

PRACTICA 2

Contents

```
library(rockchalk)
```

```
## Warning: package 'rockchalk' was built under R version 3.4.3
```

```
library(nortest)
library(normtest)
library(moments)
```

```
##
## Attaching package: 'moments'

## The following objects are masked from 'package:rockchalk':
##
##      kurtosis, skewness
```

```
library(car)
```

```
## Warning: package 'car' was built under R version 3.4.3
```

```
library(ggplot2)
```

```
## Warning: package 'ggplot2' was built under R version 3.4.3
```

```
library(dplyr)
```

```
## Warning: package 'dplyr' was built under R version 3.4.3
```

```
##
## Attaching package: 'dplyr'

## The following object is masked from 'package:car':
##
##      recode

## The following object is masked from 'package:rockchalk':
##
##      summarize

## The following objects are masked from 'package:stats':
##
##      filter, lag

## The following objects are masked from 'package:base':
##
##      intersect, setdiff, setequal, union
```

Este dataset está formado 27 variables y 1259 observaciones. Estas variables son:

1. **Timestamp**: momento de presentación de respuestas
2. **Age**: edad
3. **Gender**: género
4. **Country**: país
5. **state**: estado. ¿Si vives en los Estados Unidos, cual es el estado o el territorio donde vives?

6. **self_employed**: auto-empleado. ¿Es autónomo (auto-empleado)?
7. **family_history**: historia familiar. ¿Tiene antecedentes de enfermedad mental en la familia?
8. **treatment**: tratamiento. ¿Ha sido tratado por una enfermedad mental?
9. **work_interfere**: ¿Si tiene una enfermedad mental, siente que interfiere con su trabajo?
10. **no_employees**: ¿número de empleados. ¿Cuántos empleados tiene su compañía u organización?
11. **remote_work**: ¿realiza teletrabajo (fuera de la oficina) al menos el 50% del tiempo?
12. **tech_company**: ¿su empleador primario es una organización o empresa de tecnología?
13. **benefits**: ¿su empleador provee beneficios de salud mental?
14. **care_options**: ¿conoce las opciones de cuidado mental de la compañía médica que el empleador provee?
15. **wellness_program**: ¿Su empleador ha mencionado alguna vez que tiene un programa de bienestar mental para sus empleados?
16. **seek_help**: ¿Su empleador proporciona recursos para saber más sobre aspectos de salud mental y cómo encontrar ayuda?
17. **anonymity**: ¿Está protegida su privacidad si elige acogerse a ventajas de salud mental o recursos de tratamiento de abusos de sustancias?
18. **leave**: ¿Le sería fácil, acogerse a una baja por situación de salud mental?
19. **mental_health_consequence**: ¿Cree que hablar de un aspecto de salud mental con su empleador, tendría consecuencias negativas?
20. **phys_health_consequence**: ¿Cree que hablar de un aspecto de salud física con su empleador, tendría consecuencias negativas?
21. **coworkers**: ¿Estaría dispuesto a hablar con sus compañeros de un aspecto de salud mental?
22. **supervisor**: ¿Estaría dispuesto a hablar con sus supervisores de un aspecto de salud mental?
23. **mental_health_interview**: ¿Mencionaría un aspecto de salud mental con un potencial empleador en una entrevista?
24. **phys_health_interview**: ¿Mencionaría un aspecto de salud física con un potencial empleador en una entrevista?
25. **mental_vs_physical**: ¿Siente que su empleador se toma la salud mental como un aspecto importante de la salud?
26. **obs_consequence**: ¿Ha oído u observado consecuencias negativas para sus compañeros de trabajo que se encuentren en situación de enfermedad mental en su puesto de trabajo?
27. **comments**: comentarios adicionales

El dataset, de 2014 (facilitado por Open Sourcing Mental Illness), procede de una encuesta que mide las actitudes sobre salud mental y la frecuencia de desórdenes mentales en puestos de trabajo extraído en un contexto de Tecnologías de Información. Es de especial interés dado que aspectos como el uso intensivo de las tecnologías de la información está dando lugar también a nuevas enfermedades, también de tipo mental, como así se pone de manifiesto en la literatura (ver, por ejemplo: Gentile, D., Coyne, S., & Bricolo, F.(2012-12-31). Pathological Technology Addictions: What Is Scientifically Known and What Remains to Be Learned. In The Oxford Handbook of Media Psychology: Oxford University Press).

Para realizar un trabajo de forma correcta, el trabajador debe estar en situación de condiciones mentales normales.

Teniendo en cuenta que la Organización Mundial de la Salud informa que la salud mental no más que una actitud de bienestar para que la persona sea capaz de desarrollar sus capacidades, de afrontar el estrés del

día a día, que en su trabajo se observe una productividad y que sea capaz de aportar a la comunidad. Luego mirándolo de forma positiva, la salud mental es el pilar de un funcionamiento correcto tanto a nivel individual como a nivel comunidad.

No hay que olvidar que durante nuestro día a día nos encontramos con diferentes situaciones tanto a nivel persona como laboral que nos provocan estrés, esto está dentro de unos baremos de la normalidad y en ningún caso debe considerarse como un problema a tratar.

El hecho de sentir estrés no es malo, siempre y cuando sea en unas cantidades que nos permitan en todo momento tener un nivel de sensatez mental adecuado y un positivo rendimiento a nivel de conducta como cognitivo. Se afirma que el estrés agudo, de poca duración, pone en predisposición el cerebro para un mejor rendimiento.

Si lugar a dudas el estrés lleva a las personas a tener problemas de salud, relaciones insuficientes y una baja productividad laboral. Con lo que conlleva aspectos negativos tanto personalmente como profesionalmente. Visiblemente esto se observa con facilidad ya que el individuo se enfada constantemente con los que están más cerca.

Solamente, en la Unión Europea, las enfermedades relacionadas con los músculos del esqueleto superan al estrés laboral.

Una persona con estrés tiene los siguientes síntomas fatiga, tensión muscular, variación en el apetito, bruxismo, cambios en el estímulo sexual, mareos y dolores de cabeza. Psicológicamente estos factores pueden ser la irritabilidad, nerviosismo, falta de energía y ganas de llorar.

La cuestión que podemos llegar a responder es si el trato es el mismo laboralmente en la enfermedad física que en la enfermedad mental.

Pretendemos por tanto con ello responder a la siguiente pregunta/problema: ¿se trata de igual modo en el contexto laboral a las enfermedades físicas y mentales? Por las variables existentes en el conjunto de datos y a partir de estas preguntas previas, deducimos que hay dos aspectos que se podrían tratar: la existencia de enfermedad mental, y las actitudes hacia ésta por las personas en el puesto de trabajo. Nosotros nos centraremos en el segundo aspecto, buscando respuestas en cuanto al trato (o consideración) de igualdad (o no) entre enfermedades físicas y enfermedades mentales.

No debemos olvidar que todo proyecto analítico en ciencia de datos tiene las siguientes fases: 1. Se trata de encontrar la cuestión que deseamos resolver.

2. Consiste en la recodia y almacenamiento de los datos. Conocer de dónde se han extraído los datos y el formato de almacenamiento.
3. Limpieza de datos. Los datos son preparados para el análisis. Para ello es muy posible que se produzca eliminaciones, transformaciones, etc.
4. En esta etapa se produce el estudio de los datos y un aprendizaje de forma automática.
5. Aquí nos encontramos con el estudio de establecer la forma visual más eficiente para la representación de los datos.
6. Resolvemos la cuestión que se planeó en la primera fase del proyecto.

Sin olvidar la peculiaridad y necesidades de cada proyecto, no todos tienen que llevar a cabo las 6 fases anteriormente nombradas de manera estricta y única. A veces es necesario que alguna fase se repita de manera iterativa.

Cargamos los datos `getwd()` `setwd("C:/Users/David&Sonix/Downloads/Tipologia de Datos/Practica 2/Resolucion Final")`

```
surveyMentalHealth<-read.csv("survey.csv", sep="," ,na.strings = "NA")
#Mostramos las primeras filas
head(surveyMentalHealth)
```

```

##          Timestamp Age Gender          Country state self_employed
## 1 2014-08-27 11:29:31 37 Female United States IL          <NA>
## 2 2014-08-27 11:29:37 44      M United States IN          <NA>
## 3 2014-08-27 11:29:44 32 Male      Canada <NA>          <NA>
## 4 2014-08-27 11:29:46 31 Male United Kingdom <NA>          <NA>
## 5 2014-08-27 11:30:22 31 Male United States TX          <NA>
## 6 2014-08-27 11:31:22 33 Male United States TN          <NA>
## family_history treatment work_interfere no_employees remote_work
## 1      No      Yes      Often      6-25      No
## 2      No      No      Rarely More than 1000      No
## 3      No      No      Rarely      6-25      No
## 4      Yes     Yes     Often     26-100      No
## 5      No      No      Never    100-500     Yes
## 6      Yes     No     Sometimes 6-25      No
## tech_company  benefits care_options wellness_program seek_help
## 1      Yes     Yes     Not sure      No      Yes
## 2      No Don't know      No      Don't know Don't know
## 3      Yes     No      No      No      No
## 4      Yes     No      Yes     No      No
## 5      Yes     Yes     No      Don't know Don't know
## 6      Yes     Yes     Not sure      No Don't know
## anonymity      leave mental_health_consequence
## 1      Yes     Somewhat easy      No
## 2 Don't know      Don't know      Maybe
## 3 Don't know Somewhat difficult      No
## 4      No Somewhat difficult      Yes
## 5 Don't know      Don't know      No
## 6 Don't know      Don't know      No
## phys_health_consequence coworkers supervisor mental_health_interview
## 1      No Some of them      Yes      No
## 2      No      No      No      No
## 3      No      Yes     Yes      Yes
## 4      Yes Some of them      No      Maybe
## 5      No Some of them      Yes      Yes
## 6      No      Yes     Yes      No
## phys_health_interview mental_vs_physical obs_consequence comments
## 1      Maybe      Yes      No      <NA>
## 2      No      Don't know      No      <NA>
## 3      Yes      No      No      <NA>
## 4      Maybe      No      Yes     <NA>
## 5      Yes     Don't know      No      <NA>
## 6      Maybe     Don't know      No      <NA>

```

Procedemos a leer el fichero *survey.csv*. La carga la realizamos mediante *read.csv*, debido a que ,(coma) es el separador de las variables. Los valores perdidos los designamos por *NA*

De las 27 variables que contiene el data set

1. Timestamp

2. Age

3. Gender

4. Country

5. state

6. self_employed
7. family_history
8. treatment
9. work_interfere
- 10.no_employees
- 11.remote_work
- 12.tech_company
- 13.benefits
- 14.care_options
- 15.wellness_program
- 16.seek_help
- 17.anonymity
- 18.leave
- 19.mental_health_consequence
- 20.phys_health_consequence
- 21.coworkers
- 22.supervisor
- 23.mental_health_interview
- 24.phys_health_interview
- 25.mental_vs_physical
- 26.obs_consequence
- 27.comments

De estas variables, dado que algunas de ellas no son directamente asociadas al objetivo de nuestro trabajo, debido a las razones previamente expuestas, prescindimos de las siguientes 3 variables.

1.Timestamp

5. state

27.comments

Así pues, nos quedamos con 24 variables que, a priori, podrían ser útiles para nosotros.

```
#Eliminación de las variables
surveyMentalHealth$Timestamp<-NULL
surveyMentalHealth$state<-NULL
surveyMentalHealth$comments<-NULL
#summary(surveyMentalHealth)
```

```
colnames(surveyMentalHealth)
```

```
## [1] "Age" "Gender"
## [3] "Country" "self_employed"
## [5] "family_history" "treatment"
## [7] "work_interfere" "no_employees"
## [9] "remote_work" "tech_company"
```

```
## [11] "benefits"           "care_options"
## [13] "wellness_program"   "seek_help"
## [15] "anonymity"          "leave"
## [17] "mental_health_consequence" "phys_health_consequence"
## [19] "coworkers"          "supervisor"
## [21] "mental_health_interview" "phys_health_interview"
## [23] "mental_vs_physical"  "obs_consequence"
```

Mostramos algunos detalles de los objetos

```
str(surveyMentalHealth)
```

```
## 'data.frame': 1259 obs. of 24 variables:
## $ Age : num 37 44 32 31 31 33 35 39 42 23 ...
## $ Gender : Factor w/ 49 levels "A little about you",...: 16 24 30 30 30 30 16 24 1
## $ Country : Factor w/ 48 levels "Australia","Austria",...: 46 46 8 45 46 46 46 8 46
## $ self_employed : Factor w/ 2 levels "No","Yes": NA NA NA NA NA NA NA NA NA ...
## $ family_history : Factor w/ 2 levels "No","Yes": 1 1 1 2 1 2 2 1 2 1 ...
## $ treatment : Factor w/ 2 levels "No","Yes": 2 1 1 2 1 1 2 1 2 1 ...
## $ work_interfere : Factor w/ 4 levels "Never","Often",...: 2 3 3 2 1 4 4 1 4 1 ...
## $ no_employees : Factor w/ 6 levels "1-5","100-500",...: 5 6 5 3 2 5 1 1 2 3 ...
## $ remote_work : Factor w/ 2 levels "No","Yes": 1 1 1 1 2 1 2 2 1 1 ...
## $ tech_company : Factor w/ 2 levels "No","Yes": 2 1 2 2 2 2 2 2 2 2 ...
## $ benefits : Factor w/ 3 levels "Don't know","No",...: 3 1 2 2 3 3 2 2 3 1 ...
## $ care_options : Factor w/ 3 levels "No","Not sure",...: 2 1 1 3 1 2 1 3 3 1 ...
## $ wellness_program : Factor w/ 3 levels "Don't know","No",...: 2 1 2 2 1 2 2 2 2 1 ...
## $ seek_help : Factor w/ 3 levels "Don't know","No",...: 3 1 2 2 1 1 2 2 2 1 ...
## $ anonymity : Factor w/ 3 levels "Don't know","No",...: 3 1 1 2 1 1 2 3 2 1 ...
## $ leave : Factor w/ 5 levels "Don't know","Somewhat difficult",...: 3 1 2 2 1 1 2
## $ mental_health_consequence: Factor w/ 3 levels "Maybe","No","Yes": 2 1 2 3 2 2 1 2 1 2 ...
## $ phys_health_consequence : Factor w/ 3 levels "Maybe","No","Yes": 2 2 2 3 2 2 1 2 2 2 ...
## $ coworkers : Factor w/ 3 levels "No","Some of them",...: 2 1 3 2 2 3 2 1 3 3 ...
## $ supervisor : Factor w/ 3 levels "No","Some of them",...: 3 1 3 1 3 3 1 1 3 3 ...
## $ mental_health_interview : Factor w/ 3 levels "Maybe","No","Yes": 2 2 3 1 3 2 2 2 2 1 ...
## $ phys_health_interview : Factor w/ 3 levels "Maybe","No","Yes": 1 2 3 1 3 1 2 2 1 1 ...
## $ mental_vs_physical : Factor w/ 3 levels "Don't know","No",...: 3 1 2 2 1 1 1 2 2 3 ...
## $ obs_consequence : Factor w/ 2 levels "No","Yes": 1 1 1 2 1 1 1 1 1 1 ...
```

Comprobamos que el número de filas o registros cargados son correctos.

```
#Número de fila del fichero.
```

```
nrow(surveyMentalHealth)
```

```
## [1] 1259
```

Es bueno observar cada una de las características anteriores para saber si el fichero se ha subido adecuadamente.

Observamos el tipo de variable estadística para cada variable.

```
sapply(surveyMentalHealth,class)
```

```
##           Age           Gender
##      "numeric"      "factor"
##      Country      self_employed
##      "factor"      "factor"
##      family_history      treatment
##      "factor"      "factor"
##      work_interfere      no_employees
```

```
##          "factor"          "factor"
##      remote_work      tech_company
##          "factor"          "factor"
##      benefits      care_options
##          "factor"          "factor"
##      wellness_program      seek_help
##          "factor"          "factor"
##      anonymity      leave
##          "factor"          "factor"
## mental_health_consequence      phys_health_consequence
##          "factor"          "factor"
##      coworkers      supervisor
##          "factor"          "factor"
##      mental_health_interview      phys_health_interview
##          "factor"          "factor"
##      mental_vs_physical      obs_consequence
##          "factor"          "factor"
```

Es habitual que R no asigne adecuadamente el tipo de variable estadística a las diferentes variables en estudio. Pero este no es el caso. El tipo de variable estadística está adecuadamente definido.

No debemos olvidar que la transformación entre los diferentes tipos de datos es una labor ineludible en la limpieza de datos. Hay que tener siempre en mente que estas transformaciones conllevan un riesgo principal, que no es otro que la pérdida de datos al transformar un tipo de dato en otro. Recordemos que los principales factores que dan lugar a esta situación son: -Mismo tipo de dato con transformación en diferente tamaño. -Transformación con cota de exactitud diferente.

En el caso que nos ocupa todas las variables están definidas de forma correcta.

En este dataset nos encontramos con un conjunto de variables que son cuantitativas y cualitativas. Las cualitativas son las que tienen su origen en características o categorías. Mientras que la variable cuantitativa hace referencia a un valor de naturaleza numérica, estas pueden ser discretas (corresponden a un valor numérico entero) y continuas (toman cualquier valor existente en un intervalo). La forma de analizar estos datos es diferente, la primera de ellas es la ordenación, un dato cualitativo no puede ordenarse de manera numérica. Para obtener información de datos cualitativos partimos de distribuciones de frecuencias, en la cual podemos observar el número de veces que sucede una categoría o nivel de la variable cualitativa. En variables cuantitativas la distribución de frecuencia nos proporciona una zona visible más espesa donde se establecen el mayor número de observaciones y una zona más liviana donde nos encontramos con muy pocas observaciones.

En el dataset que nos ocupa la única variable cuantitativa discreta es *Age* el resto son variables cualitativas.

Cuando hablamos de un dato cero tenemos siempre en mente una asociación a un valor numérico. No hay que olvidar que si el dato es de carácter numérico el valor cero es el que mejor se adapta.

Un dato vacío existe cuando se carece de observación. Este es de utilidad cuando nos encontramos con cadena de caracteres, si añadimos un espacio en blanco el dato pierde el carácter de vacío.

En el momento de la lectura del fichero hemos especificado *na.strings = "NA"* con lo cual cualquier elemento vacío ha sido rellenado con "NA".

Comprobamos que variables tienen datos perdidos

```
#En el momento de la lectura del fichero establecemos
#que si se encuentra un valor perdido los asigne por NA (na.strings = "NA")
table(is.na(surveyMentalHealth$Age))
```

```
##
## FALSE
```

```

## 1259
table(is.na(surveyMentalHealth$Gender))

##
## FALSE
## 1259

table(is.na(surveyMentalHealth$Country ))

##
## FALSE
## 1259

table(is.na(surveyMentalHealth$self_employed))

##
## FALSE TRUE
## 1241 18

table(is.na(surveyMentalHealth$family_history))

##
## FALSE
## 1259

table(is.na(surveyMentalHealth$treatment))

##
## FALSE
## 1259

table(is.na(surveyMentalHealth$work_interfere))

##
## FALSE TRUE
## 995 264

table(is.na(surveyMentalHealth$no_employees))

##
## FALSE
## 1259

table(is.na(surveyMentalHealth$remote_work))

##
## FALSE
## 1259

table(is.na(surveyMentalHealth$tech_company))

##
## FALSE
## 1259

table(is.na(surveyMentalHealth$benefits))

##
## FALSE
## 1259

```



```

table(is.na(surveyMentalHealth$care_options))

##
## FALSE
## 1259

table(is.na(surveyMentalHealth$wellness_program))

##
## FALSE
## 1259

table(is.na(surveyMentalHealth$seek_help))

##
## FALSE
## 1259

table(is.na(surveyMentalHealth$anonymity))

##
## FALSE
## 1259

table(is.na(surveyMentalHealth$leave))

##
## FALSE
## 1259

table(is.na(surveyMentalHealth$mental_health_consequence))

##
## FALSE
## 1259

table(is.na(surveyMentalHealth$phys_health_consequence))

##
## FALSE
## 1259

table(is.na(surveyMentalHealth$coworkers))

##
## FALSE
## 1259

table(is.na(surveyMentalHealth$supervisor))

##
## FALSE
## 1259

table(is.na(surveyMentalHealth$mental_health_interview))

##
## FALSE
## 1259

```

```
table(is.na(surveyMentalHealth$phys_health_interview))
```

```
##  
## FALSE  
## 1259
```

```
table(is.na(surveyMentalHealth$mental_vs_physical))
```

```
##  
## FALSE  
## 1259
```

```
table(is.na(surveyMentalHealth$obs_consequence))
```

```
##  
## FALSE  
## 1259
```

Podemos concluir que las únicas variables que contienen los valores vacíos son *self_employed* con un total de 18 (valor TRUE) y *work_interfere* con 254 (Valor TRUE).

Comprobamos si la única variable cuantitativa, *Age* posee valor cero

```
surveyMentalHealth$Age[which(surveyMentalHealth$Age==0) ]
```

```
## numeric(0)
```

Por tanto podemos concluir que la variable *Age* no posee datos cero.

Se entiende por dato atípico como una observación fuera de la normalidad de la variable, una observación con una desviación tan grande de las otras observaciones que incluso podemos poner en duda si ha sido producido por los mismos mecanismos que las anteriores. El punto en común es lo alejado que está del resto de las observaciones de la variable.

Los motivos por los cuales aparecen los datos atípicos pueden ser: 1.Outliers o datos atípicos cuyo origen está en la equivocación de los datos.

2.Valores atípicos u outliers con un propósito.

3.Valores atípicos u outliers cuyo origen son errores del muestreo.

4.Valores atípicos u outliers de errores en la estandarización.

5.Valores atípicos u outliers por asumir distribuciones erróneas.

6.Valor atípico u outliers cuyo origen es el muestreo correcto de la población.

7.Outliers o datos atípicos que proporcionan orígenes de nuevas investigaciones.

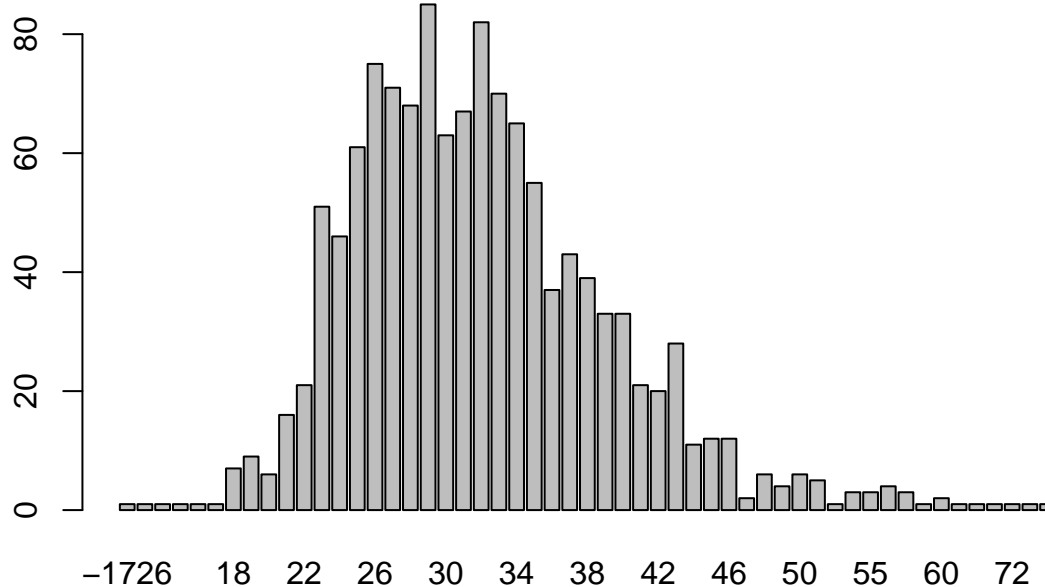
Los datos atípicos pueden tener efectos peligrosos en los diferentes análisis estadísticos que realicemos, con ellos presentes se puede llegar a aumentar el error de la varianza y hacer disminuir los resultados de las pruebas estadísticas.

A continuación realizamos un análisis exhaustivo de cada variable. Dentro de este análisis obviamente está la posibilidad de existencia de datos atípicos y se explicará la forma de gestionarlos.

Age

Detectamos gráficamente la posibilidad de tener datos atípicos. Mediante una gráfica de frecuencia

```
barplot(table(surveyMentalHealth$Age))
```



Como podemos observar en este gráfico tenemos datos atípicos ya que tenemos individuos con edades menores de 16 años e incluso negativas, edad legal desde cuando se puede comenzar a trabajar, mayores de 75 años que corresponde a la edad legal a partir de la cual no se puede trabajar.

```
datos_atipicos<-subset(surveyMentalHealth[1:1], surveyMentalHealth$Age<16 | surveyMentalHealth$Age>75)
datos_atipicos
```

```
##           Age
## 144 -2.900e+01
## 365  3.290e+02
## 391  1.000e+11
## 716 -1.726e+03
## 735  5.000e+00
## 990  8.000e+00
## 1091 1.100e+01
## 1128 -1.000e+00
```

Entendemos que la generación de estos datos atípicos no es otra que una mal grabación de los datos o un error en el momento de la recogida de ellos. Si no tenemos posibilidad de rectificar el dato lo mejor es despreciar estas observaciones.

```
surveyMentalHealth_clean<-subset(surveyMentalHealth, surveyMentalHealth$Age>16 & surveyMentalHealth$Age<75)
nrow(surveyMentalHealth_clean)
```

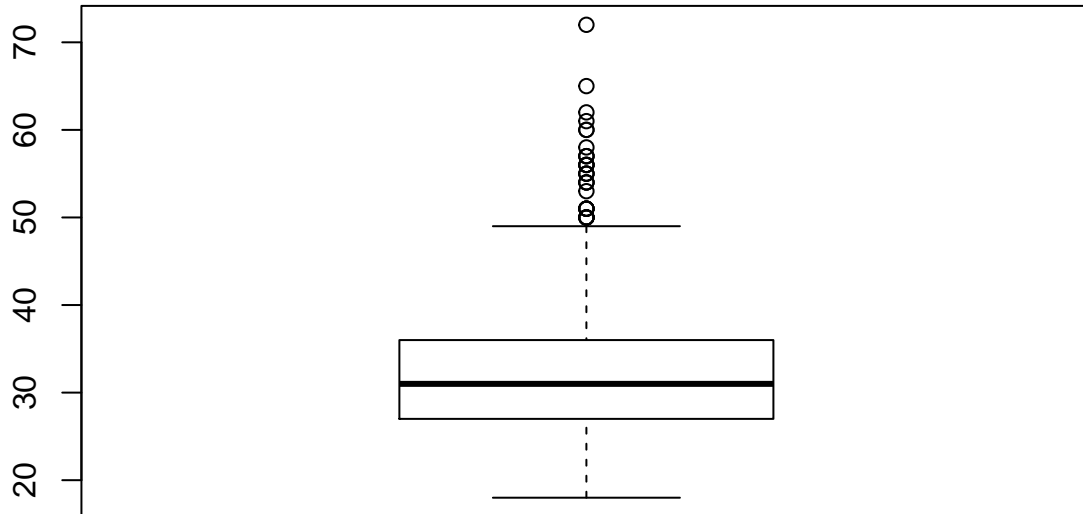
```
## [1] 1251
```

Una vez eliminados los datos atípicos de la variable Age y teniendo en cuenta que esta es cuantitativa procedemos a obtener los siguientes datos:

```
summary(surveyMentalHealth_clean$Age)
```

```
##      Min. 1st Qu.  Median    Mean 3rd Qu.    Max.
##      18.00   27.00   31.00   32.08   36.00   72.00
```

```
boxplot(surveyMentalHealth_clean$Age)
```



```
#Media Aritmetica
Media_Age<-mean(surveyMentalHealth_clean$Age)
#Mediana
Mediana_Age<-median(surveyMentalHealth_clean$Age)
#Media Recortada
Media_Recortada_Age<-mean(surveyMentalHealth_clean$Age, trim=0.05)
#Desviación estándar
Desviacion_estandar_Age<-sd(surveyMentalHealth_clean$Age)
#Rango Intercuartilico (RIC)
RIC_Age<-IQR(surveyMentalHealth_clean$Age)
#Desviación Absoluta Respecto de la Mediana
Desviacion_Absoluta_Mediana_Age<-mad(surveyMentalHealth_clean$Age)
#Tabla
kable(rbind(Media_Age,Mediana_Age,Media_Recortada_Age,
            Desviacion_estandar_Age,RIC_Age,
            Desviacion_Absoluta_Mediana_Age))
```

Media_Age	32.076739
Mediana_Age	31.000000
Media_Recortada_Age	31.655723

Desviacion_estandar_Age	7.288272
RIC_Age	9.000000
Desviacion_Absoluta_Mediana_Age	5.930400

Gender

Esta es una variable cualitativa. Asi que por definición de la variable debería haber 2 niveles (Male y Female).

```
levels(surveyMentalHealth_clean$Gender)
```

```
## [1] "A little about you"
## [2] "Agender"
## [3] "All"
## [4] "Androgyne"
## [5] "cis-female/femme"
## [6] "Cis Female"
## [7] "cis male"
## [8] "Cis Male"
## [9] "Cis Man"
## [10] "Enby"
## [11] "f"
## [12] "F"
## [13] "femail"
## [14] "Femake"
## [15] "female"
## [16] "Female"
## [17] "Female "
## [18] "Female (cis)"
## [19] "Female (trans)"
## [20] "fluid"
## [21] "Genderqueer"
## [22] "Guy (-ish) ^_^"
## [23] "m"
## [24] "M"
## [25] "Mail"
## [26] "maile"
## [27] "Make"
## [28] "Mal"
## [29] "male"
## [30] "Male"
## [31] "Male-ish"
## [32] "Male "
## [33] "Male (CIS)"
## [34] "male leaning androgynous"
## [35] "Malr"
## [36] "Man"
## [37] "msle"
## [38] "Nah"
## [39] "Neuter"
## [40] "non-binary"
## [41] "ostensibly male, unsure what that really means"
## [42] "p"
## [43] "queer"
## [44] "queer/she/they"
```

```
## [45] "something kinda male?"
## [46] "Trans-female"
## [47] "Trans woman"
## [48] "woman"
## [49] "Woman"
```

Sin embargo, nos encontramos con 49.

Cambiamos sus valores correspondientes por M y F respectivamente. Para aquellos que no es posible determinar, dada la inconcreción de la respuesta, le asignamos NA (“A little about you”, “Agender”, “All”, “Enby”, “fluid”, “Genderqueer”, “Nah”, “Neuter”, “non-binary”, “p”, “queer”, “queer/she/they”, “Trans woman”, “Trans-female”).

```
surveyMentalHealth_clean$Gender<-as.character(surveyMentalHealth_clean$Gender)
surveyMentalHealth_clean$Gender<-replace(surveyMentalHealth_clean$Gender,surveyMentalHealth_clean$Gender=="something kinda male?","M")
surveyMentalHealth_clean$Gender<-replace(surveyMentalHealth_clean$Gender,surveyMentalHealth_clean$Gender=="Trans-female","F")
surveyMentalHealth_clean$Gender<-replace(surveyMentalHealth_clean$Gender,surveyMentalHealth_clean$Gender=="Trans woman","F")
surveyMentalHealth_clean$Gender<-replace(surveyMentalHealth_clean$Gender,surveyMentalHealth_clean$Gender=="woman","F")
surveyMentalHealth_clean$Gender<-as.factor(surveyMentalHealth_clean$Gender)
```

Ahora comprobamos los niveles de la variable cualitativa Gender

```
levels(surveyMentalHealth_clean$Gender)
```

```
## [1] "F" "M"
```

Recordemos que inicialmente hemos comprobado que esta variable no poseía ningún dato vacío, especificado en el momento de la lectura como NA. Seguidamente procedería a eliminar estos valores anteriormente clasificados como NA.

```
surveyMentalHealth_clean<-subset(surveyMentalHealth_clean, surveyMentalHealth_clean$Gender!="NA")
nrow(surveyMentalHealth_clean)
```

```
## [1] 1240
```

Country

```
levels(surveyMentalHealth_clean$Country)
```

```
## [1] "Australia"      "Austria"
## [3] "Bahamas, The"   "Belgium"
## [5] "Bosnia and Herzegovina" "Brazil"
## [7] "Bulgaria"       "Canada"
## [9] "China"          "Colombia"
## [11] "Costa Rica"     "Croatia"
## [13] "Czech Republic" "Denmark"
## [15] "Finland"        "France"
## [17] "Georgia"        "Germany"
## [19] "Greece"         "Hungary"
## [21] "India"          "Ireland"
## [23] "Israel"         "Italy"
## [25] "Japan"          "Latvia"
## [27] "Mexico"         "Moldova"
## [29] "Netherlands"   "New Zealand"
## [31] "Nigeria"       "Norway"
## [33] "Philippines"   "Poland"
## [35] "Portugal"      "Romania"
```

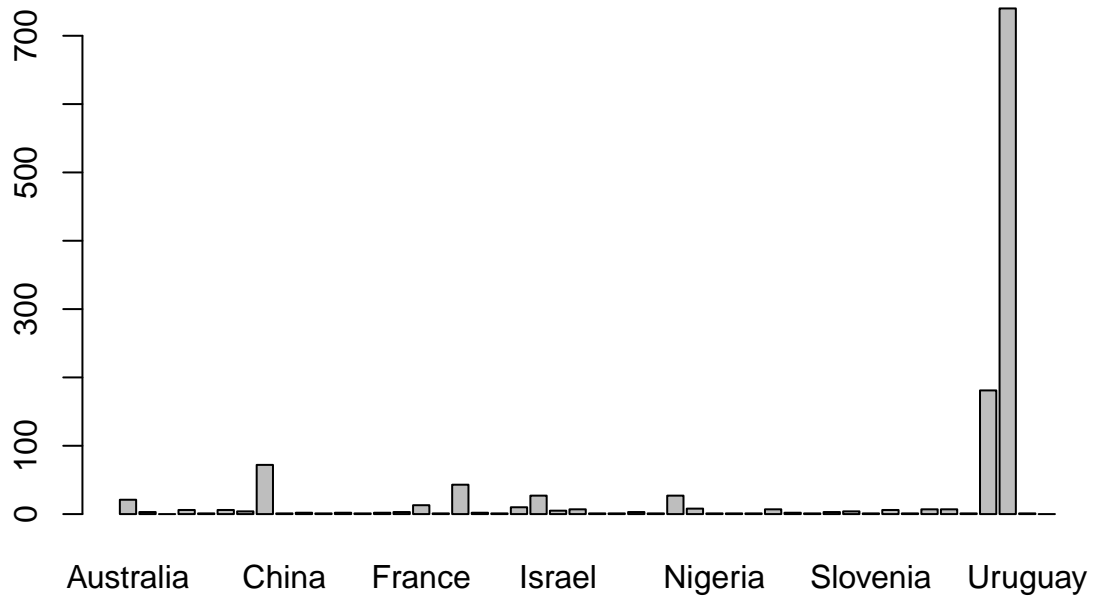
```
## [37] "Russia"           "Singapore"
## [39] "Slovenia"         "South Africa"
## [41] "Spain"            "Sweden"
## [43] "Switzerland"      "Thailand"
## [45] "United Kingdom"   "United States"
## [47] "Uruguay"          "Zimbabwe"
```

```
summary(surveyMentalHealth_clean$Country)
```

```
##           Australia           Austria           Bahamas, The
##                21                3                0
##           Belgium Bosnia and Herzegovina           Brazil
##                6                1                6
##           Bulgaria           Canada           China
##                4                72                1
##           Colombia           Costa Rica           Croatia
##                2                1                2
##           Czech Republic           Denmark           Finland
##                1                2                3
##           France           Georgia           Germany
##               13                1                43
##           Greece           Hungary           India
##                2                1                10
##           Ireland           Israel           Italy
##               27                5                7
##           Japan           Latvia           Mexico
##                1                1                3
##           Moldova           Netherlands           New Zealand
##                1                27                8
##           Nigeria           Norway           Philippines
##                1                1                1
##           Poland           Portugal           Romania
##                7                2                1
##           Russia           Singapore           Slovenia
##                3                4                1
##           South Africa           Spain           Sweden
##                6                1                7
##           Switzerland           Thailand           United Kingdom
##                7                1                181
##           United States           Uruguay           Zimbabwe
##               740                1                0
```

```
barplot(table(surveyMentalHealth_clean$Country),
        main="Paises")
```

Países



family_history

```
levels(surveyMentalHealth_clean$family_history)
```

```
## [1] "No" "Yes"
```

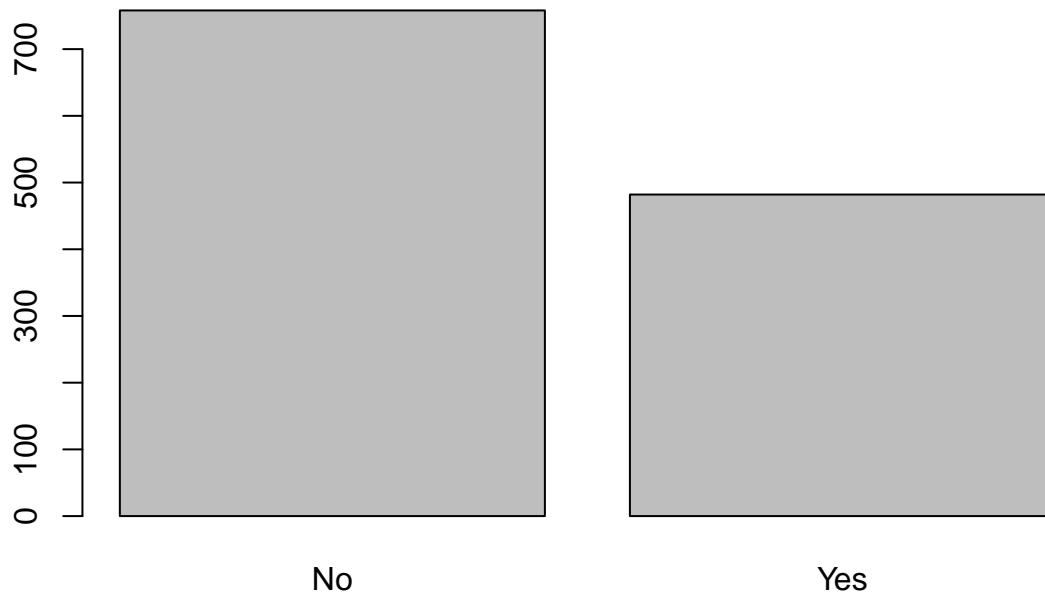
```
summary(surveyMentalHealth_clean$family_history)
```

```
## No Yes
```

```
## 758 482
```

```
barplot(table(surveyMentalHealth_clean$family_history),  
main="Antecedentes familiares")
```


Antecedentes familiares



```
treatment
```

```
levels(surveyMentalHealth_clean$treatment)
```

```
## [1] "No" "Yes"
```

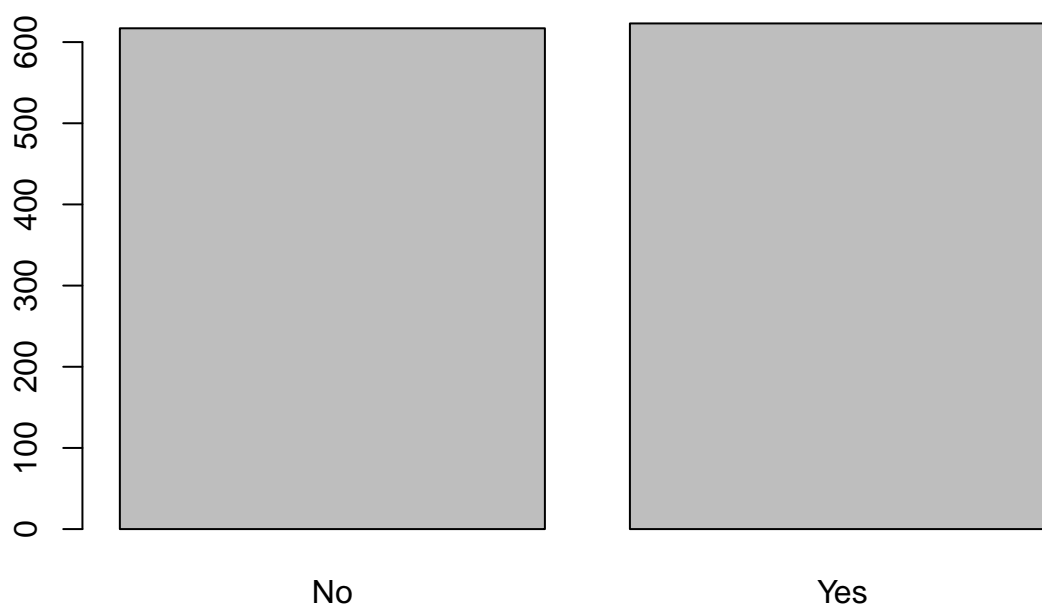
```
summary(surveyMentalHealth_clean$treatment)
```

```
## No Yes
```

```
## 617 623
```

```
barplot(table(surveyMentalHealth_clean$treatment),  
         main="Ha sido tratado de alguna enfermedad mental")
```

Ha sido tratado de alguna enfermedad mental



work_interfere

```
levels(surveyMentalHealth_clean$work_interfere)
```

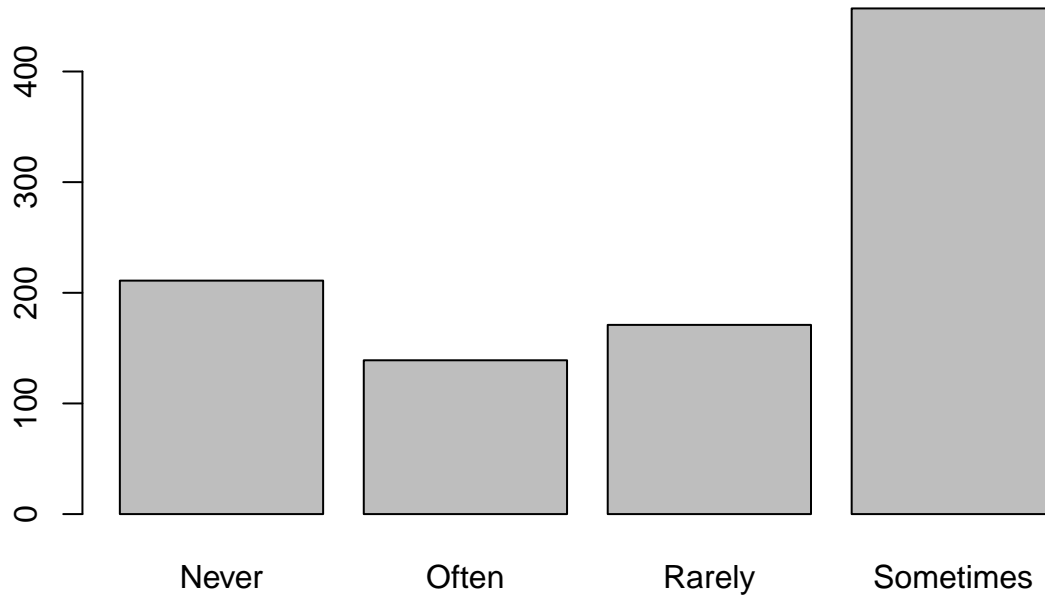
```
## [1] "Never"      "Often"      "Rarely"     "Sometimes"
```

```
summary(surveyMentalHealth_clean$work_interfere)
```

```
##      Never      Often      Rarely Sometimes      NA's  
##       211       139       171       457       262
```

```
barplot(table(surveyMentalHealth_clean$work_interfere),  
        main="La enfermedad mental interfiere en su trabajo")
```

La enfermedad mental interfiere en su trabajo



no_employees

```
levels(surveyMentalHealth_clean$no_employees)
```

```
## [1] "1-5"          "100-500"       "26-100"        "500-1000"
```

```
## [5] "6-25"         "More than 1000"
```

```
summary(surveyMentalHealth_clean$no_employees)
```

```
##          1-5          100-500          26-100          500-1000          6-25
```

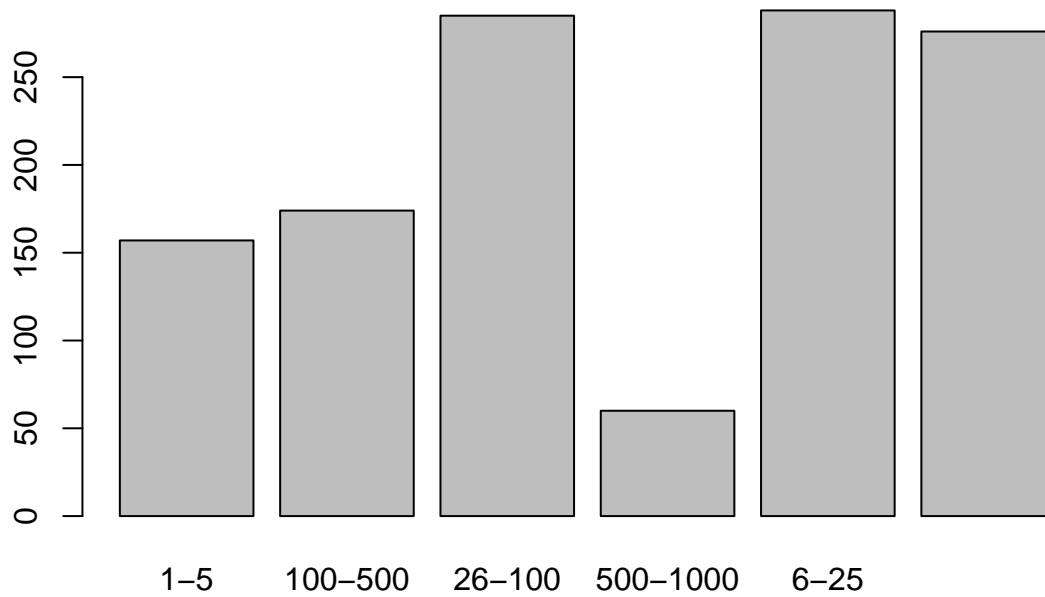
```
##          157           174           285             60           288
```

```
## More than 1000
```

```
##          276
```

```
barplot(table(surveyMentalHealth_clean$no_employees),  
        main="Número de empleados de la compañía u organizacion")
```

Número de empleados de la compañía u organizacion



```
remote_work
```

```
levels(surveyMentalHealth_clean$remote_work)
```

```
## [1] "No" "Yes"
```

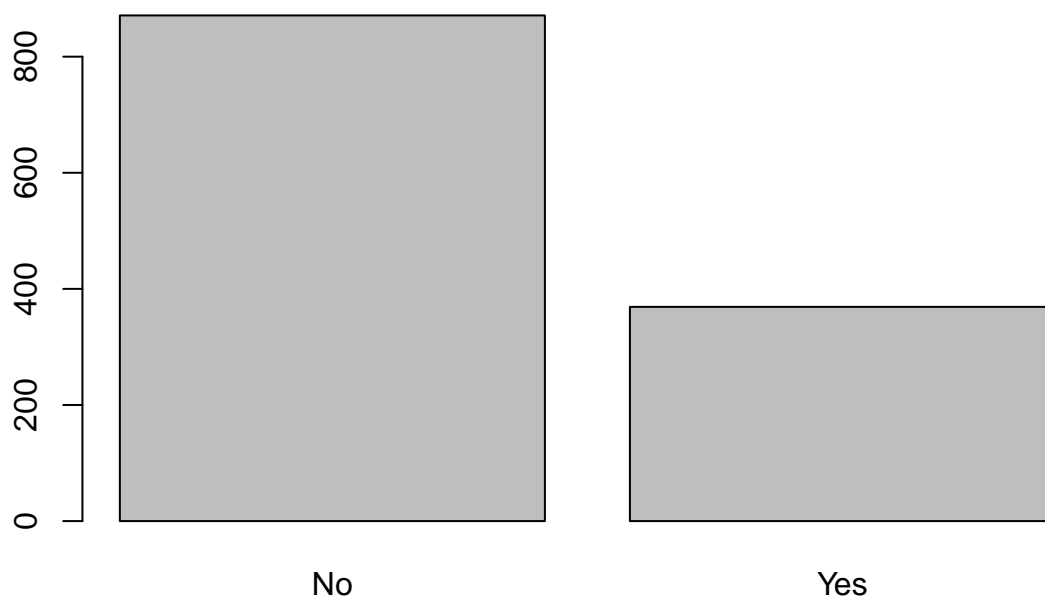
```
summary(surveyMentalHealth_clean$remote_work)
```

```
## No Yes
```

```
## 871 369
```

```
barplot(table(surveyMentalHealth_clean$remote_work),  
main="Teletrabajo al menos el 50% del tiempo")
```

Teletrabajo al menos el 50% del tiempo



```
tech_company
```

```
levels(surveyMentalHealth_clean$tech_company)
```

```
## [1] "No" "Yes"
```

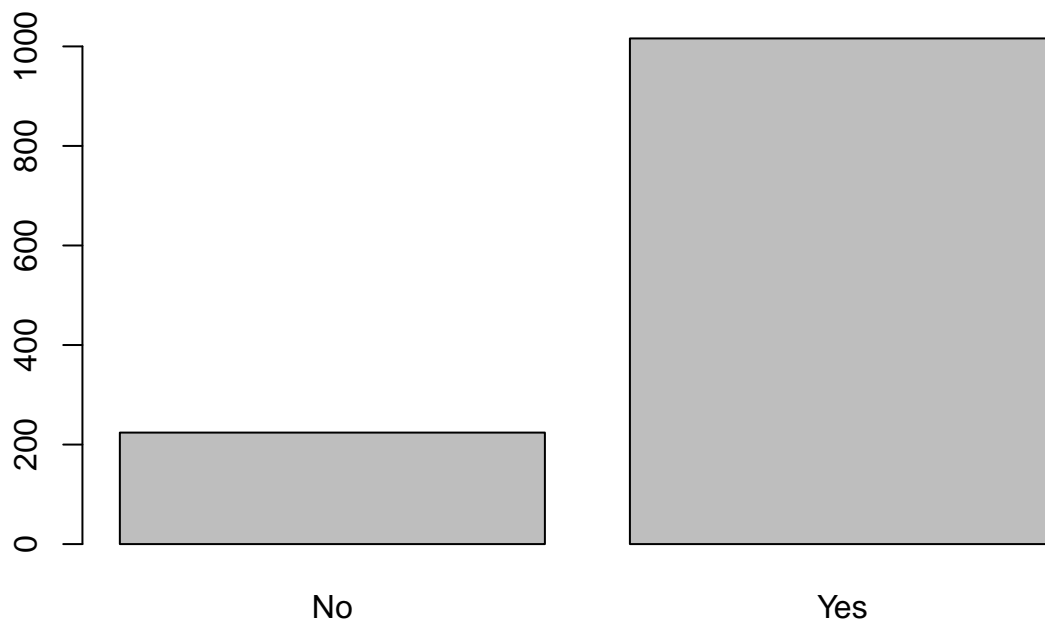
```
summary(surveyMentalHealth_clean$tech_company)
```

```
## No Yes
```

```
## 224 1016
```

```
barplot(table(surveyMentalHealth_clean$tech_company),  
main="La Organización es Tecnológica")
```

La Organización es Tecnologica



benefits

```
levels(surveyMentalHealth_clean$benefits)
```

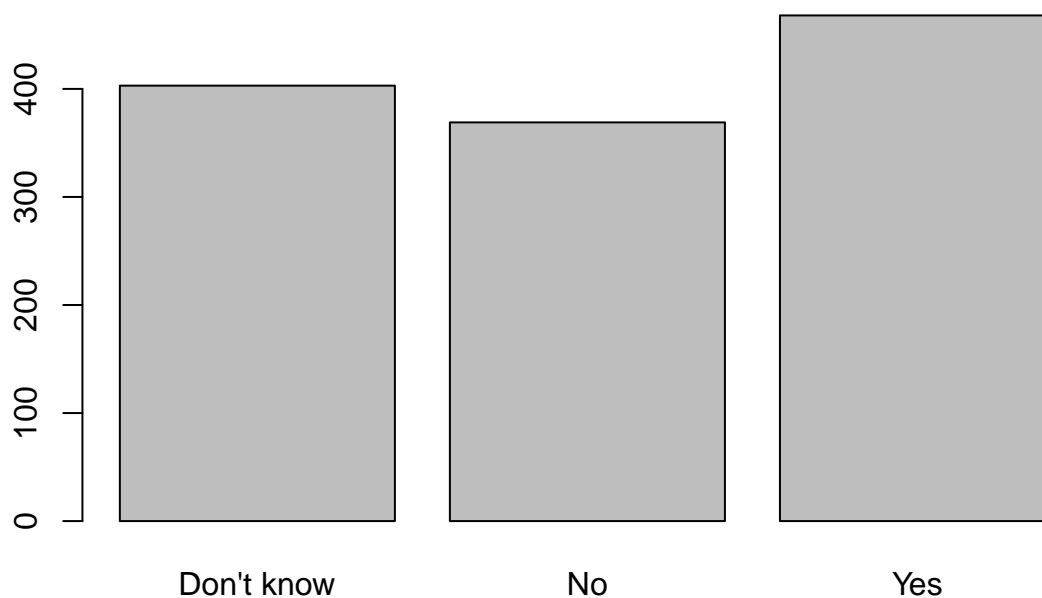
```
## [1] "Don't know" "No"          "Yes"
```

```
summary(surveyMentalHealth_clean$benefits)
```

```
## Don't know      No      Yes  
##          403      369      468
```

```
barplot(table(surveyMentalHealth_clean$benefits),  
         main="La Organizacion provee de beneficios de salud Mental")
```

La Organizacion provee de beneficios de salud Mental



```
care_options
```

```
levels(surveyMentalHealth_clean$care_options)
```

```
## [1] "No"      "Not sure" "Yes"
```

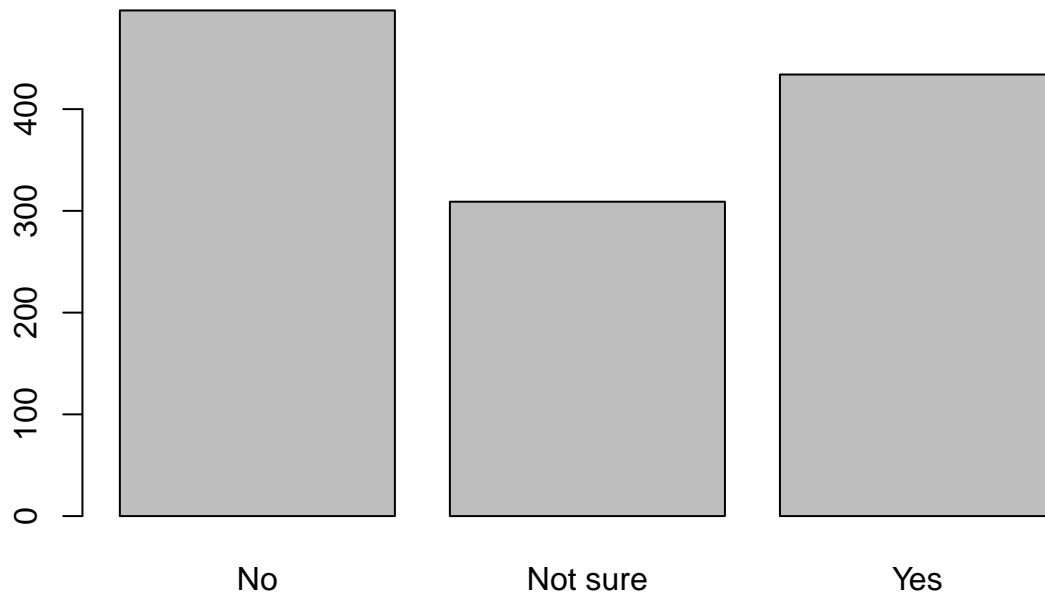
```
summary(surveyMentalHealth_clean$care_options)
```

```
##      No Not sure      Yes
```

```
##      497      309      434
```

```
barplot(table(surveyMentalHealth_clean$care_options),  
  main="Conoce Opciones de cuidado mental de su compa ia médica")
```

Conoce Opciones de cuidado mental de su compañía médica



```
wellness_program
```

```
levels(surveyMentalHealth_clean$wellness_program)
```

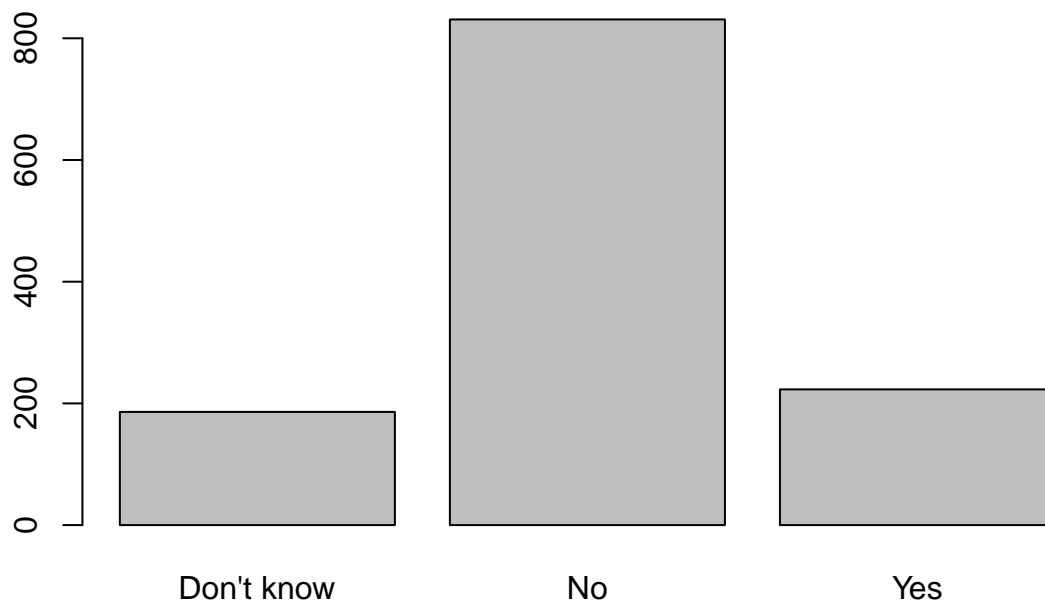
```
## [1] "Don't know" "No"          "Yes"
```

```
summary (surveyMentalHealth_clean$wellness_program)
```

```
## Don't know      No      Yes
##          186    831    223
```

```
barplot(table(surveyMentalHealth_clean$wellness_program),
        main="Información del conocimiento de programas específicos")
```


Información del conocimiento de programas específicos



seek_help

```
levels(surveyMentalHealth_clean$seek_help)
```

```
## [1] "Don't know" "No" "Yes"
```

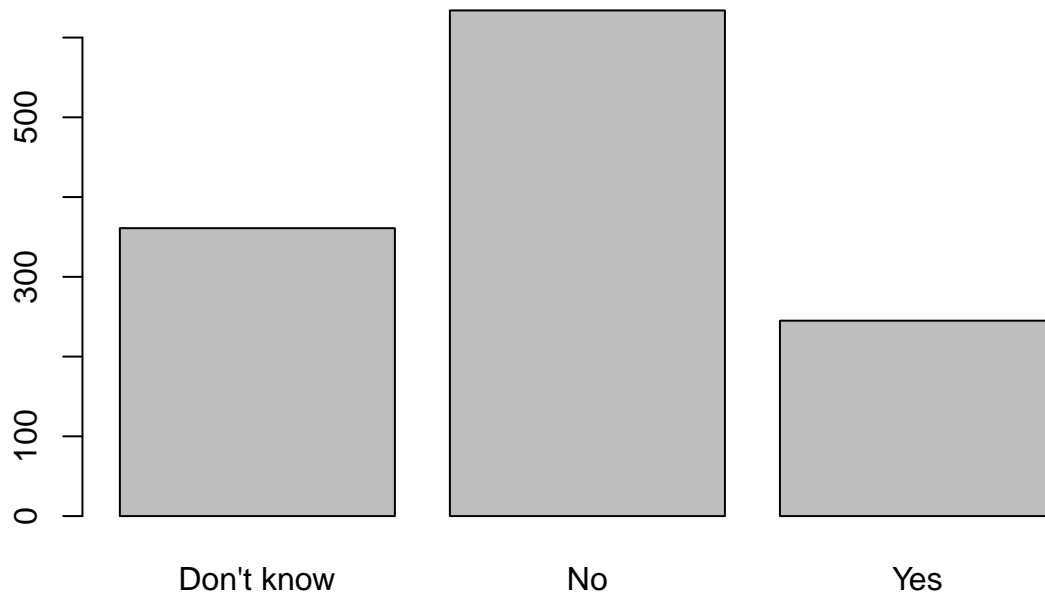
```
summary(surveyMentalHealth_clean$seek_help)
```

```
## Don't know      No      Yes
```

```
##          361      634      245
```

```
barplot(table(surveyMentalHealth_clean$seek_help),  
        main="Información de recursos y ayuda desde la organización")
```

Información de recursos y ayuda desde la organización



anonymity

```
levels(surveyMentalHealth_clean$anonymity)
```

```
## [1] "Don't know" "No"          "Yes"
```

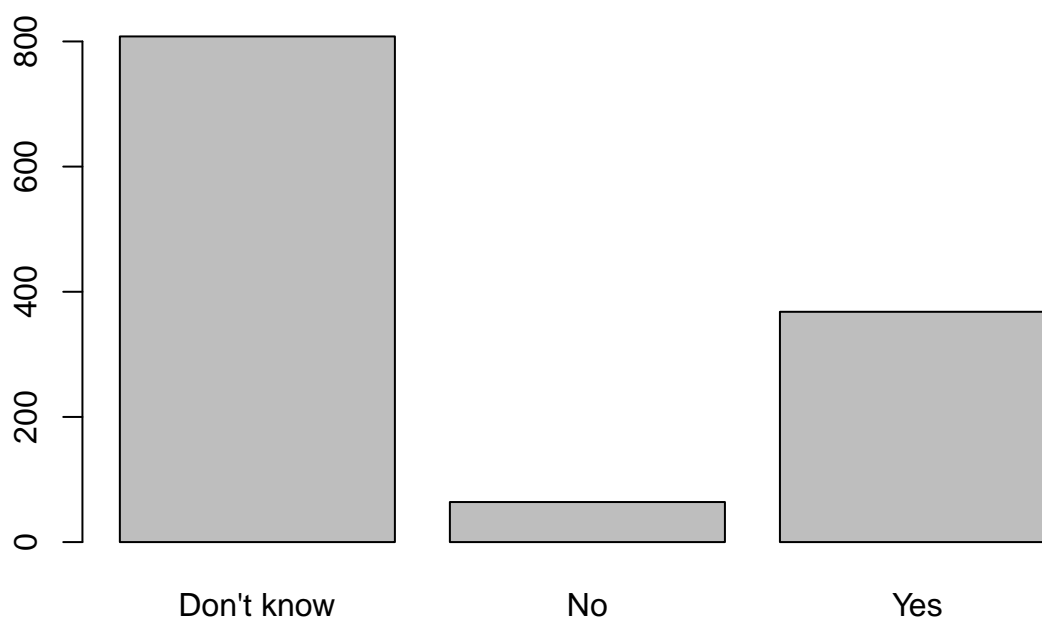
```
summary (surveyMentalHealth_clean$anonymity)
```

```
## Don't know      No      Yes
```

```
##          808        64       368
```

```
barplot(table(surveyMentalHealth_clean$anonymity),  
  main="Privacidad de beneficios sobre enfermedades mentales")
```

Privacidad de beneficios sobre enfermedades mentales



leave

```
levels(surveyMentalHealth_clean$leave)
```

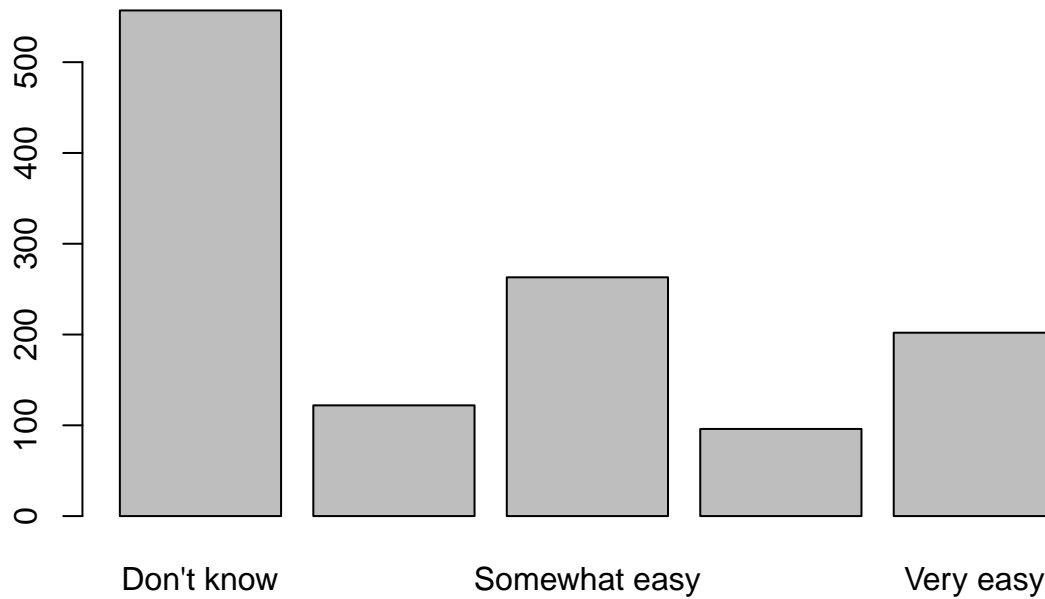
```
## [1] "Don't know"      "Somewhat difficult" "Somewhat easy"  
## [4] "Very difficult"   "Very easy"
```

```
summary(surveyMentalHealth_clean$leave)
```

```
##      Don't know Somewhat difficult Somewhat easy  
##           557           122           263  
## Very difficult           Very easy  
##           96           202
```

```
barplot(table(surveyMentalHealth_clean$leave),  
        main="Posibilidad de baja en enfermedades mentales")
```

Posibilidad de baja en enfermedades mentales



```
mental_health_consequence
```

```
levels(surveyMentalHealth_clean$mental_health_consequence)
```

```
## [1] "Maybe" "No"    "Yes"
```

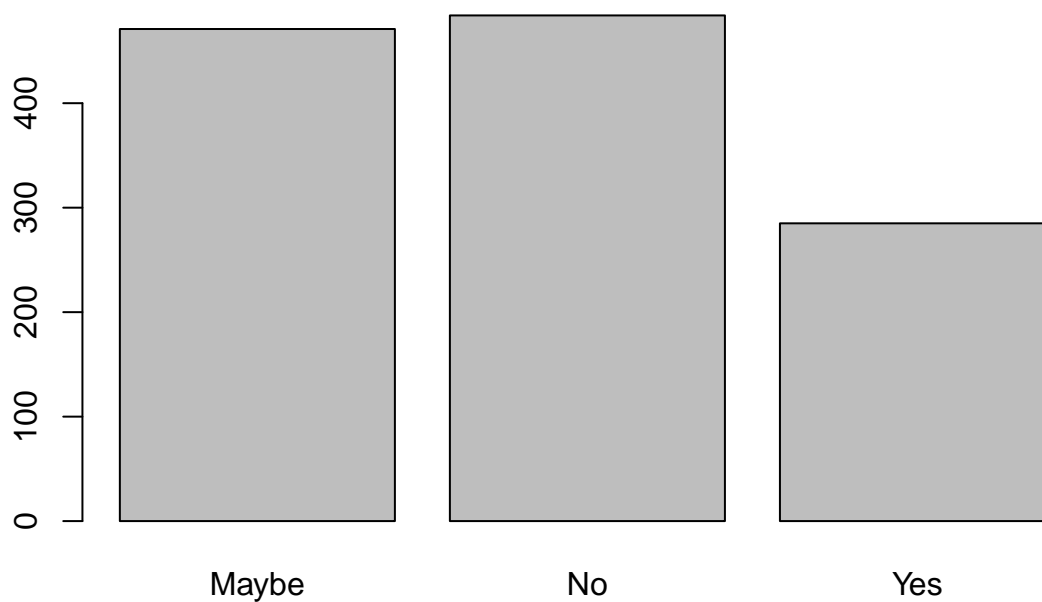
```
summary(surveyMentalHealth_clean$mental_health_consequence)
```

```
## Maybe    No    Yes
```

```
##   471   484   285
```

```
barplot(table(surveyMentalHealth_clean$mental_health_consequence),  
         main="Consecuencias por hablar de salud mental")
```

Consecuencias por hablar de salud mental



```
phys_health_consequence
```

```
levels(surveyMentalHealth_clean$phys_health_consequence)
```

```
## [1] "Maybe" "No"      "Yes"
```

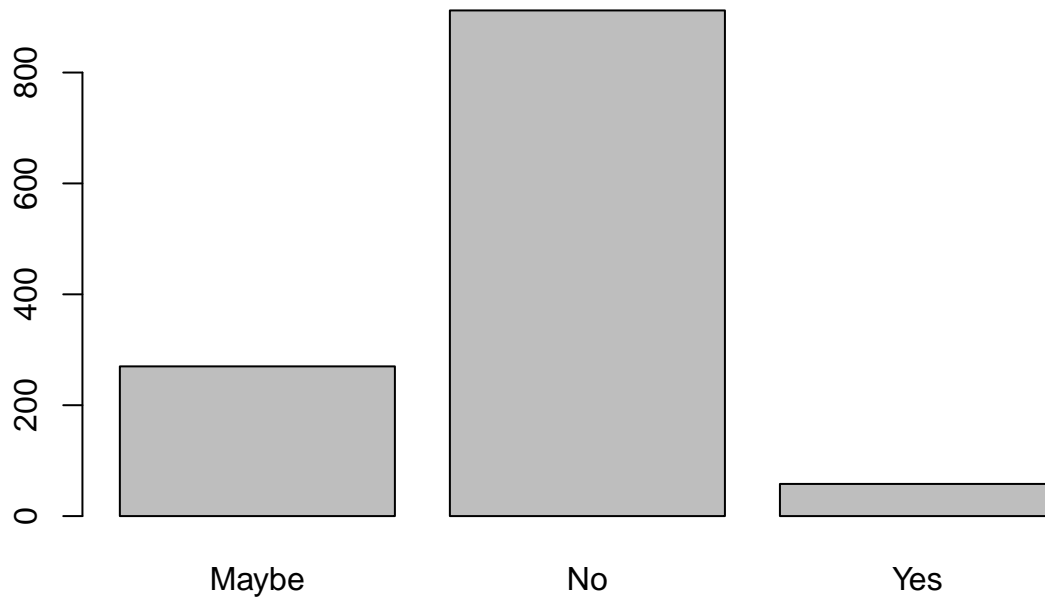
```
summary (surveyMentalHealth_clean$phys_health_consequence)
```

```
## Maybe    No    Yes
```

```
##   270   912    58
```

```
barplot(table(surveyMentalHealth_clean$phys_health_consequence),  
         main="Consecuencias por hablar de salud física")
```

Consecuencias por hablar de salud física



coworkers

```
levels(surveyMentalHealth_clean$coworkers)
```

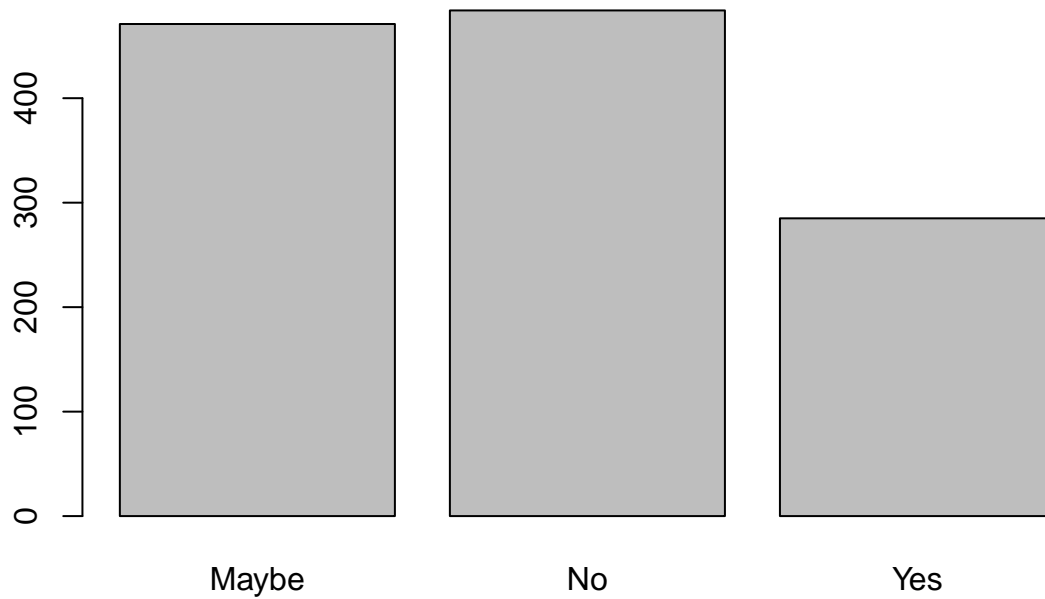
```
## [1] "No" "Some of them" "Yes"
```

```
summary(surveyMentalHealth_clean$coworkers)
```

```
##           No Some of them           Yes  
##           255           766           219
```

```
barplot(table(surveyMentalHealth_clean$mental_health_consequence),  
        main="Hablaria de salud mental con compañeros")
```

Hablaria de salud mental con compañeros



supervisor

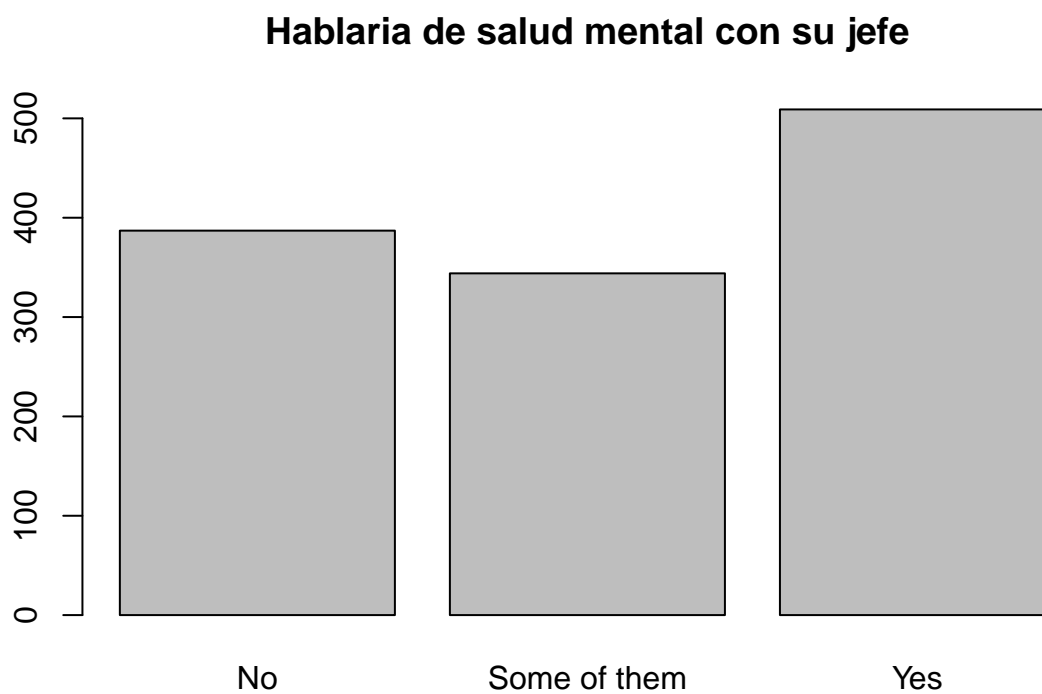
```
levels(surveyMentalHealth_clean$supervisor)
```

```
## [1] "No"          "Some of them" "Yes"
```

```
summary (surveyMentalHealth_clean$supervisor)
```

```
##          No Some of them      Yes  
##          387          344      509
```

```
barplot(table(surveyMentalHealth_clean$supervisor),  
        main="Hablaria de salud mental con su jefe")
```



```
mental_health_interview
levels(surveyMentalHealth_clean$mental_health_interview)

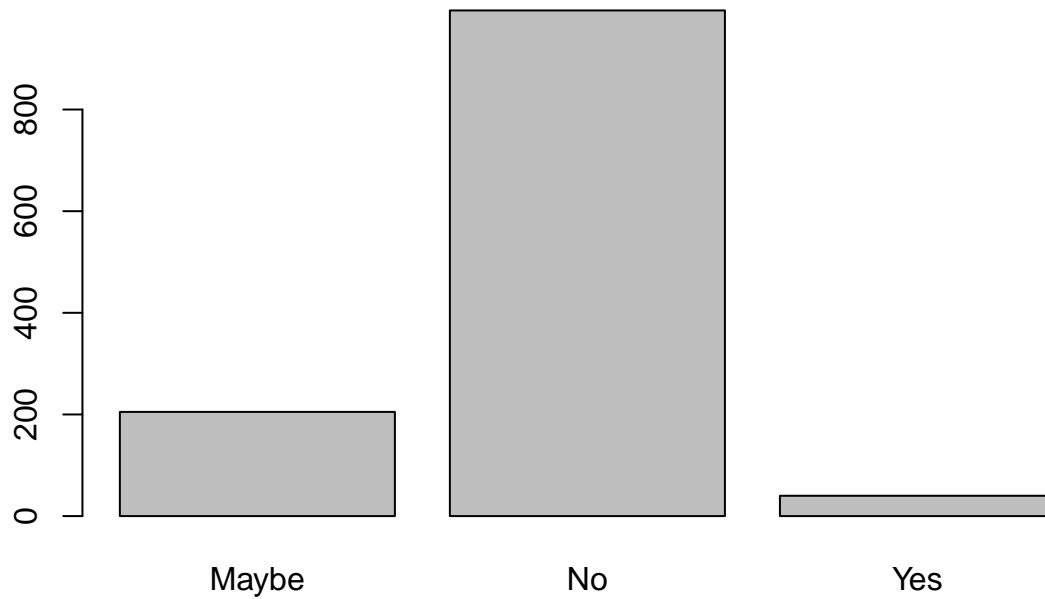
## [1] "Maybe" "No"    "Yes"

summary(surveyMentalHealth_clean$mental_health_interview)

## Maybe    No    Yes
##   205   995   40

barplot(table(surveyMentalHealth_clean$mental_health_interview),
         main="Hablaria de salud mental en una entrevista laboral")
```


Hablaría de salud mental en una entrevista laboral



```
phys_health_interview
```

```
levels(surveyMentalHealth_clean$phys_health_interview)
```

```
## [1] "Maybe" "No"      "Yes"
```

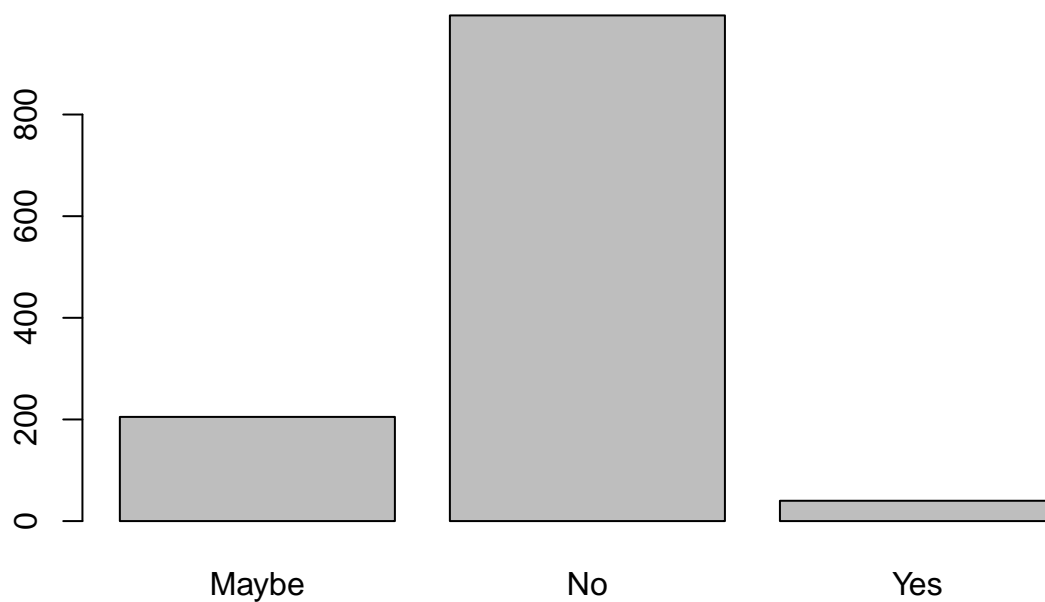
```
summary (surveyMentalHealth_clean$phys_health_interview)
```

```
## Maybe    No    Yes
```

```
##   550   492   198
```

```
barplot(table(surveyMentalHealth_clean$mental_health_interview),  
        main="Hablaria de salud física en una entrevista laboral")
```

Hablaria de salud física en una entrevista laboral



```
mental_vs_physical
```

```
levels(surveyMentalHealth_clean$mental_vs_physical)
```

```
## [1] "Don't know" "No"          "Yes"
```

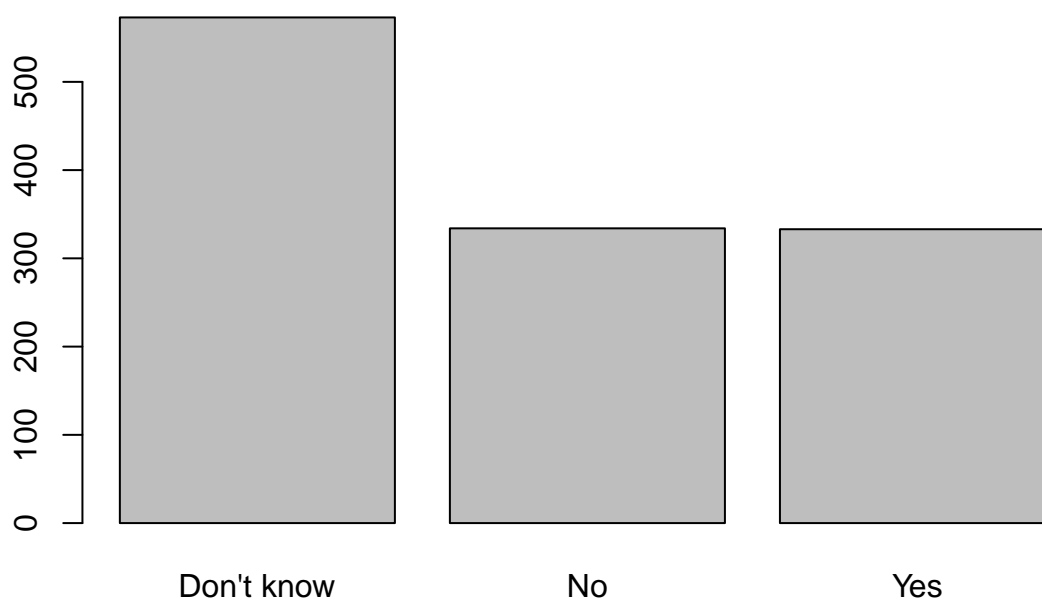
```
summary(surveyMentalHealth_clean$mental_vs_physical)
```

```
## Don't know      No      Yes
```

```
##           573    334    333
```

```
barplot(table(surveyMentalHealth_clean$mental_vs_physical),  
         main="Importacia en la Organizacion de la salud mental sobre la física")
```

Importacia en la Organizacion de la salud mental sobre la física



```
obs__consequence
```

```
levels(surveyMentalHealth_clean$obs_consequence)
```

```
## [1] "No" "Yes"
```

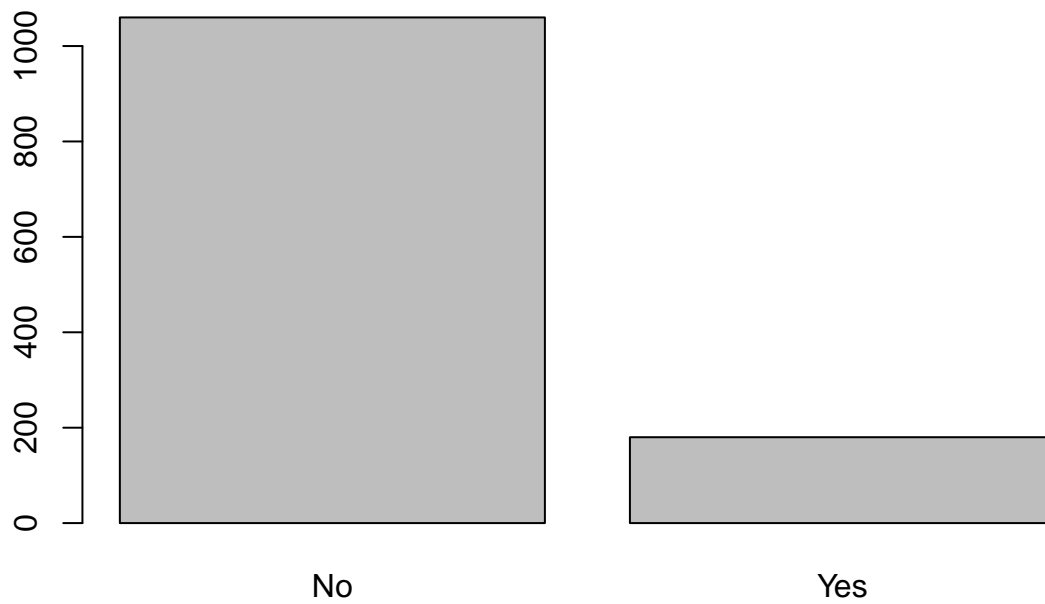
```
summary (surveyMentalHealth_clean$obs_consequence)
```

```
## No Yes
```

```
## 1060 180
```

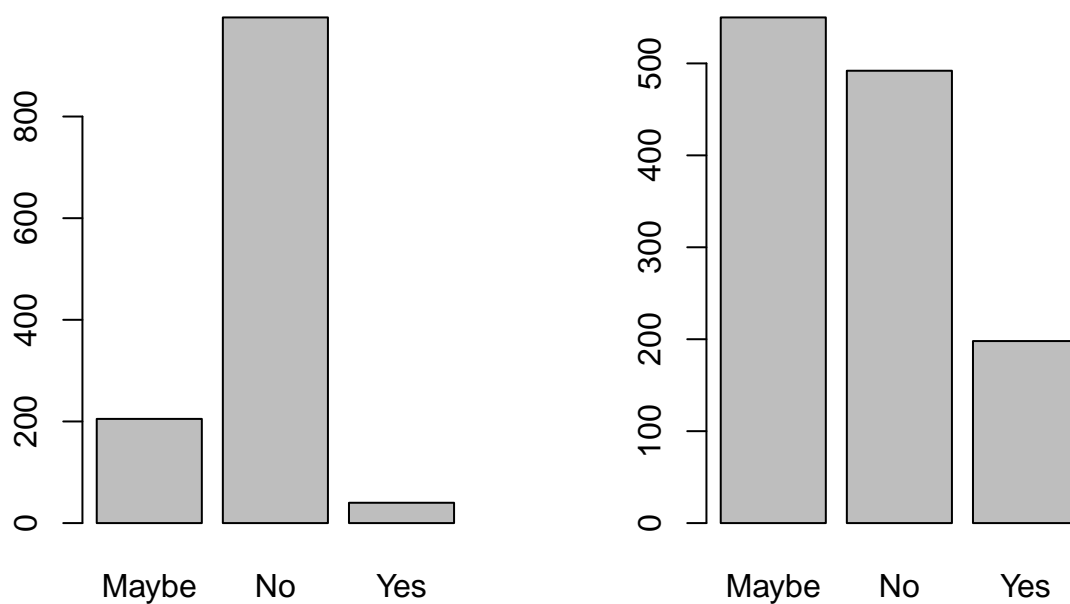
```
barplot(table(surveyMentalHealth_clean$obs_consequence),  
main="Consecuencias laboral por padecer enfermedad mental ")
```

Consecuencias laboral por padecer enfermedad mental



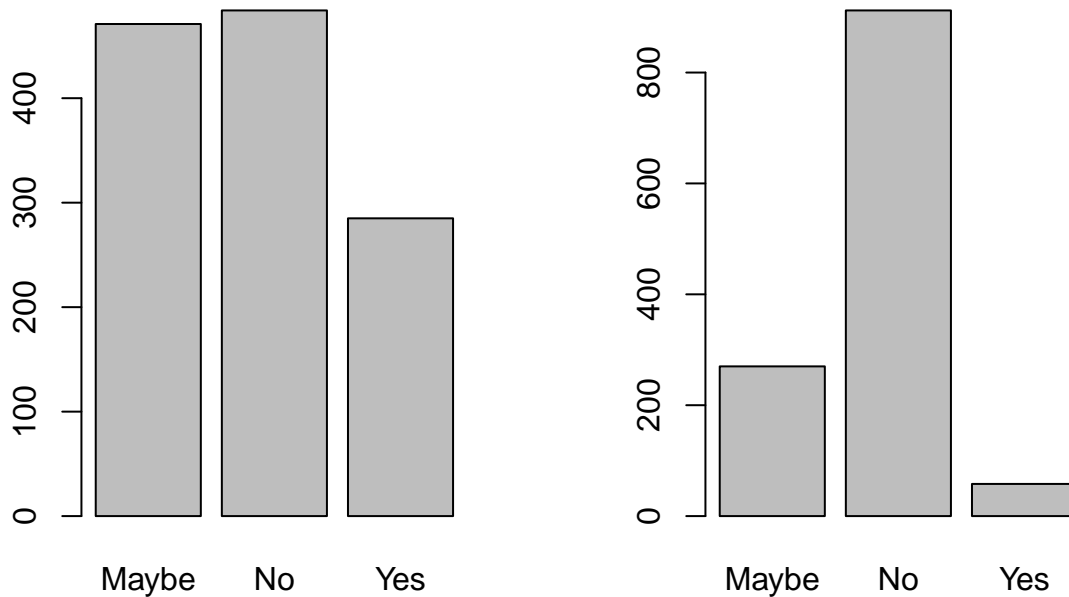
```
#Gráfica comparativa 1
par(mfrow=c(1,2))
barplot(table(surveyMentalHealth_clean$mental_health_interview),
        main="Mención mental en entrevista laboral")
barplot(table(surveyMentalHealth_clean$phys_health_interview),
        main="Mención física en entrevista laboral")
```

Mención mental en entrevista labo Mención física en entrevista labo



```
#Gráfica comparativa 2
par(mfrow=c(1,2))
barplot(table(surveyMentalHealth_clean$mental_health_consequence),
        main="Mental:¿consecuencias negativas?")
barplot(table(surveyMentalHealth_clean$phys_health_consequence),
        main="Física:¿consecuencias negativas?")
```

Mental:¿consecuencias negativa: Física:¿consecuencias negativas



Vamos a investigar: -El hecho de recibir tratamiento tiene algo que ver con la edad, es decir, si existen diferencias en la variable Age según la variable treatment (Tratamiento) -Dependiendo de la edad del individuo como percibe este el hecho de que la organización de igual importancia a la salud mental vs salud física, es decir, si existen diferencias en la variable Age según la variable mental_vs_physical

El análisis de la normalidad o contrastes de normalidad, investigan cuanto de lejos esta la distribución de los valores observados con respecto a una distribución normal con la misma media y desviación típica. Para este análisis inicialmente podemos realizar unos estudios de manera gráfica. Vamos a comenzar observando si existe diferencias significativa según la edad del individuo para pensar que la organización da igual importancia a la salud mental o a la salud física. Por lo tanto, tenemos un conjunto de la variable edad donde consideran que la organización da mayor importancia a la salud mental vs salud física y otro conjunto de la variable edad donde consideran que la organización no da mayor importancia a la salud mental vs salud física. Comencemos con el análisis de la normalidad.

Cálculo de la media

```
#Calculo Media
mean(surveyMentalHealth_clean$Age)
```

```
## [1] 32.11452
```

Cálculo de la mediana

```
#Calculo Mediana
median(surveyMentalHealth_clean$Age)
```

```
## [1] 31
```

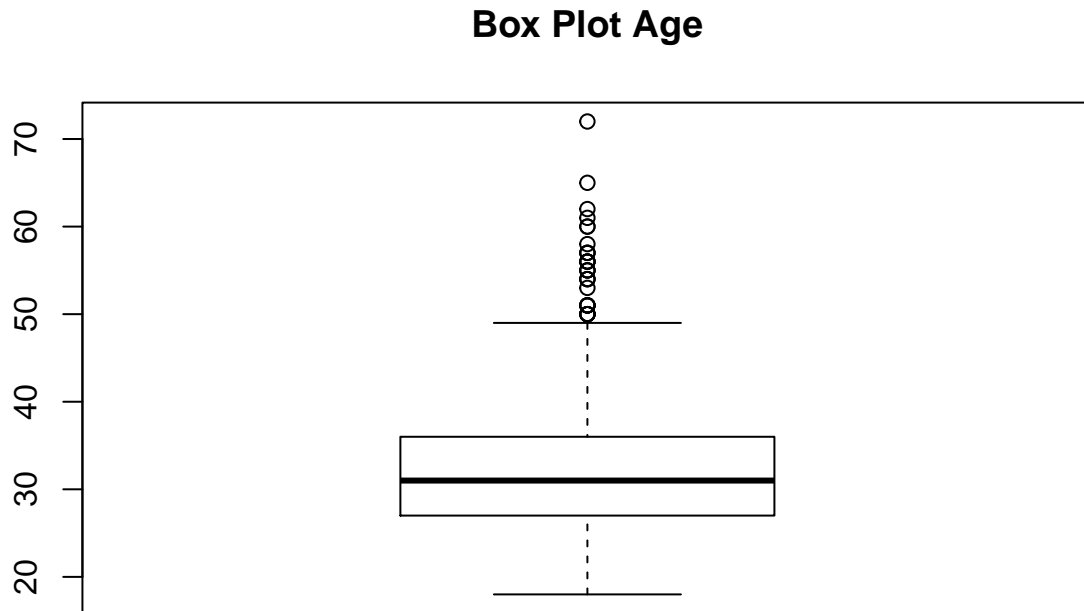
Cálculo de los cinco números de Tukey (Mínimo, Q1, Mediana, Q3 y Máximo)

```
#Sumario de los cinco números (Mínimo, Q1, Mediana, Q3, Maximo)
fivenum(surveyMentalHealth_clean$Age)
```

```
## [1] 18 27 31 36 72
```

Gráfico de Boxplot

```
#Diagrama de caja (Boxplot)
boxplot(surveyMentalHealth_clean$Age, main="Box Plot Age")
```



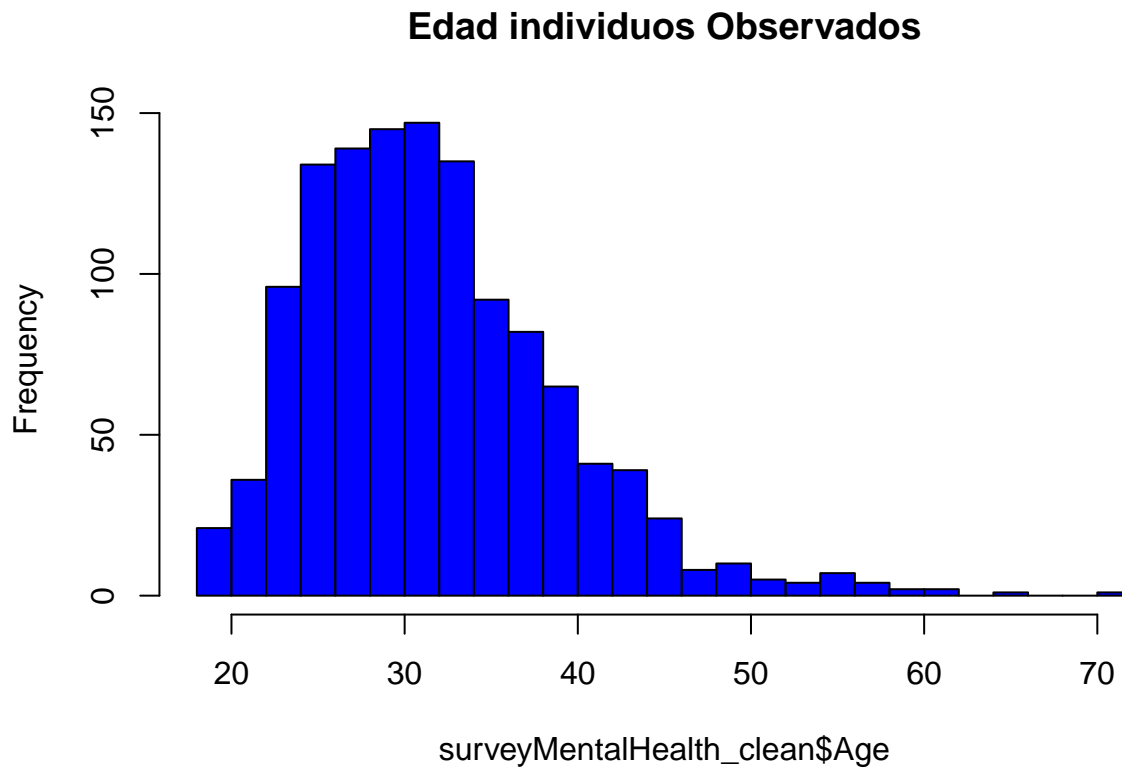
En un gráfico de Boxplot podemos estudiar la simetría, detectar outlier e incluso contrastar algunas hipótesis de la distribución. El gráfico fracciona los datos en 4 partes de igual frecuencia, es decir, cada grupo contiene mas o menos el mismo número de observaciones. Pero la ocupación de estos es diferente. El primer grupo (desde el valor mas pequeño hasta Q1) los valores de la variable Age va desde 18 hasta 27. El último grupo va (desde Q3 hasta el máximo valor) desde 36 hasta 72. Podemos observar que la longitud desde el mínimo hasta Q1 es diferente a la de Q3 al máximo, por lo que podemos decir que no existe simetría con respecto a la mediana, por tanto podemos hablar de asimetría. El 50% de los individuos observados tienen Age entre Q1 y Q3.

Realizamos una representación de un histograma y superponemos una curva normal o función de densidad estimada para que se pueda ver la forma de la gráfica. Representamos el histograma de la variable Age de la muestra. Para calcular el número de clases que necesitamos realizamos el siguiente cálculo $k = 1 + 3,3 * \log(n)$ ó $k = \sqrt{n}$.

```
#Calculamos el numero de intervalos
k_Age<- round(sqrt(length(surveyMentalHealth_clean$Age)))
k_Age
```

```
## [1] 35
```

```
hist(surveyMentalHealth_clean$Age ,main="Edad individuos Observados",
     breaks=k_Age, col="blue")
```

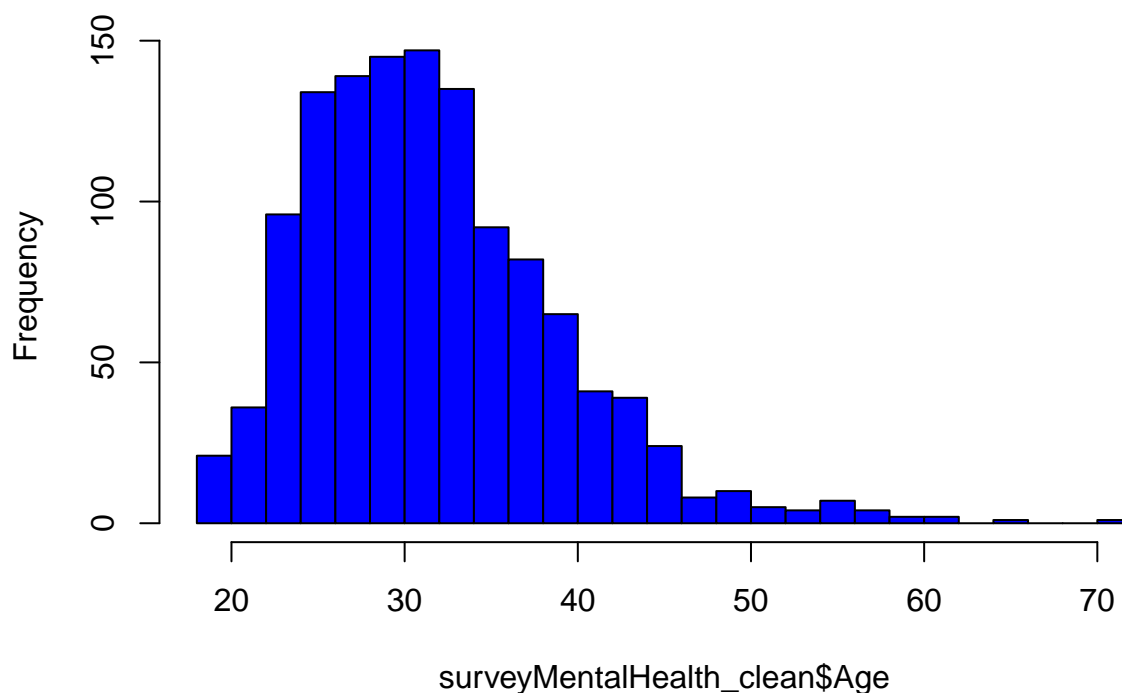


Obtenemos de los datos observados en el histograma

Los valores utilizados para dibujar el histograma son: \$breaks Información de los extremos de los intervalos
 \$counts Información de las frecuencias absolutas \$mids Información de los valores de las marcas de las clases (puntos medios)

```
hh_Age<-hist(surveyMentalHealth_clean$Age ,main="Edad individuos con Observados",
             breaks=k_Age, col="blue")
```


Edad individuos con Observados



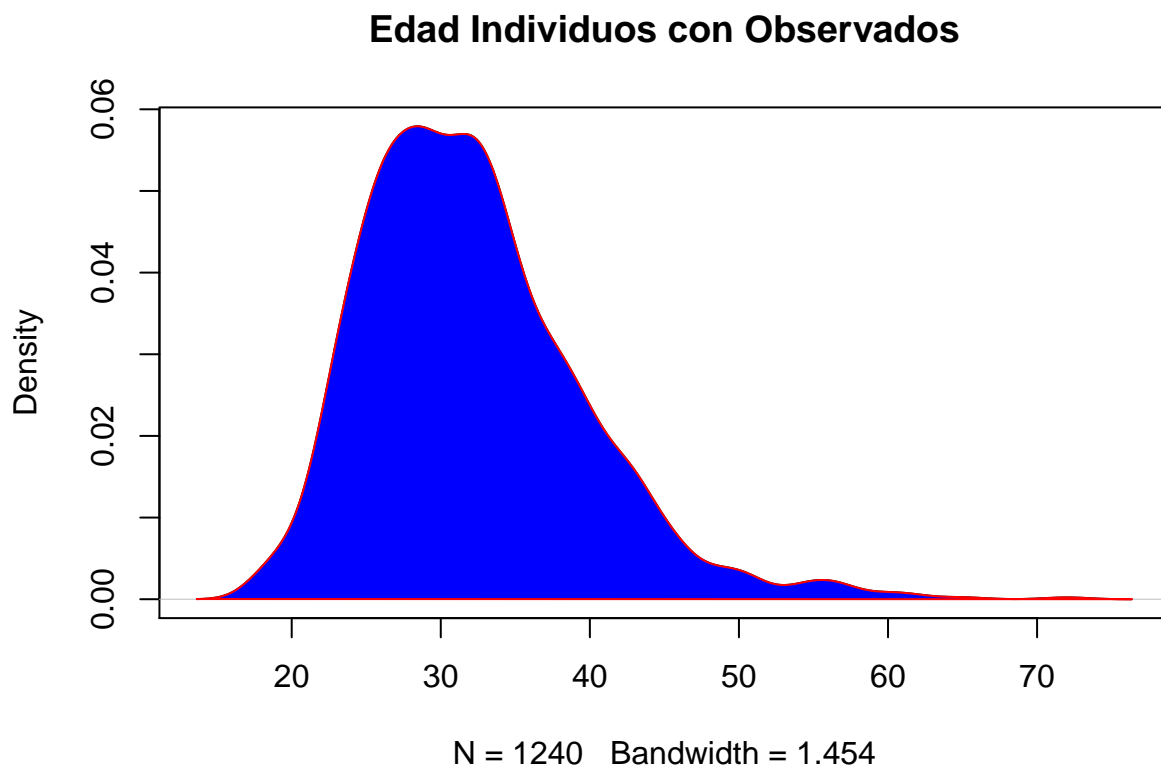
hh_Age

```
## $breaks
## [1] 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60 62
## [24] 64 66 68 70 72
##
## $counts
## [1] 21 36 96 134 139 145 147 135 92 82 65 41 39 24 8 10 5
## [18] 4 7 4 2 2 0 1 0 0 1
##
## $density
## [1] 0.0084677419 0.0145161290 0.0387096774 0.0540322581 0.0560483871
## [6] 0.0584677419 0.0592741935 0.0544354839 0.0370967742 0.0330645161
## [11] 0.0262096774 0.0165322581 0.0157258065 0.0096774194 0.0032258065
## [16] 0.0040322581 0.0020161290 0.0016129032 0.0028225806 0.0016129032
## [21] 0.0008064516 0.0008064516 0.0000000000 0.0004032258 0.0000000000
## [26] 0.0000000000 0.0004032258
##
## $mids
## [1] 19 21 23 25 27 29 31 33 35 37 39 41 43 45 47 49 51 53 55 57 59 61 63
## [24] 65 67 69 71
##
## $xname
## [1] "surveyMentalHealth_clean$Age"
##
## $equidist
```

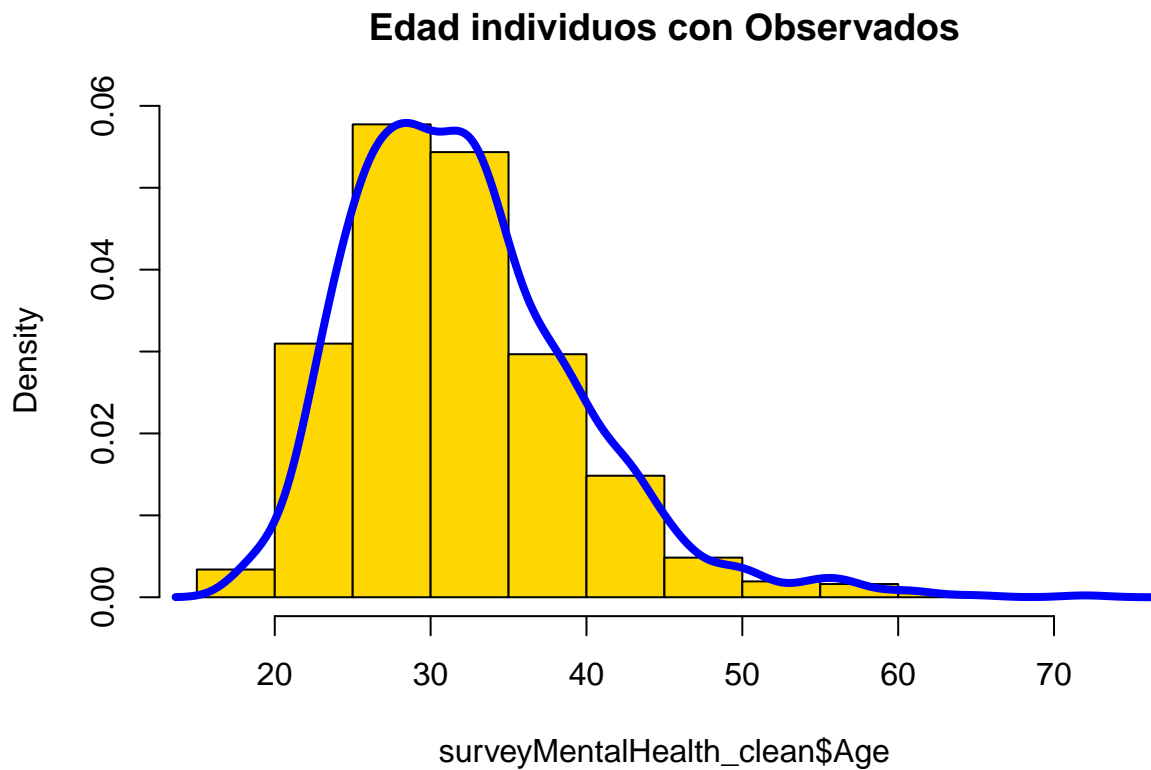
```
## [1] TRUE
##
## attr(,"class")
## [1] "histogram"
```

Superponemos la gráfica de la función de la densidad

```
#Calculo de la función de densidad
den_Age<- density(surveyMentalHealth_clean$Age)
plot(den_Age ,main="Edad Individuos con Observados")
polygon(den_Age , col="blue", border="red")
```



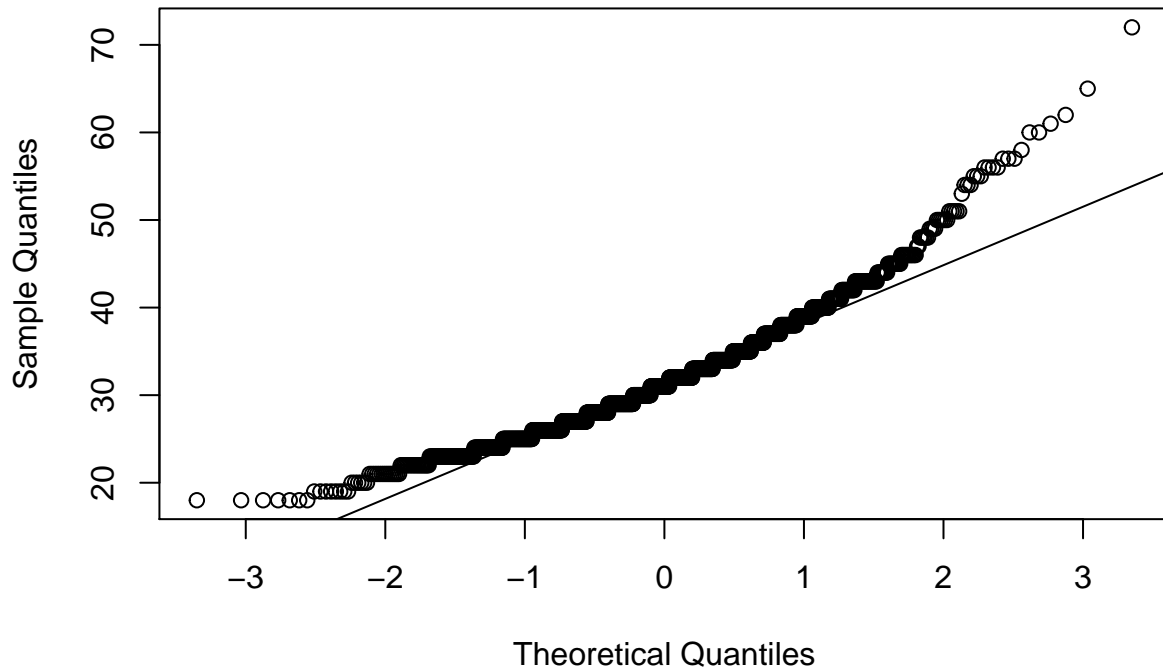
```
#Superposición de las gráficas
hist(surveyMentalHealth_clean$Age ,main="Edad individuos con Observados",
     col="gold",freq=FALSE)
lines(den_Age,col="blue",lwd=4)
```



Vamos a utilizar tambien el gráfico de los cuantiles teóricos (Graficos Q-Q). Estos consisten en la comparación de los cuantiles de la distribución observada con los cuantiles teóricos de la distribución normal. Cuanto más se asemejen a una normal, mas alineados están los puntos a una recta.

```
qqnorm(surveyMentalHealth_clean$Age)  
qqline(surveyMentalHealth_clean$Age)
```

Normal Q-Q Plot



Realizamos el estudio de la normalidad mediante los contraste de hipótesis. Tenemos diferentes test de hipótesis:

- Test de Shapiro-Wilk: Para muestras de tamaño menor de 50

- Test de Kolmogorov-Smirnov

- Lillefors: Da por hecho que la media y la varianza son desconocidas. Se considera que cuando tenemos muestras con tamaño superior a 50 es la alternativa de Shapiro-Wilk

- Test Jarque-Bera: Esta da valor a la alejancia que existe entre los coeficientes de asimetría y curtosis de los esperados por una distribución normal.

Todos estos test tenemos como hipótesis nula que los datos proceden de una distribución normal y la hipótesis alternativa que no lo hacen. El p_{value} nos da la probabilidad de tener una distribución como la observada siempre y cuando los datos proceden de una población con distribución normal. Al estar hablando de p_{value} , hay que tener en cuenta que a mayor tamaño de la muestra más finos son los test y es más sencillo encontrar evidencias en contra de H_0 . De igual manera, a mayor tamaño de la muestra menos sensibles son los test paramétricos en falta de normalidad. No realizamos el test de Shapiro-Wilk ya que nuestra muestra tiene un tamaño mayor a 50. Vamos a utilizar el test de Kolmogorov-Smirnov, para estudiar si una muestra proviene de una población con una distribución de media y desviación típica específica.

```
ks.test(x=surveyMentalHealth_clean$Age,"pnorm", mean(surveyMentalHealth_clean$Age), sd(surveyMentalHealth_clean$Age))
```

```
## Warning in ks.test(x = surveyMentalHealth_clean$Age, "pnorm",
## mean(surveyMentalHealth_clean$Age), : ties should not be present for the
## Kolmogorov-Smirnov test
```

```
##
```

```
## One-sample Kolmogorov-Smirnov test
```

```
##
## data:  surveyMentalHealth_clean$Age
## D = 0.087147, p-value = 1.322e-08
## alternative hypothesis: two-sided
```

Como ya hemos dicho anteriormente el test de Kolmogorov-Smirnov acepta que conoce la media y varianza poblacional, lo que hace que dicho test sea conservador y poco potente. Así tenemos el test de Lilliefors, en este caso se acepta que la media y la varianza son desconocidas.

```
lillie.test((x=surveyMentalHealth_clean$Age))
```

```
##
##  Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test
##
## data:  (x = surveyMentalHealth_clean$Age)
## D = 0.087147, p-value < 2.2e-16
```

Podemos tener en cuenta también el test de normalidad de Jarque-Bera, este no pide estimación de los parámetros con los que podemos caracterizar una normal. Este lo que hace es saber lo que se alejan los coeficientes de asimetría y curtosis de una distribución normal.

```
jb.norm.test(x=surveyMentalHealth_clean$Age)
```

```
##
##  Jarque-Bera test for normality
##
## data:  surveyMentalHealth_clean$Age
## JB = 392.78, p-value < 2.2e-16
```

Si no podemos asumir normalidad este hecho nos influya en los test de hipótesis paramétricos y en los modelos de regresión luego los estimadores calculados por mínimos cuadrados no serán eficientes y tanto los intervalos de confianza de los parámetros del modelo como constrañes significativos serán únicamente aproximados y no exactos. Si tenemos en cuenta el teorema del límite central el cual necesita que la población de las que procede la muestra sea una normal, no las muestras. Si la muestra se distribuye según una normal está claro que la población también lo hará. Puede ocurrir que la muestra no se distribuya según una normal pero si conocemos que la población se distribuye según una normal, entonces los contrastes paramétricos si son válidos. El Teorema del Límite Central permite simplificar los requisitos de normalidad cuando las muestras son grandes.

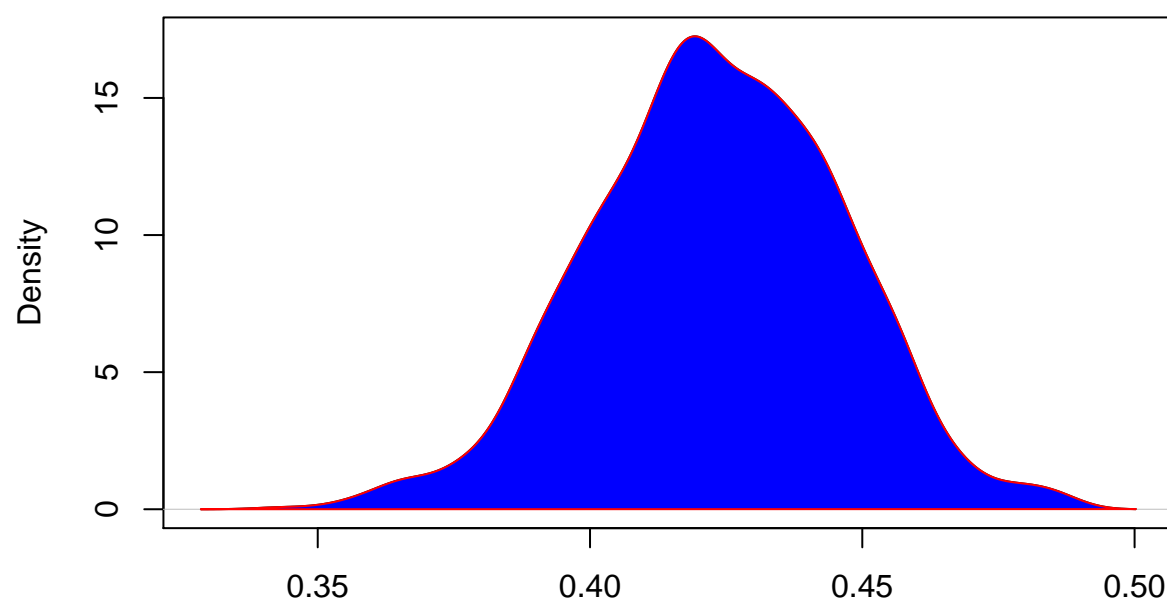
Procedemos a rechazar la hipótesis nula de normalidad ya que en todos los test obtenemos un $p_{value} < 0.05$. El hecho de no cumplir la condición no tiene un efecto grave si el tamaño de la muestra es suficientemente grande. Como $n > 30$ (que es nuestro caso) por el Teorema Central del límite, garantizamos robustez del análisis.

Vamos a realizar la transformación $y = \sqrt{1/x}$.

```
Age_Trans<-(sqrt(sqrt(1/surveyMentalHealth_clean$Age)))
```

```
#Calculo de la función de densidad
den_Age_Trans<- density(Age_Trans)
plot(den_Age_Trans ,main="Densidad de la edad de los individuos observados")
polygon(den_Age_Trans , col="blue", border="red")
```

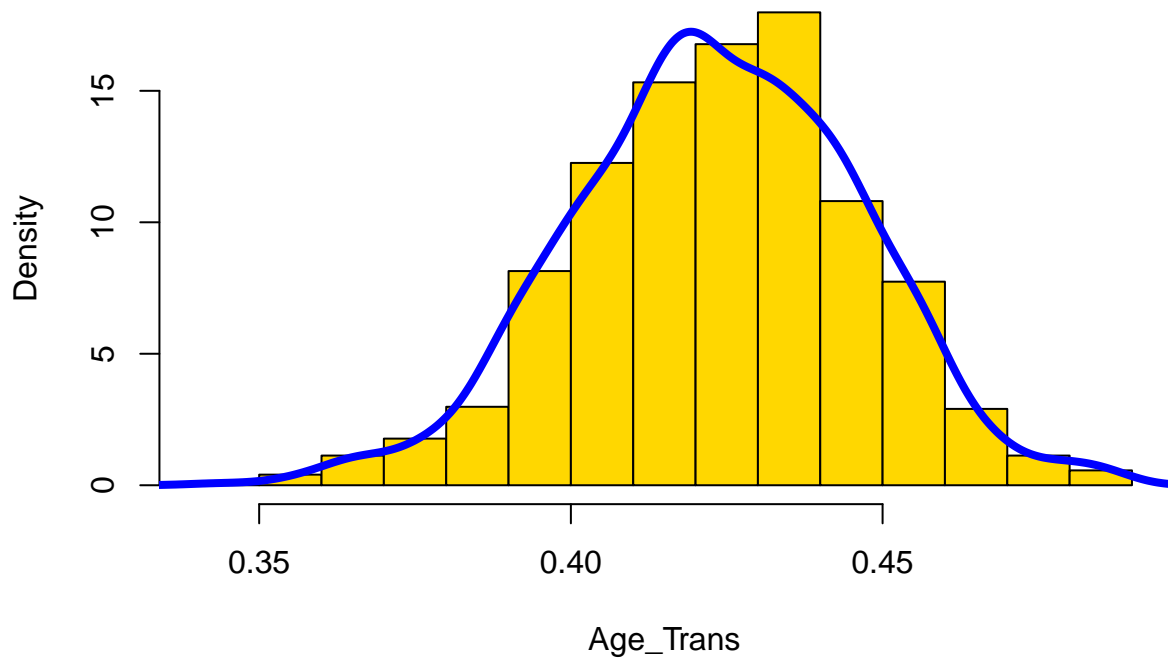
Densidad de la edad de los individuos observados



N = 1240 Bandwidth = 0.00492

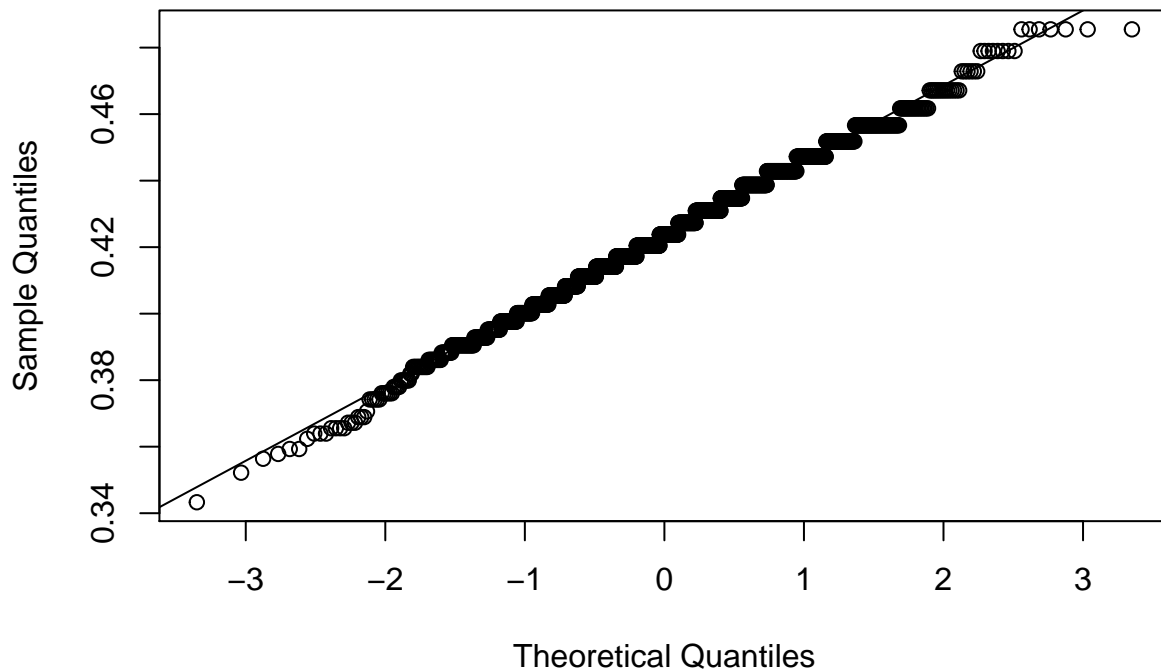
```
#Superposición de las gráficas  
hist(Age_Trans ,main="Histograma y densidad del valor de la edad de los individuos observados",  
      col="gold",freq=FALSE)  
lines(den_Age_Trans ,col="blue",lwd=4)
```

Histograma y densidad del valor de la edad de los individuos observa



```
qqnorm(Age_Trans)  
qqline(Age_Trans)
```

Normal Q-Q Plot



```
lillie.test((x=Age_Trans))
```

```
##
##  Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test
##
## data:  (x = Age_Trans)
## D = 0.043067, p-value = 1.264e-05
```

Aun realizando la transformación no conseguimos tener normalidad. Luego continuaremos con los datos origenes sin tener en cuenta la transformada.

A continuación estudiamos la homogeneidad de la varianza u homocedasticidad, se esta considerando que la varianza es constante en los diferentes niveles. Tenemos diferentes test para evaluar la distribución de la varianza. En todos ellos estamos considerando como hipotesis nula que la varianza es la misma en todos los grupos y como hipótesis alternativa que no lo es.

-F-Test. Razón de varianzas: Es recomendado siempre y cuando se tenga la certeza de que las poblaciones se distribuyen con normalidad. Luego es muy sensible en caso de no cumplir normalidad

-Test de Levene: Se puede utilizar en el caso de tener mas de dos poblaciones. Permite elegir entre diferentes estadísticos de centralidad. Lo cual tiene relevancia a la hora de realizar el contraste de homocedasticidad segun se tenga distribuciones normales o no.

-Test de Bartlett: Es muy sensible si no existe normalidad. Permite realizar el contraste para muestras de diferente tamaño.

-Test de Brown-Forsyth: Se basa en el test de Levene pero unicamente se utiliza la mediana como medida de centralidad.

-Test de Fligner-Killeen: Es el idoneo cuando no se cumple la condición de normalidad en las poblaciones. Es

un test no paramétrico donde la comparativa de las varianzas se realizan basandonos en la mediana.

Al tener muestras de diferentes tamaño utilizaremos el test de Bartlett, aunque teniendo en cuenta los resultados anteriormente no seria el mas idoneo ya que este es muy sensible si no existe normalidad.

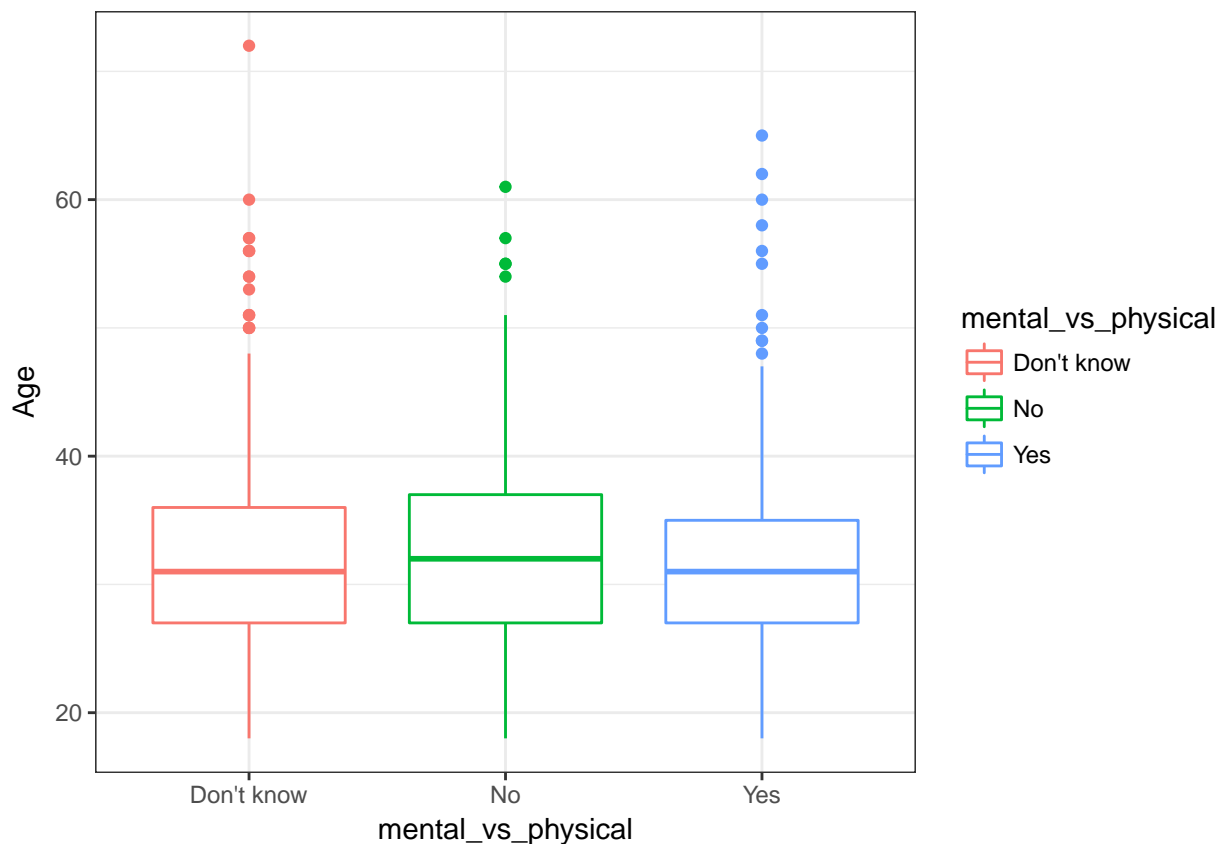
```
Age_Mental<-subset(surveyMentalHealth_clean$Age, surveyMentalHealth_clean$mental_vs_physical=="Yes")
Age_Fisica<-subset(surveyMentalHealth_clean$Age, surveyMentalHealth_clean$mental_vs_physical=="No")
Age_Desconoce<-subset(surveyMentalHealth_clean$Age, surveyMentalHealth_clean$mental_vs_physical=="Don't know")
```

```
bartlett.test(list(Age_Mental, Age_Fisica, Age_Desconoce))
```

```
##
## Bartlett test of homogeneity of variances
##
## data: list(Age_Mental, Age_Fisica, Age_Desconoce)
## Bartlett's K-squared = 0.00013167, df = 2, p-value = 0.9999
```

Podemos concluir que el test no haya diferencias significativas entre las varianzas de los dos grupos.

```
ggplot(surveyMentalHealth_clean, aes(x = mental_vs_physical, y = Age, colour =mental_vs_physical)) + geom_boxplot()
```



Vamos a continuar observando si existe diferencias significativa según la edad del individuo de haber recibido o no tratamiento. Omitimos el analisis de normalidad para la variable Age ya que se ha realizado anteriormente. A continuación estudiamos la homogeneidad de la varianza u homocedasticidad.

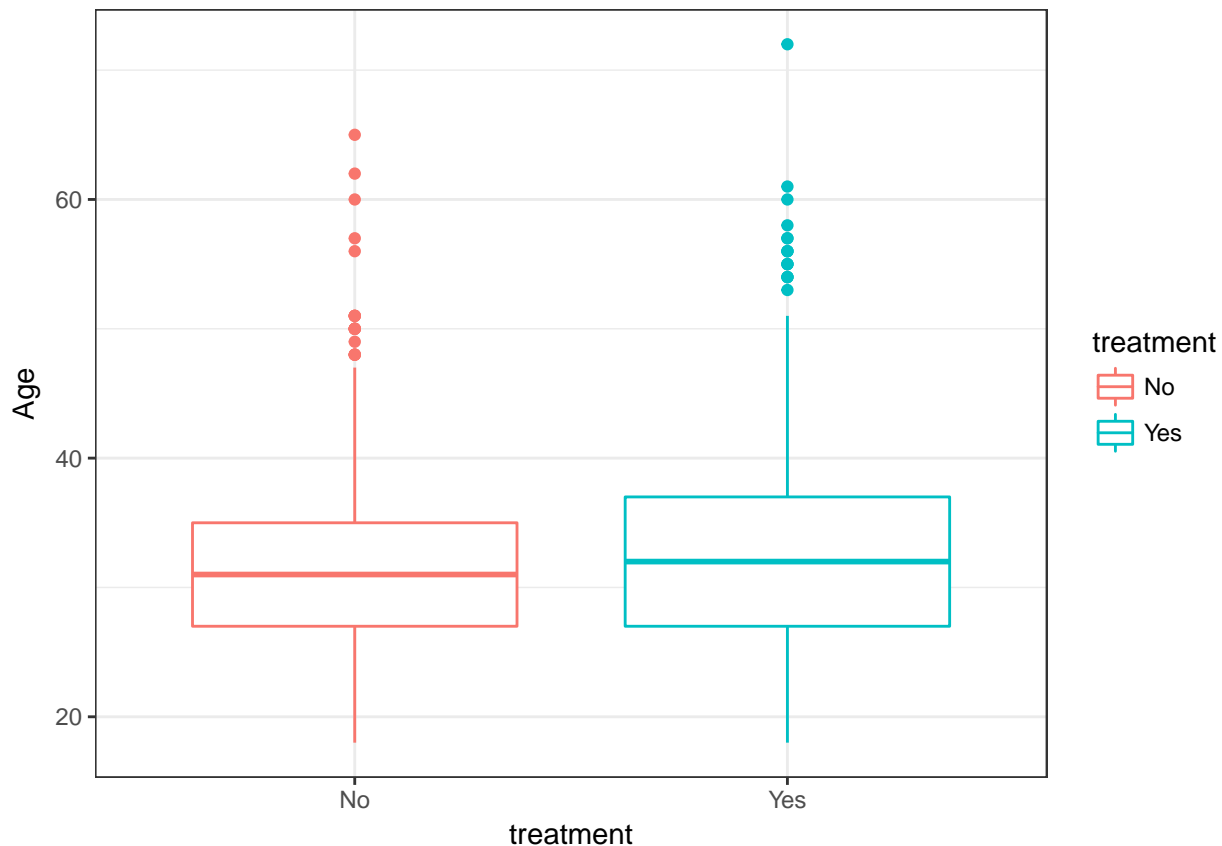
```
Age_Tratamiento<-subset(surveyMentalHealth_clean$Age, surveyMentalHealth_clean$treatment=="Yes")
Age_NTratamiento<-subset(surveyMentalHealth_clean$Age, surveyMentalHealth_clean$treatment=="No")
```

```
bartlett.test(list(Age_Tratamiento, Age_NTratamiento))
```

```
##
## Bartlett test of homogeneity of variances
##
## data: list(Age_Tratamiento, Age_NTratamiento)
## Bartlett's K-squared = 4.2709, df = 1, p-value = 0.03877
```

Podemos concluir que si hay diferencias significativas entre las varianzas de los dos grupos.

```
ggplot(surveyMentalHealth_clean, aes(x = treatment, y = Age, colour = treatment)) + geom_boxplot() + theme_minimal()
```



El test ANOVA requiere que los datos de la muestra cumplan dos asunciones básicas: normalidad e igualdad de varianzas (homocedasticidad). Si las asunciones de ANOVA no se terminan cumpliendo, se aplica el equivalente no paramétrico de ANOVA, la prueba de Kruskal-Wallis. En el caso de la edad de los individuos teniendo en cuenta si han recibido tratamiento o no relacionado con la salud mental, no se cumple la asunción de homocedasticidad por ello aplicamos el test de Kruskal-Wallis.

```
kruskal.test(Age ~ treatment, data=surveyMentalHealth_clean)
```

```
##
## Kruskal-Wallis rank sum test
##
## data: Age by treatment
## Kruskal-Wallis chi-squared = 6.9616, df = 1, p-value = 0.008328
```

Como el p-value es menor de 0.05 podemos concluir que no hay diferencias significativas entre el hecho de haber tenido o no tratamiento relacionado con la salud mental.

En el caso de la edad teniendo en cuenta si consideran que la organización da mayor importancia a la salud mental que a la física. Se cumple la asunción de homocedasticidad por este motivo continuamos con el estudio

ANOVA de un factor (one-way ANOVA o independent samples ANOVA).

```
fit2=lm(Age~ mental_vs_physical, surveyMentalHealth_clean)
aov(fit2)
```

```
## Call:
## aov(formula = fit2)
##
## Terms:
##          mental_vs_physical Residuals
## Sum of Squares          61.69 65790.05
## Deg. of Freedom           2    1237
##
## Residual standard error: 7.292816
## Estimated effects may be unbalanced
```

```
summary(aov(fit2))
```

```
##              Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
## mental_vs_physical    2     62   30.85   0.58   0.56
## Residuals          1237 65790   53.19
```

En este caso no hemos encontrado ningún cambio significativa de la variable mental_vs_physical ya que el p_{value} ha sido mayor que 0.05

Se guarda todos los cambios en un fichero.

```
#Se guardan los cambios realizados en el fichero rodriguez_inmuebles_clean.csv
write.csv(surveyMentalHealth_clean, file="survey_clean.csv")
```