

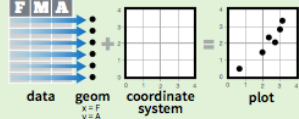
# Visualización de Datos con ggplot2

## Hoja de Referencia

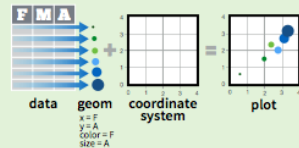


### Básico

**ggplot2** está basado en **grammar of graphics**, la idea es que pueda construir cada gráfico a partir de unos pocos componentes iguales: unos **datos**, unas **geoms**—marcas visuales que representan los puntos de datos, y un **sistema de coordenadas**.



Para visualizar los datos, hay que mapear las variables de los datos a propiedades estéticas de la geom como **tamaño**, **color**, y las posiciones **x** e **y**.



Construir un gráfico con **qplot()** o **ggplot()**

mapeos estéticos

datos

geom

**qplot**(x = cty, y = hwy, color = cyl, data = mpg, geom = "point")

Crea un gráfico completo con los datos, geom y mapeos. Proporciona muchos valores por defecto.

**ggplot**(data = mpg, aes(x = cty, y = hwy))

Crea un gráfico que terminará añadiendo capas. Sin valores por defecto, pero que proporciona más control que **qplot()**.

datos

añade capas, elementos con +

capa = geom + estadística por defecto + capa de mapeos específicos

elementos adicionales

```
ggplot(mpg, aes(hwy, cty)) +  
  geom_point(aes(color = cyl)) +  
  geom_smooth(method = "lm") +  
  coord_cartesian() +  
  scale_color_gradient() +  
  theme_bw()
```

Añade una nueva capa a un gráfico con las funciones **geom\_\*()** o **stat\_\*()**. Cada una proporciona una geom, un conjunto de mapeos estéticos, una estadística por defecto y un ajuste de la posición.

**last\_plot()**

Devuelve el último gráfico

**ggsave**("plot.png", width = 5, height = 5)

Guarda el último gráfico de 5' x 5' en un fichero con nombre "plot.png" en el directorio de trabajo. Ajusta el tipo de fichero a la extensión.

**Geoms** - Usa una geom para representar los datos, usa las propiedades estéticas de la geom para representar variables. Cada función devuelve una capa.

### Una Variable

#### Continúa

**a** <- ggplot(mpg, aes(hwy))



**a + geom\_area**(stat = "bin")  
x, y, alpha, color, fill, linetype, size  
b + geom\_area(aes(y = ..density..), stat = "bin")



**a + geom\_density**(kernel = "gaussian")  
x, y, alpha, color, fill, linetype, size, weight  
b + geom\_density(aes(y = ..county..))



**a + geom\_dotplot**()  
x, y, alpha, color, fill



**a + geom\_freqpoly**()  
x, y, alpha, color, linetype, size  
b + geom\_freqpoly(aes(y = ..density..))



**a + geom\_histogram**(binwidth = 5)  
x, y, alpha, color, fill, linetype, size, weight  
b + geom\_histogram(aes(y = ..density..))

#### Discreta

**b** <- ggplot(mpg, aes(f))



**b + geom\_bar**()  
x, alpha, color, fill, linetype, size, weight

### Primitivas Gráficas

**c** <- ggplot(map, aes(long, lat))



**c + geom\_polygon**(aes(group = group))  
x, y, alpha, color, fill, linetype, size

**d** <- ggplot(economics, aes(date, unemploy))



**d + geom\_path**(lineend = "butt",  
linejoin = "round", linemitre = 1)  
x, y, alpha, color, linetype, size



**d + geom\_ribbon**(aes(ymin = unemploy - 900,  
ymax = unemploy + 900))  
x, y, alpha, color, fill, linetype, size

**e** <- ggplot(seals, aes(x = long, y = lat))



**e + geom\_segment**(aes(  
xend = long + delta\_long,  
yend = lat + delta\_lat))  
x, xend, y, yend, alpha, color, linetype, size



**e + geom\_rect**(aes(xmin = long, ymin = lat,  
xmax = long + delta\_long,  
ymax = lat + delta\_lat))  
x, xmin, xmax, ymin, ymax, alpha, color, fill,  
linetype, size

### Dos Variables

#### Continua X, Continua Y

**f** <- ggplot(mpg, aes(cty, hwy))



**f + geom\_blank**()



**f + geom\_jitter**()  
x, y, alpha, color, fill, shape, size



**f + geom\_point**()  
x, y, alpha, color, fill, shape, size



**f + geom\_quantile**()  
x, y, alpha, color, linetype, size, weight



**f + geom\_rug**(sides = "bl")  
alpha, color, linetype, size



**f + geom\_smooth**(model = lm)  
x, y, alpha, color, fill, linetype, size, weight



**f + geom\_text**(aes(label = cty))  
x, y, label, alpha, angle, color, family, fontface,  
hjust, lineheight, size, vjust

#### Discreta X, Continua Y

**g** <- ggplot(mpg, aes(class, hwy))



**g + geom\_bar**(stat = "identity")  
x, y, alpha, color, fill, linetype, size, weight



**g + geom\_boxplot**()  
lower, middle, upper, x, ymax, ymin, alpha,  
color, fill, linetype, shape, size, weight



**g + geom\_dotplot**(binaxis = "y",  
stackdir = "center")  
x, y, alpha, color, fill



**g + geom\_violin**(scale = "area")  
x, y, alpha, color, fill, linetype, size, weight

#### Discreta X, Discreta Y

**h** <- ggplot(diamonds, aes(cut, color))



**h + geom\_jitter**()  
x, y, alpha, color, fill, shape, size

### Tres Variables

**seals\$z** <- with(seals, sqrt(delta\_long^2 + delta\_lat^2))

**m** <- ggplot(seals, aes(long, lat))



**m + geom\_contour**(aes(z = z))  
x, y, z, alpha, colour, linetype, size, weight

#### Distribución Bivariada Continua

**i** <- ggplot(movies, aes(year, rating))



**i + geom\_bin2d**(binwidth = c(5, 0.5))  
xmax, xmin, ymax, ymin, alpha, color, fill,  
linetype, size, weight



**i + geom\_density2d**()  
x, y, alpha, colour, linetype, size



**i + geom\_hex**()  
x, y, alpha, colour, fill size

#### Función Continua

**j** <- ggplot(economics, aes(date, unemploy))



**j + geom\_area**()  
x, y, alpha, color, fill, linetype, size



**j + geom\_line**()  
x, y, alpha, color, linetype, size



**j + geom\_step**(direction = "hv")  
x, y, alpha, color, linetype, size

#### Visualizando el error

**df** <- data.frame(grp = c("A", "B"), fit = 4:5, se = 1:2)

**k** <- ggplot(df, aes(grp, fit, ymin = fit-se, ymax = fit+se))



**k + geom\_crossbar**(fatten = 2)  
x, y, ymax, ymin, alpha, color, fill, linetype,  
size



**k + geom\_errorbar**()  
x, ymax, ymin, alpha, color, linetype, size,  
width (also **geom\_errorbarh**())



**k + geom\_linerange**()  
x, ymin, ymax, alpha, color, linetype, size



**k + geom\_pointrange**()  
x, y, ymin, ymax, alpha, color, fill, linetype,  
shape, size

#### Mapas

**data** <- data.frame(murder = USArrests\$Murder,  
state = tolower(rownames(USArrests)))

**map** <- map\_data("state")

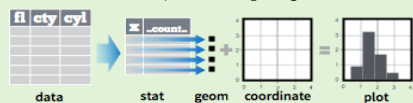
**l** <- ggplot(data, aes(fill = murder))



**l + geom\_map**(aes(map\_id = state), map = map) +  
**expand\_limits**(x = map\$long, y = map\$lat)  
map\_id, alpha, color, fill, linetype, size

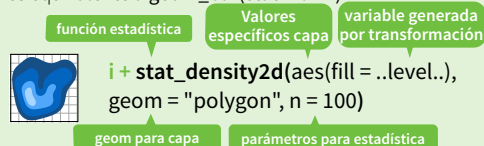
## Stats – Una forma alternativa de crear una capa

Algunos gráficos visualizan una **transformación** de los datos originales. Usar una **stat** (función estadística) para elegir una transformación común a representar, e.g. `a + geom_bar(stat = "bin")`



Cada stat crea variables adicionales para modificar la estética. Esas variables utilizan la sintaxis habitual de **..nombre..**

Las funciones stat y geom combinan una stat con un geom para crear una capa, i.e. `stat_bin(geom="bar")` es equivalente a `geom_bar(stat="bin")`



```
i + stat_density2d(aes(fill = ..level..),  
  geom = "polygon", n = 100)
```

```
a + stat_bin(binwidth = 1, origin = 10)      Distribuciones 1D  
x, y | ..count.., ..ncount.., ..density..  
a + stat_bindot(binwidth = 1, binaxis = "x")  
x, y, | ..count.., ..ncount..  
a + stat_density(adjust = 1, kernel = "gaussian")  
x, y | ..count.., ..density.., ..scaled..
```

```
f + stat_bin2d(bins = 30, drop = TRUE)      Distribuciones 2D  
x, y, fill | ..count.., ..density..  
f + stat_binhex(bins = 30)  
x, y, fill | ..count.., ..density..  
f + stat_density2d(contour = TRUE, n = 100)  
x, y, color, size | ..level..
```

```
m + stat_contour(aes(z = z))                3 Variables  
x, y, z, order | ..level..  
m + stat_spoke(aes(radius = z, angle = z))  
angle, radius, x, xend, y, yend | ..x.., ..xend.., ..y.., ..yend..  
m + stat_summary_hex(aes(z = z), bins = 30, fun = mean)  
x, y, z, fill | ..value..  
m + stat_summary2d(aes(z = z), bins = 30, fun = mean)  
x, y, z, fill | ..value..
```

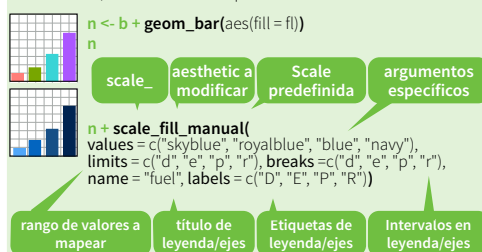
```
g + stat_boxplot(coef = 1.5)                 Comparaciones  
x, y | ..lower.., ..middle.., ..upper.., ..outliers..  
g + stat_ydensity(adjust = 1, kernel = "gaussian", scale = "area")  
x, y | ..density.., ..scaled.., ..count.., ..n.., ..violinwidth.., ..width..
```

```
f + stat_ecdf(n = 40)                       Funciones  
x, y | ..x.., ..y..  
f + stat_quantile(quantiles = c(0.25, 0.5, 0.75), formula = y ~ log(x),  
  method = "rq")  
x, y | ..quantile.., ..x.., ..y..  
f + stat_smooth(method = "auto", formula = y ~ x, se = TRUE, n = 80,  
  fullrange = FALSE, level = 0.95)  
x, y | ..se.., ..x.., ..y.., ..ymin.., ..ymax..
```

```
ggplot() + stat_function(aes(x = -3:3),  
  fun = dnorm, n = 101, args = list(sd = 0.5))  Propósito General  
x | ..y..  
f + stat_identity()  
ggplot() + stat_qq(aes(sample = 1:100), distribution = qt,  
  dparams = list(df = 5))  
sample, x, y | ..x.., ..y..  
f + stat_sum()  
x, y, size | ..size..  
f + stat_summary(fun.data = "mean_cl_boot")  
f + stat_unique()
```

## Escalas (Scales)

**Scales** controla cómo elabora un gráfico los datos dentro de los valores visuales de una estética (aesthetic). Para cambiar la elaboración, añadir una escala personalizada.



### Scales de uso general

Usar con cualquier aesthetic:  
alpha, color, fill, linetype, shape, size

`scale_*_continuous()` – valores continuos a gradación

`scale_*_discrete()` – valores discretos a gradación

`scale_*_identity()` – datos como valores visuales

`scale_*_manual(values = c())` – valores discretos convertidos a una escala elegida a mano

### Scales de posición X e Y

Usar con estética para x o y (aquí mostramos x)

`scale_x_date(labels = date_format("%m/%d"), breaks = date_breaks("2 weeks"))` – Trata los datos de x cómo fecha. Ver ?strptime para formatos

`scale_x_datetime()` – Trata los datos de x tiempo. Usar los mismos argumentos que `scale_x_date()`

`scale_x_log10()` – Representa x en escala log10

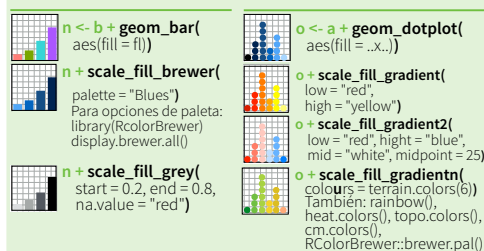
`scale_x_reverse()` – Invierte la dirección del eje x

`scale_x_sqrt()` – Escala x a raíz cuadrada de x

### Escalas de color y relleno

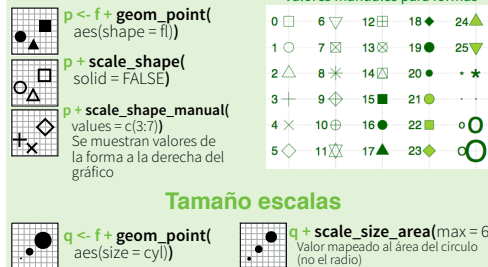
Discretas

Continuas



### Formas para las escalas

Valores manuales para formas

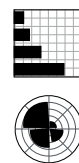
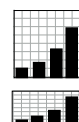


### Tamaño escalas



## Sistemas de Coordenadas

`r <- b + geom_bar()`



`r + coord_cartesian(xlim = c(0, 5))`

xlim, ylim  
Por defecto sistema coordenadas cartesiano

`r + coord_fixed(ratio = 1/2)`

ratio, xlim, ylim  
Coordenadas cartesianas con proporción fija entre unidades x e y

`r + coord_flip()`

xlim, ylim  
Coordenadas cartesianas invertidas

`r + coord_polar(theta = "x", direction = 1)`

theta, inicio, dirección  
Coordenadas polares

`r + coord_trans(ytrans = "sqrt")`

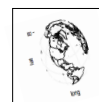
xtrans, ytrans, limx, limy  
Coordenadas cartesianas transformadas.

Ajusta xtrans e ytrans al nombre de la función

`z + coord_map(projection = "ortho", orientation = c(41, -74, 0))`

projection, orientation, xlim, ylim

Dibuja proyecciones del paquete mapproj (por defecto), azequalarea, lagrange, etc.)



### Ajustes de Posición

Los ajustes de posición determinan como se ajustan los geoms que de otra forma ocuparían el mismo espacio.

`s <- ggplot(mpg, aes(fl, fill = drv))`

`s + geom_bar(position = "dodge")`

Ordena una al lado del otro

`s + geom_bar(position = "fill")`

Coloca los elementos uno encima del otro. Altura normalizada

`s + geom_bar(position = "stack")`

Coloca elementos uno encima de otro

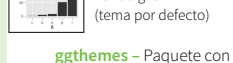
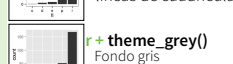
`f + geom_point(position = "jitter")`

Añade un ruido aleatorio a la posición de X e Y para evitar imprimir varias veces en el mismo punto

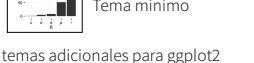
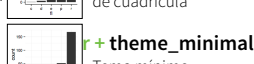
Cada ajuste de posición puede redefinirse como función ajustando manualmente los argumentos **ancho** y **alto**

`s + geom_bar(position = position_dodge(width = 1))`

### Temas



**ggthemes** – Paquete con temas adicionales para ggplot2



## Facetas

Las facetas dividen los gráficos en subgráficos a partir de los valores de una o más variables discretas.

`t <- ggplot(mpg, aes(cty, hwy)) + geom_point()`



`t + facet_grid(. ~ fl)`  
divide en columnas a partir de fl



`t + facet_grid(year ~ .)`  
divide en filas a partir year



`t + facet_grid(year ~ fl)`  
divide tanto en filas como columnas



`t + facet_wrap(~ fl)`  
ajusta las facetas de forma rectangular

Ajusta **scales** para variar los límites de los ejes en las facetas

`t + facet_grid(y ~ x, scales = "free")`

límites de ejes x e y se ajustan a cada faceta

- **"free\_x"** – ajusta los límites del eje x
- **"free\_y"** – ajusta los límites del eje y

Define **labeller** para ajustar las etiquetas de las facetas

`t + facet_grid(. ~ fl, labeller = label_both)`

fl: c fl: d fl: e fl: p fl: r

`t + facet_grid(. ~ fl, labeller = label_bquote(alpha ^ .(x)))`

$\alpha^c$   $\alpha^d$   $\alpha^e$   $\alpha^p$   $\alpha^r$

`t + facet_grid(. ~ fl, labeller = label_parsed)`

c d e p r

### Etiquetas

`t + ggtitle("Nuevo Título del Gráfico")`

Añade el título principal sobre el gráfico

`t + xlab("Nueva etiqueta X")`

Cambia la etiqueta del eje X

`t + ylab("Nueva etiqueta Y")`

Cambia la etiqueta del eje Y

`t + labs(title = "New title", x = "New x", y = "New y")`

Todo lo de arriba

### Leyendas

`t + theme(legend.position = "bottom")`

Emplaza leyenda en "bottom", "top", "left", or "right"

`t + guides(color = "none")`

Define tipo de leyenda para cada estética: colorbar, legend, o none (sin leyenda)

`t + scale_fill_discrete(name = "Title", labels = c("A", "B", "C"))`

Define título de leyenda y etiquetas con una función de escala.

### Ampliación

**Sin recorte** (preferido)



`t + coord_cartesian(xlim = c(0, 100), ylim = c(10, 20))`



**Con recorte** (elimina los datos que no se ven)

`t + xlim(0, 100) + ylim(10, 20)`  
`t + scale_x_continuous(limits = c(0, 100)) + scale_y_continuous(limits = c(10, 20))`