

# Limpieza y validación de datos - Práctica 2

Autor: Angel Vicente Sanjuan Martin

Junio 2021

## Contents

Presentación . . . . .	1
Competencias . . . . .	1
Objetivos . . . . .	1
Descripción de la práctica a realizar . . . . .	2
Recursos . . . . .	2
Descripción del Dataset . . . . .	2
Procesos de limpieza, validación y análisis del conjunto de datos . . . . .	3
Procesos de análisis del conjunto de datos . . . . .	5

## Presentación

En esta práctica se elabora un caso práctico orientado a aprender a identificar los datos relevantes para un proyecto analítico y usar las herramientas de integración, limpieza, validación y análisis de las mismas. Para hacer esta práctica tendréis que trabajar en grupos de 2 personas. Tendréis que entregar un solo archivo con el enlace Github (<https://github.com>) donde se encuentren las soluciones incluyendo los nombres de los componentes del equipo. Podéis utilizar la Wiki de Github para describir vuestro equipo y los diferentes archivos que corresponden a vuestra entrega. Cada miembro del equipo tendrá que contribuir con su usuario Github. Aunque no se trata del mismo enunciado, los siguientes ejemplos de ediciones anteriores os pueden servir como guía: \* Ejemplo: <https://github.com/Bengis/nba-gap-cleaning> \* Ejemplo complejo (archivo adjunto).

## Competencias

En esta práctica se desarrollan las siguientes competencias del Máster de Data Science: \* Capacidad de analizar un problema en el nivel de abstracción adecuado a cada situación y aplicar las habilidades y conocimientos adquiridos para abordarlo y resolverlo. \* Capacidad para aplicar las técnicas específicas de tratamiento de datos (integración, transformación, limpieza y validación) para su posterior análisis.

## Objetivos

Los objetivos concretos de esta práctica son:

- Aprender a aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios o multidisciplinares.
- Saber identificar los datos relevantes y los tratamientos necesarios (integración, limpieza y validación) para llevar a cabo un proyecto analítico.
- Aprender a analizar los datos adecuadamente para abordar la información contenida en los datos.
- Identificar la mejor representación de los resultados para aportar conclusiones sobre el problema planteado en el proceso analítico.
- Actuar con los principios éticos y legales relacionados con la manipulación de datos en función del ámbito de aplicación.

- Desarrollar las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que tendrá que ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- Desarrollar la capacidad de búsqueda, gestión y uso de información y recursos en el ámbito de la ciencia de datos.

## Descripción de la práctica a realizar

El objetivo de esta actividad será el tratamiento de un dataset, que puede ser el creado en la práctica 1 o bien cualquier dataset libre disponible en Kaggle (<https://www.kaggle.com>).

Algunos ejemplos de dataset con los que podéis trabajar son:

\* Red Wine Quality (<https://www.kaggle.com/uciml/red-wine-quality-cortez-et-al-2009>).

\* Titanic: Machine Learning from Disaster (<https://www.kaggle.com/c/titanic>).

El último ejemplo corresponde a una competición activa de Kaggle de manera que, opcionalmente, podéis aprovechar el trabajo realizado durante la práctica para entrar en esta competición.

Siguiendo las principales etapas de un proyecto analítico, las diferentes tareas a realizar (y justificar) son las siguientes:

1. Descripción del dataset. ¿Por qué es importante y qué pregunta/problema pretende responder?
2. Integración y selección de los datos de interés a analizar.
3. Limpieza de los datos.
  - 3.1. ¿Los datos contienen ceros o elementos vacíos? ¿Cómo gestionarías cada uno de estos casos?
  - 3.2. Identificación y tratamiento de valores extremos.
4. Análisis de los datos.
  - 4.1. Selección de los grupos de datos que se quieren analizar/comparar (planificación de los análisis a aplicar).
  - 4.2. Comprobación de la normalidad y homogeneidad de la varianza.
  - 4.3. Aplicación de pruebas estadísticas para comparar los grupos de datos. En función de los datos y el objetivo del estudio, aplicar pruebas de contraste de hipótesis, correlaciones, regresiones, etc. Aplicar al menos tres métodos de análisis diferentes.
5. Representación de los resultados a partir de tablas y gráficas.
6. Resolución del problema. A partir de los resultados obtenidos, ¿cuáles son las conclusiones? ¿Los resultados permiten responder al problema?
7. Código: Hay que adjuntar el código, preferiblemente en R, con el que se ha realizado la limpieza, análisis y representación de los datos. Si lo preferís, también podéis trabajar en Python.

## Recursos

Los siguientes recursos son de utilidad para la realización de la práctica:

- \* Calvo M., Subirats L., Pérez D. (2019). Introducción a la limpieza y análisis de los datos. Editorial UOC.
- \* Megan Squire (2015). Clean Data. Packt Publishing Ltd.
- \* Jiawei Han, Micheline Kamber, Jian Pei (2012). Data mining: concepts and techniques. Morgan Kaufmann.
- \* Jason W. Osborne (2010). Data Cleaning Basics: Best Practices in Dealing with Extreme Scores. Newborn and Infant Nursing Reviews; 10 (1): pp. 1527-3369 .
- \* Peter Dalgaard (2008). Introductory statistics with R. Springer Science & Business Media.
- \* Wes McKinney (2012). Python for Data Analysis. O'Reilly Media, Inc.
- \* Tutorial de Github <https://guides.github.com/activities/hello-world>.

## Descripción del Dataset

### Nombre

test.csv + train.csv

### Tipo

Census

## Tamaño

1309 Passengers, 12 Variables

## Descripción Abstracta:

The datasets describes the survival status of individual passengers on the Titanic.

The datasets frame does not contain information for the crew, but it does contain actual and estimated ages for almost 80% of the passengers.

## Descripción de las variables:

PassengerId : Body Identification Number

Survival : Survival (0 = No; 1 = Yes)

Pclass : Passenger Class (1 = 1st; 2 = 2nd; 3 = 3rd)

Name : Name

Sex : Sex

Age : Age

Sibsp : Number of Siblings/Spouses Aboard

Parch : Number of Parents/Children Aboard

Ticket : Ticket Number

Fare : Passenger Fare (British pound)

Cabin : Cabin

Embarked : Port of Embarkation (C = Cherbourg; Q = Queenstown; S = Southampton)

## Procesos de limpieza, validación y análisis del conjunto de datos

Importar y Visualizar la estructura de los dataset de datos.

```
# Carga de los paquetes R que vamos a usar
```

```
library(ggplot2)
```

```
library(dplyr)
```

```
# Guardar en memoria los conjuntos de datos
```

```
test <- read.csv('../csv/test.csv', stringsAsFactors = FALSE)
```

```
train <- read.csv('../csv/train.csv', stringsAsFactors = FALSE)
```

```
# Unificar los 2 conjuntos de datos en un solo dataset
```

```
totalData <- bind_rows(train, test)
```

```
filas=dim(train)[1]
```

```
# Verificar la estructura de datos
```

```
str(totalData)
```

```
## 'data.frame': 1309 obs. of 12 variables:
```

```
## $ PassengerId: int 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ...
```

```
## $ Survived : int 0 1 1 1 0 0 0 0 1 1 ...
```

```
## $ Pclass : int 3 1 3 1 3 3 1 3 3 2 ...
```

```
## $ Name : chr "Braund, Mr. Owen Harris" "Cumings, Mrs. John Bradley (Florence Briggs Thayer)"
```

```
## $ Sex : chr "male" "female" "female" "female" ...
```

```
## $ Age : num 22 38 26 35 35 NA 54 2 27 14 ...
```

```
## $ SibSp : int 1 1 0 1 0 0 0 3 0 1 ...
```

```
## $ Parch : int 0 0 0 0 0 0 0 1 2 0 ...
```

```
## $ Ticket : chr "A/5 21171" "PC 17599" "STON/O2. 3101282" "113803" ...
```

```
## $ Fare : num 7.25 71.28 7.92 53.1 8.05 ...
```

```
## $ Cabin : chr "" "C85" "" "C123" ...
```

```
## $ Embarked : chr "S" "C" "S" "S" ...
```

Atributos con valores vacíos.

```
# Estadísticas de valores vacíos
```

```
colSums(is.na(totalData))
```

```
## PassengerId  Survived  Pclass    Name      Sex      Age
##           0         418         0         0         0      263
##      SibSp    Parch    Ticket   Fare      Cabin Embarked
##           0           0         0         1         0         0
```

```
colSums(totalData=="")
```

```
## PassengerId  Survived  Pclass    Name      Sex      Age
##           0         NA         0         0         0      NA
##      SibSp    Parch    Ticket   Fare      Cabin Embarked
##           0           0         0         NA      1014         2
```

```
# Tomamos valor "C" para los valores vacíos de la variable "Embarked"
```

```
totalData$Embarked[totalData$Embarked==""]="C"
```

```
# Tomamos la media para valores vacíos de la variable "Age"
```

```
totalData$Age[is.na(totalData$Age)] <- mean(totalData$Age,na.rm=T)
```

Discretizamos cuando tiene sentido y en función de cada variable.

```
# Se buscan las variables con las que tiene sentido el proceso de discretización
```

```
apply(totalData,2, function(x) length(unique(x)))
```

```
## PassengerId  Survived  Pclass    Name      Sex      Age
##         1309         3         3    1307         2        99
##      SibSp    Parch    Ticket   Fare      Cabin Embarked
##           7         8        929    282        187         3
```

```
# Discretizamos las variables con pocas clases
```

```
cols<-c("Survived","Pclass","Sex","Embarked")
```

```
for (i in cols){
  totalData[,i] <- as.factor(totalData[,i])
}
```

```
# Después de los cambios, analizamos la nueva estructura del conjunto de datos
```

```
str(totalData)
```

```
## 'data.frame': 1309 obs. of 12 variables:
```

```
## $ PassengerId: int 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ...
```

```
## $ Survived : Factor w/ 2 levels "0","1": 1 2 2 2 1 1 1 1 2 2 ...
```

```
## $ Pclass : Factor w/ 3 levels "1","2","3": 3 1 3 1 3 3 1 3 3 2 ...
```

```
## $ Name : chr "Braund, Mr. Owen Harris" "Cumings, Mrs. John Bradley (Florence Briggs Thayer)"
```

```
## $ Sex : Factor w/ 2 levels "female","male": 2 1 1 1 2 2 2 2 1 1 ...
```

```
## $ Age : num 22 38 26 35 35 ...
```

```
## $ SibSp : int 1 1 0 1 0 0 0 3 0 1 ...
```

```
## $ Parch : int 0 0 0 0 0 0 0 1 2 0 ...
```

```
## $ Ticket : chr "A/5 21171" "PC 17599" "STON/O2. 3101282" "113803" ...
```

```
## $ Fare : num 7.25 71.28 7.92 53.1 8.05 ...
```

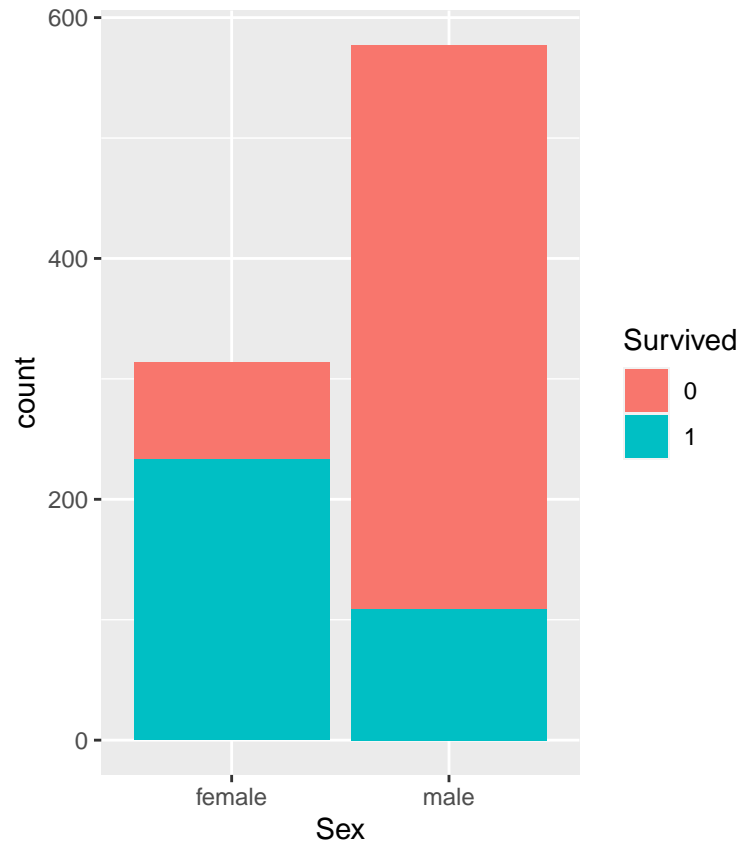
```
## $ Cabin : chr "" "C85" "" "C123" ...
```

```
## $ Embarked : Factor w/ 3 levels "C","Q","S": 3 1 3 3 3 2 3 3 3 1 ...
```

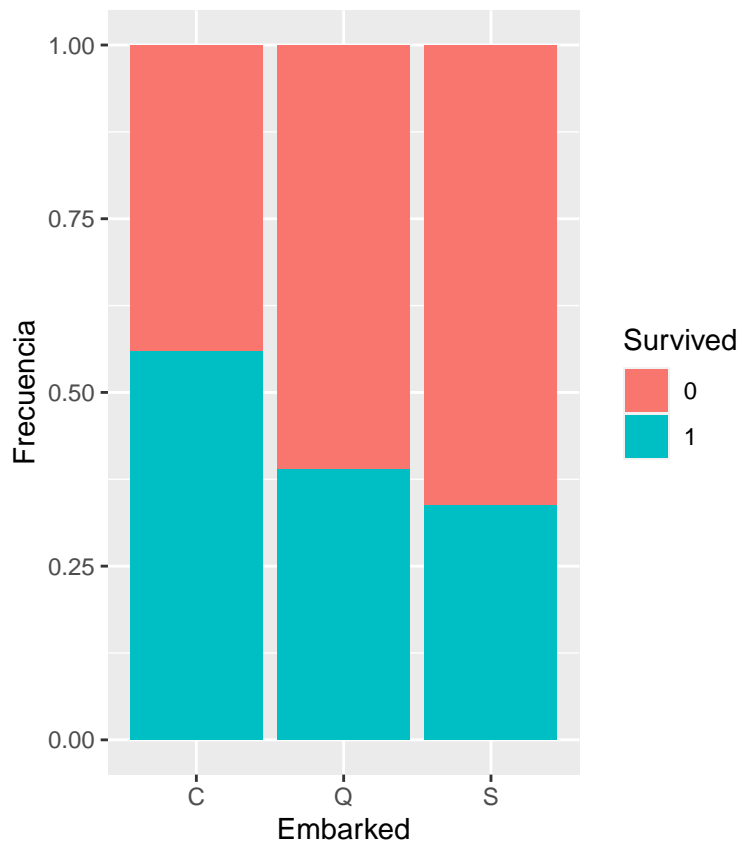
## Procesos de análisis del conjunto de datos

Nos proponemos analizar las relaciones entre las diferentes variables del conjunto de datos.

```
# Visualizamos la relación entre las variables "sex" y "survival":  
ggplot(data=totalData[1:filas,],aes(x=Sex,fill=Survived))+geom_bar()
```



```
# Relación Survival como función de Embarked:  
ggplot(data = totalData[1:filas,],aes(x=Embarked,fill=Survived))+  
  geom_bar(position="fill")+ylab("Frecuencia")
```



Obtenemos una matriz de porcentajes de frecuencia.

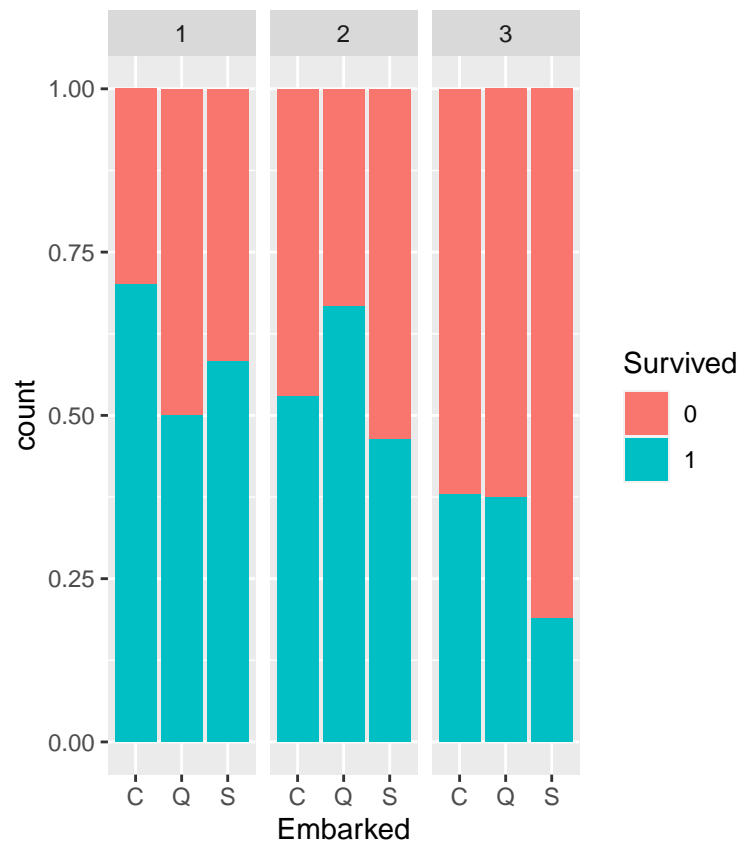
Vemos, por ejemplo que la probabilidad de sobrevivir si se embarcó en “C” es de un 55,88%

```
t<-table(totalData[1:filas,]$Embarked,totalData[1:filas,]$Survived)
for (i in 1:dim(t)[1]){
  t[i,]<-t[i,]/sum(t[i,])*100
}
t
```

```
##
##           0           1
##  C 44.11765 55.88235
##  Q 61.03896 38.96104
##  S 66.30435 33.69565
```

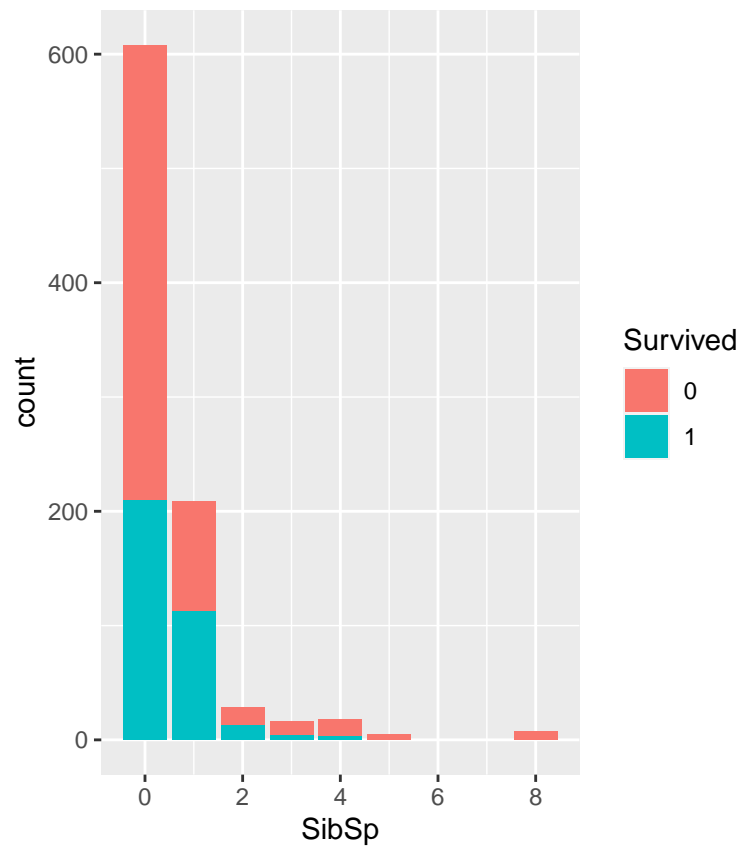
Veamos ahora como en un mismo gráfico de frecuencias podemos trabajar con 3 variables: Embarked, Survived y Pclass.

```
# Ahora, podemos dividir el gráfico de Embarked por Pclass:
ggplot(data = totalData[1:filas,],aes(x=Embarked,fill=Survived))+
  geom_bar(position="fill")+facet_wrap(~Pclass)
```



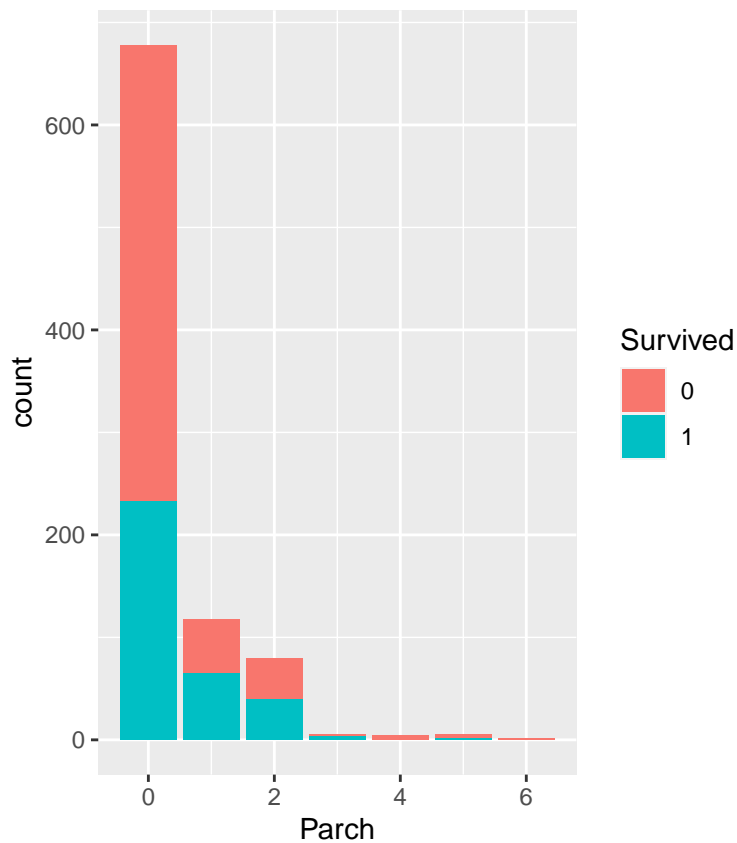
Comparemos ahora dos gráficos de frecuencias: Survived-SibSp y Survived-Parch

```
# Survival como función de SibSp y Parch
ggplot(data = totalData[1:filas,], aes(x=SibSp, fill=Survived))+geom_bar()
```



```
ggplot(data = totalData[1:filas,],aes(x=SibSp,fill=Survived))+geom_bar()
```

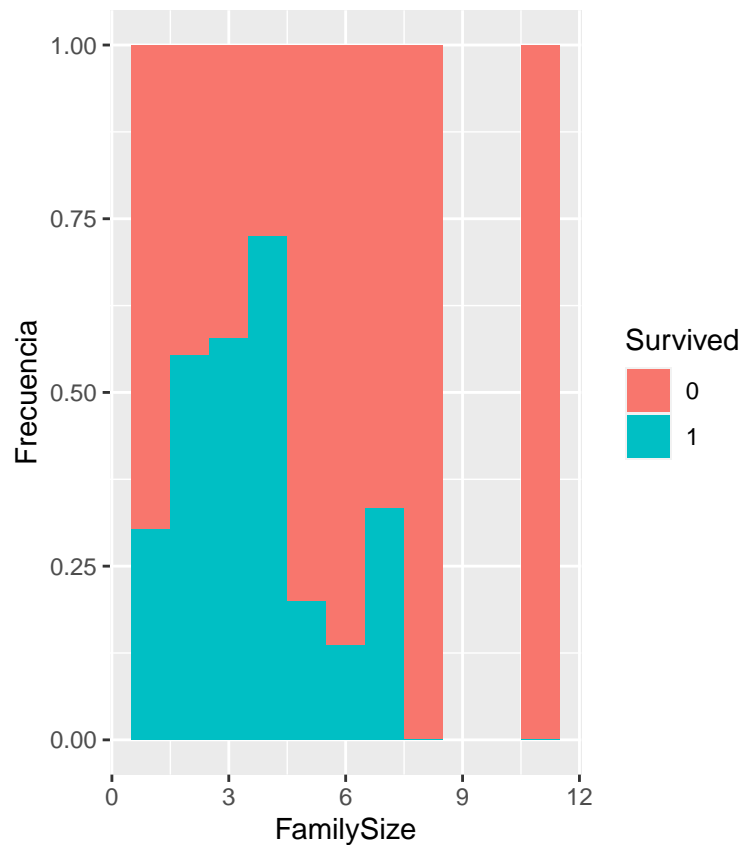




*# Vemos como la forma de estos dos gráficos es similar.  
# Este hecho nos puede indicar presencia de correlaciones altas.*

Veamos un ejemplo de construcción de una variable nueva: Tamaño de familia

```
# Construimos un atributo nuevo: family size.
totalData$FamilySize <- totalData$SibSp + totalData$Parch + 1;
totalData1<-totalData[1:filas,]
ggplot(data = totalData1[!is.na(totalData[1:filas,]$FamilySize),],aes(x=FamilySize,fill=Survived))+
  geom_histogram(binwidth = 1,position="fill")+ylab("Frecuencia")
```



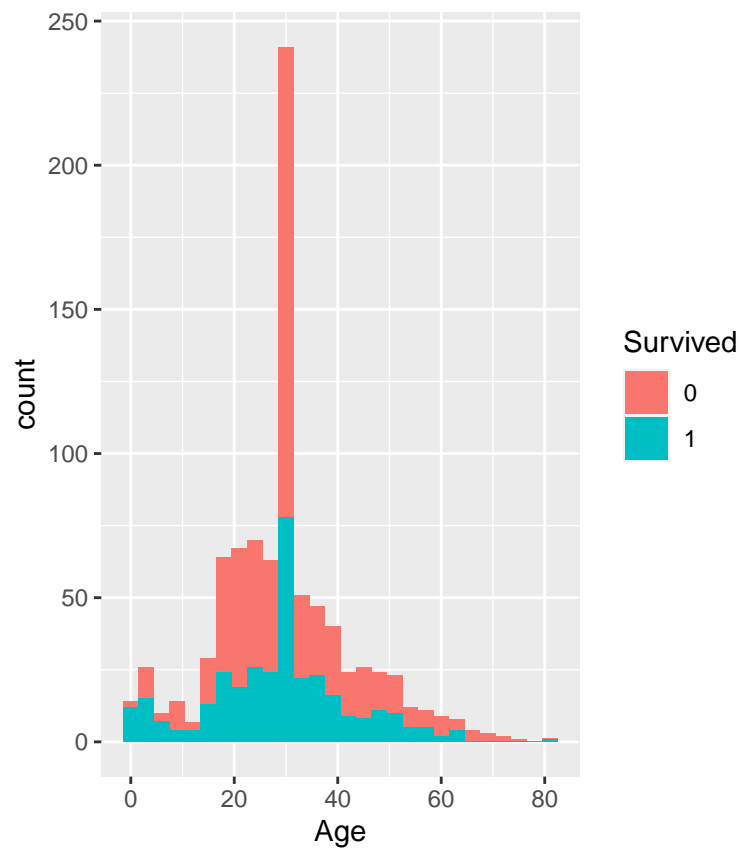
*# Observamos como familias de entre 2 y 6 miembros tienen más del 50% de posibilidades de supervivencia*

Veamos ahora dos gráficos que nos compara los atributos Age y Survived.

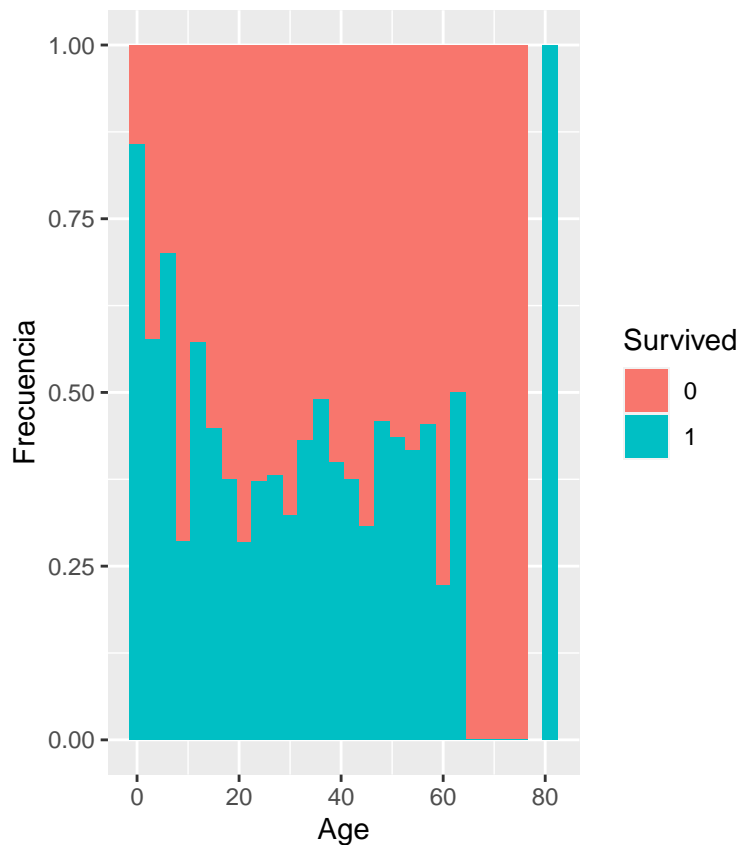
Observamos como el parámetro position="fill" nos da la proporción acumulada de un atributo dentro de otro

*# Survival como función de age:*

```
ggplot(data = totalData1[!(is.na(totalData[1:filas,]$Age)),], aes(x=Age, fill=Survived)) +  
  geom_histogram(binwidth =3)
```



```
ggplot(data = totalData1[!is.na(totalData[1:filas,]$Age),], aes(x=Age, fill=Survived)) +
  geom_histogram(binwidth = 3, position="fill") + ylab("Frecuencia")
```



## Generación del Fichero csv resultante

Se genera un csv con los datos finales.

```
# Exportamos el dataset final a un fichero cvs :
write.csv(x = totalData1, file = "../csv/titanic_final.csv", row.names = TRUE)
```

### Estructura del fichero resultante

PassengerId : Body Identification Number

Survival : Survival (0 = No; 1 = Yes)

Pclass : Passenger Class (1 = 1st; 2 = 2nd; 3 = 3rd)

Name : Name

Sex : Sex

Age : Age

Sibsp : Number of Siblings/Spouses Aboard

Parch : Number of Parents/Children Aboard

Ticket : Ticket Number

Fare : Passenger Fare (British pound)

Cabin : Cabin

Embarked : Port of Embarkation (C = Cherbourg; Q = Queenstown; S = Southampton)

FamilySize : Number of members family