Guía Completa de Gráficos Estadísticos en R

Esta es una guía donde puedes encontrar una gran variedad de gráficos, en el código existen aproximadamente de 3 a 5 tipos de gráficos, puedes escoger con el código de prueba cual prefieres, (dependiendo del tipo puede ser: vertical, horizontal, con más diseño, con líneas extra, hoja cuadricula, etc.) pon el código de ejemplo a prueba en Rstudio y escoge el que tu prefieras.

En los ejemplos de los gráficos encontraras solo una imagen de guía, pero en el código existen diferentes. Pon a prueba el que gustes. Te aconsejo mucho que escojas el que más te parezca y te guíes con una IA para que te ayude a adaptar esa gráfica con los datos que estás trabajando, también de esta forma puede que encuentres más opciones para personalizar el gráfico a tu gusto o agregarle más cosas de las que las que aparecen en los ejemplos.

Estas son las librerías que te recomiendo que instales para que puedas utilizar las gráficas, ya que, en los ejemplos solo llaman a las librerías y se usan. Así que utiliza este código, solo debes ejecutarlo una vez:

Librerías Recomendadas:

```
install.packages(c("ggplot2", "gridExtra", "vioplot", "car", "moments", "tidyr"))
```

Índice

Tabla de contenido

Histograma

¿Qué es?

Un histograma es una representación gráfica de la distribución de frecuencias de una variable cuantitativa continua. Consiste en barras rectangulares cuya altura representa la frecuencia de cada intervalo de valores.

¿Para qué sirve?

- Visualizar la forma de la distribución de los datos
- Identificar la tendencia central, dispersión y simetría
- Detectar valores atípicos o outliers
- Comparar distribuciones entre diferentes grupos

¿Cómo se usa?

Es ideal para analizar variables continuas como edad, peso, altura, ingresos, temperaturas, etc. Especialmente útil en análisis exploratorio de datos.

Implementación en R

```
# Cargar librerías necesarias
library(ggplot2)

# Crear datos de ejemplo
set.seed(123)
datos <- rnorm(1000, mean = 50, sd = 10)

# Método 1: Con R base
hist(datos,
     main = "Histograma de Datos Normales",
     xlab = "Valores",
     ylab = "Frecuencia",
     col = "lightblue",
     border = "black",
     breaks = 20)

# Método 2: Con ggplot2 (más versátil)
df <- data.frame(valores = datos)

ggplot(df, aes(x = valores)) +
  geom_histogram(bins = 20, fill = "lightblue", color = "black", alpha =
0.7) +
  labs(title = "Histograma de Datos Normales",
       x = "Valores",
       y = "Frecuencia") +
  theme_minimal()

# Histograma con curva de densidad superpuesta
ggplot(df, aes(x = valores)) +
```

```
geom_histogram(aes(y = ..density..), bins = 20,
               fill = "lightblue", color = "black", alpha = 0.7) +
geom_density(color = "red", size = 1) +
labs(title = "Histograma con Curva de Densidad",
     x = "Valores",
     y = "Densidad") +
theme_minimal()
```

Instrucciones paso a paso:

1. Instalar ggplot2 si no lo tienes: `install.packages("ggplot2")`
2. Cargar la librería con `library(ggplot2)`
3. Crear o cargar tus datos
4. Usar `hist()` para gráficos básicos o `ggplot()` para mayor personalización
5. Ajustar el número de bins/breaks según tus datos

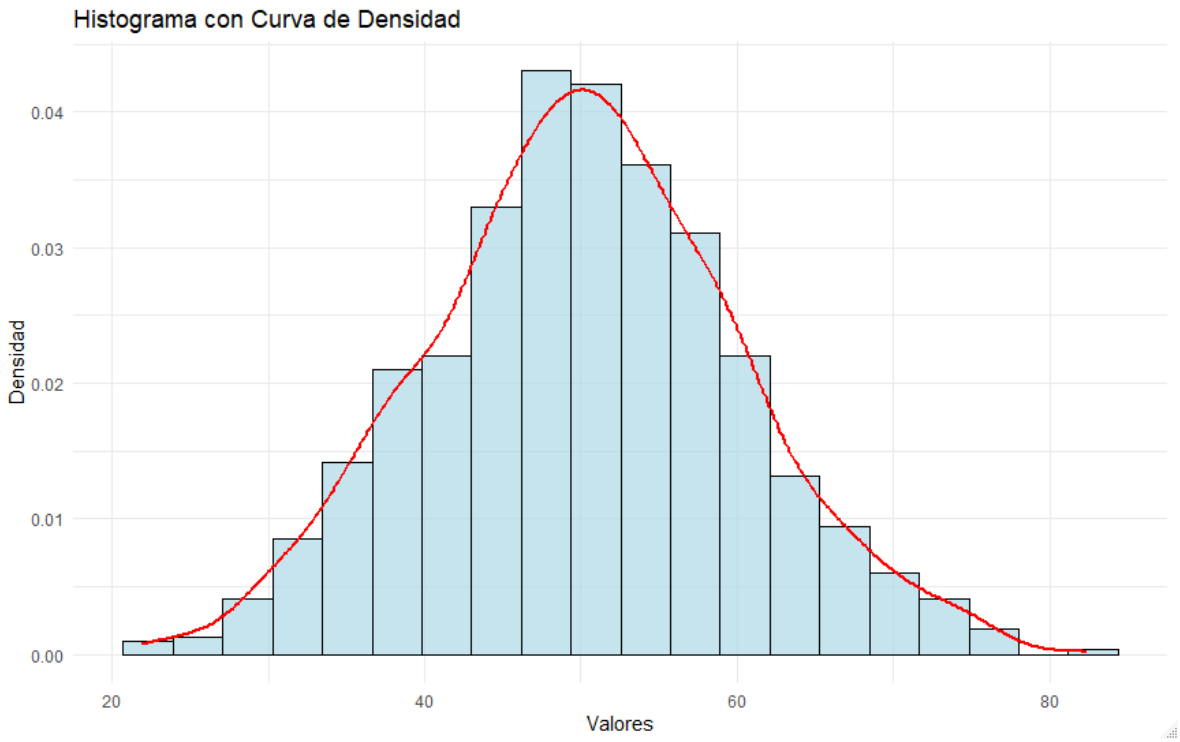


Gráfico de Polígonos de Frecuencia

¿Qué es?

Un polígono de frecuencia es un gráfico de líneas que conecta los puntos medios de las barras de un histograma. Muestra la distribución de frecuencias como una línea continua.

¿Para qué sirve?

- Comparar múltiples distribuciones en el mismo gráfico
- Visualizar tendencias en la distribución
- Mostrar distribuciones de forma más suave que los histogramas
- Ideal para comparar dos o más grupos

¿Cómo se usa?

Útil cuando necesitas comparar distribuciones de diferentes grupos o cuando quieres una representación más suave de la distribución.

Implementación en R

```
# Crear datos de ejemplo para dos grupos
set.seed(123)
grupo1 <- rnorm(500, mean = 45, sd = 8)
grupo2 <- rnorm(500, mean = 55, sd = 10)

# Método 1: Con R base
# Crear histogramas para obtener frecuencias
h1 <- hist(grupo1, breaks = 20, plot = FALSE)
h2 <- hist(grupo2, breaks = 20, plot = FALSE)

# Crear el gráfico
plot(h1$mids, h1$counts, type = "l", col = "blue", lwd = 2,
     main = "Polígonos de Frecuencia",
     xlab = "Valores", ylab = "Frecuencia")
lines(h2$mids, h2$counts, col = "red", lwd = 2)
legend("topright", legend = c("Grupo 1", "Grupo 2"),
       col = c("blue", "red"), lwd = 2)

# Método 2: Con ggplot2
df_combinado <- data.frame(
  valores = c(grupo1, grupo2),
  grupo = factor(rep(c("Grupo 1", "Grupo 2"), each = 500))
)

ggplot(df_combinado, aes(x = valores, color = grupo)) +
  geom_freqpoly(bins = 20, size = 1.2) +
  labs(title = "Polígonos de Frecuencia por Grupo",
       x = "Valores",
       y = "Frecuencia",
       color = "Grupo") +
```

```
  theme_minimal() +
  scale_color_manual(values = c("blue", "red"))

# Polígono de frecuencia con densidad
ggplot(df_combinado, aes(x = valores, color = grupo)) +
  geom_density(size = 1.2) +
  labs(title = "Polígonos de Densidad por Grupo",
       x = "Valores",
       y = "Densidad",
       color = "Grupo") +
  theme_minimal() +
  scale_color_manual(values = c("blue", "red"))
```

Instrucciones paso a paso:

1. Crear datos para cada grupo que quieras comparar
2. Usar `geom_freqpoly()` en ggplot2 para crear polígonos de frecuencia
3. Usar `geom_density()` para polígonos de densidad más suaves
4. Asignar diferentes colores a cada grupo
5. Añadir leyenda para identificar los grupos

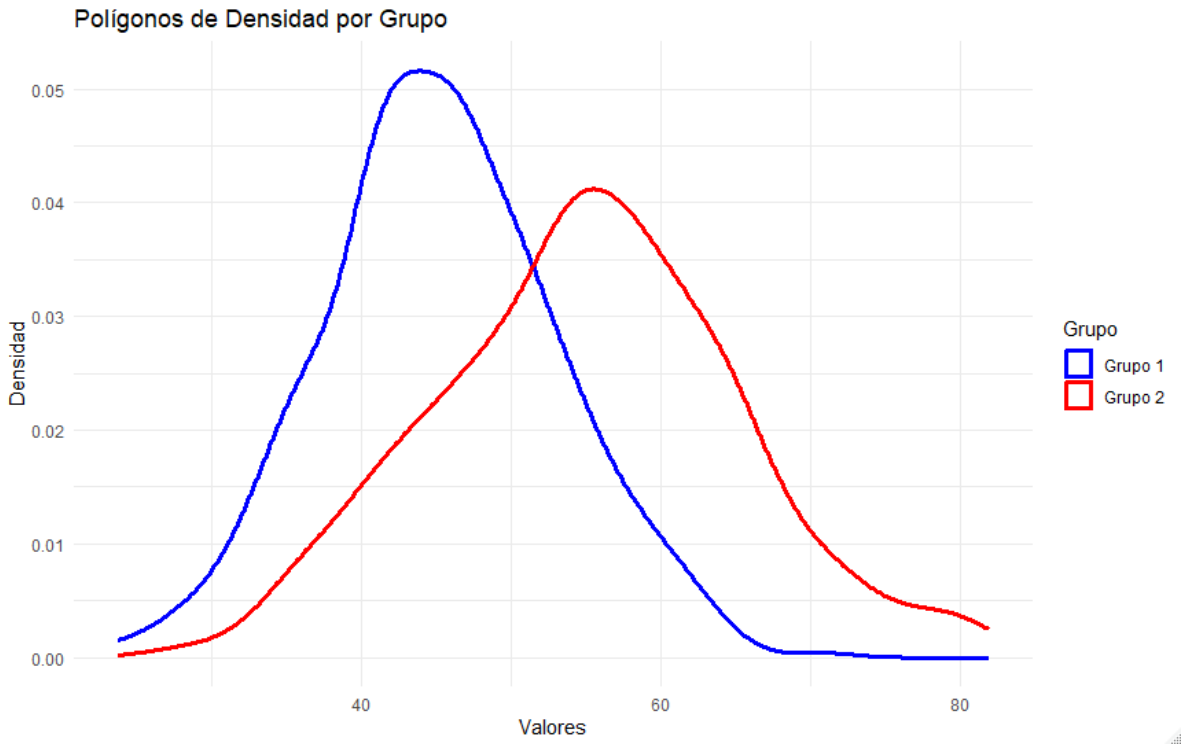


Gráfico Circular (Pie Chart)

¿Qué es?

Un gráfico circular es una representación donde los datos se muestran como sectores de un círculo. Cada sector representa una categoría y su tamaño es proporcional a la frecuencia o porcentaje de esa categoría.

¿Para qué sirve?

- Mostrar la composición de un total
- Visualizar proporciones y porcentajes
- Comparar partes de un conjunto
- Mostrar distribución de variables categóricas

¿Cómo se usa?

Ideal para variables categóricas con pocas categorías (máximo 5-7). No es recomendable para comparar valores muy similares o cuando hay muchas categorías.

Implementación en R

```
# Crear datos de ejemplo
ventas_por_region <- c(Norte = 25, Sur = 30, Este = 20, Oeste = 25)

# Método 1: Con R base
pie(ventas_por_region,
    main = "Ventas por Región",
    col = rainbow(length(ventas_por_region)),
    labels = paste(names(ventas_por_region), "\n",
                   round(ventas_por_region/sum(ventas_por_region)*100,
1), "%"))

# Método 2: Con ggplot2 (más personalizable)
library(ggplot2)

df_ventas <- data.frame(
  region = names(ventas_por_region),
  ventas = as.numeric(ventas_por_region)
)

# Calcular porcentajes
df_ventas$porcentaje <- round(df_ventas$ventas/sum(df_ventas$ventas)*100,
1)

ggplot(df_ventas, aes(x = "", y = ventas, fill = region)) +
  geom_bar(stat = "identity", width = 1) +
  coord_polar("y", start = 0) +
  labs(title = "Ventas por Región",
       fill = "Región") +
  theme_void() +
```

```
  geom_text(aes(label = paste0(porcentaje, "%")),
            position = position_stack(vjust = 0.5)) +
  scale_fill_brewer(palette = "Set3")

# Método 3: Con librería plotly (interactivo)
library(plotly)

plot_ly(df_ventas, labels = ~region, values = ~ventas, type = 'pie',
        textposition = 'inside',
        textinfo = 'label+percent',
        hoverinfo = 'text',
        text = ~paste('Región:', region, '\nVentas:', ventas),
        marker = list(colors = rainbow(nrow(df_ventas)),
                      line = list(color = '#FFFFFF', width = 1))) %>%
  layout(title = "Ventas por Región - Gráfico Interactivo",
         showlegend = FALSE)
```

Instrucciones paso a paso:

1. Organizar datos en un vector nombrado o data frame
2. Para R base: usar `pie()` directamente
3. Para ggplot2: usar `geom_bar()` + `coord_polar()`
4. Calcular porcentajes para las etiquetas
5. Personalizar colores con `scale_fill_brewer()` o `rainbow()`
6. Para gráficos interactivos, instalar plotly: `install.packages("plotly")`

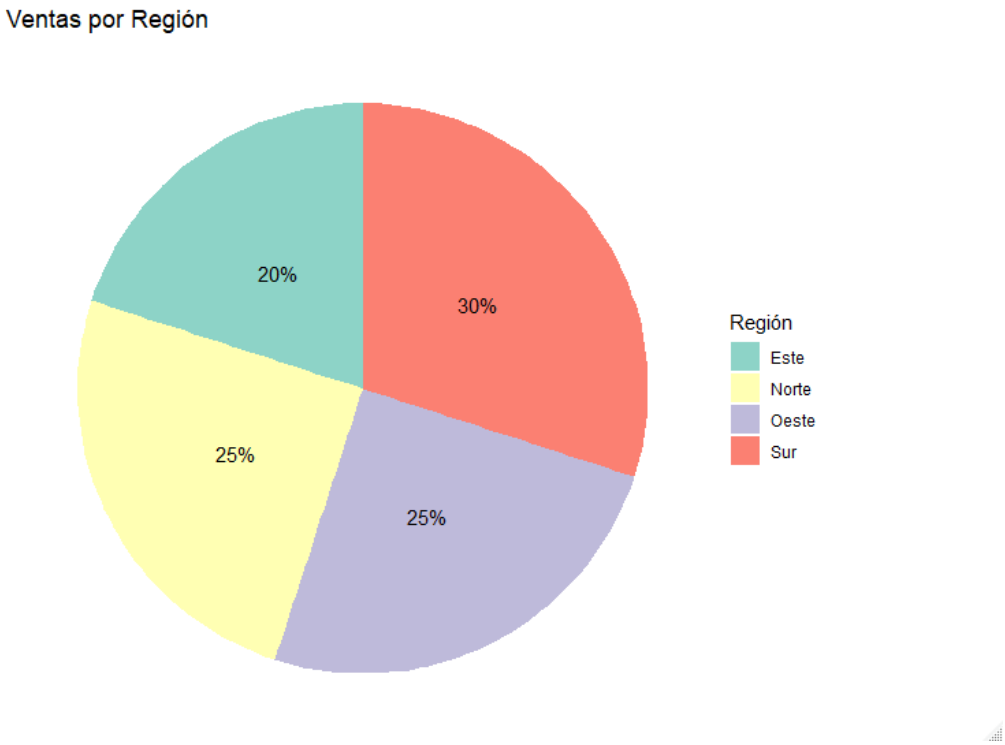


Gráfico de Cajas y Bigotes (Boxplot)

¿Qué es?

Un boxplot es un gráfico que muestra la distribución de los datos a través de cinco estadísticos: mínimo, primer cuartil (Q1), mediana (Q2), tercer cuartil (Q3) y máximo. También muestra valores atípicos.

¿Para qué sirve?

- Identificar la mediana, cuartiles y rango intercuartílico
- Detectar valores atípicos (outliers)
- Comparar distribuciones entre diferentes grupos
- Evaluar la simetría de la distribución
- Identificar la dispersión de los datos

¿Cómo se usa?

Excelente para comparar distribuciones entre grupos, identificar outliers y obtener una vista rápida de los estadísticos descriptivos principales.

Implementación en R

```
# Crear datos de ejemplo
set.seed(123)
datos_grupo_A <- rnorm(100, mean = 50, sd = 10)
datos_grupo_B <- rnorm(100, mean = 60, sd = 15)
datos_grupo_C <- rnorm(100, mean = 45, sd = 8)

# Método 1: Boxplot simple con R base
boxplot(datos_grupo_A,
        main = "Boxplot Simple",
        ylab = "Valores",
        col = "lightblue")

# Método 2: Boxplot múltiple con R base
datos_combinados <- list(
  "Grupo A" = datos_grupo_A,
  "Grupo B" = datos_grupo_B,
  "Grupo C" = datos_grupo_C
)

boxplot(datos_combinados,
        main = "Comparación de Grupos",
        ylab = "Valores",
        col = c("lightblue", "lightgreen", "pink"),
        names = c("Grupo A", "Grupo B", "Grupo C"))

# Añadir puntos para mostrar outliers claramente
stripchart(datos_combinados,
           vertical = TRUE,
```

```
           method = "jitter",
           add = TRUE,
           pch = 20,
           col = 'red')

# Método 3: Con ggplot2 (más personalizable)
library(ggplot2)

df_completo <- data.frame(
  valores = c(datos_grupo_A, datos_grupo_B, datos_grupo_C),
  grupo = factor(rep(c("Grupo A", "Grupo B", "Grupo C"), each = 100))
)

ggplot(df_completo, aes(x = grupo, y = valores, fill = grupo)) +
  geom_boxplot(alpha = 0.7, outlier.color = "red", outlier.size = 2) +
  labs(title = "Comparación de Distribuciones por Grupo",
       x = "Grupo",
       y = "Valores") +
  theme_minimal() +
  scale_fill_brewer(palette = "Set2") +
  guides(fill = FALSE)  # Remover leyenda redundante

# Boxplot con puntos individuales
ggplot(df_completo, aes(x = grupo, y = valores, fill = grupo)) +
  geom_boxplot(alpha = 0.7, outlier.shape = NA) +
  geom_jitter(width = 0.2, alpha = 0.5, size = 0.8) +
  labs(title = "Boxplot con Puntos Individuales",
       x = "Grupo",
       y = "Valores") +
  theme_minimal() +
  scale_fill_brewer(palette = "Set2") +
  guides(fill = FALSE)

# Boxplot horizontal
ggplot(df_completo, aes(x = grupo, y = valores, fill = grupo)) +
  geom_boxplot(alpha = 0.7) +
  coord_flip() +
  labs(title = "Boxplot Horizontal",
       x = "Grupo",
       y = "Valores") +
  theme_minimal() +
  scale_fill_brewer(palette = "Set2") +
  guides(fill = FALSE)
```

Instrucciones paso a paso:

1. Organizar datos por grupos si es necesario
2. Para un solo grupo: `boxplot(datos)`
3. Para múltiples grupos: crear lista o data frame
4. En ggplot2: usar `geom_boxplot()`
5. Personalizar colores con `scale_fill_brewer()`
6. Usar `geom_jitter()` para mostrar puntos individuales
7. `coord_flip()` para boxplots horizontales

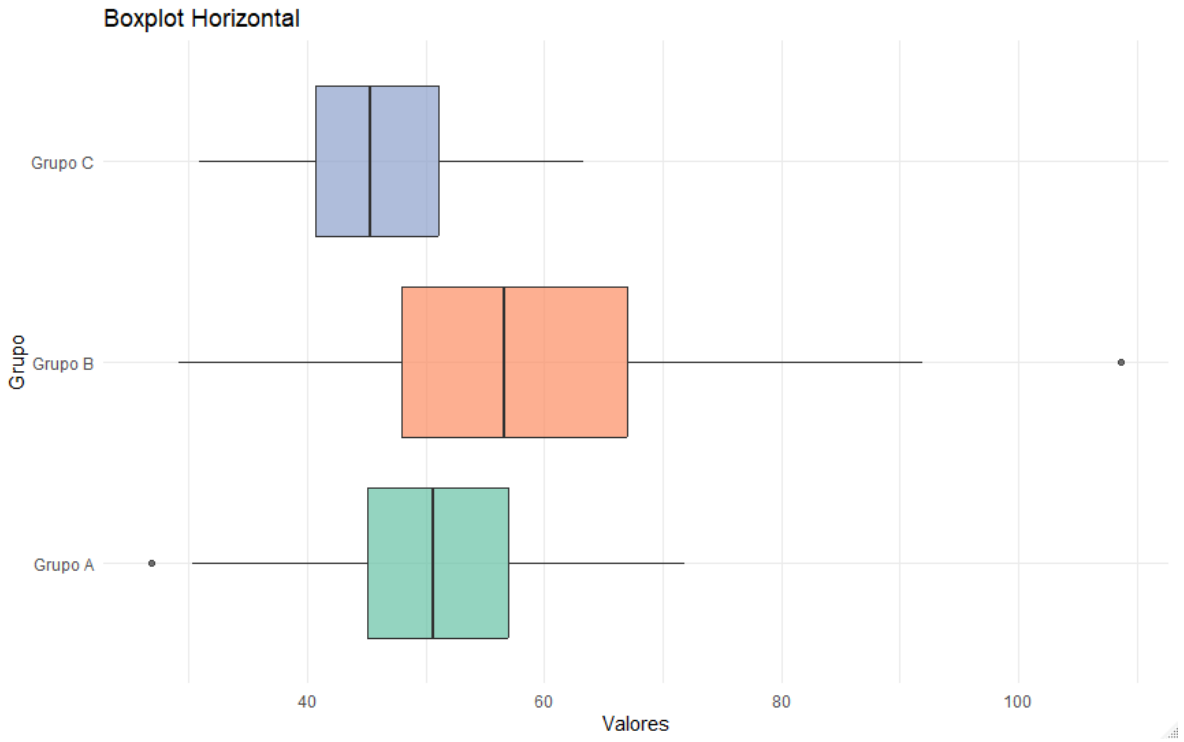


Gráfico de Dispersión

¿Qué es?

Un gráfico de dispersión muestra la relación entre dos variables cuantitativas mediante puntos en un plano cartesiano. Cada punto representa una observación con sus valores en ambas variables.

¿Para qué sirve?

- Identificar correlaciones entre variables
- Detectar patrones y tendencias
- Identificar valores atípicos
- Evaluar la fuerza y dirección de relaciones lineales
- Visualizar agrupaciones naturales en los datos

¿Cómo se usa?

Fundamental en análisis de correlación, regresión, y para explorar relaciones entre variables continuas como altura-peso, experiencia-salario, etc.

Implementación en R

```
# Crear datos de ejemplo
set.seed(123)
n <- 100
altura <- rnorm(n, mean = 170, sd = 10)
peso <- 2.3 * altura + rnorm(n, mean = -220, sd = 15)

# Método 1: Con R base
plot(altura, peso,
     main = "Relación entre Altura y Peso",
     xlab = "Altura (cm)",
     ylab = "Peso (kg)",
     pch = 19,  # Tipo de punto
     col = "blue",
     cex = 0.8)  # Tamaño del punto

# Añadir línea de regresión
abline(lm(peso ~ altura), col = "red", lwd = 2)

# Añadir coeficiente de correlación
correlacion <- cor(altura, peso)
text(x = min(altura) + 5, y = max(peso) - 5,
     labels = paste("r =", round(correlacion, 3)),
     cex = 1.2)

# Método 2: Con ggplot2
library(ggplot2)

df_datos <- data.frame(altura = altura, peso = peso)
```

```r
ggplot(df_datos, aes(x = altura, y = peso)) +
  geom_point(color = "blue", alpha = 0.6, size = 2) +
  geom_smooth(method = "lm", color = "red", se = TRUE) +
  labs(title = "Relación entre Altura y Peso",
       x = "Altura (cm)",
       y = "Peso (kg)",
       caption = paste("Correlación r =", round(correlacion, 3))) +
  theme_minimal()

# Gráfico de dispersión con grupos
# Crear factor de grupos (ejemplo: género)
genero <- sample(c("Masculino", "Femenino"), n, replace = TRUE)
df_datos$genero <- genero

ggplot(df_datos, aes(x = altura, y = peso, color = genero)) +
  geom_point(alpha = 0.7, size = 2) +
  geom_smooth(method = "lm", se = TRUE) +
  labs(title = "Relación entre Altura y Peso por Género",
       x = "Altura (cm)",
       y = "Peso (kg)",
       color = "Género") +
  theme_minimal() +
  scale_color_manual(values = c("blue", "red"))

# Gráfico de dispersión con tamaño variable (bubble chart)
edad <- sample(18:65, n, replace = TRUE)
df_datos$edad <- edad

ggplot(df_datos, aes(x = altura, y = peso, size = edad, color = genero))
+
  geom_point(alpha = 0.6) +
  labs(title = "Relación Altura-Peso con Edad y Género",
       x = "Altura (cm)",
       y = "Peso (kg)",
       size = "Edad",
       color = "Género") +
  theme_minimal() +
  scale_size_continuous(range = c(1, 6))
```

Instrucciones paso a paso:

1. Preparar dos variables numéricas
2. Para R base: usar `plot(x, y)`
3. Añadir línea de tendencia con `abline(lm(y ~ x))`
4. En ggplot2: usar `geom_point()` para los puntos
5. Usar `geom_smooth(method = "lm")` para línea de regresión
6. Para grupos: mapear color o forma a una variable categórica
7. Para bubble charts: mapear tamaño a una tercera variable

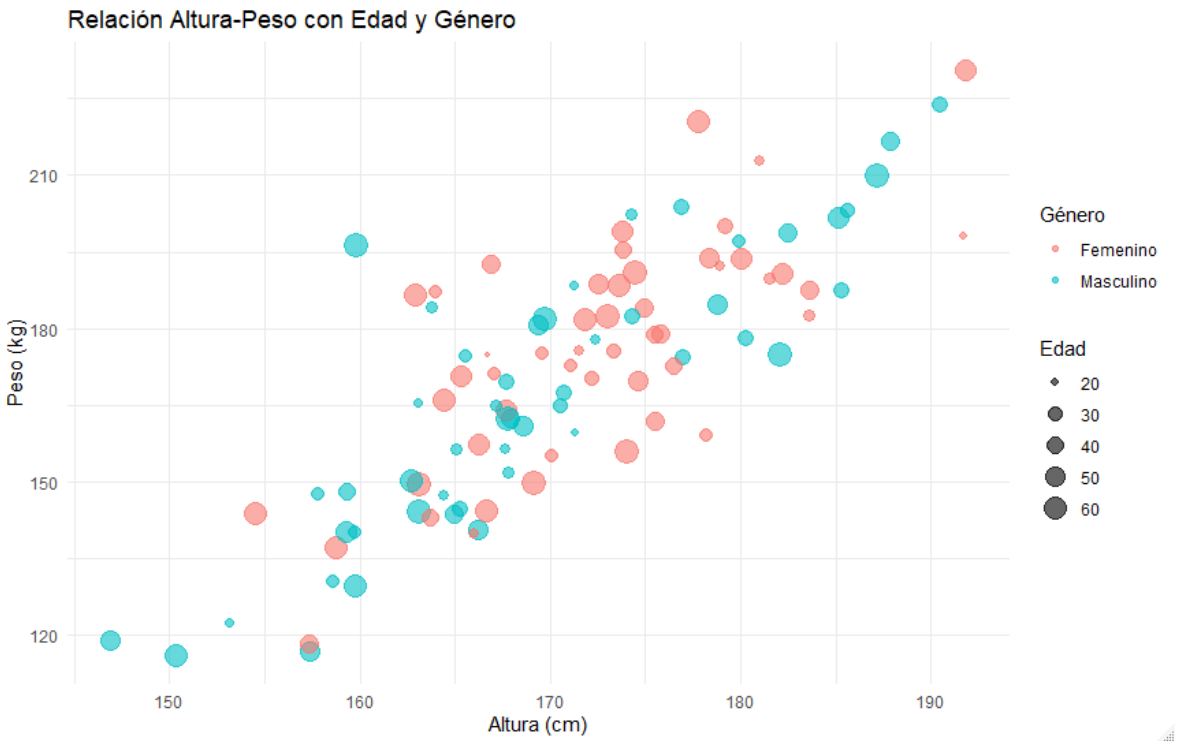


Gráfico de Barras

¿Qué es?

Un gráfico de barras representa datos categóricos mediante barras rectangulares cuya longitud es proporcional a los valores que representan. Puede ser vertical (columnas) u horizontal.

¿Para qué sirve?

- Comparar cantidades entre categorías
- Mostrar distribuciones de variables categóricas
- Visualizar frecuencias o totales por grupo
- Comparar rendimiento entre diferentes entidades

¿Cómo se usa?

Ideal para variables categóricas como ventas por producto, frecuencias por categoría, comparaciones entre grupos, rankings, etc.

Implementación en R

```
# Crear datos de ejemplo
productos <- c("Producto A", "Producto B", "Producto C", "Producto D",
"Producto E")
ventas <- c(120, 95, 180, 75, 140)

# Método 1: Con R base (vertical)
barplot(ventas,
        names.arg = productos,
        main = "Ventas por Producto",
        ylab = "Ventas ($000)",
        col = rainbow(length(productos)),
        las = 2)  # Rotar etiquetas del eje x

# Método 2: Con R base (horizontal)
barplot(ventas,
        names.arg = productos,
        main = "Ventas por Producto",
        xlab = "Ventas ($000)",
        col = rainbow(length(productos)),
        horiz = TRUE)

# Método 3: Con ggplot2
library(ggplot2)

df_ventas <- data.frame(
  producto = productos,
  ventas = ventas
)
```

```r
# Gráfico de barras vertical
ggplot(df_ventas, aes(x = producto, y = ventas, fill = producto)) +
  geom_bar(stat = "identity", alpha = 0.8) +
  labs(title = "Ventas por Producto",
       x = "Producto",
       y = "Ventas ($000)") +
  theme_minimal() +
  theme(axis.text.x = element_text(angle = 45, hjust = 1)) +
  guides(fill = FALSE) +  # Remover leyenda redundante
  scale_fill_brewer(palette = "Set3")

# Gráfico de barras horizontal
ggplot(df_ventas, aes(x = reorder(producto, ventas), y = ventas, fill =
producto)) +
  geom_bar(stat = "identity", alpha = 0.8) +
  coord_flip() +
  labs(title = "Ventas por Producto (Ordenado)",
       x = "Producto",
       y = "Ventas ($000)") +
  theme_minimal() +
  guides(fill = FALSE) +
  scale_fill_brewer(palette = "Set3")

# Gráfico de barras agrupadas
# Crear datos para múltiples categorías
trimestre <- rep(c("Q1", "Q2", "Q3", "Q4"), each = 3)
producto_trim <- rep(c("Producto A", "Producto B", "Producto C"), 4)
ventas_trim <- c(120, 95, 180, 135, 110, 195, 140, 120, 200, 155, 125,
185)

df_trimestral <- data.frame(
  trimestre = trimestre,
  producto = producto_trim,
  ventas = ventas_trim
)

ggplot(df_trimestral, aes(x = trimestre, y = ventas, fill = producto)) +
  geom_bar(stat = "identity", position = "dodge", alpha = 0.8) +
  labs(title = "Ventas Trimestrales por Producto",
       x = "Trimestre",
       y = "Ventas ($000)",
       fill = "Producto") +
  theme_minimal() +
  scale_fill_brewer(palette = "Set2")

# Gráfico de barras apiladas
ggplot(df_trimestral, aes(x = trimestre, y = ventas, fill = producto)) +
  geom_bar(stat = "identity", position = "stack", alpha = 0.8) +
  labs(title = "Ventas Trimestrales Acumuladas",
       x = "Trimestre",
       y = "Ventas Totales ($000)",
       fill = "Producto") +
  theme_minimal() +
  scale_fill_brewer(palette = "Set2")
```

Instrucciones paso a paso:

1. Organizar datos en vectores o data frame
2. Para R base: usar `barplot()`
3. Para horizontal: añadir `horiz = TRUE`
4. En ggplot2: usar `geom_bar(stat = "identity")`
5. Para agrupar: usar `position = "dodge"`
6. Para apilar: usar `position = "stack"`
7. `reorder()` para ordenar barras por valor
8. `coord_flip()` para convertir a horizontal

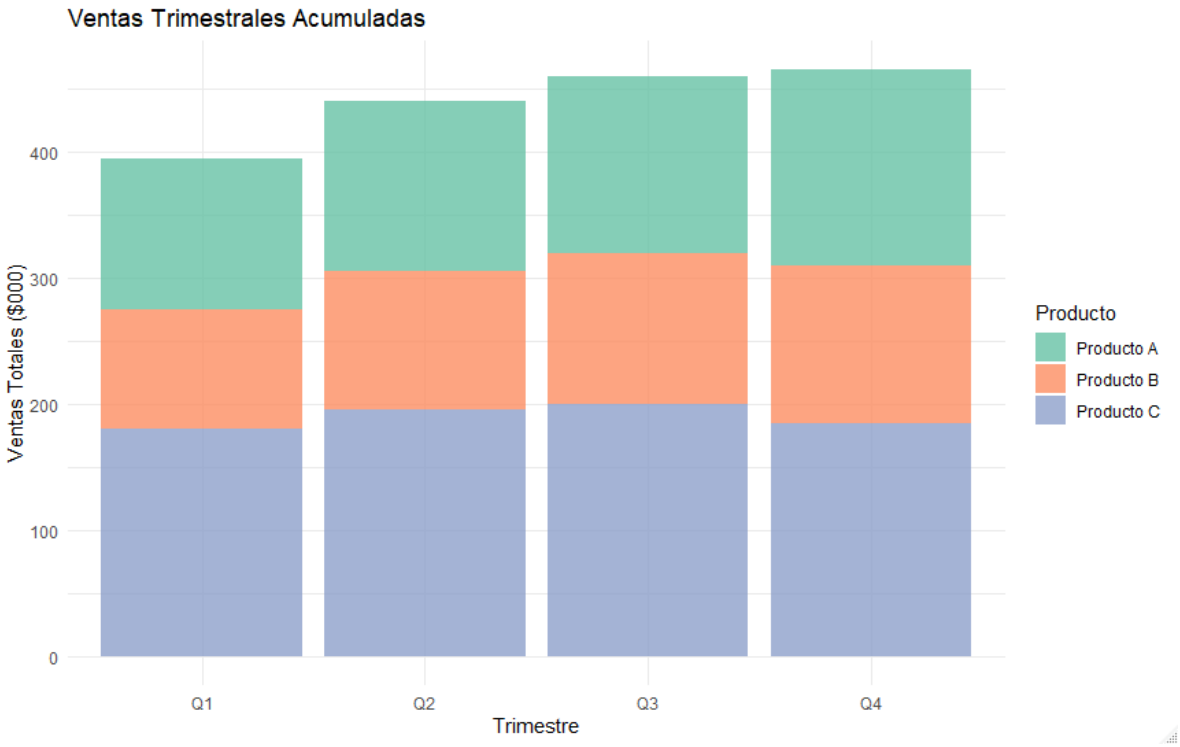


Gráfico de Líneas

¿Qué es?

Un gráfico de líneas conecta puntos de datos mediante líneas, mostrando la evolución de una variable a lo largo del tiempo o de otra variable continua.

¿Para qué sirve?

- Mostrar tendencias temporales
- Visualizar series de tiempo
- Comparar evolución de múltiples variables
- Identificar patrones estacionales o cíclicos
- Mostrar relaciones funcionales entre variables

¿Cómo se usa?

Fundamental para análisis de series temporales, datos financieros, evolución de ventas, temperaturas a lo largo del tiempo, etc.

Implementación en R

```
# Crear datos de ejemplo (serie temporal)
fechas <- seq(as.Date("2023-01-01"), as.Date("2023-12-31"), by = "month")
ventas_2023 <- c(450, 520, 480, 600, 750, 820, 900, 880, 700, 650, 580,
950)
ventas_2022 <- c(420, 480, 450, 550, 680, 750, 820, 800, 620, 580, 520,
850)

# Método 1: Con R base
plot(fechas, ventas_2023,
     type = "l",  # tipo línea
     col = "blue",
     lwd = 2,
     main = "Evolución de Ventas 2023",
     xlab = "Mes",
     ylab = "Ventas ($000)",
     ylim = c(400, 1000))

# Añadir puntos
points(fechas, ventas_2023, col = "blue", pch = 19)

# Método 2: Múltiples líneas con R base
plot(fechas, ventas_2023,
     type = "l",
     col = "blue",
     lwd = 2,
     main = "Comparación de Ventas 2022 vs 2023",
     xlab = "Mes",
     ylab = "Ventas ($000)",
     ylim = c(400, 1000))
```

```
lines(fechas, ventas_2022, col = "red", lwd = 2)
points(fechas, ventas_2023, col = "blue", pch = 19)
points(fechas, ventas_2022, col = "red", pch = 17)

# Añadir leyenda
legend("topleft",
       legend = c("2023", "2022"),
       col = c("blue", "red"),
       lwd = 2,
       pch = c(19, 17))

# Método 3: Con ggplot2
library(ggplot2)
library(dplyr)

# Preparar datos en formato largo
df_ventas_tiempo <- data.frame(
  fecha = rep(fechas, 2),
  ventas = c(ventas_2023, ventas_2022),
  año = factor(rep(c("2023", "2022"), each = length(fechas)))
)

ggplot(df_ventas_tiempo, aes(x = fecha, y = ventas, color = año)) +
  geom_line(size = 1.2) +
  geom_point(size = 2) +
  labs(title = "Evolución de Ventas por Año",
       x = "Fecha",
       y = "Ventas ($000)",
       color = "Año") +
  theme_minimal() +
  scale_color_manual(values = c("2022" = "red", "2023" = "blue")) +
  scale_x_date(date_labels = "%b", date_breaks = "1 month") +
  theme(axis.text.x = element_text(angle = 45, hjust = 1))

# Gráfico de líneas con área sombreada
ggplot(df_ventas_tiempo, aes(x = fecha, y = ventas, fill = año, color =
año)) +
  geom_area(alpha = 0.3, position = "identity") +
  geom_line(size = 1.2) +
  labs(title = "Evolución de Ventas con Área Sombreada",
       x = "Fecha",
       y = "Ventas ($000)") +
  theme_minimal() +
  scale_color_manual(values = c("2022" = "red", "2023" = "blue")) +
  scale_fill_manual(values = c("2022" = "red", "2023" = "blue"))
```

Instrucciones paso a paso:

1. Organizar datos con variable temporal o secuencial
2. Para R base: usar `plot()` con `type = "l"`
3. Añadir múltiples líneas con `lines()`
4. En ggplot2: usar `geom_line()` y `geom_point()`
5. Para datos temporales: usar `scale_x_date()`
6. Mapear color a grupos para múltiples series
7. `geom_area()` para gráficos de área

Gráfico de Densidad

¿Qué es?

Un gráfico de densidad es una versión suavizada del histograma que muestra la distribución de probabilidad de una variable continua mediante una curva suave.

¿Para qué sirve?

- Visualizar la forma de la distribución de manera suave
- Comparar distribuciones de múltiples grupos
- Identificar modas (picos) en la distribución
- Evaluar normalidad de los datos
- Mostrar densidades de probabilidad

¿Cómo se usa?

Ideal para análisis exploratorio de datos, comparación de distribuciones entre grupos, y cuando se necesita una representación más suave que los histogramas.

Implementación en R

```
# Crear datos de ejemplo
set.seed(123)
grupo_A <- rnorm(1000, mean = 50, sd = 10)
grupo_B <- rnorm(1000, mean = 60, sd = 8)
grupo_C <- rnorm(1000, mean = 45, sd = 12)

# Método 1: Con R base
# Densidad simple
density_A <- density(grupo_A)
plot(density_A,
     main = "Gráfico de Densidad - Grupo A",
     xlab = "Valores",
     ylab = "Densidad",
     col = "blue",
     lwd = 2)

# Añadir área bajo la curva
polygon(density_A, col = rgb(0, 0, 1, 0.3), border = "blue")

# Múltiples densidades
plot(density(grupo_A),
     main = "Comparación de Densidades",
     xlab = "Valores",
     ylab = "Densidad",
     col = "blue",
     lwd = 2,
     xlim = c(10, 90),
     ylim = c(0, 0.06))
```

```
lines(density(grupo_B), col = "red", lwd = 2)
lines(density(grupo_C), col = "green", lwd = 2)

legend("topright",
       legend = c("Grupo A", "Grupo B", "Grupo C"),
       col = c("blue", "red", "green"),
       lwd = 2)

# Método 2: Con ggplot2
library(ggplot2)

# Preparar datos
df_grupos <- data.frame(
  valores = c(grupo_A, grupo_B, grupo_C),
  grupo = factor(rep(c("Grupo A", "Grupo B", "Grupo C"), each = 1000))
)

# Gráfico de densidad básico
ggplot(df_grupos, aes(x = valores)) +
  geom_density(fill = "lightblue", alpha = 0.7, color = "black") +
  labs(title = "Gráfico de Densidad",
       x = "Valores",
       y = "Densidad") +
  theme_minimal()

# Múltiples densidades por grupo
ggplot(df_grupos, aes(x = valores, fill = grupo, color = grupo)) +
  geom_density(alpha = 0.6) +
  labs(title = "Comparación de Densidades por Grupo",
       x = "Valores",
       y = "Densidad",
       fill = "Grupo",
       color = "Grupo") +
  theme_minimal() +
  scale_fill_brewer(palette = "Set2") +
  scale_color_brewer(palette = "Set2")

# Densidades separadas (facetas)
ggplot(df_grupos, aes(x = valores, fill = grupo)) +
  geom_density(alpha = 0.7, color = "black") +
  facet_wrap(~grupo, ncol = 1) +
  labs(title = "Densidades por Grupo (Separadas)",
       x = "Valores",
       y = "Densidad") +
  theme_minimal() +
  guides(fill = FALSE) +
  scale_fill_brewer(palette = "Set2")

# Densidad con histograma superpuesto
ggplot(df_grupos[df_grupos$grupo == "Grupo A", ], aes(x = valores)) +
  geom_histogram(aes(y = ..density..), bins = 30,
                 fill = "lightblue", alpha = 0.7, color = "black") +
  geom_density(color = "red", size = 1.2) +
  labs(title = "Histograma con Curva de Densidad",
       x = "Valores",
       y = "Densidad") +
  theme_minimal()
```

```r
# Densidad con estadísticas superpuestas
media_A <- mean(grupo_A)
mediana_A <- median(grupo_A)

ggplot(data.frame(valores = grupo_A), aes(x = valores)) +
  geom_density(fill = "lightblue", alpha = 0.7, color = "black") +
  geom_vline(xintercept = media_A, color = "red", linetype = "dashed",
size = 1) +
  geom_vline(xintercept = mediana_A, color = "blue", linetype = "dashed",
size = 1) +
  labs(title = "Densidad con Media y Mediana",
       x = "Valores",
       y = "Densidad",
       caption = paste("Media (rojo):", round(media_A, 2),
                       "| Mediana (azul):", round(mediana_A, 2))) +
  theme_minimal()
```

Instrucciones paso a paso:

1. Para R base: usar `density()` para calcular densidad y `plot()` para graficar
2. `polygon()` para llenar área bajo la curva
3. En ggplot2: usar `geom_density()`
4. Mapear `fill` y `color` para múltiples grupos
5. `facet_wrap()` para separar por grupos
6. Combinar con `geom_histogram()` para comparar con histograma
7. `geom_vline()` para añadir líneas de referencia

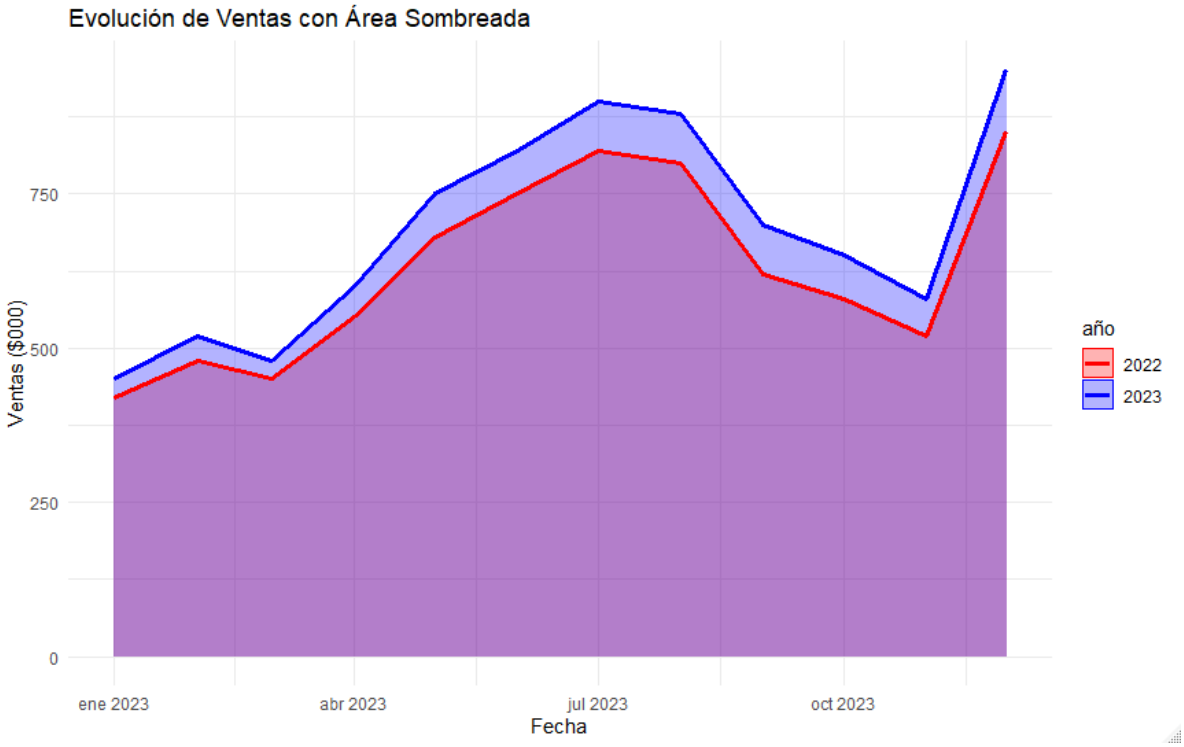


Gráfico Q-Q

¿Qué es?

Un gráfico Q-Q (Quantile-Quantile) compara los cuantiles de dos distribuciones. Comúnmente se usa para evaluar si los datos siguen una distribución específica (como la normal).

¿Para qué sirve?

- Evaluar normalidad de los datos
- Comparar distribuciones empíricas con teóricas
- Identificar desviaciones de la normalidad
- Detectar colas pesadas o asimétricas
- Validar supuestos para análisis estadísticos

¿Cómo se usa?

Fundamental antes de aplicar pruebas paramétricas, análisis de regresión, ANOVA, etc. Si los puntos siguen aproximadamente una línea recta, los datos son aproximadamente normales.

Implementación en R

```
# Crear datos de ejemplo
set.seed(123)
datos_normales <- rnorm(200, mean = 50, sd = 10)
datos_no_normales <- rexp(200, rate = 0.1)  # Distribución exponencial

# Método 1: Con R base
# Q-Q plot contra distribución normal
qqnorm(datos_normales,
       main = "Q-Q Plot - Datos Normales",
       xlab = "Cuantiles Teóricos",
       ylab = "Cuantiles de la Muestra")
qqline(datos_normales, col = "red", lwd = 2)

# Q-Q plot para datos no normales
qqnorm(datos_no_normales,
       main = "Q-Q Plot - Datos No Normales",
       xlab = "Cuantiles Teóricos",
       ylab = "Cuantiles de la Muestra")
qqline(datos_no_normales, col = "red", lwd = 2)

# Método 2: Con ggplot2
library(ggplot2)

# Función auxiliar para crear Q-Q plot
crear_qq_plot <- function(datos, titulo) {
  n <- length(datos)
```

```
  datos_ordenados <- sort(datos)
  cuantiles_teoricos <- qnorm(ppoints(n))

  df_qq <- data.frame(
    teoricos = cuantiles_teoricos,
    muestra = datos_ordenados
  )

  ggplot(df_qq, aes(x = teoricos, y = muestra)) +
    geom_point(alpha = 0.6, color = "blue") +
    geom_smooth(method = "lm", se = FALSE, color = "red") +
    labs(title = titulo,
         x = "Cuantiles Teóricos",
         y = "Cuantiles de la Muestra") +
    theme_minimal()
}

# Crear gráficos
crear_qq_plot(datos_normales, "Q-Q Plot - Datos Normales (ggplot2)")
crear_qq_plot(datos_no_normales, "Q-Q Plot - Datos No Normales
(ggplot2)")

# Método 3: Con ggplot2 y geom_qq
df_datos <- data.frame(
  normales = datos_normales,
  no_normales = datos_no_normales
)

# Reshape para formato largo
library(tidyr)
df_largo <- df_datos %>%
  pivot_longer(cols = everything(), names_to = "tipo", values_to =
"valores")

ggplot(df_largo, aes(sample = valores)) +
  geom_qq() +
  geom_qq_line(color = "red") +
  facet_wrap(~tipo, scales = "free") +
  labs(title = "Comparación Q-Q Plots",
       x = "Cuantiles Teóricos",
       y = "Cuantiles de la Muestra") +
  theme_minimal()

# Q-Q plot con bandas de confianza
library(car)  # Requiere instalar: install.packages("car")

# Para datos normales
qqPlot(datos_normales,
       main = "Q-Q Plot con Bandas de Confianza",
       xlab = "Cuantiles Teóricos",
       ylab = "Cuantiles de la Muestra")

# Interpretación automatizada
interpretar_qq <- function(datos, nombre = "datos") {
  # Prueba de Shapiro-Wilk para normalidad
  if(length(datos) <= 5000) {
    shapiro_test <- shapiro.test(datos)
```

```
    cat("Prueba de Shapiro-Wilk para", nombre, ":\n")
    cat("p-valor:", shapiro_test$p.value, "\n")
    if(shapiro_test$p.value > 0.05) {
      cat("Los datos parecen seguir una distribución normal (p >
0.05)\n\n")
    } else {
      cat("Los datos NO siguen una distribución normal (p <= 0.05)\n\n")
    }
  }

  # Crear el Q-Q plot
  qqnorm(datos, main = paste("Q-Q Plot -", nombre))
  qqline(datos, col = "red", lwd = 2)
}

# Aplicar interpretación
par(mfrow = c(1, 2))
interpretar_qq(datos_normales, "Datos Normales")
interpretar_qq(datos_no_normales, "Datos No Normales")
par(mfrow = c(1, 1))
```

Instrucciones paso a paso:

1. Para R base: usar `qqnorm()` y `qqline()`
2. En ggplot2: usar `geom_qq()` y `geom_qq_line()`
3. Instalar librería car para bandas de confianza: `install.packages("car")`
4. Interpretar: puntos en línea recta = normalidad
5. Complementar con prueba de Shapiro-Wilk
6. `facet_wrap()` para comparar múltiples distribuciones
7. Desviaciones sistemáticas indican no normalidad

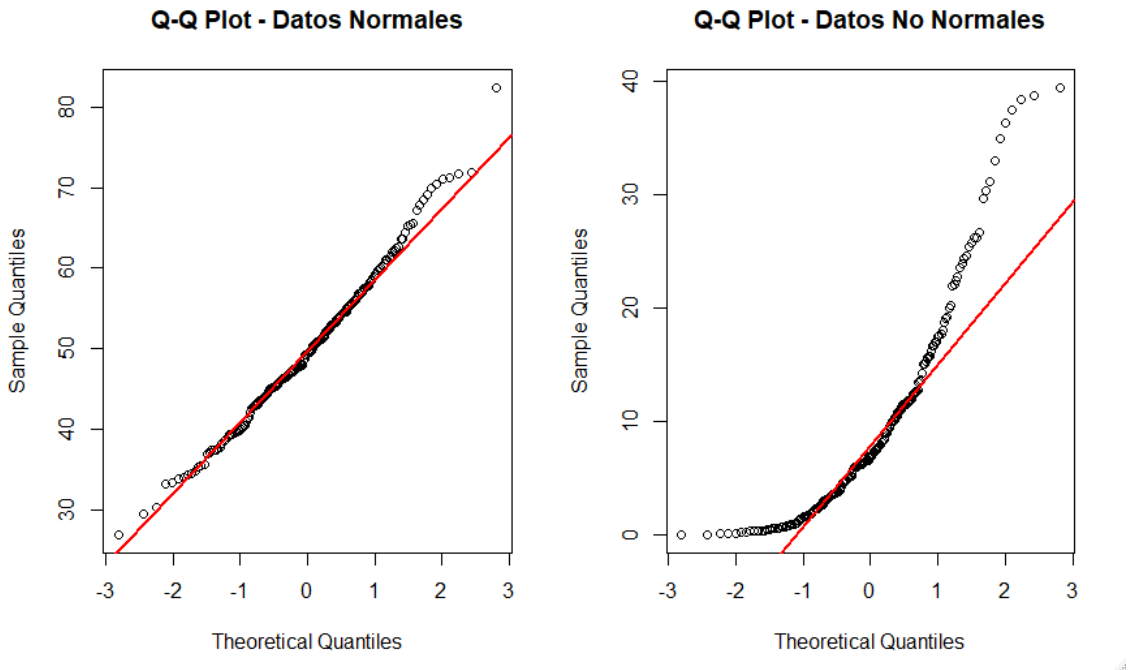


Gráfico de Violín

¿Qué es?

Un gráfico de violín combina un boxplot con un gráfico de densidad. Muestra la distribución de los datos mediante la anchura del "violín" que representa la densidad en cada valor.

¿Para qué sirve?

- Mostrar distribución completa de los datos
- Comparar formas de distribución entre grupos
- Identificar multimodalidad (múltiples picos)
- Combinar información de boxplot y densidad
- Visualizar asimetría y dispersión

¿Cómo se usa?

Excelente para comparar distribuciones entre grupos cuando se necesita más detalle que un boxplot simple, especialmente útil para identificar distribuciones bimodales o asimétricas.

Implementación en R

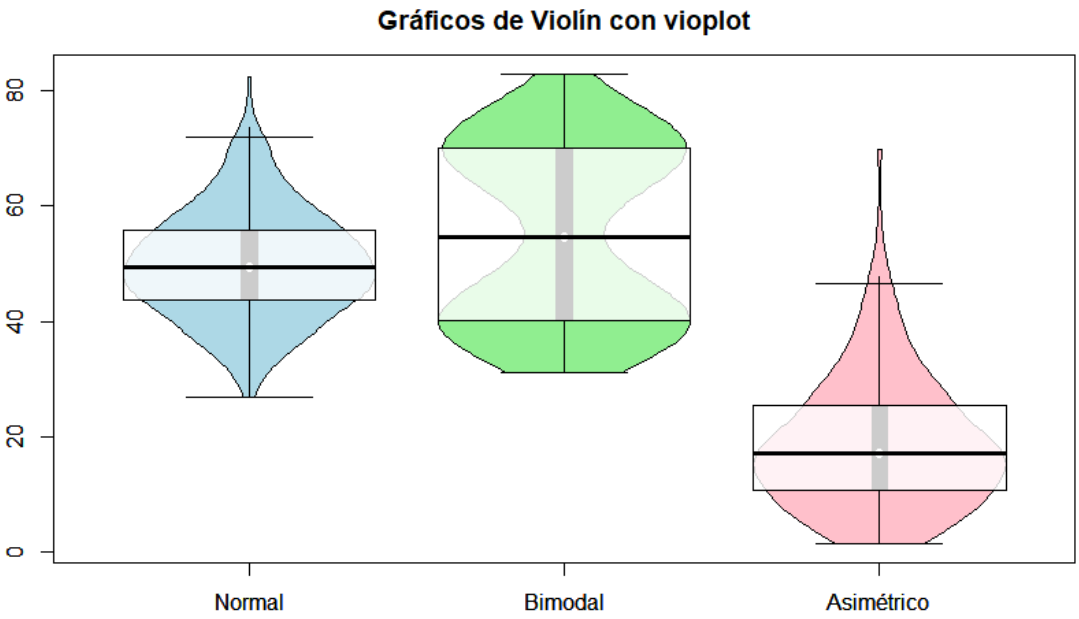
```
# Crear datos de ejemplo con diferentes distribuciones
set.seed(123)
grupo_normal <- rnorm(200, mean = 50, sd = 10)
grupo_bimodal <- c(rnorm(100, mean = 40, sd = 5), rnorm(100, mean = 70,
sd = 5))
grupo_asimetrico <- rgamma(200, shape = 2, scale = 10)

# Preparar datos
df_violin <- data.frame(
  valores = c(grupo_normal, grupo_bimodal, grupo_asimetrico),
  grupo = factor(rep(c("Normal", "Bimodal", "Asimétrico"), each = 200))
)

# Método 1: Con ggplot2 (principal método)
library(ggplot2)

# Gráfico de violín básico
ggplot(df_violin, aes(x = grupo, y = valores, fill = grupo)) +
  geom_violin(alpha = 0.7) +
  labs(title = "Gráficos de Violín por Grupo",
       x = "Grupo",
       y = "Valores") +
  theme_minimal() +
  scale_fill_brewer(palette = "Set2") +
  guides(fill = FALSE)

# Gráfico de violín con boxplot superpuesto
ggplot(df_violin, aes(x = grupo, y = valores, fill = grupo)) +
```

```
  geom_violin(alpha = 0.7) +
  geom_boxplot(width = 0.2, fill = "white", alpha = 0.8) +
  labs(title = "Gráficos de Violín con Boxplot",
       x = "Grupo",
       y = "Valores") +
  theme_minimal() +
  scale_fill_brewer(palette = "Set2") +
  guides(fill = FALSE)

# Gráfico de violín con puntos individuales
ggplot(df_violin, aes(x = grupo, y = valores, fill = grupo)) +
  geom_violin(alpha = 0.7) +
  geom_jitter(width = 0.2, alpha = 0.4, size = 0.8) +
  stat_summary(fun = median, geom = "point", size = 3, color = "black") +
  labs(title = "Gráficos de Violín con Puntos y Mediana",
       x = "Grupo",
       y = "Valores") +
  theme_minimal() +
  scale_fill_brewer(palette = "Set2") +
  guides(fill = FALSE)

# Gráfico de violín horizontal
ggplot(df_violin, aes(x = grupo, y = valores, fill = grupo)) +
  geom_violin(alpha = 0.7) +
  geom_boxplot(width = 0.1, fill = "white", alpha = 0.8) +
  coord_flip() +
  labs(title = "Gráficos de Violín Horizontales",
       x = "Grupo",
       y = "Valores") +
  theme_minimal() +
  scale_fill_brewer(palette = "Set2") +
  guides(fill = FALSE)

# Comparación: Boxplot vs Violin plot
library(gridExtra)

p1 <- ggplot(df_violin, aes(x = grupo, y = valores, fill = grupo)) +
  geom_boxplot(alpha = 0.7) +
  labs(title = "Boxplot",
       x = "Grupo", y = "Valores") +
  theme_minimal() +
  scale_fill_brewer(palette = "Set2") +
  guides(fill = FALSE)

p2 <- ggplot(df_violin, aes(x = grupo, y = valores, fill = grupo)) +
  geom_violin(alpha = 0.7) +
  labs(title = "Violin Plot",
       x = "Grupo", y = "Valores") +
  theme_minimal() +
  scale_fill_brewer(palette = "Set2") +
  guides(fill = FALSE)

grid.arrange(p1, p2, ncol = 2, top = "Comparación: Boxplot vs Violin
Plot")

# Método 2: Con vioplot (librería especializada)
# install.packages("vioplot")
```

```
library(vioplot)

# Crear gráfico con vioplot
vioplot(grupo_normal, grupo_bimodal, grupo_asimetrico,
        names = c("Normal", "Bimodal", "Asimétrico"),
        col = c("lightblue", "lightgreen", "pink"),
        main = "Gráficos de Violín con vioplot")

# Añadir boxplots
boxplot(grupo_normal, grupo_bimodal, grupo_asimetrico,
        names = c("Normal", "Bimodal", "Asimétrico"),
        add = TRUE,
        col = rgb(1, 1, 1, 0.8),
        outline = FALSE)

# Análisis de la distribución por grupo
analizar_distribucion <- function(datos, nombre) {
  cat("Análisis para grupo:", nombre, "\n")
  cat("Media:", round(mean(datos), 2), "\n")
  cat("Mediana:", round(median(datos), 2), "\n")
  cat("Desviación estándar:", round(sd(datos), 2), "\n")
  cat("Asimetría:", round(moments::skewness(datos), 2), "\n")
  cat("Curtosis:", round(moments::kurtosis(datos), 2), "\n")
  cat("------------------------\n")
}

# Aplicar análisis (requiere: install.packages("moments"))
library(moments)
analizar_distribucion(grupo_normal, "Normal")
analizar_distribucion(grupo_bimodal, "Bimodal")
analizar_distribucion(grupo_asimetrico, "Asimétrico")
```

Instrucciones paso a paso:

1. Instalar ggplot2 para método principal
2. Usar `geom_violin()` para crear el gráfico básico
3. Combinar con `geom_boxplot()` para más información
4. `geom_jitter()` para mostrar puntos individuales
5. `stat_summary()` para añadir estadísticas (mediana, media)
6. Para vioplot: `install.packages("vioplot")`
7. Interpretar: anchura = densidad, forma = distribución



Conclusión

Esta guía cubre los gráficos estadísticos más importantes en R, desde visualizaciones básicas hasta análisis avanzados de distribuciones. Cada tipo de gráfico tiene su propósito específico:

- **Histogramas y densidad**: Para entender distribuciones univariadas
- **Boxplots y violin plots**: Para comparar grupos y detectar outliers
- **Scatter plots**: Para relaciones entre variables
- **Gráficos de líneas**: Para series temporales y tendencias
- **Gráficos de barras**: Para variables categóricas
- **Q-Q plots**: Para evaluar normalidad

Consejos Generales:

1. Siempre ajusta los colores y títulos para mayor claridad
2. ggplot2 ofrece mayor flexibilidad que R base
3. Combina diferentes tipos de gráficos según sea necesario
4. Considera tu audiencia al elegir el tipo de visualización
5. Incluye estadísticas descriptivas cuando sea relevante