

# Diagrama de Pareto. Perspectiva de la Asignatura de Control de la Calidad

## Pareto Chart. Perspective from the Quality Control Course

DOI: <https://doi.org/10.17981/bilo.6.1.2024.07>

Fecha de recepción: 30/05/24. Fecha de Publicación: 09/06/2024

### Luisa Fernanda Chávez

Universidad de la Costa, Barranquilla, Colombia  
[lchavez4@cuc.edu.co](mailto:lchavez4@cuc.edu.co)

### Samuel Enrique de la Rosa

Universidad de la Costa, Barranquilla, Colombia  
[sdelaros7@cuc.edu.co](mailto:sdelaros7@cuc.edu.co)

### Juan Camilo Manjarres

Universidad de la Costa, Barranquilla, Colombia  
[jmanjarr15@cuc.edu.co](mailto:jmanjarr15@cuc.edu.co)

### Shelsea Gianella Valbuena

Universidad de la Costa, Barranquilla, Colombia  
[svalbuen@cuc.edu.co](mailto:svalbuen@cuc.edu.co)

### Melvin Becerra-Torres

Universidad de la Costa, Barranquilla, Colombia  
[mbecerra@cuc.edu.co](mailto:mbecerra@cuc.edu.co)

Como citar en IEEE este artículo: Autor Grau-Ahumada y Otros, «Diagrama de Pareto. Perspectiva de la Asignatura de Control de la Calidad» *Boletín de Innovación, Logística y Operaciones*, vol. 6. No. 1. pp. 51-56, 2024. Online. <https://revistascientificas.cuc.edu.co/bilo/article/view/4920>

## Resumen

Se realizó una detallada investigación sobre el Diagrama de Pareto, su origen, sus causas y usos, se realizó un caso práctico en el laboratorio de control de calidad para contextualizar su importancia y como su implicación en el Control de Calidad, se concluyó exitosamente con la recopilación de la información muy detalladamente y basándose en cierta medida en ejemplos desarrollados con relación a esta temática, basándose en el principio establecido de causas y efectos formuladas por Vilfredo Pareto este artículo puede ser un referente de estudio en la asignatura de Control Total de Calidad.

**Palabras clave:** Gestión de la calidad; herramientas de calidad, Control de la Calidad, Diagrama de Pareto, Vilfredo Pareto.

## **Abstract**

A detailed investigation was conducted on the Pareto Diagram, its origins, causes, and uses. A practical case study was carried out in the quality control laboratory to contextualize its importance and its implication in Quality Control. The successful conclusion was reached through meticulous information gathering, partly based on examples developed related to this topic. Drawing on the established principle of causes and effects formulated by Vilfredo Pareto, this article can serve as a reference for study in the Total Quality Control subject.

**Keywords:** Quality management; quality tools, Quality Control, Pareto Chart, Vilfredo Pareto.

## **Introducción**

El Diagrama de Pareto, llamado así en honor al economista Vilfredo Pareto, es una herramienta de análisis que muestra la distribución de un conjunto de datos en orden descendente. Este diagrama se basa en el principio de que un pequeño número de causas (el 20%) suele ser responsable de la mayoría de los efectos (el 80%). [1]

El objetivo principal del Diagrama de Pareto es identificar y priorizar los problemas o causas que tienen el mayor impacto en un proceso o situación específica [2]. Esto se logra al visualizar los datos en forma de barras, con las barras más altas representando las causas más significativas.

Esta resalta la utilidad del Diagrama de Pareto en la toma de decisiones estratégicas, ya que permite a los usuarios enfocar sus esfuerzos y recursos en abordar las causas más importantes para lograr mejoras significativas y eficientes.[3]

El Diagrama de Pareto es una herramienta valiosa para la gestión de calidad [4] y la resolución de problemas, ya que representa clara y prioritariamente las causas subyacentes a un fenómeno dado, lo que facilita la toma de decisiones informadas y eficaces.

## **Estado del arte**

El diagrama de Pareto es relevante por su capacidad para analizar datos de forma eficaz y establecer prioridades, como la gestión de la calidad, la ingeniería industrial, la economía y la gestión. El método de análisis gráfico, nombrado en honor del economista italiano Vilfredo Pareto [5], se basa en que pocas causas producen la mayoría de los efectos observados, conocida como la "Ley de Pareto" o el "Principio 80/20" [6]. Desde su conceptualización en el siglo XIX hasta hoy, los diagramas de Pareto evolucionaron significativamente en su uso y adaptación a diferentes contextos. Sus aplicaciones se han extendido desde la fabricación hasta la gestión de proyectos, marketing, atención médica, gestión de inventario y más. Una de las características más notables de un diagrama de Pareto es su capacidad para representar visualmente clara y concisa de la distribución de datos, lo que le permite identificar fácil y rápidamente las causas o problemas fundamentales. [7] Esto permite a los usuarios centrar sus esfuerzos y recursos en abordar los elementos que tienen mayor impacto, maximizando así la eficacia y eficiencia de cualquier acción correctiva o de mejora adoptada. Además, el diagrama de Pareto ha sido objeto de muchos estudios y análisis que exploran su utilidad en diversas situaciones y su potencial para mejorar la toma de decisiones.

Estudios recientes han explorado formas de mejorar la precisión y confiabilidad de este gráfico, así como su integración con otras herramientas de análisis de datos y técnicas de gestión. En la gestión de la calidad, el diagrama de Pareto se ha convertido en una herramienta estándar para identificar y priorizar problemas de calidad en procesos industriales y de servicios. Su uso para identificar las principales fuentes de defectos o errores permite a las organizaciones mejorar la eficiencia operativa, reducir costos y aumentar la satisfacción del cliente. Los diagramas de Pareto son una herramienta valiosa para analizar y tomar decisiones en varios campos e industrias.[8] Su capacidad para identificar y priorizar las causas fundamentales de los problemas lo convierte en un recurso indispensable para quienes buscan mejorar la eficiencia y la calidad de sus operaciones y procesos. A medida que evolucionan la investigación y la práctica en este campo, se espera que los diagramas de Pareto sigan evolucionando y adaptándose a las necesidades cambiantes de las organizaciones actuales.

El diagrama de Pareto es una herramienta icónica de análisis y gestión creada en campos que van desde las finanzas hasta la ingeniería y la gestión debido a su capacidad para identificar y priorizar los factores más influyentes en un conjunto de datos.[9] La historia y las propiedades del gráfico reflejan su importancia continua en la toma de decisiones estratégicas y la resolución de problemas en una variedad de contextos. El diagrama de Pareto originó a finales del siglo XIX, cuando el economista italiano Vilfredo Pareto observó que la riqueza en la sociedad estaba desigualmente distribuida: aproximadamente el 80% de la riqueza estaba en manos del 20% de la

población. Este descubrimiento se conoció como la "Ley de Pareto" o el "Principio 80/20" y sentó las bases conceptuales de lo que se conoció como el Diagrama de Pareto. Sin embargo, fue el reconocido experto en gestión de calidad Joseph Juran quien popularizó y formalizó la herramienta en la década de 1940. Juran aplicó el principio de Pareto al campo de la gestión de la calidad y creía que en muchos casos el 80% de los problemas surgen del 20% de las preguntas. la razón. Esto llevó al desarrollo del diagrama de Pareto como técnica para identificar y priorizar las causas fundamentales de los problemas en los procesos industriales. [10]

Una característica clave de un diagrama de Pareto es su capacidad para representar visualmente la distribución de datos en orden descendente, con énfasis en identificar las causas o factores más importantes. La representación gráfica se realiza mediante barras, donde la altura de cada barra representa la frecuencia o impacto de cada causa. Las causas generalmente se dividen en dos categorías: causas que contribuyen significativamente al problema ("pequeñas y significativas") y causas que contribuyen menos ("muchas e insignificantes"). Uno de los principales beneficios de un diagrama de Pareto es su capacidad para resaltar áreas de mayor impacto, lo que permite a los tomadores de decisiones centrar esfuerzos y recursos en las causas fundamentales. Esto puede mejorar significativamente la eficiencia operativa, la calidad del producto o servicio y la satisfacción del cliente. Además, el diagrama de Pareto es una herramienta flexible que se puede adaptar a diferentes situaciones y contextos. Se ha utilizado con éxito en gestión de proyectos, planificación estratégica, gestión de inventarios, análisis de ventas y otros campos. Su simplicidad y eficacia lo convierten en un recurso valioso para profesionales de diversas disciplinas. [11]

## Metodología

Esta es una investigación secuencial que presenta elementos cuantitativos y cualitativos, por lo tanto, se considera mixta. [12]

Pasos:

- Recolección de Datos
- Caracterización de los Defectos
- Elaboración del diagrama de Pareto
- Análisis de Datos

## Desarrollo

El diagrama de Pareto está conformado por una estructura dividida en tres partes:

- El eje "Y" izquierdo es la frecuencia de la ocurrencia del problema.
- El eje "Y" de la parte derecha es el porcentaje acumulado del número total de ocurrencias.
- La parte inferior del eje "X" muestra los problemas, quejas, defectos o desperdicios que se presentaron.
- Al permitirnos enfocar en lo que en realidad afecta a la empresa, el diagrama de Pareto logra que la empresa mejore continuamente el análisis y priorización de problemas, optimizar el esfuerzo y tiempo al centrarse en aspectos cuya mejora tendrá un impacto directo, proporcionar una visión sencilla y completa de los problemas mediante una gráfica sea fácil de comprender.

Se realizó la recopilación de los datos, para esto se utilizaron unos cilindros de maderas y se obtuvieron los siguientes datos

Tabla 1

Categoría	Frecuencia
Desgaste	12
Fisura	30
Diámetros diferentes	5
Grietas	11
Manchas	78
Perforaciones	21
Huecos	20

Grosor	5
Color diferente	118

Con los datos anteriores se elaboró la tabla de frecuencias teniendo en cuenta que debe ser de mayor a menor

Tabla 2

Categoría	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa %	Porcentaje acumulado (%)
Color diferente	118	39,33	39,33
Manchas	78	26,00	65,33
Fisura	30	10,00	75,33
Perforaciones	21	7,00	82,33
Huecos	20	6,67	89,00
Desgaste	12	4,00	93,00
Grietas	11	3,67	96,67
Diámetros diferentes	5	1,67	98,33
Grosor	5	1,67	100,00
Total	300	100	

Para el procesamiento de los datos se utiliza el software Restudio, importando únicamente de las columnas categorías y frecuencias desde un archivo de Excel denominado Pareto\_Artículo, para importar los datos hay dos condiciones claras los nombres de la tabla deben quedar exactamente a los llamados en Restudio y los datos ya deben estar ordenados de mayor a menor.

De esta manera se deben colocar los datos en excel desde la celda A1 sin dejar espacio

Tabla 3

Categoría	Frecuencia Absoluta
Color diferente	118
Manchas	78
Fisura	30
Perforaciones	21
Huecos	20
Desgaste	12
Grietas	11
Diámetros diferentes	5
Grosor	5

```

Codigo software R
install.packages("readxl")
library(readxl)
install.packages("qcc")
library(qcc)

```

```
# Importar datos desde excel
```

```
pareto.chart(pareto_articulo$Frecuencia,
  main = "Diagrama de Pareto",
  xlab = "Categoría",
  ylab = "Frecuencia",
  cumperc = TRUE)
```

Con este código podemos apreciar un gráfico, como el siguiente:

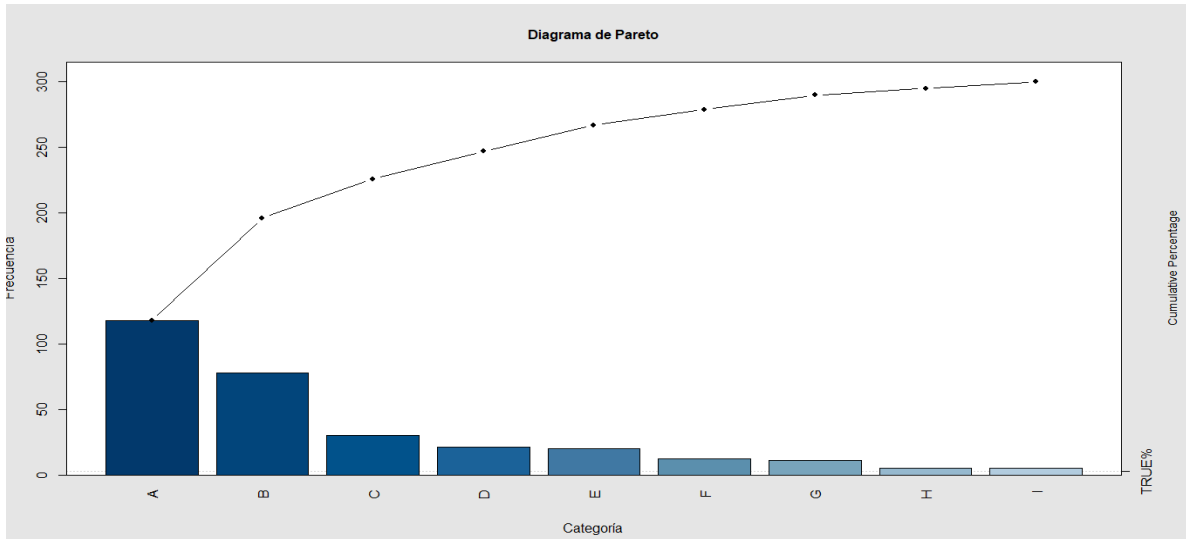


Figura 1

Si queremos personalizar el grafico con cambios de colores en líneas y columnas, anexamos el siguiente código que nos permite cambiar los colores del grafico

# colocar los colores

```
pareto.chart(pareto_articulo$Frecuencia,
  main="Diagrama de Pareto",
  col=heat.colors (length (pareto_articulo)))
```

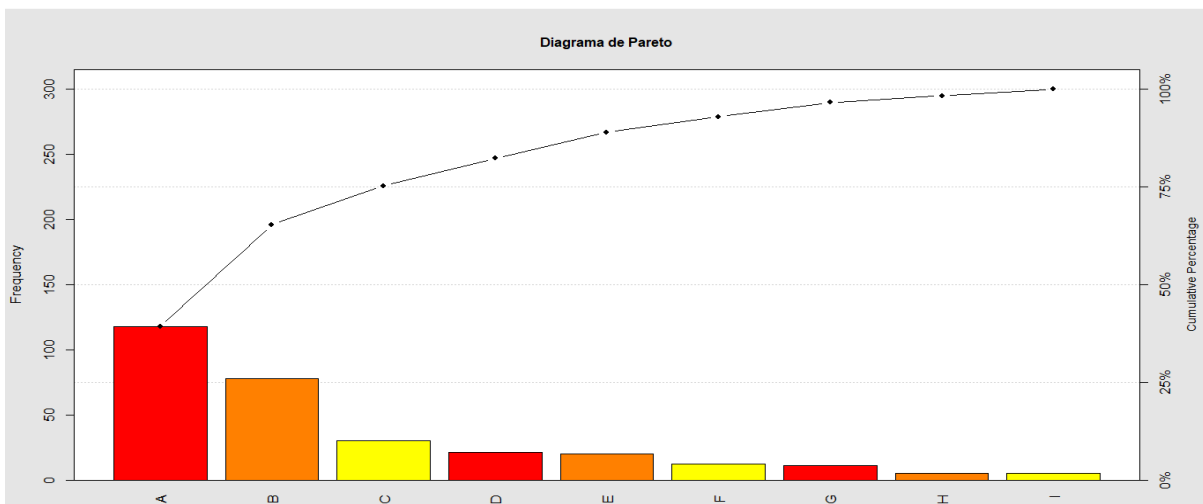


Figura 2

## Resultados

Los diagramas de Pareto se pueden entender y analizar así: en el caso del ejemplo mostrado, si se eliminan los defectos correspondientes a:

- Color diferente
- Manchas
- Fisura

Se eliminarían el 75,33 % de los defectos presentados es por eso que podemos determinar que esas categorías son las que se reconocen como causas pocas vitales y el resto serían los muchos triviales

En el caso de querer realizar adecuadamente un Diagrama de Pareto, debe realizarse en primera medida, la tabla de frecuencias y categorías. Como se aprecia en la tabla anterior encontramos datos de la experimentación hecha en el laboratorio donde se revisaron los cilindros de madera para encontrar sus defectos, agruparlos correctamente para realizar el diagrama de Pareto.

## Conclusiones

Se logró entender la utilidad, uso y aplicación del Diagrama de Pareto a los modelos organizacionales, que permitió el entendimiento y resolución de sus componentes. De igual manera se explicó detalladamente cada parte de este modelo gráfico y tocando hasta puntos de vistas teóricos, prácticos y ejemplificados, se tocó tanto un análisis cuantitativo como cualitativo.

Del diagrama de Pareto se puede concluir que proporciona una representación visual eficaz de las causas fundamentales de un problema o fenómeno. Al identificar y priorizar estas causas, las organizaciones pueden centrar sus esfuerzos en las áreas que tienen mayor impacto, aumentando en gran medida la efectividad y eficiencia de las acciones correctivas o de mejora tomadas.

## Referencias

- [1] Minitab, “Elementos básicos de un diagrama de Pareto,” *Minitab 18*, vol. 0, no. 0, 2018.
- [2] N. A. Swarna and M. A. Sayid Mia, “Productivity improvement of leather products industry in Bangladesh using lean tools: A case study,” *Leather and Footwear Journal*, vol. 18, no. 3, pp. 219–230, 2018, doi: 10.24264/lfj.18.3.7.
- [3] E. F. Silva, R. F. Silva, J. Matias, E. Vieira, and D. Rangel, “Case Study: Application of the Pareto’s Diagram or Improving the GPON Network Links Recovery Process | Estudo de Caso: Aplicação do Diagrama de Pareto para Melhoria do Processo da Recuperação de Enlaces da Rede de GPON,” in *Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI*, 2019. doi: 10.23919/CISTI.2019.8760599.
- [4] K. R. Ponciano, J. R. Sena, L. S. Pereira, and S. Moreira, “APLICAÇÃO DO DIAGRAMA DE PARETO E A METODOLOGIA TPM COMO FORMA DE MELHORIA DO PROCESSO PRODUTIVO E REDUÇÃO DONWTIME,” *South American Development Society Journal*, vol. 7, no. 21, 2021, doi: 10.24325/issn.2446-5763.v7i21p173-189.
- [5] M. McLure, “Una Biografía Intellettuale di Vilfredo Pareto. I. Dalla Scienza alla Libertà (1848--1891) , by Fiorenzo Mornati ,” *Eur J Hist Econ Thought*, vol. 24, no. 5, 2017, doi: 10.1080/09672567.2017.1366125.
- [6] P. B. Aranzazu Drouaillet, G. F. Alejandro De La Cruz, and A. Garnica Oropeza, “Decisiones gerenciales bajo el Principio de Pareto,” *Ciencia administrativa*, no. 1, 2022.
- [7] M. S. Ameen Abdulla and E. G. Kavilal, “Analytical Investigation of Higher Education Quality Improvement by Using Six Sigma Approach,” *HighTech and Innovation Journal*, vol. 3, no. 2, pp. 196–206, 2022, doi: 10.28991/HIJ-2022-03-02-07.
- [8] M. Küçük, “Prioritisation and Analysis of Faults in Shirt Production by the A3 Technique,” *Fibres and Textiles in Eastern Europe*, vol. 30, no. 2, pp. 35–46, 2022, doi: 10.2478/ftce-2022-0005.
- [9] S. Ata, M. S. Yildiz, and I. Durak, “Statistical process control methods for determining defects of denim washing process: A textile case from turkey,” *Tekstil ve Konfeksiyon*, vol. 30, no. 3, pp. 208–219, 2020, doi: 10.32710/tekstilvekonfeksiyon.695487.
- [10] C. Bustamante Meléndez, D. Amaris Rueda, S. Mora Piña, and A. Troncoso Palacio, “Caracterización de contagiados por COVID-19 en el Departamento del Atlántico,” *Boletín de Innovación, Logística y Operaciones*, vol. 2, no. 1, 2020, doi: 10.17981/bilo.2.1.2020.5.
- [11] H. G. Pulido and R. D. L. V. Salazar, *Control estadístico de calidad y seis SIGMA, 2da Edition*, vol. 59, 2014.