactos ambientales
Ambiental 6	Consumo de recursos y mejora de la eficiencia

Nuevo código	Definición del indicador
Económico 1	Valor económico e intangible generado
Económico 2	Impactos socioeconómicos generados
Económico 3	Cobertura de programas de beneficios sociales
Económico 4	Nivel de endeudamiento y ayudas públicas

Nuevo código	Definición del indicador
Económico 5	Cumplimiento de la normativa legal y voluntaria

Nuevo código	Definición del indicador
Servicio 1	Quejas y reclamaciones - Satisfacción del cliente
Servicio 2	Información prestada del servicio

Nuevo código	Definición del indicador
Social-laboral 1	Número de empleados/as al final del periodo. Rotación de personal
Social-laboral 2	Políticas éticas de contratación. Atracción de talento
Social-laboral 3	Seguridad y salud en el trabajo

Nuevo código	Definición del indicador
Social-laboral 4	Remuneración, flexibilidad y beneficios sociales para empleados
Social-laboral 5	Capacitación, desarrollo profesional y política de promoción interna
Social-laboral 6	Satisfacción de las personas y tasa de absentismo
Social-laboral 7	Respecto a la libertad sindical, negociación colectiva y representación interna de los trabajadores
Social-laboral 8	Igualdad de oportunidades, diversidad y compromiso con la discapacidad
Social-laboral 9	Políticas de no discriminación e incidentes discriminatorios ocurridos

A continuación, podemos ver en forma de cuadro cómo se definen los indicadores a partir de algunos objetivos ya preestablecidos.

Campo	Ejemplos de objetivos	Ejemplos de indicadores
Gestión financiera	Mejora de la rentabilidad financiera en un 5%	Margen neto / margen bruto Tasa de cobertura Plazo de cobertura
Recursos humanos	Aumentar el porcentaje de personal formado en un 5% Reducir el absentismo en un 5% Reducir la rotación del personal en un 5%	Porcentaje de personal formado / personal por formar Tasa de absentismo Rotación del personal: número de salidas / efectivos totales
Recursos materiales	Reducir el número de horas de paro de equipos y máquinas en un 5%. Reducir el número de horas de paro por avería Reducir las horas de espera de reparación en un 5%	Tasa de utilización de un equipo o de una instalación Tasa de no disponibilidad (o tasa de averías) Plazo de intervención
Sistema de información	Documentación actualizada en un plazo máximo de 15 días (catálogo de productos, precios, etc.)	Días de retraso de la puesta a disposición del catálogo actualizado / oferta del producto

Campo	Ejemplos de objetivos	Ejemplos de indicadores
Comercial	Incrementar la materialización de los contratos en un 5%	Tasa de ofertas convertidas en pedidos

Campo	Ejemplos de objetivos	Ejemplos de indicadores
	Aumentar el porcentaje de clientes que pasan nuevo pedido en un plazo de 6 meses, por ejemplo (depende del tipo de producto) Aumento de la cuota de mercado en un 5% Aumentar la facturación en los productos más rentables en un 5% Aumentar el porcentaje de las ventas en productos nuevos en un 5%	Tasa de «huida»: número de clientes perdidos / número total de clientes Permanencia media del cliente en la empresa Evolución de la cartera de pedido Evolución de cuotas de mercado Contribución (porcentaje) a la facturación de los 5 productos más rentables Porcentaje del volumen de ventas generado por los nuevos productos
Gestión de proyectos	No superar el 5% de modificaciones sobre las aceptadas en los datos de partida Respeto de los plazos en un 100% Realización del 100% de las tareas previstas	Número de modificaciones aprobadas / datos de partida Tasa de tareas realizadas en los plazos deseados Tasa de realización de las tareas

Campo	Ejemplos de objetivos	Ejemplos de indicadores
Diseño, desarrollo, industrialización	Materialización de los proyectos de desarrollo en los plazos previstos de un 100% Preparación de la producción (o de la realización) en los plazos previstos en un 100%	Tasa de proyectos de desarrollo puestos en el mercado (número de proyectos puestos en el mercado / número de proyectos en curso) Plazo de puesta en el mercado de los proyectos de desarrollo Tasa de disponibilidad de los equipamientos de realización
Compras	Reducir el número de no conformidades de proveedores en un 5%	Tasa de no conformidades de los productos entregados por el suministrador (plazo de entrega, respeto de las especificaciones, cantidad)
Realización	Respeto de los plazos de producción (bienes y servicios) en un 100% Reducir las no conformidades de los productos y servicios en un 5% Aumentar la rapidez de respuesta al cliente en un 5%	Tasa de retrasos (de fabricación o de encargo) Tasa de no conformidad (de productos entregados o de servicios realizados) Plazo de respuesta a demandas de asistencia
Medida del producto	Aumentar la conformidad de productos y servicios en un 5%	Tasa de no conformidad de productos entregados o de servicios realizados
Satisfacción de los clientes	Aumentar la satisfacción del cliente en un 5% Reducir el tiempo de respuesta de las reclamaciones de los clientes en un 5%	Tasa de satisfacción de los clientes (encuestas, sondeos, etc.) Tasa de reclamaciones Plazo medio de respuesta a las reclamaciones

Campo	Ejemplos de objetivos	Ejemplos de indicadores
Resolución de problemas	Aumentar el número de causas tratadas de problemas identificados en un 5% Reducir el tiempo de espera de tratamiento de las causas de los problemas identificados en un 5%	Porcentaje de acciones correctoras cerradas Tasa de problemas resueltos / problemas identificados

Otros ejemplos de KPI los encontramos en el sector logístico. Los cinco principales KPI están en los sectores naviero y logístico. Algunos están ligados con otras áreas, como puede ser la comercial.

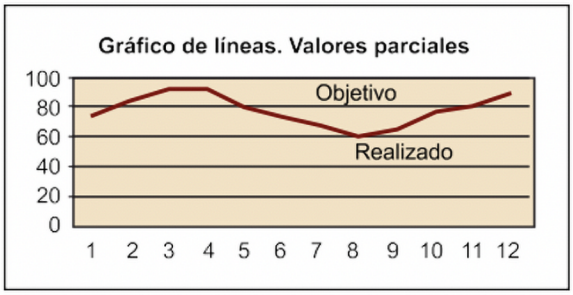
Algunos KPI son comunes en diferentes sectores, tales como los que hacen referencia a temas financieros, a la satisfacción de clientes, al cumplimiento de servicio, etc.

En el sector industrial, nos encontramos con que la industria contiene numerosos tipos de equipos y procesos que deben mantener para lograr mayor rendimiento y el beneficio para la planta. Así pues, hallamos que los indicadores clave de rendimiento (KPI) son fundamentales en la medición del rendimiento y su progreso. Los KPI pueden proporcionar información sobre el rendimiento en diferentes áreas.

En el mantenimiento, es importante tener unos buenos indicadores para encontrar un buen equilibrio entre las paradas no planificadas, que implican la pérdida de producción y en el mantenimiento de emergencia. El exceso de mantenimiento provoca grandes costes y pérdida de producción durante cada mantenimiento planificado.

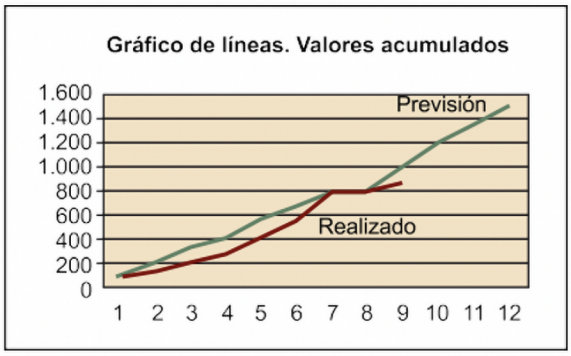
Los indicadores pueden representarse de diversos modos, como en forma de diagrama de barras, en diagrama de curvas, en «porciones», etc.

Figura 11. Ejemplos de representación de indicadores



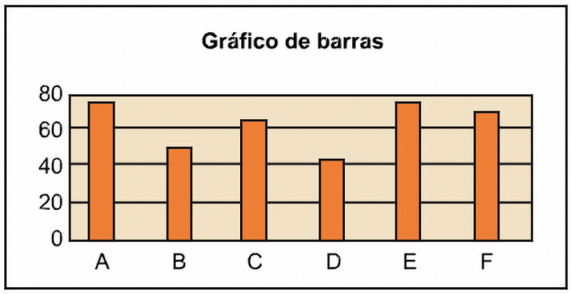
Permite seguir la evolución de los valores alcanzados por un parámetro en cada unidad de tiempo:

- Porcentaje de pedidos entregados a tiempo en el mes
- Productividad mensual de la planta
- Tasa diaria de disponibilidad de un equipo
- Porcentaje de productos conformes en el mes



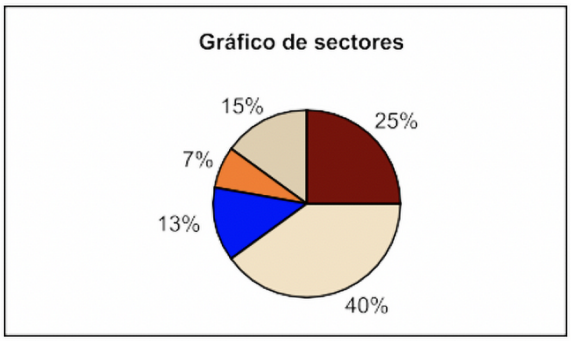
Permite seguir el progreso de los valores acumulados de un parámetro desde el origen de tiempos:

- Facturación
- Número de unidades producidas
- Consumo de energía
- Horas de marcha de un equipo



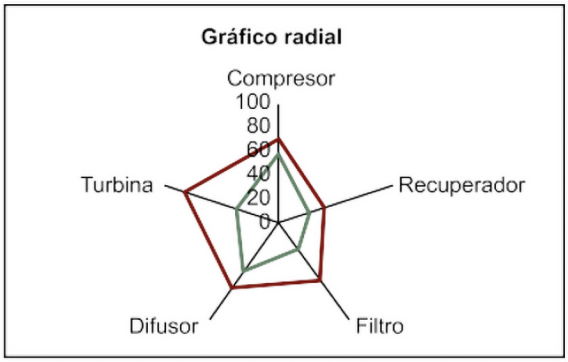
Permite comparar los valores alcanzados en un parámetro por distintas unidades en un determinado momento:

- Tasa de productividad por técnico
- Tasa de supervivencia al ictus por unidad hospitalaria
- Porcentaje de clientes muy satisfechos por punto de venta
- Grado de disponibilidad de producto por punto de venta



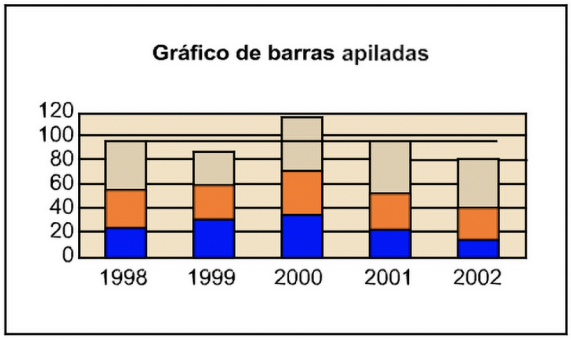
Permite comparar la contribución de distintos factores a un total en un determinado momento:

- Cuota de mercado
- Distribución de las ventas por mercados
- Distribución del producto no conforme por tipo de defecto
- Distribución de los clientes según su grado de satisfacción



Permite comparar los valores alcanzados en diversos parámetros por distintas unidades mediante la observación de las áreas abarcadas:

- Tasa de disponibilidad de equipos en distintas plantas
- Grado de satisfacción del cliente en distintos parámetros por planta



Permite comparar la evolución de la contribución de distintos factores a un total

- Coste del producto por elementos (estructura, equipos y motor)
- Coste del producto por procesos (compras, producción, distribución)
- Contribución de los productos A, B y C a las ventas
- Número de reclamaciones por causa (producto, plazo, documentación)

7.3. Cuadros de mando

Los indicadores pueden representarse en gráficas que nos ayudan a comprobar las tendencias en la consecución de los objetivos y a comparar el comportamiento de un indicador con respecto a otros indicadores del mismo proceso. Los indicadores son la medida básica de monitoreo de los procesos de una organización y se agrupan en lo que denominamos *cuadro de mando*, cuya función es ayudar a alinear la ejecución operativa con la estrategia de negocio de una organización.

Según la definición de Stephen Few,

> Un cuadro de mando es una representación visual de la información más importante necesaria para lograr uno o más objetivos, dispuesta en una sola pantalla de manera que pueda ser monitorizada de un vistazo.

No todos los cuadros de mando tienen los mismos objetivos finales y, por tanto, la información seleccionada y el modo en que se muestra serán también distintos. En la siguiente tabla mostramos de forma resumida algunas variables (no todas) que pueden usarse para categorizarlos:

Variable	Valores
Rol	Estratégico Analítico Operacional
Tipo de datos	Ventas Financieros De marketing Producción Recursos Humanos
Tipo de medidas	Cuadro de Mando Integral Seis Sigma
Ámbito de los datos	Toda la organización Departamental Individual
Frecuencia de actualización	Mensual Semanal Diaria Tiempo real
Interactividad	Visualización estática Visualización interactiva (permite la ejecución de filtros, etc.)
Mecanismos de visualización	Principalmente gráfico Eminentemente texto Integración de texto y gráficos

Cuadro de mando

En el siguiente enlace podéis elaborar nuestro propio cuadro de mando para nuestro negocio. Dispone de una base de datos para diferentes modelos de negocio. En él se permite trabajar sobre los KPI, informes, etc.: https://es.webbsc.com/s/cuadro-de-mando-integral-de-un-hotel

Los cuadros de mando pueden mantener a la gente bien informada de lo que está pasando, pero la mayoría, en palabras de S. Few, apenas arañan la superficie de su potencial. La mayoría de los cuadros de mando comunican muy poco, y lo que muestran en la pantalla lo muestran pobremente. Esto se debe principalmente a fallos de diseño. Para presentar la información de manera que la gente la pueda controlar rápidamente, entender plenamente y responder eficazmente a ella, la información no puede aparecer de cualquier forma.

En los cuadros de mando suele ser necesario mostrar una gran cantidad de información un tanto dispar en un espacio limitado (una sola pantalla). Es un reto mostrar toda la información en una pantalla sin acabar con un lío. Para evitar este desafortunado resultado, debemos seguir algunos de los principios de diseño visual para el formato y la organización de la información en la pantalla.

El principio rector en el diseño de cuadros de mando debe ser siempre la simplicidad: mostrar los datos de manera tan clara y simple como sea posible, y evitar la decoración innecesaria y que pueda distraer. En palabras de E. Tufte, «por encima de todo, muestra los datos».

Tenemos que organizar la información en grupos significativos y hacerlo de una manera que ofrezca lo más importante.

Cuando diseñemos cuadros de mando, debemos incluir solo la información que es absolutamente necesaria; debemos condensarla de una forma que no disminuya su significado, y debemos mostrarla a través de mecanismos de visualización que, aun cuando sean muy pequeños, los elementos se puedan leer fácilmente.

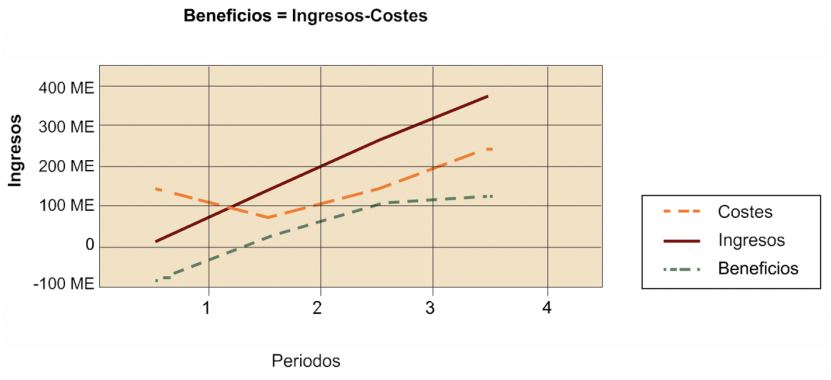
Los cuadros de mando muestran a sus usuarios qué está ocurriendo y les ayudan a reconocer inmediatamente lo que necesita su atención.

Ejemplos

A continuación, se muestran algunos ejemplos de cuadro de mando, en varios ámbitos:

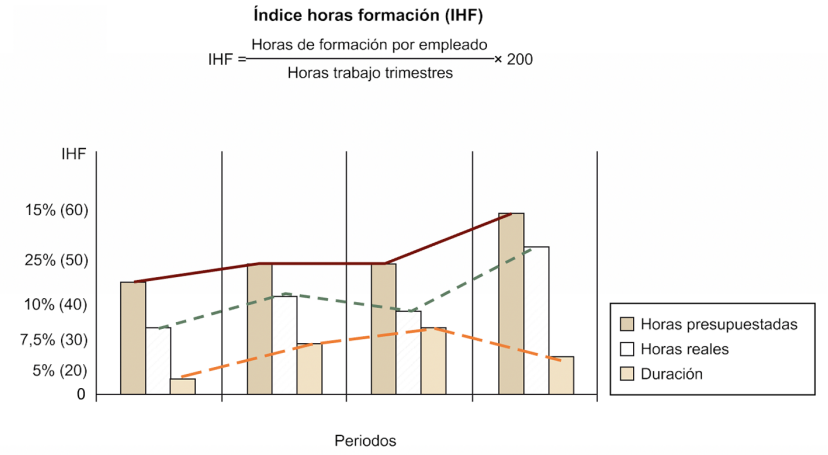
1) Económico

Figura 12



2) Innovación y aprendizaje

Figura 13



7.4. Minería de datos. Integración con KPI y Seis Sigma

La minería de datos consiste en la aplicación de los algoritmos de detección y análisis de patrón basados en técnicas estadísticas para revelar las relaciones en estructuras de datos que no son evidentes a partir del análisis. Esta actividad es útil porque:

- Está automatizada, lo que permite una rápida exploración de estructuras de datos sin sesgo por parte del usuario.

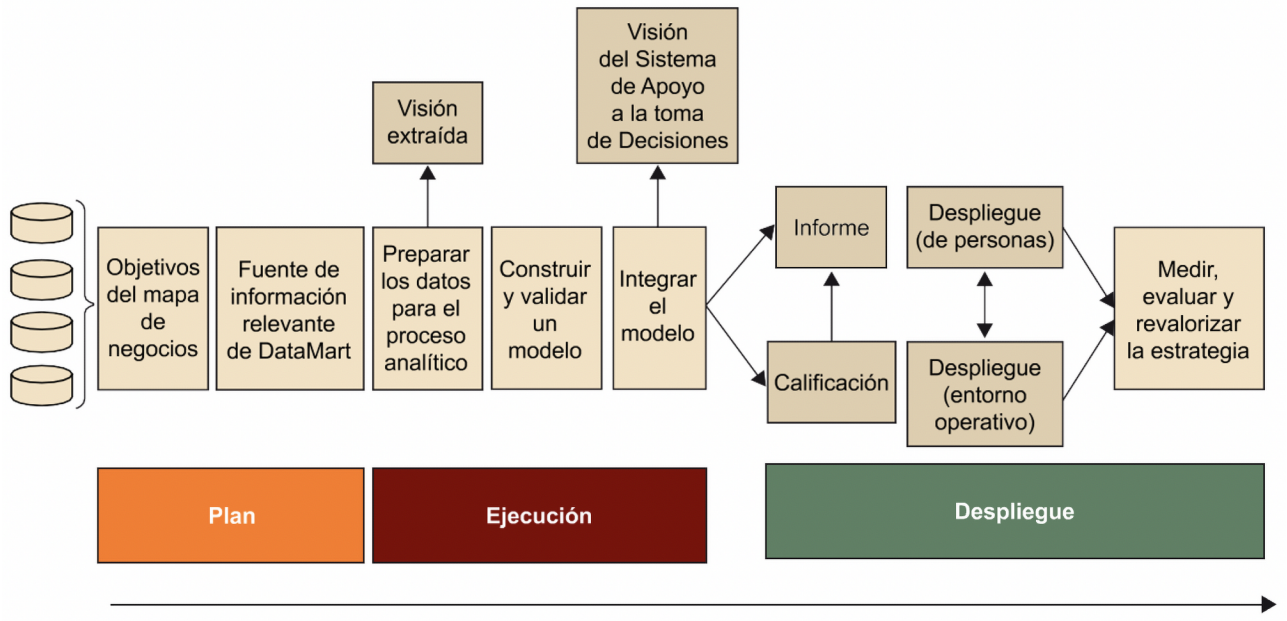
- Es interactiva y acelera el descubrimiento de conocimiento; proporciona analistas con conocimiento de causas imprevistas y efectos que repercuten en los objetivos de negocio (por ejemplo, la mejora de procesos) que están analizando.

- Ofrece un valor probado de negocios mediante un informe y modelos de la siguiente manera:
  - En primer lugar, haciendo nuevo conocimiento, accionable en la forma de análisis y reportes que conducen a la mejora del desarrollo.

  - En segundo lugar, proporcionando un escenario de las «nuevas reglas» (modelos predictivos) que se pueden emplear para predecir el rendimiento futuro basado en la experiencia adquirida en las estructuras de datos existentes.

El proceso de minería de datos, que pone énfasis en la unidad de objetivo de negocio, orientada a proyectos, análisis rigurosos y medición de los activos de datos corporativos, se puede ilustrar de la manera que se muestra en la figura 14.

Figura 14



El proceso de minería de datos se basa en la aplicación coherente y rigurosa del descubrimiento de técnicas del conocimiento a los activos de datos corporativos. Este proceso incluye los siguientes pasos:

1) Definición de objetivos de negocio: establecer el objetivo de negocio

2) Origen de los datos

3) Preparación de datos

4) Minería de datos

5) Validación

6) Medición y evaluación

Como resultado de las relaciones entre los indicadores clave de rendimiento, los principios Seis Sigma y la minería de datos, es posible prever cómo estas técnicas se pueden aplicar de manera conjunta.

En cualquier contexto de la industria, podemos pasar de una zona en concreto a los KPI conductores del negocio, a la creación de iniciativas Seis Sigma para alcanzar los KPI de referencia y al uso de la minería de datos como una herramienta productiva para medir, evaluar y modificar los resultados de las iniciativas diseñadas para focalizarnos en la creación de oportunidades y la reducción de defectos con el fin de permitir el logro de los KPI de referencia.

Existen conexiones evidentes entre KPI, Seis Sigma y la minería de datos basadas en sistemas, procesos y herramientas. Estas incluyen las siguientes:

- Sistemas de KPI que se basan en la creación y el seguimiento de los puntos de referencia.

- Sistemas Seis Sigma basados en la selección de «áreas de interés» de los procesos de negocio para el análisis, formulando experimentos, para establecer parámetros, así como explorar dependencias y otras relaciones que influyan en los resultados

- Las minerías de datos son, en efecto, «los profesionales del Seis Sigma».

El futuro de KPI, Seis Sigma y la minería de datos

Las conexiones entre KPI, Seis Sigma y la minería de datos no se han explotado, ya que su uso ha sido más bien aislado y muy específico. Sin embargo, es de prever que en el futuro se use en un análisis predictivo, así como en uno más generalizado en los sistemas de apoyo a las decisiones de gestión en las organizaciones.

Los principios que se han comentado son de aplicación general, pero pueden ser aplicados tanto en numerosas industrias como en otros tipos de negocio, en productos o servicios.

Para finalizar, trataremos de ilustrar cómo un tipo de organización puede beneficiarse de tomar un enfoque más sistémico y holístico de la integración de los indicadores clave de rendimiento, Seis Sigma y los sistemas de minería de datos, así como las metodologías para mejorar la eficacia de sus operaciones.

A continuación, podemos ver algunos ejemplos ilustrativos de indicadores clave de rendimiento que pueden ser de interés.

Figura 15

Línea de negocio	Asunto clave actual	(Macro) Enfoque de los KPI	Objetivos de los KPI (Micro)
Financiación personal	Franquicia en declive; rentabilidad marginal	Beneficio por cliente.	% de clientes electrónicos % de clientes con más de X productos % de clientes con un beneficio > $Y.
Arrendamiento financiero	Arrendamiento no rentable.Operaciones financieras.	Rentabilidad por arrendamiento (por cliente).	% de clientes que pagan el total de su alquiler $* coste de eliminación por reducción de medios.
Hipotecas	Crecimiento de la cuota de mercado.	Número de hipotecas emitidas.	# de nuevas hipotecas por mes Calidad crediticia media de *.
Corretaje	Actividad comercial decreciente: elevada por cliente, nuevos costes de distribución de productos.	Por cliente que negocie y costes de distribución.	Costes de una asistencia comercial menor por *% de $ Mejorar la velocidad de distribución por *%.
Tarjetas de crédito	Rentable; tasa lenta de crecimiento; calidad crediticia.	Nuevos clientes de “calidad”.	% del índice del crecimiento; nuevos clientes por encima de una calificación de X % de tasa de impago; clientes actuales.
Financiación de las pequeñas empresas	Provisiones superiores a las previstas.	Reducir las pérdidas por dólar en crédito avanzado; mejorar los sistemas de Alerta Temprana.	% de Provisiones por Dólar en Crédito avanzado; % de prestatarios que declaran de manera electrónica mensualmente.

Figura 16

Aplicar el uso de Seis Sigma a los KPI para eliminar defectos

Línea de negocio	Asunto clave actual	(Macro) Enfoque de los KPI	Objetivos de los KPI (Micro)
Financiación personal	% de clientes electrónicos % de clientes con más de X productos % de clientes con beneficios > $Y.	Aumentar los banqueros en línea; acelerar el % de los negocios que realizan electrónicamente.	Deshacerse de las dificultades de la banca por Internet; Atraer a clientes con probabilidad de ser banqueros en línea.
Arrendamiento financiero	% de clientes que pagan el total de su alquiler $* coste de eliminación por reducción de medios.	Ahorrar haciendo que los clientes se hagan propietarios al final del arrendamiento.	Deshacerse de las dificultades al final de la propiedad del arrendamiento.
Hipotecas	# de nuevas hipotecas al mes. Calidad crediticia media de *.	Acelerar la cuota del mercado hipotecario.	Proceso de aprobación de hipotecas; condiciones de los productos.
Corretaje	Costes menores de asistencia comercial por % de $. Mejorar la velocidad de distribución por %.	Avance más lento de los costes del canal de distribución.	Dificultades del uso del canal: los clientes electrónicos no amortizan nuestros productos.
Tarjetas de crédito	% tasa de crecimiento: nuevos clientes con una calificación por encima de X % tasa de impago; clientes actuales.	Rentable; tasa lenta de crecimiento; calidad crediticia.	% del índice del crecimiento; nuevos clientes por encima de una calificación de X % de tasa de impago; clientes actuales.
Financiación de las pequeñas empresas	% de Provisiones por Dólar en Crédito avanzado; % de prestatarios que declaran de manera electrónica mensualmente.	Provisiones imprevistas de la ralentización.	% de Provisiones por Dólar en Crédito avanzado.

Figura 17

"Defecto" de Seis Sigma	Proyecto de extracción de datos	Resultados factibles	Mejora de Seis Sigma
Deshacerse de las dificultades de la banca por Internet; Atraer a clientes con probabilidad de ser banqueros en línea.	Quién son los banqueros en línea; quién no lo son; ¿por qué?	Informe de las medidas de gestión y calificación que demuestre la tendencia a usar la banca por Internet.	El nuevo método para promover la banca por Internet consigue un % de incremento en el uso a un $ inferior que una campaña de comercialización tradicional.
Deshacerse de las dificultades al final de la propiedad del arrendamiento.	Perfil de la cartera de arrendamiento y de los clientes: ¿quién realiza la opción de venta y por qué?	Perfil de todos los clientes que tienen contratado un alquiler junto a todas las dimensiones con las tendencias registradas.	Nuevo programa u opción diseñada para compensar los costes de la opción de venta orientada a todos los clientes/personas con posibilidades de finalizar el contrato de arrendamiento.
Proceso de aprobación de hipotecas; condiciones del producto.	Qué tipo de productos hipotecarios ofrecemos; ¿quién los utiliza?	Análisis de deficiencias (a quién nos dejamos): elaboración de una campaña.	Introducir nuevas ofertas que aceleren la constitución de expedientes por Z veces la tasa histórica de constitución de expedientes.
Dificultades del uso del canal: los clientes electrónicos no recogen nuestros productos	Cómo se compara la parte compradora de nuestro canal de distribución con toda nuestra cartera de clientes: qué componentes de coste podemos eliminar.	Análisis del canal de distribución y su efectividad por cliente, tipo de producto, etc.	Nuevas oportunidades empresariales para socios estratégicos.
% índice de crecimiento: nuevos clientes con una calificación por encima de X % tasa de impago; clientes actuales	Dónde ganamos y perdemos acciones; ¿qué clientes se marchan o no utilizan las tarjetas de crédito?	Análisis de las distribuciones del crecimiento y tabulaciones cruzadas del crecimiento (centrado en la comercialización y en las ventas) frente al crédito (riesgo crediticio).	Mejorar la tasa de crecimiento para los clientes con un mejor entendimiento de las exposiciones a riesgo de crédito; reducir los impagos y castigos.
% de Provisiones por Dólar en Crédito avanzado	Cómo son nuestros clientes morosos comparados con la población en general; qué información adicional y sistemas de información contable podemos ejecutar.	Análisis de las provisiones frente al crédito productivo; evaluación y verificación de reglas empresariales y procedimientos que garanticen, restrinjan y provisionen las exposiciones a riesgo de crédito.	Menor tasa de provisiones por dólar gastado, con un mayor aislamiento de las fluctuaciones de los ciclos económicos.

7.5. Conclusiones

Las conclusiones que podemos extraer de la utilización de los indicadores clave de desempeño es que son necesarios en el buen desarrollo de cualquier negocio o proceso. Deben elegirse y utilizarse correctamente.

Su aplicación en las técnicas de mejora continua, como puede ser Seis Sigma y la ayuda que nos da la minería de datos, nos ayudará en la toma de decisiones, lo que aportará una mejora considerable en el desarrollo del negocio.

Las organizaciones que pueden entender este modo de trabajo son las que comprenden que:

- Se deben seleccionar los mejores indicadores, que nos lleven siempre a una oportunidad de mejora.

- Hay que emplear mejor los datos analíticos, así como las metodologías utilizadas por el personal que está involucrado en la toma de decisiones.

Al pensar de manera integral y sistémica en los KPI y en Seis Sigma, las organizaciones proporcionan tanto un marco de objetivos de negocio como un sistema o metodología prescrita para la optimización de procesos. Las herramientas analíticas de minería de datos se extienden aún más en este conjunto de objetivos y metodologías al proporcionar un marco de análisis y herramientas relacionadas específicamente para que este proceso se produzca con rapidez y eficacia, con el fin de dar un impacto de máximo valor para el negocio.