



Aplicación del diagrama de Pareto para la priorización de problemas en la industria agroalimentaria

Apellidos, nombre	García Martínez, Eva (evgarmar@tal.upv.es)
Departamento	Departamento de Tecnología de Alimentos
Centro	ETSIAMN. Universitat Politècnica de València



1 Resumen de las ideas clave

El diagrama de Pareto es una herramienta que se utiliza en la industria para tomar decisiones sobre qué causas hay que resolver prioritariamente para lograr mayor efectividad en la resolución de problemas. Se basa en la regla que consiste en asumir que el 80% de los problemas se deben a tan solo un 20% de las causas (Regla 80/20), es decir, un mínimo porcentaje de causas originan un gran porcentaje de problemas. El diagrama de Pareto permite identificar ese pequeño porcentaje de causas más relevantes sobre las que primero se debe actuar. Para su realización se emplea un diagrama especial de barras que ayuda a determinar que problemas resolver y en qué orden. Cada una de las barras representa una de las causas diferentes que provocan fallos. También se representa en el diagrama una curva que establece, para cada causa el porcentaje de fallos sobre el total, donde se señalará la regla de Pareto. Una empresa puede utilizar un diagrama de Pareto para varios propósitos durante un proyecto de mejora, como por ejemplo: para analizar las causas de un problema, para estudiar resultados y/o para planear una mejora continua.

En este objeto de aprendizaje vamos a describir cómo realizar y aplicar un diagrama de Pareto para resolver un problema surgido en una empresa agroalimentaria, para identificar las causas más relevantes que habría que resolver de manera prioritaria.

2 Objetivos

Con este objeto de aprendizaje se persigue que los alumnos sean capaces de:

- Realizar un diagrama de Pareto empleando el programa Excel.
- Aplicar un diagrama de Pareto para resolver un problema surgido en una empresa agroalimentaria.
- Interpretar el diagrama de Pareto e identificar las causas más relevantes de un problema que habría que resolver de manera prioritaria.

3 Introducción

Las herramientas básicas para el control de calidad en las industrias pueden definirse de manera genérica como métodos para la mejora continua y la solución de problemas. En general consisten en técnicas gráficas que ayudan a comprender los procesos de trabajo de las empresas para promover su mejora. Dentro de estas herramientas básicas de control de calidad se encuentra el diagrama de Pareto. Este diagrama se utiliza en diversos campos, como la gestión de calidad, el análisis de datos, la toma de decisiones y la resolución de problemas.

Debemos esta herramienta al economista italiano Vilfredo Pareto, quien hizo un estudio sobre la distribución de la riqueza y la pobreza y descubrió que el 20% de las personas controlaba el 80% de la riqueza, y que esta misma proporción se repetía en muchas otras

variables (Figura 1). Esta herramienta se utiliza para poner de manifiesto los problemas o causas más importantes sobre los que deben centrarse los esfuerzos de mejora.

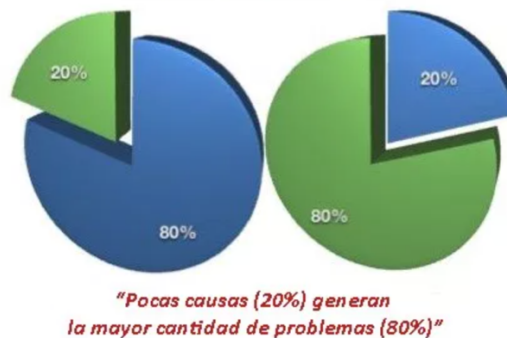


Figura 1. Principio de Pareto

Fue el Dr. Joseph Juran en los años 50 quién aplicó este principio en el análisis de problemas de calidad. Hoy se conoce como la Regla 80/20. Según este concepto, si se tiene un problema con muchas causas, se puede decir que el 20% de las causas originan el 80% del problema y el 80% de las causas solo originan el 20% del problema, este es el principio fundamental. Así, el objetivo básico de este diagrama es separar "los pocos vitales de los muchos triviales". Por tanto con la aplicación del diagrama de Pareto podrán separarse los pocos vitales (el 20% de las causas) que generan el 80% de los problemas, de los muchos triviales (el 80% de las causas que generan el 20% de los problemas) (Figura 2).

La herramienta de Pareto es en una herramienta de clasificación y priorización, que puede ser utilizada en muchas áreas de trabajo y así con mayor certeza hacia dónde dirigir los esfuerzos de mejora, ya que puede ser imposible y poco práctico pretender resolver todos los problemas de un proceso o atacar todas las causas al mismo tiempo.

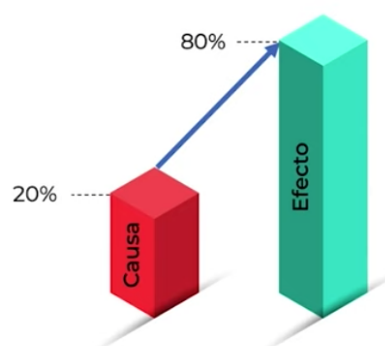


Figura 2. Regla 80/20

El diagrama de Pareto proporciona una visión simple y rápida de la importancia relativa de los problemas y sus causas, determinado las causas clave de un problema. Con el diagrama de Pareto podemos identificar cuáles son las causas prioritarias y en qué orden empezar a solucionarlas.

Una empresa puede utilizar un diagrama de Pareto para varios propósitos durante un proyecto de mejora, como por ejemplo: para analizar las causas; para estudiar resultados y/o para planear una mejora continua. En este sentido, ¿Cuáles son los beneficios del empleo de esta herramienta?

1. Es una herramienta muy fácil de entender y asimilar por cualquier persona o equipo de trabajo.
2. Ilustra de una forma muy poderosa los elementos clave en el problema a considerar.
3. Permite a los grupos de trabajo concentrarse en lo que realmente importa alejándose de aquellos elementos que no son significativos dentro del proceso o problema a estudiar y que no aportarían grandes cambios positivos.
4. Demuestra de una forma visual y numérica las causas o razones encontradas ante un problema.

4 Desarrollo

En general, el diagrama de Pareto clasifica los problemas en función de categorías, por ejemplo: tipo de defecto o reclamación, tipo de producto, tipo de maquinaria, turno de producción, proveedor, cliente, tipo de accidente, métodos de trabajo, etc. Para que no haya un número excesivo de categorías que dispersen el problema, se agrupan las categorías que tienen relativamente poca importancia en una sola y se les denomina “otros”.

Si os fijáis en la Figura 3, un diagrama de Pareto es un gráfico combinado donde el histograma de barras representa las frecuencias absolutas de las categorías, mientras que el diagrama de línea representa las frecuencias relativas acumuladas de las categorías y su participación en el total de las frecuencias absolutas.

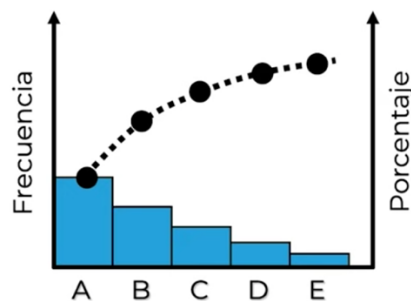


Figura 3. Gráfico de un diagrama de Pareto

- Eje vertical izquierdo (Y_1) hace referencia a la contribución de cada categoría a la problemática global.
- Eje vertical derecho (Y_2) representa una escala en porcentaje de 0 a 100 para que observándola sea posible evaluar la importancia de cada categoría con



respecto a las demás en términos porcentuales. De esta manera, la línea acumulativa representa los porcentajes acumulados de las categorías.

4.1 Pasos a seguir para elaborar un diagrama de Pareto

A continuación vamos a desarrollar como elaborar un diagrama de Pareto:

- 1) Delimitar el problema, las causas a estudiar o el área de mejora que se va a atender, teniendo en cuenta qué objetivo se persigue. La idea es localizar prioridades y entender mejor el problema.
- 2) Determinar las categorías, estratificar la información y discutir los datos que se van a necesitar, agrupándolos categorías.
- 3) Construir una hoja de verificación bien diseñada para la recolección de datos que identifique tales factores y a continuación, recoger los datos. Definir el período en el que se van a tomar los datos y determinar a la persona responsable de ello.
- 4) Construir una tabla donde se cuantifique la frecuencia absoluta de cada efecto y ordenarlas de mayor a menor.
- 5) Calcular la frecuencia absoluta acumulada.
- 6) Calcular las frecuencias relativas de la participación de cada uno de los factores o categorías.
- 7) Calcular las frecuencias relativas acumuladas de cada uno de los factores o categorías
- 8) Dibujar un gráfico de barras, donde cada barra representa un elemento o categoría. La altura de cada barra indica la medida utilizada, y las barras se colocan en orden descendente.
- 9) Agregar una línea que representa el porcentaje acumulado en el eje vertical derecho del gráfico. Esta línea ayudará a visualizar la contribución acumulada a medida que avanzas hacia la derecha del gráfico.
- 10) Interpretar el gráfico de Pareto obtenido: El diagrama de Pareto permitirá identificar los pocos elementos clave que tienen un impacto significativo en un problema o situación.

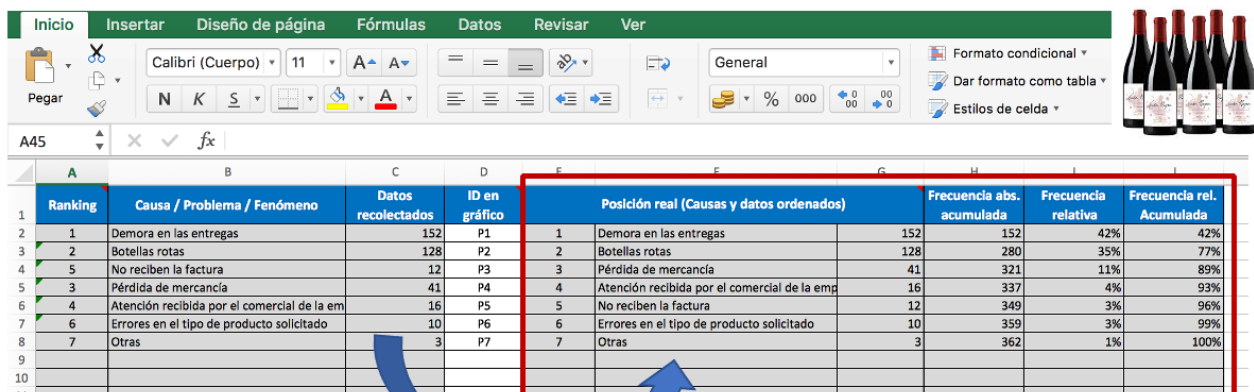
4.2 Ejemplo de aplicación

Ahora vamos a aplicar el diagrama de Pareto a un caso práctico. Imaginemos que en una bodega se quiere estudiar las causas de las reclamaciones recibidas por parte de los clientes durante un año. Vamos a construir e interpretar un diagrama de Pareto con los datos que se han recogido y aparecen a continuación en la Tabla 1.

Causas	Datos recogidos
Demora en las entregas	152
Botellas rotas	128
No se recibe la factura	12
Pérdida de mercancía	41
Mala atención recibida	16
Errores en el producto	10
Otras	3

Tabla 1. Causas y datos recogidos.

El primer paso es construir una tabla siguiendo los pasos 5-7 del apartado 4.1 (Figura 4). Una vez tengas la tabla rellena puedes dibujar el diagrama de Pareto, vamos a ver cómo hacerlo con el programa Excel.



Ranking	Causa / Problema / Fenómeno	Datos recolectados	ID en gráfico	Posición real (Causas y datos ordenados)	Frecuencia abs. acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia rel. Acumulada
1	Demora en las entregas	152	P1	1 Demora en las entregas	152	42%	42%
2	Botellas rotas	128	P2	2 Botellas rotas	280	35%	77%
3	No reciben la factura	12	P3	3 Pérdida de mercancía	41	11%	89%
4	Pérdida de mercancía	41	P4	4 Atención recibida por el comercial de la em	16	4%	93%
5	Atención recibida por el comercial de la em	16	P5	5 No reciben la factura	12	3%	96%
6	Errores en el tipo de producto solicitado	10	P6	6 Errores en el tipo de producto solicitado	10	3%	99%
7	Otras	3	P7	7 Otras	3	1%	100%

Figura 4. Tabla de datos

Para realizar el gráfico primero selecciona las celdas de los nombres de las causas, la frecuencia absoluta y la frecuencia absoluta acumulada. Le daremos a la pestaña de “Insertar” y al botón de “Gráfico de barras” (Figura 5) de la pestaña superior del programa.

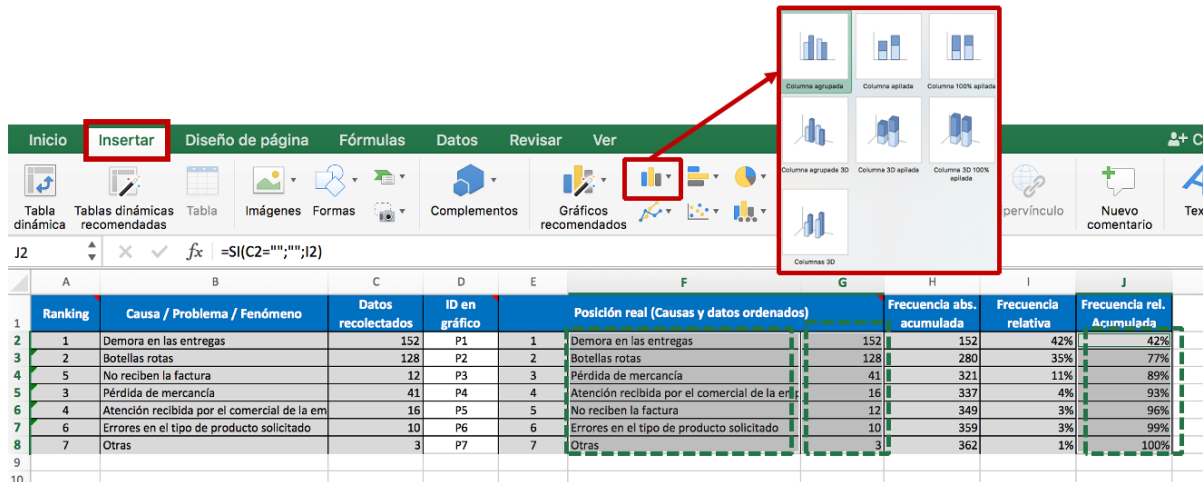


Figura 5. Elaboración del gráfico de barras

Una vez dibujado el gráfico, ahora tenemos que cambiar las barras de la frecuencia relativa acumulada (Barras rojas) y convertirlas en líneas (Figura 6).

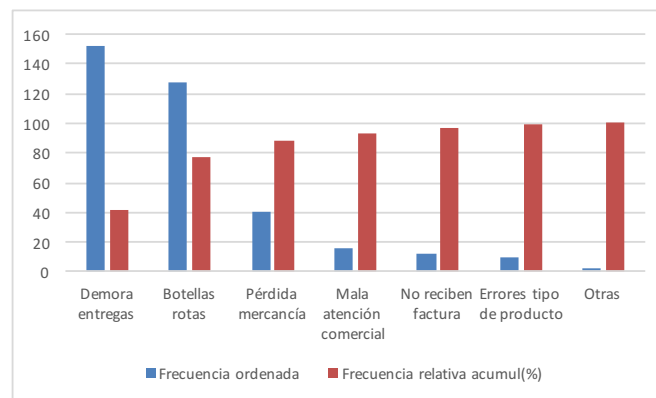


Figura 6. Gráfico de barras obtenido

Para ello, hacemos clic derecho sobre cualquiera de las columnas de color rojo y seleccionaremos la opción “Cambiar tipo de gráfico” tal como se muestra en la siguiente imagen (Figura 7):

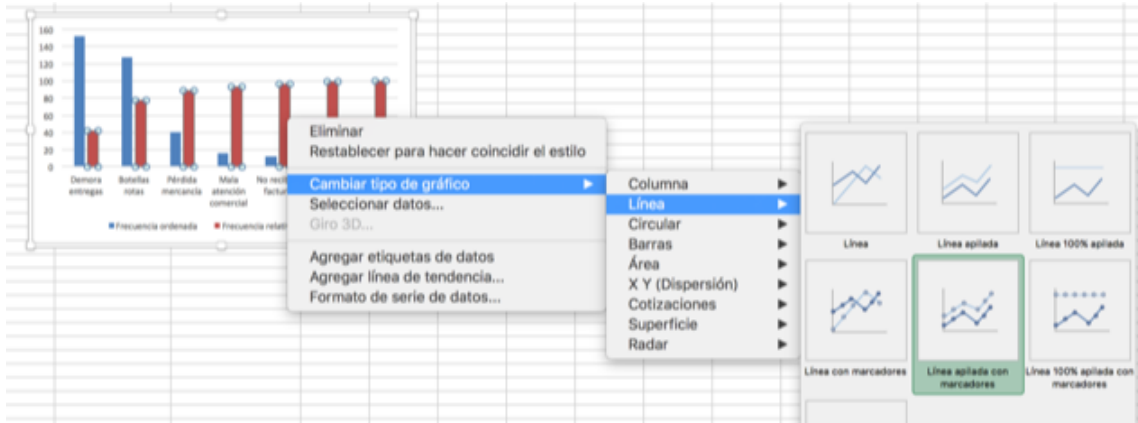


Figura 7. Cambiar gráfico de barras por gráfico de línea

Al hacer clic en el botón “Aceptar”, se hará el cambio en el tipo de gráfico y tendremos nuestro gráfico combinado como se muestra en la siguiente Figura (8):

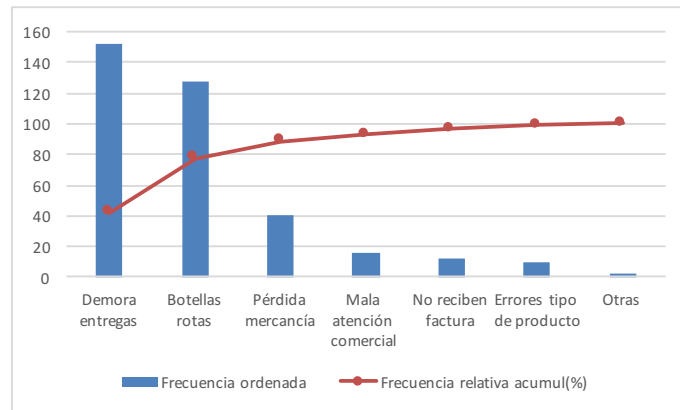


Figura 8. Gráfico de Pareto obtenido

Ahora tenemos que añadir un eje vertical secundario (Y_2). Para ello con la línea roja seleccionada, vamos a la pestaña “Formato” y en el menú que aparece seleccionaremos “Eje secundario” (Figura 9).

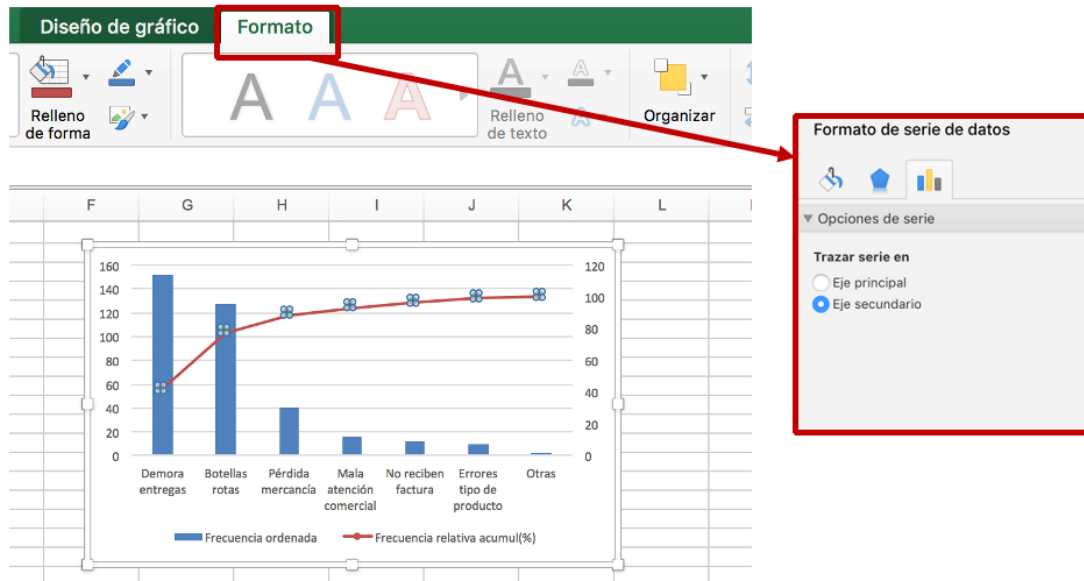


Figura 9. Adición eje secundario

Por último ajustamos los ejes a los valores máximos (en el caso del ejemplo el valor de 362 para el eje Y_1 y el valor de 100 para el eje Y_2), clicando en cada eje se abrirá un menú donde podemos dar formato al eje y modificar estos valores

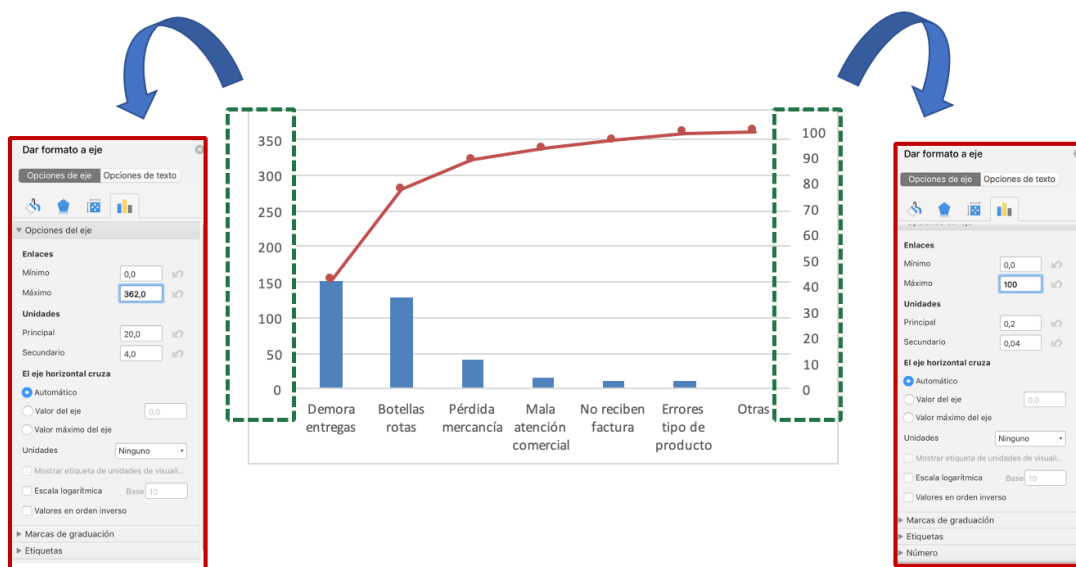


Figura 10. Ajuste de las escalas de los ejes del Gráfico de Pareto

Ahora solo nos queda aplicar la Regla del 80/20 e identificar los “pocos vitales” para centrar en ellos las acciones de mejora. Como se puede observar, en este ejemplo que hemos desarrollado, los “pocos vitales” serían la demora en las entregas de mercancías y las botellas rotas (Figura 11). La empresa debería centrar sus esfuerzos en solucionar estos problemas de manera prioritaria para solucionar de manera efectiva las reclamaciones recibidas por los clientes.

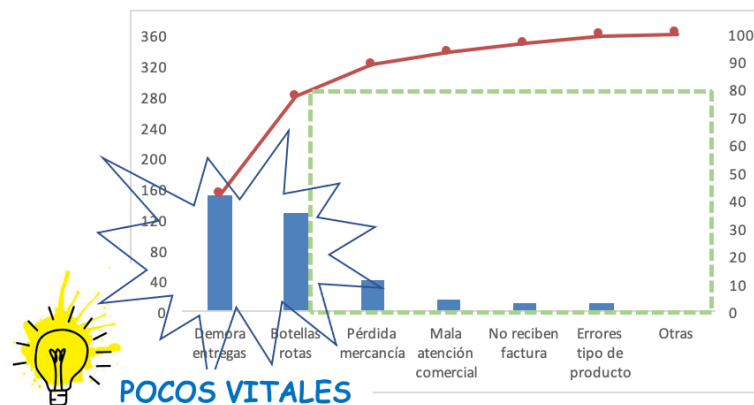


Figura 11. Aplicación Regla 80/20 e Identificación de los Pocos Vitales

5 Cierre

En este objeto de aprendizaje se ha definido la utilidad del diagrama de Pareto. El diagrama de Pareto es una herramienta gráfica que se utiliza para analizar y priorizar la importancia de diferentes elementos o problemas. También conocido como el principio del "80/20", el diagrama de Pareto se basa en la idea de que aproximadamente el 80% de los efectos provienen del 20% de las causas.

Se ha descrito el procedimiento para elaborarlo con el programa Excel y se ha solucionado un ejemplo práctico. El diagrama de Pareto permite identificar los pocos elementos clave ó “pocos vitales” que tienen un impacto significativo en un problema o situación. Esto ayudará a centrar los esfuerzos y recursos en las áreas más importantes para lograr mejoras o soluciones efectivas en la empresa.

6 Bibliografía

Cuatrecasas, L. “Gestión integral de la calidad”, Ed. Gestión 2000, S.A., 2001. ISBN: 84-8088-609-9.

Defeo, J.A. “Juran's quality handbook. The complete guide to performance excellence: The Complete Guide to Performance Excellence”, Ed. Seventh, 2021. ISBN: 9781259643613.

Koch, R. “The 80/20 Principle: The Secret of Achieving More with Less”, Ed. Bantam Doubleday Dell Publishing Group, 1999. ISBN: 9780385491709.

Serra, J.A.; Fernández, I. “Calidad y seguridad en el sector agroalimentario” Ed. UPV, 2010. ISBN: 978-848363-606-0.