

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA**  
**PROGRAMACION PARA DISPOSITIVOS MOVILES**



**Tarea:**

Técnicas de solución de problemas

**Docente:**

Ing. Jesús Antonio Orellana Rodríguez

**Integrantes:**

Amaya Sánchez Katherine Gabriela AS19026

Velásquez Victoria Gabriela VV19020

Ciclo I 2023, San Miguel, El Salvador, Centroamérica

# INDICE

INTRODUCCION _____	5
OBJETIVOS _____	6
Objetivo General _____	6
Objetivos específicos _____	6
LLUVIA DE IDEAS _____	7
Descripción _____	7
Funcionalidad _____	8
Reglas de la lluvia de ideas _____	8
Características de una lluvia de ideas _____	9
Tipos de lluvia de ideas _____	10
21 técnicas para hacer una lluvia de ideas _____	11
Ventajas y desventajas de la lluvia de ideas _____	15
Ventajas _____	15
Desventajas _____	16
Ejemplo _____	17
ANALISIS DE PARETO (Diagrama de Pareto) _____	18
Descripción _____	18
Funcionalidad _____	19
Usos del diagrama de Pareto en una organización _____	20
Elementos que conforman el Diagrama de Pareto _____	20
Características del diagrama de Pareto _____	21
¿En qué áreas es posible aplicarlo en una empresa? _____	21
Ventajas y desventajas del diagrama de Pareto _____	22
ventajas: _____	22
Desventajas: _____	23
Como hacer un diagrama de Pareto: _____	23

Ejemplo. _____	25
VOTACION PONDERADA _____	28
Descripción _____	28
El voto ponderado puede llevarse a la práctica, siguiendo los siguientes pasos _____	29
Ventajas y desventajas de la votación ponderada. _____	31
Ventajas. _____	31
Desventajas _____	32
Ejemplo _____	32
ANALISI CAUSA Y EFECTO. _____	34
Descripción _____	34
Relación secuencial de causa y efecto _____	35
Objetos como máquinas y material _____	35
Puntos fuertes de la herramienta de diagrama de causa y efecto _____	36
Características del Diagrama de Ishikawa _____	36
Elementos del Diagrama de Ishikawa _____	37
Tipos de Diagrama de Ishikawa _____	41
Ventajas y desventajas del Diagrama de Ishikawa _____	42
Ventajas _____	42
Desventajas _____	42
Ejemplo _____	43
DIAGRAMA DE GANTT _____	44
Descripción _____	44
Funcionalidad _____	45
Beneficios de un diagrama de Gantt _____	45
Componentes de un diagrama de Gantt _____	46
Características del diagrama de Gantt _____	47
Ventajas y desventajas del diagrama de Gantt _____	48
Ventajas _____	48
Desventajas _____	48

Ejemplo	49
DIAGRAMA DE PERT	50
Descripción	50
Funcionalidad	51
Características del diagrama de PERT	52
Ventajas y desventajas del Diagrama PERT	52
Ventajas	52
Desventajas	53
Ejemplo	54
CONCLUSION	55
BIBLIOGRAFIA	56

## INTRODUCION

Las técnicas de solución de problemas son herramientas y metodologías que se utilizan para identificar y resolver problemas de manera efectiva. Estas técnicas se pueden aplicar a una amplia gama de problemas, desde problemas simples hasta problemas complejos que requieren un enfoque más estructurado. Una de las técnicas de solución de problemas más populares es la lluvia de ideas, que implica la generación de ideas en un grupo mediante la libre asociación de ideas y la eliminación de la crítica o la evaluación temprana. Esta técnica es útil para generar un gran número de ideas en poco tiempo y puede ser especialmente efectiva cuando se busca soluciones creativas.

El análisis de Pareto es otra técnica útil que se utiliza para identificar las causas principales de un problema. Esta técnica se basa en el principio de que el 80% de los efectos son causados por el 20% de las causas. Al enfocarse en las causas principales, se puede abordar el problema de manera más efectiva.

La votación ponderada se utiliza para tomar decisiones en grupo. En esta técnica, cada miembro del grupo vota por las opciones disponibles, pero se les da un peso diferente según su experiencia o conocimiento en el tema. De esta manera, se puede llegar a una decisión más informada y justa.

El análisis causa y efecto, también conocido como diagrama de Ishikawa o diagrama de espina de pescado sirve para identificar las causas raíz de un problema. El diagrama se construye de forma que las causas principales se agrupan en categorías amplias y se exploran más a fondo para identificar las causas más específicas.

El diagrama de Gantt es usado para planificar y gestionar proyectos. Este diagrama muestra las tareas que deben completarse, la duración de cada tarea y la relación entre ellas. Es útil para visualizar el progreso del proyecto y asegurarse de que se cumplan los plazos.





Finalmente, el diagrama de PERT es otra técnica que se utiliza para planificar y gestionar proyectos.

## OBJETIVOS

### *Objetivo General*

Describir de forma clara y concisa sobre que tratan las técnicas de solución de problemas, así como su funcionalidad, sus características y en que nos ayudan a mejorar la eficiencia y efectividad de un proceso en una organización.

### *Objetivos específicos*

-  Contribuir al conocimiento y la comprensión de la aplicación de las técnicas de solución de problemas en las organizaciones y fomentar una mayor conciencia sobre la importancia de su uso en la resolución de problemas.
-  Evaluar las fortalezas y debilidades de cada técnica en términos de su capacidad para resolver problemas específicos.
-  Analizar cómo las técnicas de solución de problemas pueden ser adaptadas para abordar problemas en distintos contextos.
-  Investigar la eficacia de las técnicas de solución de problemas en la resolución de problemas de complejidad variable.

## LLUVIA DE IDEAS

### *Descripción*

La lluvia de ideas, también llamada tormenta de ideas o brainstorming, es una técnica para generar ideas nuevas, espontaneas y creativas, con el fin de solucionar un problema. La lluvia de ideas te permitirá encontrarte con nuevos puntos de vista por parte de los compañeros que ves todos los días, pero que quizá no siempre reconoces como tus aliados en la creatividad. Además, es una de las mejores herramientas para desbloquear la inventiva, sea la tuya o la de los miembros de tu equipo. Dado que tiene por principio lograr un ambiente de colaboración y más relajado que el habitual, puede brindarte resultados sorprendentes. Una vez que establezcas esa atmósfera de confianza, es posible que hasta el más tímido exprese lo que piensa acerca de un tema.

Lo mejor es que puedes darle diversos enfoques, tanto en el tema a abordar y su acotación (¿quieres hablar de cuáles son las ideas que tienen para el departamento de marketing en general, o sobre las tácticas a seguir con tu cliente más nuevo?) como hacer sesiones de acercamiento a esta técnica o para un proyecto urgente. La lluvia de ideas es una práctica común en el mundo laboral de hoy en día (probablemente, habrás vivido de primera mano una cantidad generosa de estas sesiones), pero se asienta sobre raíces históricas importantes.

La planteó por primera vez en 1948 el ejecutivo publicitario Alex F. Osborn en su libro "Your Creative Power" (Tu poder creativo). Como propietario de su propia agencia de publicidad, exploraba formas de que sus empleados generaran ideas mejores (algo que él denominaba "pensamiento elevado"). Con ese objetivo en mente, estableció varios principios y características de la lluvia de ideas, en los que profundizaremos más adelante.

Desde entonces, la lluvia de ideas ha ganado fuerza y se ha convertido en una técnica que las empresas utilizan habitualmente para generar soluciones creativas para diversos problemas. Este método fue desarrollado en 1939 por Alex Osborn, ejecutivo de publicidad. En su libro Your Creative Power (Tu poder creativo), Osborn subraya que el éxito depende del poder creativo, no sólo en el área de negocios, sino también en todas las esferas.

## ***Funcionalidad***

En la gerencia de proyectos, la técnica de tormenta de ideas se utiliza en muchos de sus procesos desde el inicio del proyecto. Por ejemplo, en el proceso de desarrollar el acta de constitución para recopilar datos y soluciones, o ideas a partir de los interesados, expertos en la materia y miembros del equipo. También, en el proceso de desarrollar el plan para la dirección de proyectos, donde se utiliza frecuentemente para recopilar ideas y soluciones sobre el enfoque del proyecto, y donde los participantes son los miembros del equipo del proyecto, expertos e interesados. Asimismo, en los procesos de recopilar los requisitos para generar y reunir múltiples ideas relacionadas con el proyecto y producto. Además de, en los procesos de planificar la gestión de calidad, identificar los riesgos e identificar a los interesados del proyecto.

## ***Reglas de la lluvia de ideas***

A pesar de ser un método eficaz, sin orden este puede convertirse en un ejercicio sin fin, que puede desviarse del objetivo principal. Para que el método funcione, hay que seguir algunas reglas básicas.

- **Hay que explicar el formato y asignar un coordinador.** Es importante que los participantes sepan en qué formato se realiza la práctica y que haya un coordinador. De esa forma, se evita una mala organización o malentendidos, teniendo toda la oportunidad de participar.
- **Se determinan el objetivo, la duración y el número de participantes.** Una sesión de lluvia de ideas está destinada a lograr un objetivo. Este puede variar, dependiendo de las necesidades de la empresa, que van desde resolver un problema de producción hasta inventar un nuevo producto. Para no desperdiciar el tiempo, hay que establecer una duración y un número de participantes en cada sesión.



- **No hay lugar para las críticas.** La intención de la lluvia de ideas es activar la creatividad de los participantes. Cada miembro del equipo debe evitar criticar ideas y debe estar dispuesto a escuchar y entender el razonamiento de los demás.
- **El lema de la sesión es: apuntar, agrupar, revisar.** Se recomienda anotar ideas y visualizarlas, por ejemplo, en una pizarra. Varias ideas se pueden agrupar para agregar más detalles. Así será más fácil buscar la mejor propuesta o resolución.

### *Características de una lluvia de ideas*

- **Necesita un moderador que se encargue de dirigir la sesión con fluidez,** para que todos tengan oportunidad de participar, evitando conflictos o puntos muertos. Además, se encargará de registrar todas las ideas que surjan, buenas o malas.
- **Tiene un objetivo bien definido.** Puede ser responder una pregunta, identificar un obstáculo en un proceso que parece ineficiente o conocer la innovación que necesita el producto estrella de la empresa. La actividad para realizar está pensada a partir de su objetivo.
- **La sesión tiene una duración establecida.** Así se organiza mejor el tiempo para cada etapa de la lluvia de ideas y se desperdicia lo menos posible.
- **El número de participantes, generalmente,** no supera los 15 para que no tome demasiado tiempo.
- **En una lluvia de ideas no hay espacio para criticar propuestas,** ya que la intención es activar la creatividad de los participantes. Las ideas se revisarán cerca del final.
- **Se intenta obtener la mayor cantidad de ideas posibles,** sobre todo porque las primeras serán las menos inspiradas o las más obvias.
- **Todos los que se unen a la sesión deben aportar propuestas.** Dicho esto, es importante aclarar que la lluvia de ideas no siempre será la solución ideal para todos los problemas

que desean resolverse. Por eso es buena idea compartírte algunas de las ventajas y desventajas de llevar una a cabo con tus colaboradores.

### ***Tipos de lluvia de ideas***

- **Round Robin:** Este tipo de lluvia de ideas se recomienda cuando el número de participantes es menor a 10 personas, ya que se trata de asignar turnos para que cada quien presente una idea y la ponga a discusión del resto. Es decir, hay que considerar el tiempo asignado para que cada quien anote lo más importante de sus propuestas; luego se decidirá el límite de rondas por persona y de minutos para hablar de cada idea. También se recomienda limitar la discusión a ciertos puntos básicos, para evitar que los turnos se alarguen más de lo necesario.
- **Role storming:** Aquí, los participantes toman la personalidad de alguien más que no sea parte de la sesión. La elección más sencilla es elegir celebridades o personajes arraigados en la cultura popular, que todos pueden identificar y que conocen bien. Esto permite que los integrantes de la lluvia de ideas adopten los modos de quien interpretan y, a partir de ahí, comenzar a proponer soluciones.
- **Directo:** Es el más sencillo de todos: el moderador plantea el problema y el resto comparten, conforme se le van ocurriendo, las propuestas que les vienen a la mente.
- **Inverso:** Este es el contrario del anterior porque el objetivo no es encontrar una solución, sino evitarlo a toda costa. Es una manera interesante y divertida de afrontar un problema, porque a medida que se proponen ideas que no ayudan, poco a poco se identifican las posibles causas de que exista una situación poco favorable.
- **Estrella:** Para quien desea guiar de manera visual la sesión, el de la estrella consiste en dibujar esta figura. Al centro se escribirá la situación que desea atenderse, y en cada pico se anotan preguntas básicas relacionadas con ella, como «¿dónde?», «¿cuándo?», «¿por qué?», «¿quién?», «¿cómo?», que deben ser el punto de partida del que aparecerán otras cada vez más dirigidas y especializadas.

- **Gordon:** Inicia planteando a los participantes un caso muy parecido al que se quiere resolver. Sin embargo, el moderador no dará muchas pistas al respecto. Las personas deben pensar que esa situación es real, y tendrán que averiguar los detalles haciendo preguntas, compartiendo conclusiones o haciendo sugerencias. Esto permite que surjan ideas a medida que se reconstruye el problema.
- **Individual:** Este le da libertad a los participantes para que cada quien tenga su propio proceso creativo. Se les da tiempo y espacio, con los que se dedicarán a encontrar los mejores caminos para llegar a las ideas, y al término de estos se comparten los hallazgos.
- **Mapa mental:** Para los que desean más opciones visuales, el mapa mental ayuda a organizar las propuestas que cada participante arroja. Al centro se ubica el problema y objetivo, y las ramificaciones se convierten en las ideas que surjan. Cuando es momento de revisar lo anotado, es posible clasificar las sugerencias según diferentes elementos, como su factibilidad, el tipo de solución que necesita o hasta la predilección por parte de los participantes. Utiliza colores, formas o secciones del pizarrón o muro que empleas para que sea más sencillo identificarlas.
- **¿Y si...?:** Finalmente, con este tipo de lluvia de ideas se puede jugar con situaciones ficticias para resolver un problema, casi del modo en que un escritor lo hace cuando se le ocurre la idea para una historia: «¿y qué pasaría si en lugar de internet, nos comunicáramos a través de la radio?». Los participantes tienen oportunidad de explorar diferentes escenarios y darle rienda suelta a su imaginación. Esto ayuda a relajar las tensiones iniciales, para que se abra la puerta a nuevas posibilidades. Para que cualquiera de estos tipos de sesiones se aproveche al máximo, queremos recomendarte algunas técnicas que te darán los recursos para convertirte en un moderador profesional.

## ***21 técnicas para hacer una lluvia de ideas***

1. **Promueve la diversidad en el grupo:** Si los miembros de tu equipo colaboran en los mismos proyectos, asisten a las mismas reuniones, trabajan en la misma oficina y están juntos todo el día, no hace falta que te digamos que las ideas que producirán serán bastante homogéneas.
2. **Mantén reuniones de 22 minutos (aproximadamente):** Tener un plazo estipulado para producir ideas solo tiene buenos resultados si todos los participantes están preparados

para la reunión (volveremos a este tema más adelante). Otros dos principios en los que Steinbok insiste son: no llevar ordenadores portátiles y evitar las digresiones. Si bien algunos están en desacuerdo, descubrimos que tener límites de tiempo agresivos ayuda a mantener la concentración en la tarea y, como resultado, a producir mejores ideas.

3. **Integra a todos y evita los comportamientos dominantes:** Sabemos que hay miembros en tu equipo cuya personalidad es cautivadora y que, además, comparten sus opiniones a menudo. Aunque su presencia ayuda a animar el ambiente, no permitas que dominen la situación.
4. **Establece el contexto y los objetivos con tiempo:** Además de proporcionar la información contextual o el material de lectura que ayuden a definir el motivo de la sesión de lluvia de ideas o *brainstorming* (y de pedirle explícitamente al equipo que lo lea), describe el resultado ideal de la reunión. De esta manera, los empleados conocerán con antelación los objetivos que se intentan alcanzar con ella. Verás que pierdes menos tiempo dando instrucciones y podrás comenzar la sesión de inmediato.
5. **Pide a tu equipo que piense algunas ideas de antemano:** Por lo general, las mejores ideas no surgen cuando tú lo decides. Aparecen en el camino de vuelta a casa, en la ducha o mientras miras televisión. Básicamente, en cualquier momento cuando no estás realizando deliberadamente esta tarea.
6. **Di «no» a las malas ideas, y hazlo rápido:** En una práctica como la lluvia de ideas o *brainstorming* recomendar que las malas ideas se eliminen parece contradictorio, pero todos hemos sido testigos de muchas sesiones que se desviaron de su objetivo por miedo a decir «no». Esto es relevante si estás tratando de llevar a cabo una sesión rápida, aunque también es un tanto arriesgado, ya que condenar las malas ideas puede hacer que los empleados tengan miedo de hablar y, en consecuencia, algunas buenas propuestas se queden en el camino. Pero si les das el mismo mérito a todas las ideas, perderás fácilmente el foco de la reunión y acabarás en un mar de propuestas mediocres.
7. **Promueve un entorno donde tener malas ideas es aceptable:** Sí, tienes que descartar las malas ideas, pero también hay que recordarle al equipo que está bien tenerlas. Menciona tus propias malas ideas. Para lograrlo, comienza los primeros diez minutos de las sesiones de lluvia de ideas dejando salir malas ideas para darle entender a tu equipo tu intención. Esto te ayudará a establecer un tono mucho más abierto y divertido a la vez. Si

todos pueden expresarse libremente, sin sentirse avergonzados, tendrás más propuestas y, por ende, más probabilidades de hallar una buena.

8. **Usa los obstáculos en tu beneficio:** Si tienes todos los recursos y las oportunidades del mundo a tu disposición, la creatividad se apagará por naturaleza. Define los desafíos a los que te enfrentas en términos de objetivos y recursos a la hora de poner en práctica una idea. Luego trata de ver esos desafíos como oportunidades para despertar la creatividad en lugar de verlos como obstáculos que impedirán el surgimiento de buenas ideas.
9. **Hazte, amigo del silencio:** Todo aquel que trabaja en ventas lo sabe: el silencio es poderoso. En una sesión de lluvia de ideas o *brainstorming*, el silencio indica momentos de reflexión de los empleados sobre sus propias ideas y sobre cómo mejorar la última propuesta.
10. **Aprende de los fracasos... fuera de la sesión de *brainstorming*:** Si recompensas a tus empleados por correr pequeños riesgos con sensatez (independientemente del resultado), aprenderán a distinguir mejor aquellas ideas que merecen la pena ponerse en práctica de aquellas que es mejor desechar; y al hacerlo continuamente, desarrollarán una mayor percepción para estas cuestiones.
11. **Acepta que quizá es mejor no tener una reunión:** En ocasiones, las reuniones presenciales no son el formato adecuado a la hora de buscar nuevas ideas. Algunas sesiones de *brainstorming* son más eficaces si se llevan a cabo de manera digital, sobre todo en equipos donde algunos miembros dominan las conversaciones o en grupos más amplios. Además, existen diferentes plataformas en las cuales puedes tener un *brainstorming* remoto de manera efectiva e incluso divertida.
12. **Ofrece un espacio para las propuestas anónimas:** Para algunos, el mejor formato son las propuestas anónimas. Dale a tu equipo la posibilidad de hacer aportes «de incógnito», antes y después de la reunión. A veces, se nos ocurren ideas que no queremos expresar frente al grupo. Sería una pena que estas se pierdan por culpa de la timidez y la vergüenza, o simplemente porque preferimos escribirlas en lugar de decirlas en voz alta. Con los formularios de Google puedes resolver este problema fácilmente.
13. **Transforma los equipos grandes y caóticos en subgrupos efectivos:** Si tu equipo es demasiado amplio o quieres contar con la ayuda del departamento de sistemas y de ventas, por ejemplo, organizar tu lluvia de ideas puede ser una tarea inalcanzable. Entonces, lo

mejor es que asignes un problema a equipos más pequeños, donde te asegures de que sean interdisciplinarios para sacar más provecho a la sesión.

- 14. Invita a que estructuren los conocimientos adquiridos:** Esta es una de las maneras en que darás mayor equilibrio al caos creativo de una sesión de *brainstorming*, ya que podrás extraer conclusiones grupales y acuerdos valiosos para llevar a la práctica las ideas que generaron.
- 15. Divide y construye ideas:** Si tu equipo ha reunido pocas ideas, una forma de convertirlas en mayores recursos es dividiéndolas y volviéndolas a construir. Por ejemplo, si comienzan con un tema muy general, intenta dividirlo en varias partes y analiza si puedes formular otras ideas. También funciona haciendo lo opuesto, es decir, construir una idea que cubra una perspectiva más amplia.
- 16. Juega con las palabras:** Los juegos de palabras pueden ser muy útiles para que tu equipo elimine sus pensamientos tradicionales, los cuales solo podrían generar ideas poco originales. Por ejemplo, si estás tratando de deshacerte de una mala idea, añade un par de juegos para inspirar a colaboradores.
- 17. Crea un collage de ideas:** La combinación de imágenes, colores y demás recursos visuales-espaciales es perfecta para despertar tus emociones y sentimientos, y por automático puede hacerte pensar en ideas originales y nuevas. Los collages de ideas pueden parecer una táctica muy simple, pero son funcionales sobre todo cuando se trata de crear nuevos conceptos de marca y diseño.
- 18. Realiza juegos improvisados:** Los juegos son una gran forma de hacer que la creatividad sobresalga, sobre todo si son improvisados. Cuanto más relajado y alegre sea el ambiente en una reunión, tu equipo se sentirá más cómodo y empezará a compartir ideas libremente. Solo recuerda no confundir la ocasión y permitas que se distraigan del objetivo de la lluvia de ideas.
- 19. Haz garabatos:** ¿Sabías que los garabatos pueden ser de gran beneficio? Estos, además de tener ventajas en tu salud, también te ayudan a estimular una visión creativa, aumentar la capacidad de atención y liberar la memoria de corto y largo plazo. Si bien muchas sesiones de lluvias de ideas solo se basan en hablar y leer, hacer garabatos podría ayudar a que las personas se olviden de sus pensamientos tradicionales y abran su mente a ideas fuera de lo común e incluso inesperadas.

**20. Cambia el entorno físico:** Modificar un poco el entorno en el que te desenvuelves puede ayudarte a tu cerebro funcione mejor. Existen diseños arquitectónicos que traen muchas ventajas; por ejemplo, los beneficios del diseño biofílico en los espacios de trabajo son disminución del estrés, aumento de la productividad y concentración; además, potencian la innovación y la creatividad. Esto significa que sí es importante en qué lugar ocurren tus lluvias de ideas.

**21. Prepárate para no llevar a cabo ninguna idea tras una reunión:** No te sientas obligado a elegir y poner en práctica una idea. Que no haya surgido ninguna propuesta interesante no significa que la reunión haya sido una pérdida de tiempo. Pero sí estarías perdiendo el tiempo si te concentraras en algo que no vale la pena. Elegir el menor de los males no es la solución.

### *Ventajas y desventajas de la lluvia de ideas*

#### **Ventajas**

1. Pone a tu disposición ideas diversas, donde algunas serán muy valiosas para tus proyectos.
2. Promueve la crítica, que es necesaria incluso cuando las actividades de un equipo o departamento marchan adecuadamente.
3. Te ayuda a eliminar los obstáculos en la creatividad de un equipo respecto de un asunto más o menos puntual.
4. Permite que se reduzcan las barreras entre sus participantes, ya sea por su grupo de trabajo o por su jerarquía.
5. Influye positivamente en las dinámicas de trabajo al ser un momento extraordinario en el día a día.
6. Fortalece la colaboración entre los miembros del equipo y crea un ambiente participativo.
7. Aumenta la productividad del equipo y ayuda a buscar soluciones a un problema planteado.

8. Mejora la comunicación dentro del equipo, ya que los participantes deben escuchar y tomar en cuenta las propuestas de los demás, antes de seleccionar las más convenientes.
9. Promueve la generación de ideas innovadoras, dado que evita críticas duras, que impactan al aporte creativo de los miembros.

### **Desventajas**

1. Así como deja ver ideas valiosas, es probable que la mayoría no sea relevante para el proyecto que tienes en mente.
2. Puede fomentar el desorden si las ideas no se enfocan en el tema requerido.
3. Es probable que algunas personas, por miedo a hablar en público o a equivocarse, no expresen sus comentarios.
4. A menudo, sucede que solo algunos colaboradores participan activamente, mientras que otros solo dirán «sí» o «no» a sus propuestas por pereza para involucrarse.
5. Si no haces una selección adecuada, podrías seguir una idea que no es tan conveniente. Recuerda que incluso la innovación requiere ciertas reglas.
6. La búsqueda de ideas tiene un carácter espontáneo, que no implica un análisis profundo de toda la información y no garantiza que al final se seleccione la mejor idea.
7. A pesar de que evitar críticas es uno de los objetivos principales, los participantes pueden sentirse vulnerables al exponer sus ideas públicamente. El instinto de autopreservación suele condicionar el espíritu creativo.
8. Puede incentivar la falta de compromiso laboral, dado que un integrante puede apoyarse en el trabajo de los demás, sin realizar suficientes aportes personales.
9. Es difícil establecer la autoría de cada idea en particular, y pueden surgir disputas sobre quién fue el primero en inventar la idea. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que la lluvia de ideas es un proceso colectivo.



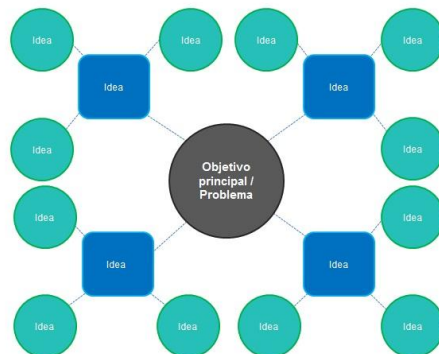
## *Ejemplo*

### **Ejemplo aplicado a publicidad y marketing**

Imagine que su empresa va a lanzar una nueva línea de productos para el pelo teñido. Hay que lanzar una estrategia de branding donde se dé a conocer la nueva línea. Teniendo esto claro, se reúnen las personas que van a formar parte de la dinámica grupal. Aunque previamente el moderador ha realizado una preparación del tema para evitar que se desvíe. Así como el material teniendo en cuenta el tipo de sesión. Al comienzo se explican las normas, se ofrece el material y se determina el tiempo por intervención. Y comienza la sesión...de ella se pueden extraer ideas como las siguientes:

- Unisex.
- Cruelty free.
- Vegano.
- Respetuoso con el medioambiente.
- Protege el cabello.
- A partir de estas ideas, el departamento logra encontrar los puntos fuertes que debe destacar en su campaña. Propone un producto responsable con el entorno una cuestión muy valiosa para el consumidor, pero además, se apunta a la diversidad sin estereotipos ni limitaciones. Además, de esta forma se potencia la cohesión grupal. Que permite a la empresa mirar en una misma dirección y que todos los miembros sean parte de la mejora.

¿Se le ocurre alguna idea para este ejemplo? Este es solo uno de los tantos casos a los que puede aplicarse esta técnica, desde la logística a las ventas o la calidad. ¡Pruébalo usted mismo!



*Figura 1.0 plantilla de lluvia de ideas*

## **ANALISIS DE PARETO (Diagrama de Pareto)**

### ***Descripción***

El diagrama de Pareto puede ser de gran utilidad para la toma de decisiones en una organización, ya que permite evaluar el nivel de prioridad de las acciones que debes tomar para llegar a los resultados que esperas.

Un diagrama de Pareto es una técnica que permite clasificar gráficamente la información de mayor a menor relevancia, con el objetivo de reconocer los problemas más importantes en los que deberías enfocarte y solucionarlos. Esta técnica se basa en el principio de Pareto o regla 80/20, la cual establece una relación de correspondencia entre los grupos 80-20, donde el 80 % de las consecuencias provienen del 20 % de las causas.

El diagrama de Pareto, también conocido como curva de distribución ABC, consiste en una gráfica que clasifica los aspectos relacionados con una problemática y los ordena de mayor a menor frecuencia, con lo que permite visualizar de forma clara cuál es la causa principal de una consecuencia. Muchos negocios no comprenden que la manera de aumentar las ganancias no siempre es aumentando la variedad de los productos. A veces, nosotros mismos podemos ser el peor enemigo de nuestros productos quitándole ventas para ofrecer otros. Entonces, la función del diagrama de Pareto es que las empresas puedan reconocer cuáles son las necesidades más importantes a las que debería dirigir sus esfuerzos y no malgasten recursos en asuntos poco relevantes, de ahí la importancia de siempre hacer un análisis de datos.

El diagrama de Pareto es una gráfica que organiza valores, los cuales están separados por barras y organizados de mayor a menor, de izquierda a derecha respectivamente. Esta gráfica permite asignar un orden de prioridades para la toma de decisiones de una organización y determinar cuáles son los problemas más graves que se deben resolver primero.

Su finalidad, es hacer visibles los problemas reales que están afectando el alcanzar los objetivos de la empresa y reducir las pérdidas que esta posee.

Además, permite evaluar previamente, cuáles son las necesidades del público objetivo y cómo satisfacerlas con nuestro producto o servicio, logando también, el objetivo de la mercadotecnia.

Fue enunciado por primera vez por el ingeniero, sociólogo, economista y filósofo italiano Vilfredo Pareto (1848-1923). Mediante su estudio sobre la división de la riqueza en Italia en aquella época, llegó a la conclusión de que el 80% de la riqueza estaba en manos del 20% de la población y el otro 20% de riqueza estaba en el 80% restante. Al determinar esto, lo publicó por primera vez en 1896 en su "Cours d'économie politique".

### ***Funcionalidad***

Representa la regla 80/20, es decir, que, en la mayoría de las situaciones, el 80% de las consecuencias son debido al 20% de las acciones o el 80% de los defectos de un producto se debe al 20% de las causas. En otras palabras, podemos decir que, aunque muchos factores contribuyan a una causa, son pocos los responsables de dicho resultado. A pesar de que la relación no siempre es exacta, normalmente sí se cumple el principio de Pareto y es la base de este diagrama.

El diagrama de Pareto puede utilizarse para:

- Analizar los diferentes productos y servicios que ofreces y mejorar su calidad.
- Observar la producción de productos en tiempo y volumen.
- Identificar qué productos generan mayores ventas y cuáles tienen más tiempo almacenados.
- Reconocer las oportunidades de mejorar tu negocio.
- Identificar cuáles son las razones por las que ocurren algunos problemas y priorizar las soluciones.

### ***Usos del diagrama de Pareto en una organización***

- El diagrama de Pareto se puede aplicar en todas las áreas de una empresa. A continuación, te mostraremos algunas de ellas:
- Control de inventarios. El sistema de control de inventarios ABC se basa en el principio de Pareto, considerando que el 20 % de los artículos del almacén generan el 80 % de los movimientos de inventario, por lo que es en los que más atención hay que poner.
- Ventas. El 80 % de las ventas cerradas provienen del 20% de los productos, y el 20 % de los clientes más fieles son los que generan el 80 % de las ganancias totales, a partir de lo cual se pueden desarrollar estrategias comerciales y de marketing más efectivas.
- Servicio al cliente. Se considera que el 20 % de las fallas de un producto representa el 80 % de las quejas de clientes, por lo que ayuda a priorizar en la optimización precisa para la disminución de incidentes.
- Control de producción. El uso del diagrama de Pareto ayuda a estudiar cuál es el 20 % de los defectos en una producción que producen el 80% de las consecuencias negativas de los procedimientos, con lo que ayuda priorizar en el programa de mejoramiento.
- Recursos Humanos. En el área de desarrollo organizacional, la regla 80/20 se puede aplicar para identificar problemáticas como el absentismo, ya que el 80 % de las ausencias se deben principalmente al 20 % de los colaboradores.

### ***Elementos que conforman el Diagrama de Pareto***

Los elementos que conforman el diagrama de Pareto son:

- Categorías o elementos: son los elementos que se están analizando y que se agrupan en categorías según su naturaleza.
- Frecuencia o magnitud: es la cantidad de veces que se presenta cada categoría o elemento en el proceso o sistema.
- Porcentaje acumulado: representa el porcentaje acumulado de la frecuencia de cada categoría o elemento, que va aumentando de forma progresiva.

- Línea de Pareto: es una línea curva que representa el porcentaje acumulado de la frecuencia en relación con el eje vertical derecho. Se utiliza para comparar la contribución relativa de cada categoría o elemento en el proceso o sistema.
- Eje vertical izquierdo: representa la frecuencia o magnitud de cada categoría o elemento.
- Eje horizontal: representa las categorías o elementos que se están analizando.

### ***Características del diagrama de Pareto***

El diagrama de Pareto consta de barras y líneas en donde la altura de las primeras representa cualquier unidad de medida importante, como la frecuencia de ocurrencia o el costo (tiempo o dinero); mientras que las líneas representan el porcentaje acumulado de defectos.

Los porcentajes acumulativos indican qué porcentaje de todos los defectos se pueden eliminar si se da solución a sus causas. Una de las características más importantes del diagrama de Pareto es que mientras la línea de porcentaje acumulativa sea ascendente, los tipos de defectos tienen un efecto acumulativo significativo. Esto indica la importancia de encontrar su causa y solucionarlo.

### ***¿En qué áreas es posible aplicarlo en una empresa?***

El diagrama de Pareto se puede aplicar en todas las áreas de la empresa de forma similar. A continuación, te mostraremos algunas de ellas:

**Área de producción:** El 20% de los procesos de una empresa genera el 80% de sus productos o servicios.

**Área de ventas:** El 80% de las tratativas cerradas por la fuerza de ventas son generadas por el 20% de los productos y 20% de los clientes generan el 80% de los ingresos.

**Área de gerencia:** El 80% del éxito de una empresa proviene del 20% de sus empleados.

**Área de reclamos y sugerencias:** El 20% de los rechazos del producto representa al 80% de las quejas de los clientes.

**Gestión de almacenes:** El 80% del costo del inventario representa el 20% de los productos.

**Control de calidad:** El 20% de los defectos afectan al 80% de los procesos.

### ***Ventajas y desventajas del diagrama de Pareto***

#### **ventajas:**

- Una de las ventajas esenciales y más importantes del análisis de Pareto es que simplemente ayuda a identificar y determinar la causa principal, es decir, las causas raíz de defectos o problemas.
- Los defectos se clasifican en primer lugar en orden de gravedad, es decir, en orden descendente. Los defectos se organizan de mayor a menor prioridad con la ayuda del diagrama de Pareto. Los defectos que están en la parte superior con la prioridad más alta se eliminan primero o se resuelven primero.
- Con la ayuda del gráfico de Pareto, también se puede determinar el impacto acumulativo del defecto. En palabras simples, el impacto acumulativo es un efecto causado por un defecto que ocurre durante un largo período de tiempo.
- El diagrama de Pareto también ayuda y brinda una mejor explicación sobre los defectos que se deben resolver primero. También se puede decidir y planificar las medidas o acciones correctas e importantes que se deben tomar con respecto al defecto.
- Con la ayuda del gráfico de Pareto, las habilidades de las personas también aumentan de mejor manera, como las habilidades para resolver problemas, las habilidades para tomar decisiones, etc. Simplemente ayuda a mejorar las habilidades importantes que se requieren porque cuando alguien prepara un gráfico de Pareto, permite organizar problemas relacionados con defectos o cualquier cosa en hechos cohesivos.
- También ayuda a resolver problemas relacionados con la resolución de problemas y la toma de decisiones, la gestión del tiempo, es decir, estar en el trabajo a tiempo o personal, la gestión del cambio, etc.
- Uno puede planificar, analizar y resolver problemas o defectos con la ayuda de Pareto Chart.

### **Desventajas:**

- Una de las principales desventajas es que el análisis de causa raíz no se puede realizar por sí solo en el análisis de Pareto. Existe un requisito de herramienta, es decir, una herramienta de análisis de causa raíz para determinar o identificar las causas raíz o las causas principales del defecto.
- No representa la gravedad del defecto ni ningún problema. Solo muestra datos cualitativos.
- El análisis de Pareto solo se enfoca en datos pasados donde ya se han producido daños. Sí, los datos pasados también son esenciales, pero no es necesario que también sean relevantes en escenarios futuros. Por lo tanto, debe centrarse en los datos pasados, así como también en los datos presentes y futuros.
- El análisis de Pareto no se puede aplicar a todos los casos. Se limita a algunos casos solamente.
- También hay otras desventajas como errores en los problemas de puntuación, errores en las aplicaciones, etc.

### ***Como hacer un diagrama de Pareto:***

1. **Identifica el problema que deseas analizar:** Primero debes determinar cuál es el problema que está presente en tu departamento, tu empresa o en la etapa de una estrategia. Para esto es importante que estés en comunicación con tus colaboradores de todas las áreas. Si estás en contacto directo con los procesos específicos, es más sencillo que tus colegas te señalen exactamente lo que no funciona como debería.
2. **Recaba los datos que te ayudarán a evaluar el problema:** Una vez que ya sabes lo que debes resolver (por ejemplo, las bajas ventas de un producto de tu nueva línea de muebles para oficina), es momento de buscar los datos de tus departamentos para que identifiques lo que debe solucionarse. ¿Existen quejas sobre la calidad del producto? ¿Se ha entregado a tiempo y en buenas condiciones a cada comprador? ¿Existe un seguimiento adecuado por parte de los vendedores? ¿Han surgido problemas en el uso? Por supuesto, las preguntas dependen de lo que quieras resolver, así que es importante que pongas atención en todo lo que ocurre a tu alrededor. Además, debes establecer un periodo significativo, pues un lapso demasiado corto tal vez no te dé datos confiables. O si el proceso que

analizas es inestable, también las causas lo serán, y los problemas cambiarán de un momento a otro. Por eso es vital que el diagrama de Pareto se aplique a procesos bien establecidos, con datos claros y problemas que se puedan identificar durante una etapa considerable (sin extenderte demasiado tampoco).

3. **Vacía los datos en una tabla:** Es momento de hacer una tabla en la que puedas organizar los datos recabados; es decir, todo lo que abona al problema que quieres resolver: las quejas de tus clientes (qué expresan, cuáles se repiten con frecuencia), o las razones por las que tu equipo de ventas no llega a las metas mensuales. Contabiliza la frecuencia de cada uno de los rubros, porque esto será clave para que el diagrama de Pareto te ofrezca una gráfica esclarecedora.
4. **Ordena los datos de mayor a menor y calcula sus porcentajes y acumulados:** En virtud de que la intención es representar lo más frecuente para resolverlo primero, tu tabla deberá estar ordenada de mayor a menor. También deberás incluir una columna para sus porcentajes y sus acumulados. Es sencillo, más abajo te mostraremos un par de ejemplos para que veas cómo se implementa.
5. **Haz una gráfica de barras con estos datos:** Cualquier programa de hojas de cálculo podrá ayudarte a hacer la gráfica, así que elige la alternativa que prefieras entre Numbers, Microsoft Excel o Google Sheets, por mencionar algunas. Cuando hagas tu gráfica, elige un gráfico combinado que te muestre las barras en orden descendente (que te mostrarán lo que debería resolverse primero), y qué porcentaje de tus problemas representan. De esta forma, tendrás muy claro aquello en lo que debes concentrarte y, si lo haces bien, lo que está al otro extremo desaparecerá como consecuencia de las mejoras que apliques.
6. **Analiza cuáles son las causas o situaciones que aparecen al inicio de la gráfica.** Por supuesto, es importante que analices con cabeza fría lo que causa los problemas más apremiantes. Pon atención a lo que realmente puedes modificar o sumar, porque seguramente valdrá la pena invertir recursos o el talento de tus equipos. Será más fácil alcanzar el objetivo si construyes una estrategia con ayuda de todos los involucrados.
7. **Monitorea el progreso de la solución que planteaste:** Y, claro está, sigue de cerca el desempeño del plan que diseñaste para resolver tu problema, igual que lo haces con tus campañas, estrategias de marketing y de ventas. El diagrama de Pareto te indicará a qué darle prioridad, pero una evaluación continua de tus acciones para corregir el camino



realmente te va a señalar si tomaste una buena decisión. Así que es importante que tengas en cuenta que quizá sea necesario hacer ajustes a la mitad del proceso.

8. **Analizar** cual son las causas que más están contribuyendo a las consecuencias y se ve que solución tomar

### *Ejemplo.*

**Digital GrownUP** es una compañía de diseño de software e instalación de redes. Su misión se basa en instalar redes privadas para las organizaciones, además brindan el mantenimiento al sistema y proveen un software de monitoreo para la organización que los contrata. En el último trimestre, la compañía ha registrado un aumento de las quejas de los clientes orientado tanto en la instalación y mantenimiento de las redes, además del comportamiento del software.

#### **Paso 1:** Aumento de quejas.

En el **paso 2** vamos a identificar las causas o categorías que generan el aumento de quejas. Para esto, hacemos una revisión de las quejas y obtenemos:

- El personal de postventa no sabe cómo instalar el producto (la red)
- El servicio postventa no se presenta a tiempo
- El producto no cuenta con repuestos
- El funcionamiento del producto (el software) es confuso
- El personal de postventa es grosero o no tiene actitud de servicio
- El precio del producto aumentó mucho
- El producto se demora mucho en encender
- El producto (la instalación de redes) se daña muy rápido
- Las piezas del producto no llegan completas
- El personal del centro de contacto es grosero o no tiene actitud de servicio

En el **paso 3** recolectamos los datos (frecuencia) de las quejas y en el **paso 4** las ordenamos de mayor a menor en una tabla. Los datos brindados por el departamento de control de calidad a Digital GrownUp son los siguientes:

Queja #	Tipo de queja	Frecuencia
Q1	El servicio postventa no se presenta a tiempo	26
Q2	El personal de postventa no sabe como instalar el producto	20
Q3	El personal del centro de contacto es grosero o no tiene actitud de servicio	16
Q4	El personal de postventa es grosero o no tiene actitud de servicio	9
Q5	El precio del producto aumentó mucho	4
Q6	El producto se daña muy rápido	3
Q7	El producto no cuenta con repuestos	3
Q8	Las piezas del producto no llegan completas	2
Q9	El producto se demora mucho en encender	2
Q10	El funcionamiento del producto es confuso	1

*Figura 1.1 Tabla de frecuencia ordenada de mayor a menor*

En el **paso 5** calculamos la frecuencia acumulada, el porcentaje y el porcentaje acumulado. Recordemos la clase de estadística:

- Frecuencia es el número de veces que se repite una causa (en este caso un tipo de queja)
- Con frecuencia acumulada nos referimos a la suma de las frecuencias anteriores incluyendo la frecuencia de la causa que se analiza. Por ejemplo, con la vista puesta en Q2, vemos que su frecuencia es 20, a este número le debemos sumar todas las frecuencias anteriores, que en este caso solo es la frecuencia de Q1, 26. El resultado es 46, lo que viene siendo la frecuencia acumulada de Q2.
- Con porcentaje nos referimos a la participación del número de veces que se repite una queja en el número total de quejas. Por ejemplo: El producto se daña muy rápido, es un tipo de queja que se presentó 3 veces de un total de 86. Por regla de tres, si 86 el 100%, 3 viene siendo:  $(3 \cdot 100\%) / 86$ . O simplemente divide 3 entre 86. Esto mismo se hace con todos los demás.
- El porcentaje acumulado es exactamente lo mismo que la frecuencia acumulada, nada más que esta vez hacemos la suma acumulada de porcentaje.

Hasta el momento, tenemos el siguiente cuadro:

Queja #	Tipo de queja	Frecuencia	Frecuencia acumulada	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Q1	El servicio postventa no se presenta a tiempo	26	26	30%	30%
Q2	El personal de postventa no sabe como instalar el producto	20	46	23%	53%
Q3	El personal del centro de contacto es grosero o no tiene actitud de servicio	16	62	19%	72%
Q4	El personal de postventa es grosero o no tiene actitud de servicio	9	71	10%	83%
Q5	El precio del producto aumentó mucho	4	75	5%	87%
Q6	El producto se daña muy rápido	3	78	3%	91%
Q7	El producto no cuenta con repuestos	3	81	3%	94%
Q8	Las piezas del producto no llegan completas	2	83	2%	97%
Q9	El producto se demora mucho en encender	2	85	2%	99%
Q10	El funcionamiento del producto es confuso	1	86	1%	100%
Total		86			

Figura 1.2: tabla de frecuencias acumulada y porcentaje acumulado

En el **paso 6** ubicamos cada uno de los problemas en un gráfico de barras. Como mencionamos antes en el paso a paso, hay un eje Y izquierdo y un eje Y derecho. En el eje Y izquierdo ubicamos cada una de las causas con base en su frecuencia relativa. Cada causa será colocada a lo largo del eje X.

En el **paso 7** dibujamos la curva acumulada de acuerdo con el porcentaje acumulado de cada causa, lo hacemos basándonos en el eje Y derecho.

Este es el gráfico de Pareto:

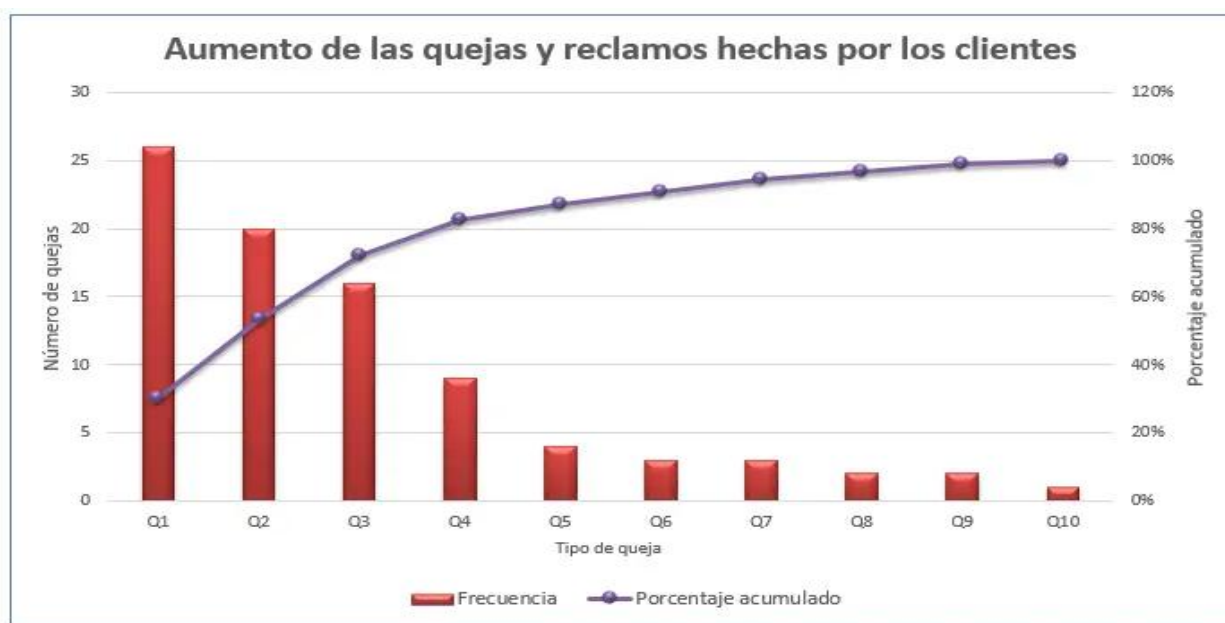


Figura 1.3: Gráfico de Pareto

En el **paso 8** analizamos. El 72% está concentrado en las 3 primeras causas. Esta distribución es suficiente para dirigir nuestros esfuerzos en dar solución a estos inconvenientes. Posteriormente y si se desea, podemos hacer un nuevo análisis de Pareto con las causas restantes, donde el 80% estará representado en otras causas. De esta forma, iremos acabando con la situación problemática.

## **VOTACION PONDERADA**

### ***Descripción***

La votación ponderada intenta remediar esto. ¿No deberían las personas que sienten algo fuerte con respecto a un tema tener la oportunidad de expresarlo, dar una señal de que sienten algo mucho más fuerte con respecto a ese tema que con respecto a otro, o algo mucho más fuerte que otra persona, que puede sentir indiferencia por las opciones o por los temas? En principio, esto es deseable, pero ¿cómo se puede conciliar con un poder de voto igual para todos? Si a las personas simplemente se les permitiera elegir el número de votos que reflejara la fuerza de sus preferencias, alguien podría tomar cinco o diez votos, mientras que otro podría tomar solo uno.

La solución radica en dar a las personas la misma cantidad de votos totales para una serie de elecciones, pero dándoles la libertad de usar estos votos de acuerdo con la intensidad de lo que sienten hacia cada elección. Es como si, en un casino, uno recibiera diez fichas: puede decidir usarlas todas en la primera ronda o jugar una en cada una de las diez rondas. Así se mantiene la igualdad entre los votantes, al tiempo que se les permite dar a conocer la fuerza de sus preferencias.

La votación ponderada es una técnica de solución de problemas en la que se asigna un peso o valor a cada opción o alternativa en una votación. Estos pesos se utilizan para reflejar la importancia o relevancia de cada opción en relación con el problema en cuestión.

Por ejemplo, en un grupo de personas que necesita tomar una decisión sobre qué proyecto financiar, cada miembro podría asignar un peso a cada proyecto en función de su importancia, factibilidad y otros criterios relevantes. Luego, se suman los pesos de cada proyecto y se elige el que tenga la mayor cantidad de puntos.

La votación ponderada se utiliza comúnmente en la toma de decisiones en grupo, donde se busca tener en cuenta las opiniones y preferencias de todos los miembros de manera equitativa. Al asignar pesos a cada opción, se pueden evitar sesgos o influencias desproporcionadas de un miembro o grupo de miembros.

Es una realidad que es más fácil que dos personas se pongan de acuerdo, que conseguir la armonía entre tres o cuatro personas; y que cuando se reúnen más de cuatro personas, el proceso de toma de decisiones puede eternizarse: unos individuos opinan demasiado, otros demasiado poco, y la conversación se alarga indefinidamente sin que se llegue a resolver nada. El voto ponderado es un instrumento al alcance de cualquier grupo de trabajo, que dentro de un programa de mejora continua y calidad total, puede ayudar a desenredar la madeja en un caso complicado de adopción de nuevas resoluciones. El voto ponderado es especialmente útil no solamente cuando el grupo de trabajo está formado por cuatro personas o más, sino también cuando este contempla cuatro, cinco o más opciones, en relación a la temática en discusión. En síntesis, el voto ponderado permite descomponer y resaltar las opciones que parece que tienen mayor interés para el grupo, y focalizar su atención en ellas. Habrá quien opine que este sistema ralentiza el proceso de toma de decisiones, pero lo cierto es que puede no ser así, y sobretodo y quizás más importante: las opciones así adoptadas son con toda seguridad, las que mejor reflejan la verdadera opinión del grupo de trabajo.

***El voto ponderado puede llevarse a la práctica, siguiendo los siguientes pasos***

1. Listado de las diferentes opciones, de entre las que debe escogerse alguna.
2. Tras un breve debate grupal cada participante decide individualmente cuál es la opción que considera más adecuada (a la que se le asignan 3 puntos), cuál es la opción que considera simplemente adecuada (a la que se le asignan 2 puntos), y cuál es la tercera opción por la que se decidiría (a la que se le asigna 1 punto).
3. Aunque haya más de tres opciones, cada participante puntúa solamente tres, en la forma mencionada en el apartado anterior. Las restantes opciones quedan sin puntuar.

4. Suma de los puntos asignados a cada opción, entre todos los participantes.
5. Multiplicación de cada uno de los resultados anteriores, por el número de participantes que han votado cada una de las opciones.

<b>EL VOTO PONDERADO</b>							
<b>OPCIONES</b>		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>
<b>PARTICIPANTE</b>							
<b>A</b>		1	-	3	2	-	-
<b>B</b>		-	1	3	-	2	-
<b>C</b>		-	1	2	3	-	-
<b>D</b>		-	2	3	1	-	-
<b>TOTAL</b>		<b>= 1</b>	<b>12</b>	<b>44</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>-</b>

1 = La opción menos importante  
 2 = La opción importante  
 3 = La opción más importante

TOTAL = Total columna multiplicado por el número de votantes

BÚSQUEDA DE CONSENSO SOBRE LAS OPCIONES QUE TOTALIZAN LA MAYORÍA DE PUNTOS

*Figura 1.3 : imagen de voto ponderado*

Una vez recorridos los pasos anteriores (en este momento se dispondrá de un cuadro parecido al de la figura anexa), habrá dos opciones que serán las que reciban una mayor puntuación. En ocasiones, habrá una opción claramente ganadora. En otras oportunidades, quizás se dará un empate o un casi-empate entre esas dos opciones ganadoras. En ese segundo caso habrá que continuar el proceso de toma de decisión prosiguiendo el trabajo en grupo, orientándolo ahora hacia la adopción de una única opción buscando el consenso entre todos los participantes. Cuando la diferencia en resultados entre las dos opciones ganadoras sea muy cerrada, a menudo ayudará a seleccionar una sola opción, que cada uno de los participantes en el grupo de trabajo tenga la oportunidad de explicarse con extensión, sobre los motivos específicos que le han impulsado a otorgar su voto inicial. Ni que decirse tiene que en voto ponderado todo

el proceso es abierto (es decir, ninguna parte del mismo se lleva a cabo en secreto o en forma anónima), respondiendo al principio del kaizen o mejora continua, de que la forma que más ayuda a mejorar es aquella en que todos pueden considerar la realidad empresarial tal cual es.

### ***Ventajas y desventajas de la votación ponderada.***

#### **Ventajas.**

- Mejora la precisión de la toma de decisiones: La votación ponderada permite a los miembros del equipo asignar diferentes niveles de importancia o relevancia a cada opción o solución. Esto significa que las opciones más importantes o prioritarias recibirán un mayor peso, lo que puede ayudar a tomar una decisión más precisa.
- Fomenta la participación y la colaboración: Al permitir que cada miembro del equipo tenga una voz y un voto en la decisión final, la votación ponderada fomenta la participación y la colaboración. Esto puede ayudar a generar una sensación de pertenencia y compromiso entre los miembros del equipo.
- Ayuda a reducir los prejuicios y las influencias: La votación ponderada puede ayudar a reducir los prejuicios y las influencias personales que pueden afectar la toma de decisiones. Al asignar un valor numérico a cada opción, se puede reducir la influencia de factores emocionales o subjetivos.
- Permite una comparación objetiva de opciones: Al asignar un valor numérico a cada opción, la votación ponderada permite una comparación objetiva de las diferentes opciones o soluciones. Esto puede ayudar a identificar la opción más favorable o adecuada para la situación específica.
- Es fácil de implementar: La votación ponderada es una técnica simple y fácil de implementar que no requiere de habilidades o conocimientos especializados. Cualquier persona puede participar en la votación y asignar valores numéricos a las diferentes opciones.

## **Desventajas**

- Puede ser difícil asignar pesos adecuados: determinar la cantidad de peso que se debe asignar a cada voto puede ser un proceso subjetivo y puede ser difícil encontrar un equilibrio justo y adecuado.
- Puede haber un sesgo en la asignación de pesos: si los pesos se asignan de manera subjetiva, pueden estar influenciados por prejuicios o preferencias personales. Además, puede ser difícil llegar a un consenso en la asignación de pesos, lo que podría llevar a tensiones o conflictos en el grupo.
- Puede no reflejar la opinión de la mayoría: si algunos votos tienen más peso que otros, la opinión de una minoría puede tener un impacto desproporcionado en el resultado final.
- Puede ser difícil de entender: para los participantes que no están familiarizados con la votación ponderada, puede ser difícil entender cómo se determina el resultado final y por qué algunos votos tienen más influencia que otros.
- Puede requerir más tiempo y recursos: el proceso de asignar pesos y llevar a cabo una votación ponderada puede requerir más tiempo y recursos que otros métodos de toma de decisiones, lo que podría limitar su utilidad en algunos contextos.

## ***Ejemplo***

La técnica de solución de votación ponderada se utiliza a menudo en situaciones en las que hay varios criterios que se deben considerar al tomar una decisión. En lugar de asignar un peso igual a cada criterio, se le da una ponderación o importancia diferente según su relevancia en la toma de decisiones.

Por ejemplo, considera la siguiente tabla en la que se debe elegir el mejor equipo para un proyecto, basándose en los siguientes criterios:



Equipo	Experiencia	Habilidad técnica	Disponibilidad	Precio
A	7	9	8	10
B	8	7	7	9
C	9	8	6	8
D	6	9	9	7

*Figura 1.5 : Ejemplo para elegir el mejor proyecto*

En este caso, la ponderación de cada criterio es la siguiente:

Experiencia: 20%

Habilidad técnica: 30%

Disponibilidad: 10%

Precio: 40%

Para calcular la puntuación total de cada equipo, se multiplica la puntuación de cada criterio por su ponderación correspondiente y se suman los resultados.

Por ejemplo, para el equipo A:

Experiencia:  $7 \times 0,20 = 1,4$

Habilidad técnica:  $9 \times 0,30 = 2,7$

Disponibilidad:  $8 \times 0,10 = 0,8$

Precio:  $10 \times 0,40 = 4$

La puntuación total del equipo A sería  $1,4 + 2,7 + 0,8 + 4 = 9,9$ .

Se puede aplicar el mismo cálculo a cada equipo y elegir el que tenga la puntuación total más alta como el mejor para el proyecto. En este caso, el equipo B tendría la puntuación total más alta, por lo que sería el elegido.

## ANALISI CAUSA Y EFECTO.

### *Descripción*

Un diagrama de Causa y Efecto es la representación de varios elementos (causas) de un sistema que pueden contribuir a un problema (efecto). Fue desarrollado en 1943 por el Profesor Kaoru Ishikawa en Tokio. Algunas veces es denominado Diagrama Ishikawa o Diagrama Espina de Pescado por su parecido con el esqueleto de un pescado. Es una herramienta efectiva para estudiar procesos y situaciones, y para desarrollar un plan de recolección de datos.

El diagrama C-E es una herramienta fundamental que se utiliza en las primeras etapas de un equipo de trabajo para la mejora. Las ideas generadas durante un proceso de lluvia de ideas o de afinidad se utilizan para rellenar el diagrama. Dado que la lista de problemas en un C-E puede ser muy amplia, el equipo debe utilizar una técnica de priorización o de votación múltiple para reducir la lista de causas potenciales que desean investigar más a fondo.

Un diagrama de causa-efecto es una herramienta visual que se utiliza para organizar de forma lógica las posibles causas de un problema o efecto específico, mostrándolas gráficamente de forma cada vez más detallada, sugiriendo relaciones causales entre las distintas hipótesis. Otro tipo popular es el denominado diagrama de espina de pescado o de Ishikawa. El diagrama causa-efecto también se puede representar mediante un diagrama de árbol.

A la hora de diagnosticar la causa de un problema, un diagrama de causa-efecto ayuda a organizar varias teorías sobre las causas fundamentales y las presenta gráficamente.

Un diagrama de causa-efecto no puede identificar una causa raíz; presenta gráficamente las numerosas causas que podrían contribuir al efecto observado. Es una representación visual de los factores que podrían contribuir a un efecto observado que se está examinando. Las interrelaciones entre los posibles factores causales se muestran claramente. Un factor causal puede aparecer en varios lugares del diagrama. Las interrelaciones son generalmente cualitativas e hipotéticas. Centra la atención de todos los miembros del equipo en el problema concreto de forma estructurada y sistemática.

### ***Relación secuencial de causa y efecto***

La consideración más importante en la construcción de un diagrama de causa-efecto es una clara comprensión de la relación causa-efecto. Cuando se haya completado el diagrama, se debería poder empezar en cualquier punto final y leer el diagrama de la siguiente manera (utilizando el ejemplo mencionado): «La nieve hace que la carretera esté resbaladiza. La carretera resbaladiza provoca la pérdida de control del auto». Alternativamente, se puede empezar con el fenómeno que se está explicando y leerlo al revés de la siguiente manera «El

Control del coche se perdió porque la carretera estaba resbaladiza. La carretera estaba resbaladiza porque tenía nieve». En un diagrama bien construido, leer cualquiera de las ramas de esta manera debería tener mucho sentido. Puede que no tengamos pruebas sobre qué causa fue realmente la culpable, pero la afirmación debería tener un buen sentido lógico.

Hay que tener en cuenta todas las posibles fuentes de causalidad. Hay al menos cuatro clases de causas que pueden aplicarse a cualquier problema:

#### ***Objetos como máquinas y material***

Condiciones como las motivaciones, la temperatura o el nivel de demanda

Secuencia temporal en el proceso, como la hora del día o la secuencia en la producción

Los efectos asociados al lugar, como una línea de producción concreta, el muelle de carga, el distribuidor o una sucursal determinada.

Son el qué, el por qué, el cuándo y el dónde de la causa y el efecto, y siempre hay que preguntárselo. Además de las 4 W (qué, por qué, cuándo y dónde), los equipos que utilizan diagramas de causa-efecto han desarrollado otras dos listas que les ayudan a recordar que deben tener en cuenta estas diversas clases de posibles causas de un problema. Estas listas se caracterizan como las 5 M en la fabricación y las 5 P en los servicios, como se indica a continuación:

Mano de obra: Personas (empleados)

Materiales: Provisiones (suministros)

Métodos: Procedimientos

Máquinas: Lugar (entorno)

Medidas: Patrones (clientes)

La gente ha encontrado en las W, M y P una ayuda útil para recordar que hay que tener en cuenta toda una serie de posibles causas. Sin embargo, no hay una magia particular en las palabras específicas, y no todas se aplican en todos los casos. Puedes encontrar una de estas listas útil o desarrollar la tuya propia. Lo importante es considerar todas las posibles fuentes de causalidad planteando una serie de preguntas como: «¿Qué procedimientos tenemos que puedan causar este problema?»

### ***Puntos fuertes de la herramienta de diagrama de causa y efecto***

La principal ventaja de esta herramienta reside en que centra la atención de todas las personas implicadas en el problema concreto de forma estructurada y sistemática. Fomenta el pensamiento innovador y sigue manteniendo al equipo en el camino de forma ordenada. Los 5 porqués pueden aplicarse a las teorías de la lluvia de ideas para llegar a las presuntas causas raíz.

El segundo punto fuerte de esta herramienta es que su representación gráfica permite presentar situaciones muy complejas, mostrando relaciones claras entre los elementos. Cuando un problema está potencialmente afectado por interacciones complejas entre muchas causas, el diagrama causa-efecto proporciona el medio de documentarlas y organizarlas todas.

Por la misma razón, el diagrama C-E tiene una enorme capacidad de comunicación a los demás.

### ***Características del Diagrama de Ishikawa***

Las principales características de un diagrama de Ishikawa son:

- Es un esquema de representación gráfica de causas y efectos.
- Su estructura es, visualmente, similar a un **esqueleto o espina de pescado**.
- Cuenta con varios **estándares metodológicos**, como los son el método de las 6M, 5M y 4M.

- Es una herramienta de análisis de procesos.
- Teóricamente, es un sistema de control de calidad.
- **Los procesos se dividen en categorías** para mayor comprensión de las áreas individuales que hacen parte del proyecto o empresa.

### *Elementos del Diagrama de Ishikawa*

#### **Cómo construir un diagrama de causa y efecto**

##### Preparación

Se construye un diagrama de causa-efecto cuando se ha llegado al punto de desarrollar teorías para guiar el paso de caracterización. Los conocimientos que se utilizarán para construir el diagrama causa-efecto proceden de las personas familiarizadas con el problema y de los datos que se han recopilado hasta ese momento.

Parte del poder de un diagrama causa-efecto reside en su impacto visual. El cumplimiento de unas sencillas reglas que se exponen a continuación potenciará ese impacto.

**Paso 1: Definir el efecto:** Defina claramente el efecto o síntoma para el que hay que identificar las causas. El «efecto» debe definirse por escrito. Para mayor claridad, puede ser aconsejable detallar lo que se incluye y lo que se excluye.

**Paso 2: Colocar el efecto:** Coloca el efecto o síntoma a la derecha, encerrado en un recuadro. Dibuje la espina central como una línea más gruesa que apunte hacia ella.

##### **Paso 3: Identificar posibles causas**

Haz una lluvia de ideas o un enfoque racional paso a paso para identificar las posibles causas. Hay dos enfoques posibles para obtener contribuciones para las causas que se colocarán

en el diagrama: una lluvia de ideas y un enfoque racional paso a paso. El equipo o su dirección deberán elegir en función de la evaluación de la preparación.

La lluvia de ideas sería normalmente indicada para un equipo con unos pocos individuos que probablemente dominen la conversación de forma destructiva o para un equipo con unos pocos individuos que probablemente sean excesivamente reservados y no hagan contribuciones. Además, la lluvia de ideas puede ser mejor para tratar problemas muy inusuales en los que primará la creatividad.

Si se utiliza la tormenta de ideas para identificar posibles causas, una vez finalizada la tormenta de ideas, hay que procesar las ideas generadas en el orden estructurado de un diagrama causa-efecto. Este procesamiento se llevará a cabo de forma muy parecida a la descrita a

continuación para el procedimiento paso a paso, con la salvedad de que la fuente principal de ideas para insertar en el diagrama procederá de la lista ya generada en la tormenta de ideas y no directamente de los miembros del equipo.

Si los miembros del equipo están preparados para trabajar en ese entorno, el procedimiento paso a paso suele producir un producto final en menos tiempo, y la calidad de las relaciones causales propuestas será normalmente mejor.

En el procedimiento paso a paso, comience por identificar las principales causas o clases de causas que se colocarán en los recuadros de los extremos de las espigas principales que salen de la espina central del diagrama.

Las 5 M y las 5 P

Puede ser útil empezar con algunas listas mnemotécnicas simples de posibles áreas principales como recordatorio de las muchas fuentes posibles de factores causales. Estas listas se caracterizan como las 5 M en la fabricación y las 5 P en los servicios, y son las siguientes:

1. Mano de obra: Personas (empleados)
2. Materiales: Provisiones (suministros)
3. Métodos: Procedimientos
4. Máquinas: Lugar (entorno)

## 5. Medidas: Patrones (clientes)

Las 4 W también pueden utilizarse como guías importantes para una exploración completa de las posibilidades:

1. Qué
2. Por qué
3. Cuando
4. Dónde

Estos son sólo lugares útiles para empezar. Empieza con uno de estos conjuntos de categorías y, después de un tiempo, reordena los resultados en otro conjunto de áreas principales que se ajusten más adecuadamente a su problema particular.

Después de identificar las causas principales, selecciona una de ellas y trabaja en ella sistemáticamente, identificando tantas causas de la causa principal como sea posible. Toma cada una de estas causas «secundarias» y pregunta si hay alguna causa relevante para cada una de ellas.

Continúa descendiendo sistemáticamente por la cadena causal dentro de cada causa principal o secundaria hasta que se haya agotado esa causa antes de pasar a la siguiente. Es posible que surjan ideas que deban aplicarse a un área ya completada. Asegúrate de retroceder y añadir la nueva idea.

### **Paso 4: Colocar las causas principales**

Cada una de las causas principales (no menos de dos y, normalmente, no más de seis) debe colocarse en un recuadro y conectarse con la columna vertebral central mediante una línea con un ángulo de unos 70 grados. Aquí, al igual que en los pasos posteriores, ha resultado útil utilizar notas adhesivas para colocar las causas principales y subsidiarias individuales sobre la columna vertebral principal. Dado que estas notas pueden fijarse y moverse fácilmente, el proceso será más flexible y el resultado más fácil de visualizar para los participantes. La figura 36 generaliza el diagrama hasta este punto.

### **Paso 5: añadir causas al área principal**

Agrega las causas de cada área principal. Cada factor que es una causa de un área principal se coloca al final de una línea que se dibuja de manera que se conecta con la línea del área principal apropiada y es paralela a la columna vertebral central. La Figura 37 muestra cómo mostrar una serie de posibles causas de problemas derivados de un motor, que es un área principal para algún síntoma más grande que se está explicando.

#### **Paso 6: Añadir causas subsidiarias para cada causa**

Agrega causas subsidiarias para cada causa ya introducida. Cada una de estas causas se coloca al final de una línea que se dibuja, para conectar con la línea asociada al factor que causa y paralela a la línea del área principal o a la columna vertebral central. La figura 39 es una ampliación de la parte de un diagrama C-E introducida en el paso 5. Observa cómo se han añadido el regulador y el acelerador como posibles causas de la velocidad inadecuada del motor. El mal funcionamiento del acelerador puede deberse a una de las dos causas siguientes Calibración o acoplamiento defectuosos.

#### **Paso 7: Comprobar la validez lógica de cada cadena causal**

Comprobar la validez lógica de cada cadena causal. Una vez completado todo el diagrama C-E, es conveniente empezar por cada causa raíz potencial y «leer» el diagrama hacia delante hasta el efecto que se está explicando. Asegúrese de que cada cadena causal tiene sentido lógico y operativo. Considere el siguiente ejemplo, que es una parte de un diagrama C-E que pretende explicar los errores en un proceso de entrada de pedidos. Un área principal de errores se refiere a los errores en los números de pieza. Los representantes de ventas buscan la pieza en un catálogo e introducen el número de pieza en un formulario de pedido. A continuación, la información del formulario se introduce en una base de datos.

Este diagrama rediseñado sitúa la fatiga, el formato y la formación como causas raíz de tres causas intermedias diferentes de los números de pieza erróneos: leer mal el catálogo, introducir mal los datos en el formulario y teclear mal los datos. Como ahora se trazan cadenas causales lógicas, es más fácil idear formas eficaces de comprobar las teorías. Por ejemplo, los formatos de los formularios que causan problemas en el teclado pueden ser diferentes de los que crean problemas en la introducción original a lápiz.



La causa general de «falta de formación» en el diagrama original suele ser una clara señal de peligro de que hay que revisar la cadena causal. La falta de formación en la lectura del catálogo creará errores de lectura, pero si los errores se producen en la fase de tecleado, ninguna formación sobre el uso del catálogo servirá de nada. Siempre que se vea «falta de formación» (o falta de cualquier otra cosa) en un diagrama C-E, hay que hacerse dos preguntas. En primer lugar, ¿Qué habilidad falta en la formación? Y, en segundo lugar, ¿Cómo causa esa carencia el factor que se está explicando en ese momento? Como vimos en nuestro ejemplo, las respuestas a esas preguntas pueden ayudar a identificar el factor causal intermedio que falta y las relaciones causales que se establecen hacia atrás.

### **Paso 8: Comprobar la integridad**

Como se explica con más detalle en la sección de interpretación, hay que comprobar lo siguiente:

- Ramas principales con menos de tres causas
- Ramas principales con muchas menos causas que la mayoría de las demás
- Ramas principales que entran en menos detalle, con menos niveles de causas subsidiarias que las demás
- Ramas principales que tienen muchas más causas que la mayoría de las demás

La existencia de una de estas condiciones no significa automáticamente que el diagrama sea defectuoso, sino que simplemente sugiere que está justificado seguir investigando. En este punto, también es bueno comprobar que las 4 W, las 5 M y/o las 5 P se consideran adecuadas.

### ***Tipos de Diagrama de Ishikawa***

Antes de exponer los tipos de diagrama de Ishikawa, es importante explicar los métodos o estándares usados en las industrias para la implementación de esta herramienta. Cada uno de estos métodos corresponde al tipo de análisis, y la rigurosidad del mismo, que se quiere llevar a cabo sobre los procesos. Estos son:

- Método de las 4M: hace referencia a la división de las causas del problema en cuatro categorías: materia prima, maquinaria, métodos y mano de obra.

- Método de las 5M: aquí se incluye una nueva categoría con respecto al anterior método: medio ambiente.
- Método de las 6M: en este último método, se incluye la categoría de medición.

### ***Ventajas y desventajas del Diagrama de Ishikawa***

#### **Ventajas**

- Permite identificar los problemas reales dentro de los procesos de un proyecto.
- Brinda información para evaluar la calidad de los resultados.
- Al ser un esquema gráfico, se facilita la comprensión del flujo de procesos, las relaciones de interdependencia, y las causas y efectos dentro del contexto productivo y organizacional.
- Su aplicación supone un análisis riguroso de todas las áreas que contribuyen a la realización de objetivos.
- Su jerarquía permite identificar los puntos más importantes y a los cuales se les debe prestar una mayor atención.
- Asimismo, contribuye al reconocimiento de los puntos que sí están funcionando y que deben ser mejorados.

#### ***Desventajas***

- La principal desventaja del diagrama de Ishikawa es que, en procesos más complejos, su traficación se dificulta, pues será necesario considerar más categorías o incluso elementos que no corresponden a una sola categoría, sino que juegan un papel más amplio.
- Su sencillez puede dificultar la representación de la naturaleza interdependiente de problemas y causas en situaciones más complejas.
- Requiere un espacio suficientemente grande para poder desarrollar un diagrama completo y poder ahondar en las relaciones causa-efecto de la manera más deseable.
- La simplicidad de un diagrama de espina de pescado puede representar tanto una fuerza como una debilidad. Una debilidad, porque la simplicidad de este tipo de diagrama puede

dificultar la representación de la naturaleza tan interdependiente de problemas y causas en situaciones muy complejas.

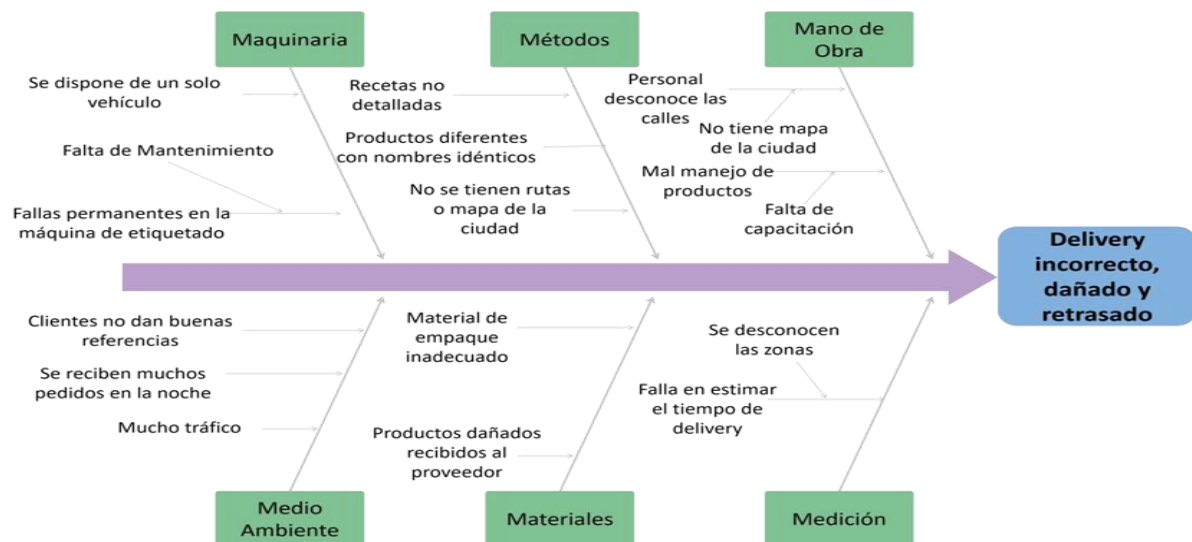
### *Ejemplo*

Un restaurante viene recibiendo diversas quejas por su servicio de delivery. Los tres principales problemas son:

- Pedidos incorrectos.
- Demoran más de lo “normal”.
- Pedidos llegan dañados.

El dueño, decide abordar el problema para encontrar soluciones. Uno de sus colaboradores le informa sobre el diagrama de espina de pescado de las 6M y deciden utilizarlo.

Empiezan con una lluvia de ideas, donde encuentran diferentes motivos como: el uso del embalaje incorrecto que provocó daños durante el tránsito, dirección indicada en el producto no era correcta, zonas de mucho tráfico, entre otros. El **diagrama de espina de pescado** quedó de la siguiente forma:



*Figura 1.7: Diagrama espina de pescado*

Finalmente se presentan las siguientes propuestas para mejorar el servicio de Delivery:

- Revisar las denominaciones de los productos y sus recetas, y realizar las modificaciones necesarias para que cada producto tenga una identificación única.

- Reforzar capacitación al personal.
- Cambiar el material de empaque y considerar cambiar de proveedor. Así mismo, reforzar la verificación al momento de recibir la mercadería.
- Evaluar la afiliación a un servicio de delivery tercerizado o los deliverys por aplicación.

## **DIAGRAMA DE GANTT**

### ***Descripción***

El diagrama de Gantt, muy usado en la gestión de proyectos, es un gráfico de barras horizontales que se usa para ilustrar el cronograma de un proyecto, programa o trabajo. Es una forma de visualizar la programación de tu proyecto, de dar seguimiento a los logros y de estar siempre familiarizado con el cronograma de tu trabajo. Cada barra de un diagrama de Gantt representa una etapa del proceso (o una tarea del proyecto) y su longitud, la duración de la tarea. Cuando los miras en perspectiva, los diagramas de Gantt ofrecen a los miembros del equipo un panorama general acerca de cuál es el trabajo que hay que hacer, quién lo hace y cuándo. Gracias a los programas de gestión de proyectos en la nube los diagramas de Gantt pueden actualizarse y sincronizarse de forma rápida y para todos los miembros del equipo a la vez. La primera versión de un diagrama de Gantt fue desarrollada por Karol Adamiecki, quien inventó lo que llamamos cronograma en 1896. Adamiecki publicó sus hallazgos en ruso y polaco, lo que dificultó su acceso en los países de habla inglesa. En 1910, Henry Laurence Gantt popularizó, por su parte, un gráfico similar en los Estados Unidos, que elaboró con el objetivo de representar cuánto tiempo dedicaban los obreros de una fábrica a trabajar en una tarea específica. Desde entonces, estos dos sistemas se han combinado para crear lo que hoy conocemos en la era moderna como el diagrama de Gantt.

Todo comenzó con el seguimiento de las tareas de los obreros en las fábricas, pero más adelante, los diagramas de Gantt se transformaron en una forma muy difundida de dar seguimiento a los cronogramas de los proyectos. Originalmente, los diagramas de Gantt se hacían en papel, entonces, si las fechas cambiaban había que volver a dibujarlos. Más adelante, los responsables de proyectos empezaron a usar hojas de papel o bloques para representar las barras del diagrama de Gantt y así poder moverlas de acuerdo a sus necesidades. En la actualidad, al diagrama de Gantt se le denomina también hoja de ruta ya que muestra de forma visual la ruta del proyecto.

### ***Funcionalidad***

En la actualidad, el diagrama de Gantt se usa en un software inteligente y en línea, que permite detectar dependencias, programar el trabajo y mantener los proyectos al día. A continuación, se presentan algunas funciones clave del diagrama de Gantt moderno u hoja de ruta de proyectos: La mayoría de los diagramas de Gantt actuales son herramientas de software utilizados en Project management o gestión de proyectos en la nube que sirven para que los equipos planifiquen proyectos de todo tipo de tamaño. A diferencia del diagrama de Gantt original que se dibujaba en papel, el diagrama de Gantt en línea permite que los equipos tengan el control de la planificación de sus proyectos y que puedan hacer ajustes fácilmente cuando sea necesario. Cuando cambias una fecha o trasladas un logro, el diagrama de Gantt debería reflejar automáticamente esas modificaciones, para que puedas estar al día con respecto a las novedades del proyecto. Así, se facilita la colaboración entre los equipos y se lleva a cabo un excelente trabajo.

### ***Beneficios de un diagrama de Gantt***

Normalmente, el diagrama de Gantt se usa para visualizar el plan de un proyecto. Y a pesar de que no es la única forma de crear una representación visual de tu trabajo, pueden ser particularmente útiles para ciertos tipos de actividades. Por ejemplo, los diagramas de Gantt son una buena opción para tener en cuenta si necesitas:

- Representar de forma visual el plan y cronograma de un proyecto. El diagrama de Gantt actuará como una hoja de ruta que te mostrará cuál es el trabajo que se hará, cuándo se

hará y en qué orden. Además, te puede ayudar a aportar claridad con respecto al plan y al cronograma de tu proyecto.

- **Organizar proyectos complejos.** Ya sea que se trate de una iniciativa entre distintos equipos o un nuevo proyecto grande y ambicioso, un gráfico de Gantt te servirá de guía. Al igual que en un mapa, puedes ver cada paso con anticipación y qué debe hacer tu equipo a continuación.
- **Coordinar a múltiples colaboradores.** Con frecuencia, varios miembros del equipo trabajan de manera simultánea en distintas partes de un proyecto. Los diagramas de Gantt te permiten ver en todo momento todas las piezas en movimiento, y cuándo pasar el testigo a la persona siguiente.
- **Estimar los cronogramas y la carga de trabajo.** Ya sea que trabajes en la oficina o en una agencia, el diagrama de Gantt te permite saber con anticipación cuánto tiempo y cuánta mano de obra necesitas, de modo que puedas realizar una adecuada asignación de recursos y programar las fechas de entrega según sea necesario.

### ***Componentes de un diagrama de Gantt***

Normalmente, un diagrama de Gantt contiene los siguientes elementos:

- **Fechas:** las fechas de inicio y finalización permiten que los gestores de proyecto tengan una visión de cuándo empezará y terminará la totalidad del proyecto.
- **Tareas:** los proyectos consisten en una serie de subtareas. Con un diagrama de Gantt, podrás hacer un seguimiento de estas subtareas para que ninguna sufra retrasos o se quede olvidada.
- **Plazos de tiempo previstos:** el diagrama muestra cuándo debe llevarse a cabo cada tarea. Te ayudará a garantizar que cada subtarea se completará según el programa y que todo el proyecto se terminará a tiempo.
- **Tareas interdependientes:** algunas tareas se pueden llevar a cabo en cualquier momento, mientras que otras se deben completar antes o después de que empiece o termine otra tarea. Estas tareas que dependen de otras se pueden indicar en un diagrama de Gantt.
- **Progreso:** el diagrama te muestra exactamente cómo se está desarrollando tu proyecto ya que te ofrece una representación de las tareas que ya se han completado. Al indicar la fecha

actual, obtendrás una vista general de cuánto queda por hacer y verás si todo procede como estaba planeado para completar el proyecto a tiempo.

### ***Características del diagrama de Gantt***

A continuación, listamos las características del diagrama de Gantt que todo director de proyectos, gerente y emprendedor debe conocer.

**1. Sencillez y fácil lectura:** El formato de Gantt es simple e intuitivo. Cada tarea asignada se corresponde con una barra horizontal de color en el calendario. Las barras más largas significan una duración mayor, mientras que las barras cortas indican un periodo de maniobra menor. Esto hace que el Diagrama de Gantt sea, al mismo tiempo, una herramienta de comunicación, ya que los miembros del equipo pueden consultar plazos y tareas asignados tanto a ellos como a los demás.

**2. Diseño intuitivo:** Las gráficas de Gantt tienen un diseño muy lógico, que entenderás en pocos minutos. Consta de dos ejes, el horizontal corresponde al tiempo o duración de la actividad, y el vertical, a la tarea. Cada actividad se representa mediante una barra de color, y su longitud indica la duración total.

**3. División de tareas:** A la hora de diseñar la gráfica de un proyecto, estás obligado a descomponer el trabajo en tareas. Esto es muy importante para planificar de forma exitosa un proyecto. Cada tarea tendrá un lapso asignado dentro del calendario del diagrama. Esta lógica, del tipo “línea de tiempo”, es excelente para llevar un control global del proceso.

### **4. Relaciones entre las actividades**

Las características del diagrama de Gantt incluyen la posibilidad de interconectar tareas. Si, por ejemplo, tienes pensado abrir una pizzería, sería útil conectar la tarea “pintar el lugar” – proyectada para ser completada en 14 días– con la tarea “instalación de hornos”, que comenzará luego de pintar. Si la persona encargada de pintar se retrasa, el diagrama se aplazará automáticamente y las tareas posteriores, como la instalación de hornos, se actualizarán a partir de ese cambio imprevisto.

## ***Ventajas y desventajas del diagrama de Gantt***

A pesar de que los diagramas de Gantt pueden ser útiles, no siempre son la mejor forma de ver un proyecto. Para entender mejor si la más indicada es la vista de Cronograma tanto para ti como para tu proyecto, a continuación, te mostramos algunas ventajas y desventajas para que consideres antes de lanzarte a hacer un diagrama de Gantt.

### **Ventajas**

- El diagrama de Gantt u hoja de ruta puede ser una herramienta potente para la gestión de los proyectos desde lo visual. Algunas de las ventajas de usar un diagrama de Gantt son las siguientes:
- Obtienes una vista general del cronograma de actividades de tu proyecto al inicio de un proyecto, el diagrama de Gantt te permite ver la dirección en que se dirigen tus planes y cuándo esperas cumplir cada logro. De este modo, puedes compartir el cronograma de actividades de tu proyecto con los demás colaboradores y planificar mejor la asignación de recursos. También te permiten saber lo que tienes que hacer, cuándo y así mantener todo encaminado.
- Observas cómo las tareas se relacionan entre sí al agregar fechas de inicio y finalización a cada tarea y crear dependencias, puedes visualizar cómo cada pieza del trabajo afecta a las demás. Te ayuda a identificar problemas y a resolver conflictos de dependencia antes de empezar.
- Mejoras la gestión de los recursos del equipo: Agregar un responsable a cada trabajo puede ayudarte a ver la duración de la tarea y quién la hará; y de este modo, podrás gestionar mejor el volumen de trabajo individual. Como todo está trazado de forma secuencial en una escala de tiempo, podrás ver si un compañero de equipo en particular o un equipo entero tiene demasiado trabajo en un momento determinado y así, reasignar o reprogramar las tareas según sea necesario.

### **Desventajas**

Los diagramas de Gantt tienen sus imperfecciones. A continuación, se encuentran algunas dificultades que las personas enfrentan con frecuencia:



- Prepararlos puede demandar mucho tiempo Hacer un diagrama de Gantt no es instantáneo. En particular, si usas una hoja de cálculo (excel), te podría llevar bastante tiempo plasmar tu trabajo en la vista de un diagrama de Gantt. Incluso si usas una plantilla de diagrama de Gantt, probablemente aún tengas que hacerle ajustes para personalizarla según las necesidades específicas de tu equipo.
- No es fácil gestionar un proyecto en el mismo lugar en el que lo planificaste Los diagramas de Gantt tradicionales pueden utilizarse para la fase de planificación de un proyecto. Una vez que hayas trazado el esquema de tu trabajo, con frecuencia cambiarás a una herramienta o plataforma diferente para gestionar las actividades diarias y será difícil saber cuál es el verdadero punto de referencia de tu equipo.
- Al agregar más detalles se vuelve más complicado Independientemente de que hablemos de micro pasos de un logro, archivos o una explicación de lo que quisiste decir con “Activar la campaña de recaptación”, agregar esos detalles útiles al plan de tu proyecto en un diagrama de Gantt puede convertir un plan ordenado en un desorden abrumador.
- 

## Ejemplo

Ejemplo de diagrama de Gantt de una empresa

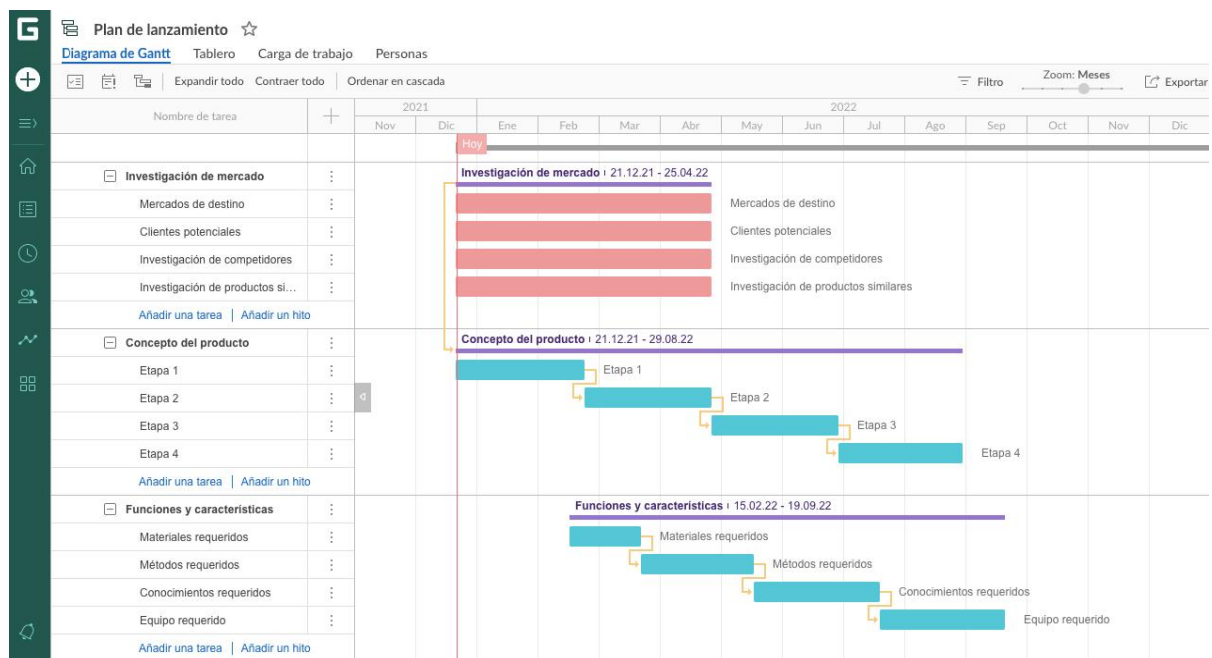


Figura 1.6 : ejemplo de diagrama de Gantt

## DIAGRAMA DE PERT

### *Descripción*

PERT es la sigla en inglés de técnica de evaluación y revisión de programas. Un diagrama de PERT es una herramienta de gestión de proyectos que se emplea para analizar cada tarea necesaria para completar un proyecto. Los diagramas de PERT, diseñados para proyectos a gran escala, sirven para identificar el tiempo necesario para completar cada tarea, calculando los requisitos con plazo más corto, más largo y probable.

Los diagramas PERT ofrecen una clara comprensión gráfica de los requisitos de tiempo de un proyecto y las interdependencias entre las tareas, y te permiten tomar decisiones informadas sobre la secuencia de tareas, las fechas límite y más. Usar este mapa integral de tus tareas y fechas límite facilita que tú y tu equipo puedan completar el proyecto en menos tiempo, con menos desperdicio y confusión, con lo que se obtienen mejores resultados para tu equipo y tus clientes.

Un Diagrama de PERT permite establecer relaciones a partir de las dependencias de las actividades de un proyecto. Si el entregable de una actividad es necesario para empezar la siguiente, situaremos a continuación a segunda tarea. Ninguna actividad se puede realizar antes si depende de que termine otra que está planificada más tarde. De esta manera, más sencilla, explicamos qué es el Diagrama de PERT y cómo usar PERT en el proceso de planificación de tu trabajo.

En el mundo de la gestión y dirección de proyectos, la técnica de PERT es muy popular y se aplica para conocer las rutas de trabajo óptimas. Por ejemplo, si para realizar la tarea C se necesita el entregable de la actividad A, PERT nos avisará de que debemos terminar A antes de que pongamos en marcha C. Pura lógica que a priori no debe tener mayor complicación. Sin embargo, la cosa se complica cuando la ejecución de una sola actividad afecta a numerosas actividades.

Las siglas del Diagrama de PERT significan Técnica de Revisión y Evaluación de Programas, y se puede aplicar en todo el proyecto o únicamente en determinadas fases críticas del cronograma de actividades.

PERT suele utilizarse junto a técnicas CPM (Critical Path Method), para detectar esos ‘cuellos de botella’ que pueden poner en peligro el proyecto al completo. Con PERT y CPM sabremos el camino crítico de nuestros proyectos y realizaremos un mejor control de calidad de los resultados de este. Así pues, este concepto está ligado directamente con la fecha de fin del proyecto. Para que este se realice dentro de plazo, lo primero que se debe desarrollar es la ruta crítica. Por ello, se hace imprescindible identificar el camino crítico durante la etapa de planificación, a través de otra técnica muy similar al método PERT, hablamos del CPM (Critical Path Method). Gracias a las dependencias entre actividades extraídas, obtendremos el flujo de trabajo más óptimo. Sólo así podremos evitar un retraso que paralice nuestro proyecto. Las actividades que no se relacionen con la ruta crítica, tienen una mayor holgura por lo que pueden ser susceptibles de modificaciones posteriores sin que afecte a la fecha final del proyecto. Así pues, mientras que PERT considera los recursos necesarios para completar las actividades en una duración determinada, la lógica del CPM detecta el camino crítico y los posibles ‘cuellos de botella’ del proyecto.

### ***Funcionalidad***

El diagrama de PERT es una representación visual de las tareas de un proyecto y las dependencias conectadas a cada una. Puedes usarlo para crear un programa inicial y un cronograma estimado que puedes compartir con los participantes del proyecto antes de que el proyecto comience. Crear una hoja de ruta del proyecto, en forma de diagrama de PERT, te ayudará a realizar varias actividades de planificación del proyecto, entre las que se incluyen las siguientes:

- Obtener la aprobación de los directivos con respecto al programa y al cronograma.
- Comunicar los objetivos del proyecto a los participantes.
- Crear un plan detallado visual de un proyecto complejo
- Estimar el tiempo necesario para finalizar tareas individuales.

Para aprovechar al máximo tu diagrama de PERT, primero debes comprender los pasos necesarios para crear uno y cómo trazar tu diagrama de manera visual.

El Diagrama de PERT es utilizado por las empresas desde mediados del siglo pasado. Sus funcionalidades son múltiples, ya que entre las más destacadas, la técnica de PERT nos ayuda a

saber cuál será el final del proyecto. Es decir, la fecha mínima en la que terminaremos nuestro trabajo. Esto nos permite establecer una comunicación más efectiva con el dueño del proyecto o cliente.

### ***Características del diagrama de PERT***

- Representación gráfica: El diagrama PERT se presenta en forma de gráfico, que muestra la secuencia de actividades y las dependencias entre ellas.
  - Identificación de actividades: El diagrama PERT desglosa el proyecto en una serie de actividades individuales, lo que ayuda a identificar las tareas necesarias para completar el proyecto.
  - Estimación del tiempo de duración: El diagrama PERT se utiliza para estimar la duración de cada actividad y su impacto en el proyecto en general.
  - Análisis de las interdependencias: El diagrama PERT muestra las dependencias entre las actividades y cómo afectan a la secuencia general del proyecto.
  - Identificación del camino crítico: El diagrama PERT permite identificar el camino crítico, que es la secuencia de actividades que tienen el mayor impacto en la duración total del proyecto.
  - Optimización del proyecto: El diagrama PERT ayuda a identificar las áreas del proyecto que pueden ser optimizadas para mejorar la eficiencia y reducir los costos.
  - Gestión de riesgos: El diagrama PERT puede ayudar a identificar posibles riesgos y a planificar estrategias para minimizar su impacto en el proyecto.
- 
- Facilita la comunicación: El diagrama PERT es una herramienta de comunicación eficaz que permite a los miembros del equipo y a los stakeholders entender el proyecto y su progreso de manera clara y visual.

### ***Ventajas y desventajas del Diagrama PERT***

#### **Ventajas**

- Organizar actividades.
- Calcular rutas de trabajo optimizadas.
- Tiene en cuenta las dependencias entre las tareas.
- Planificaciones más efectivas y realistas.
- Tiene en cuenta cada actividad de manera individual y su relación con las demás tareas.
- Permite la identificación de cuellos de botella o nodos críticos en la ruta de trabajo.
- Ayuda a cumplir plazos y presupuestos estimados.
- Mejora la toma de decisiones anticipadas y efectivas.
- Mejor integración y presentación de datos a los interesados del proyecto.

## Desventajas

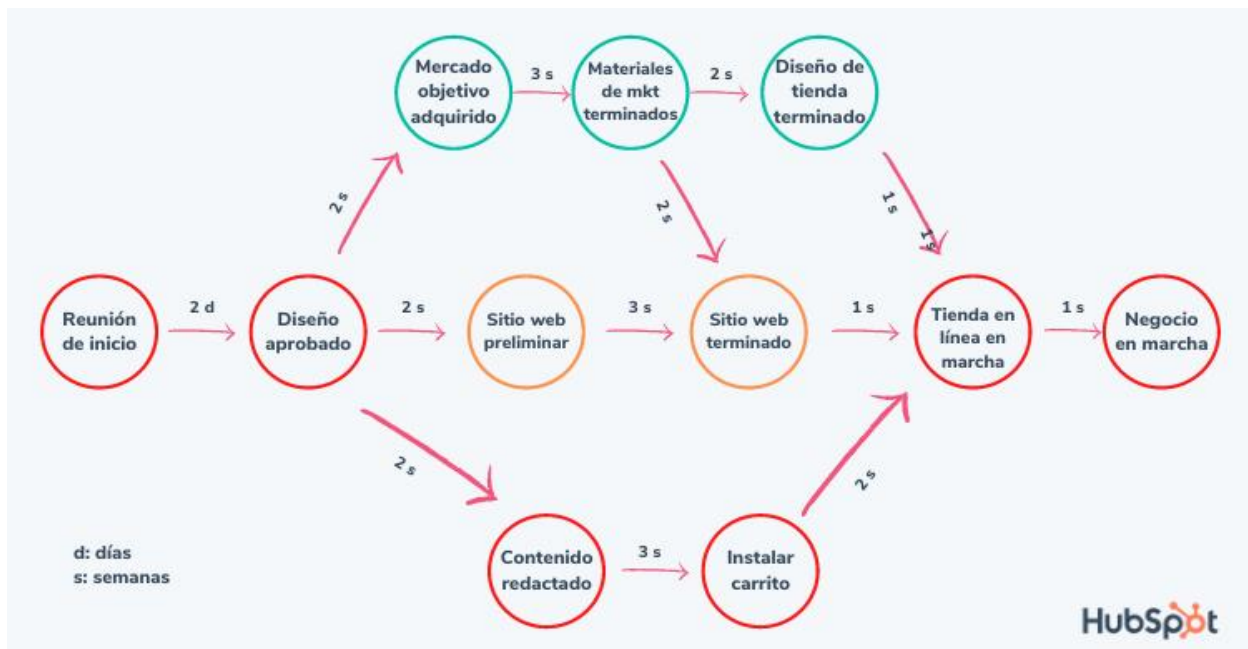
- **No fomenta la planificación flexible.** Es complicado re-planificar si aplicas técnicas de PERT en la gestión de proyectos. Afortunadamente, existen aplicaciones como Sinnaps que superan este límite para adaptar el método PERT y CPM al mundo tan versátil en el que vivimos hoy.
- **No disponemos de datos suficientes al crear:** Cuando realizamos la primera planificación o estimación del proyecto, aún no tenemos una información exhaustiva y completa del mismo. ¿Cómo saber la estimación exacta de costes o plazos? De ahí, que tengamos la necesidad de re-planificar y nos lleve a la primera barrera de PERT: su estatismo.
- **Supone un enorme esfuerzo** realizar por nosotros mismos una red de PERT de un proyecto medio. Las rutas de trabajo suelen contener varias actividades, con varias dependencias entre sí. Debemos tener en cuenta diferentes y múltiples nexos
- **Único parámetro es el factor tiempo.** Si falla algún dato sobre duraciones de actividades, cambios de fechas, plazos u otra variación en la gestión de recursos, toda la red PERT se vendría abajo. De ahí, la importancia de usar apps que tengan en cuenta

estas desventajas del Diagrama de PERT, y que permitan planificaciones flexibles, como es el caso de Sinnaps.

- **No es un método ágil.** Por todo lo que hemos mencionado anteriormente, la técnica de PERT es predictiva pero no es ágil. No permite una reevaluación constante de la planificación, alejándose así de una gestión realista. Sí predice lo que sucederá en proyectos con un nivel de incertidumbre no muy elevado.

### *Ejemplo*

**Diagrama de PERT para el lanzamiento de un producto o servicio:** En este ejemplo, verás lo que se necesita para un lanzamiento de producto, desde la reunión de generación de ideas hasta el negocio en marcha, pasando por el diseño de la tienda online.



*Figura 1.7: ejemplo del diagrama de PERT*

## CONCLUSION

En conclusión, cada técnica de solución de problemas tiene su propio conjunto de fortalezas y debilidades, y es importante elegir la técnica adecuada en función del tipo de problema que se está abordando.

La lluvia de ideas es una técnica efectiva para generar una gran cantidad de ideas en un corto período de tiempo, pero puede resultar en un gran número de ideas no viables o irrelevantes. El análisis de Pareto es útil para priorizar los problemas y enfocar los esfuerzos en los problemas más importantes, pero puede no ser útil para abordar problemas complejos o sistémicos.

La votación ponderada es una buena técnica para involucrar a un grupo diverso en la toma de decisiones, pero puede resultar en una falta de consenso o en decisiones tomadas por una minoría. El análisis de causa y efecto es efectivo para identificar las causas subyacentes de un problema, pero puede ser difícil determinar qué causa es la más importante.

El diagrama de Gantt es útil para planificar y controlar proyectos complejos, pero puede ser difícil de mantener actualizado a medida que se producen cambios. El diagrama de PERT es útil para modelar proyectos complejos y ayudar a identificar el camino crítico, pero puede resultar en una falta de detalle en ciertas áreas del proyecto.

En resumen, cada técnica de solución de problemas tiene su lugar y momento adecuado según el problema y el contexto en el que se encuentre. Por lo tanto, es importante seleccionar la técnica que mejor se adapte al problema específico que se está abordando y a los recursos disponibles.

## BIBLIOGRAFIA

*Diagrama de PERT: Definición y cómo hacerlo.* (s. f.). Lucidchart.

<https://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-un-diagrama-de-pert>

Mendez, A. (2020, 31 marzo). *Ejemplos de Diagrama de Ishikawa – Casos prácticos de empresas.* Plan de Mejora. <https://www.plandemejora.com/ejemplos-de-diagrama-de-ishikawa/>

Betancourt, D. (2022, 22 febrero). *Pareto: Qué es y cómo se hace + MODELO plantilla en EXCEL.* Ingenio Empresa. <https://www.ingenioempresa.com/diagrama-de-pareto/>

Licari, S. (2023, 20 enero). *¿Qué es una lluvia de ideas? Ejemplos y técnicas eficaces.* <https://blog.hubspot.es/marketing/tecnicas-lluvia-de-ideas-creativas>

Quintal, P. (2022, 17 noviembre). *Lluvia de ideas: qué es, cómo hacer una y ejemplos creativos.* Blog del E-commerce. <https://www.tiendanube.com/blog/mx/lluvia-de-ideas/>

Velázquez, A. (2023, 23 marzo). *¿Qué es el diagrama de Pareto?* QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/diagrama-de-pareto/>

Rodriguez, J. (2023, 20 enero). *Diagrama de Pareto: qué es, para qué sirve, cómo hacerlo y ejemplos.* <https://blog.hubspot.es/sales/como-hacer-diagrama-pareto>

*Votación ponderada, revolución y aplausos en una sala de conciertos | Nueva Sociedad.* (2019, 17 agosto). Nueva Sociedad | Democracia y política en América Latina. <https://nuso.org/articulo/votacion-ponderada-revolucion-y-aplausos-en-una-sala-de-conciertos/>

Garnica, J. L. T. (s. f.). *Decidir Por Voto Ponderado.* Scribd. <https://es.scribd.com/doc/307945888/Decidir-Por-Voto-Ponderado>



CyTA. (s. f.).

[http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/herramientas\\_calidad/causaefecto.htm](http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/herramientas_calidad/causaefecto.htm)

Experience, W. C. (2022, 23 febrero). *Qué es un Diagrama de Causa y Efecto cuál es su utilidad.*

WOW! CX. <https://www.wowcx.com/que-es-un-diagrama-de-causa-y-efecto/>

Santos, D. (2023, 20 enero). *Diagrama de Gantt: qué es, para qué sirve y cómo hacerlo paso a paso.* <https://blog.hubspot.es/marketing/crear-diagrama-gantt>

Mancuzo, G. (2022, 5 abril). *Principales Características del Diagrama de Gantt.* Blog -

ComparaSoftware. <https://blog.comparasoftware.com/caracteristicas-del-diagrama-de-gantt/>

A. (s. f.). *Diagrama de Gantt: qué es y cómo crear uno con ejemplos* • Asana.

<https://asana.com/es/resources/gantt-chart-basics>

Waelput, B. (2022, 7 septiembre). *¿Qué es y para qué sirve un diagrama de Gantt?* España.

<https://www.teamleader.es/blog/diagrama-de-gantt>

A. (s. f.-b). *El diagrama de PERT: qué es y cómo crearlo (incluye ejemplos)* • Asana.

<https://asana.com/es/resources/pert-chart>

Pursell, S. (2023, 20 enero). *Diagrama de PERT: qué es, cómo hacerlo y ejemplos.*

<https://blog.hubspot.es/marketing/diagrama-pert>

Canive, T. (2020, 8 julio). *El Diagrama de PERT: ¿qué es y cómo hacerlo fácilmente?* | Sinnaps.

Gestor de proyectos online. <https://www.sinnaps.com/blog-gestion-proyectos/diagrama-de-pert>