# **Análisis Factorial**

Yoselin Merari Medel Colorado 2022-04-21

# Descarga de paquetes y librerias

<pre>install.packages("psych")</pre>	
<pre>library("psych")</pre>	
<pre>install.packages("polycor")</pre>	
<pre>library("polycor")</pre>	
<pre>install.packages("ggcorrplot")</pre>	
library("ggcorrplot")	

## Extracción de datos.

x<-bfi

# Exploración de la matriz.

Dimensión

dim(x)

## [1] 2800 28

# Tipos de variables

str(x)

```
## 'data.frame':
                    2800 obs. of 28 variables:
   $ A1
               : int 2254262442...
   $ A2
               : int 4444365335 ...
##
                      3 5 5 6 3 5 5 1 6 6 ...
##
   $ A3
   $ A4
                      4 2 4 5 4 6 3 5 3 6 ...
##
                      4 5 4 5 5 5 5 1 3 5 ...
   $ A5
##
##
   $ C1
                      2 5 4 4 4 6 5 3 6 6 ...
##
   $ C2
                      3 4 5 4 4 6 4 2 6 5 ...
   $ C3
                      3 4 4 3 5 6 4 4 3 6 ...
##
##
                      4 3 2 5 3 1 2 2 4 2 ...
   $ C5
                      4 4 5 5 2 3 3 4 5 1 ...
##
##
   $ E1
                     3 1 2 5 2 2 4 3 5 2 ...
   $ E2
                      3 1 4 3 2 1 3 6 3 2 ...
##
   $ E3
                      3 6 4 4 5 6 4 4 NA 4 ...
                      4 4 4 4 4 5 5 2 4 5 ...
##
   $ E4
   $ E5
                     4 3 5 4 5 6 5 1 3 5 ...
##
   $ N1
                      3 3 4 2 2 3 1 6 5 5 ...
   $ N2
                     4 3 5 5 3 5 2 3 5 5 ...
##
   $ N3
                      2 3 4 2 4 2 2 2 2 5 ...
##
                     2524421632...
##
   $ N4
##
   $ N5
                      3 5 3 1 3 3 1 4 3 4 ...
   $ 01
                     3 4 4 3 3 4 5 3 6 5 ...
##
##
   $ 02
                      6 2 2 3 3 3 2 2 6 1 ...
##
   $ 03
                      3 4 5 4 4 5 5 4 6 5 ...
               : int
               : int 4 3 5 3 3 6 6 5 6 5 ...
##
   $ 05
                     3 3 2 5 3 1 1 3 1 2 ...
               : int
##
   $ gender
               : int
                     1 2 2 2 1 2 1 1 1 2 ...
   $ education: int
                      NA NA NA NA NA 3 NA 2 1 NA ...
   $ age
                      16 18 17 17 17 21 18 19 19 17 ...
```

#### Nombre de las variables

```
colnames(x)
    [1] "A1"
                      "A2"
                                    "A3"
                                                  "A4"
                                                               "A5"
                                                                             "C1"
                      "C3"
                                    "C4"
                                                  "C5"
    [7] "C2"
                                                               "E1"
                                                                             "E2"
                      "E4"
                                    "E5"
                                                               "N2"
## [13] "E3"
                                                  "N1"
                                                                             "N3"
## [19] "N4"
                      "N5"
                                    "01"
                                                  "02"
                                                               "03"
                                                                             "04"
## [25] "05"
                      "gender"
                                    "education" "age"
```

# Creación de una matriz de datos en donde se incluyen las variables 1 a la 25 y las primeras 200 observaciones

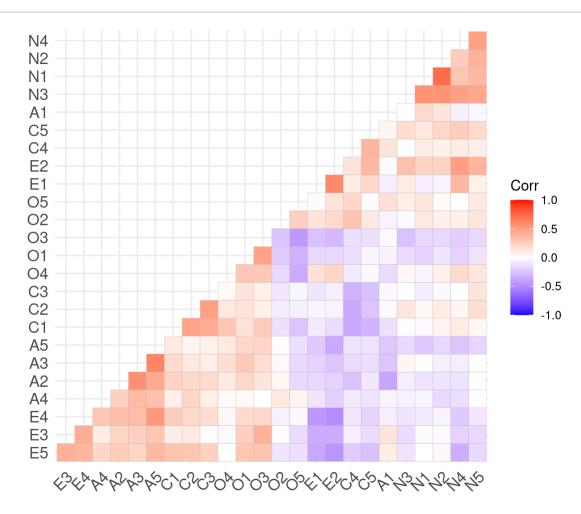
```
x1<-bfi[1:200,1:25]
```

### Matriz de correlaciones

R<-hetcor(x1)\$correlations

#### Gráfico de correlaciones

ggcorrplot(R, type="lower", hc.order=TRUE)



## Factorizar matriz de correlaciones

Se utiliza la prueba de esfericidad de Bartlett

p\_Bartlett<-cortest.bartlett(R)</pre>

# Visualización del p-valor

p Bartlett\$p.value

## [1] 5.931663e-60

HO: Las variables estan correlacionadas HA: Las variables no estan correlacionadas

No rechazo HO, ya que las variables están correlacionadas.

## Criterio Kaiser-Meyer-Olkin

Me permite identificar si los datos que voy análizar son adecuados para un análoisis factorial.

0.00 a 0.49 No adecuados 0.50 a 0.59 Poco adecuados 0.60 a 0.69 Aceptables 0.70 a 0.89 Buenos 0.90 a 1.00 Excelente

```
KMO(R)
```

```
## Kaiser-Meyer-Olkin factor adequacy
## Call: KMO(r = R)
## Overall MSA = 0.76
## MSA for each item =
##
     Α1
          A2
               Α3
                    Α4
                         Α5
                              C1
                                    C2
                                         C3
                                              C4
                                                   C5
                                                        E1
                                                             E2
                                                                  E3
                                                                        F4
                                                                                  N1
## 0.66 0.77 0.69 0.73 0.75 0.74 0.79 0.76 0.76 0.74 0.80 0.81 0.79 0.81 0.83 0.70
          Ν3
               Ν4
                    Ν5
                         01
                              02
                                    03
                                         04
                                              05
## 0.67 0.82 0.79 0.82 0.79 0.65 0.81 0.62 0.77
```

#### Extracción de factores

minres: minimi residuo mle: max verosimilitud paf: ejes principales alpha: alfa minchi: mínimos cuadrados minrak: rango mínino

```
modelo1<-fa(R,nfactor=3, rotate="none", fm="mle")

modelo2<-fa(R,nfactor=3, rotate="none", fm="minres")</pre>
```

Extraer el resultado de comunidalidades, ahí se encuentra la proporcion de varianza explicada. Se interpreta de tal forma que números cercanos a 1, el factor explica mejor la variable.

```
C1<-sort(modelo1$communality, decreasing = TRUE)

C2<-sort(modelo2$communality, decreasing = TRUE)

head(cbind(C1,C2))</pre>
```

```
## C1 C2

## N1 0.7576920 0.6809294

## E2 0.6802809 0.6564523

## N2 0.6797943 0.5866483

## E1 0.5219674 0.5394762

## N3 0.5198285 0.4942059

## N4 0.4839516 0.4744005
```

### Extarcción de Unicidades

La **unicidad** es el cuadrado deñ coeficiente del factor único, y se expresa como la porción de la varoianza explicada por el factor único. Es decir, no puede ser explicada por otros factores.

```
u1<-sort(modelo1$uniquenesses, decreasing = TRUE)

u2<-sort(modelo2$uniquenesses, decreasing = TRUE)

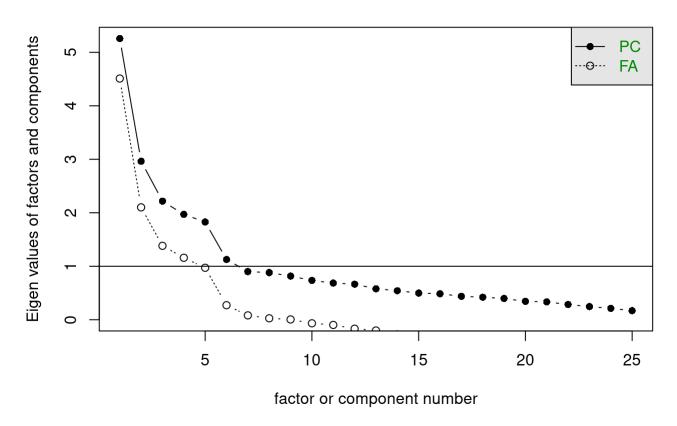
head(cbind(u1,u2))

## u1 u2
## 02 0.9460554 0.9293483
## A4 0.8928892 0.8908844
## A1 0.8607240 0.8822080
## 05 0.8533481 0.8272041
## C5 0.8136600 0.7931685
## 01 0.7986908 0.7904667</pre>
```

Variables mejor explicadas de modelo 1 y 2

```
scree(R)
```

#### Scree plot



### Rotación de la matriz

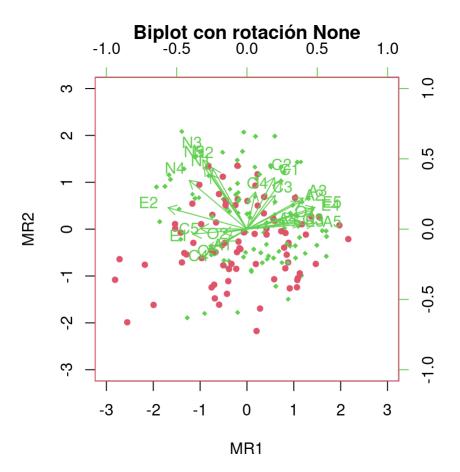
Se instala el paquete

```
install.packages("GPArotation")

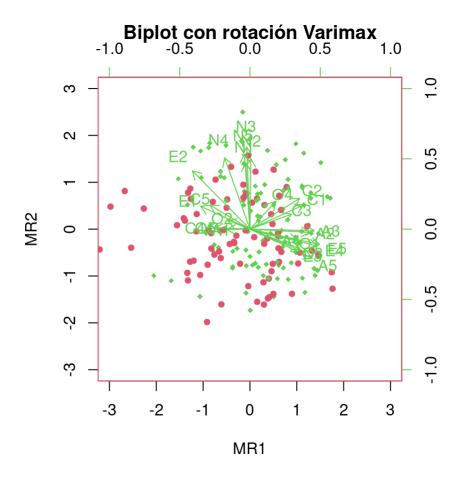
library("GPArotation")

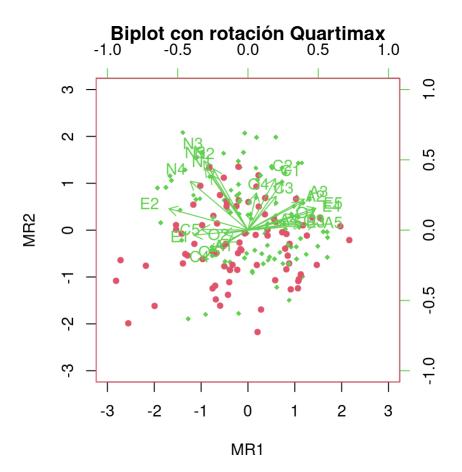
rot<-c("None", "Varimax", "Quartimax", "Promax")
bi_mod<-function(tipo){
  biplot.psych(fa(x1, nfactors = 2,
  fm= "minres", rotate=tipo),
  main = paste("Biplot con rotación", tipo),
  col=c(2,3,4), pch=c(21,18), group=bfi[,"gender"])
}
sapply(rot,bi_mod)</pre>
```

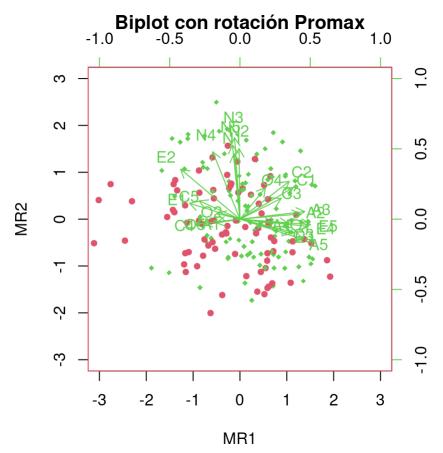
## Specified rotation not found, rotate='none' used



## Specified rotation not found, rotate='none' used







```
## $None
## NULL
##
## $Varimax
## NULL
##
## $Quartimax
## NULL
##
## $Promax
## NULL
```

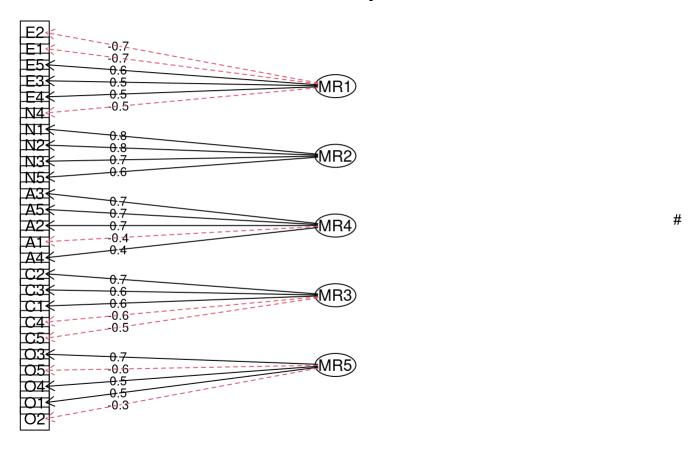
# Interpretación

Para eso se utiliza el gráfico de árbol.

```
modelo_varimax<-fa(R, nfactor=5, rotate = "varimax", fm="minres")</pre>
```

```
fa.diagram((modelo_varimax))
```

#### **Factor Analysis**



líneas rojas son cargas negativas y las líneas negras son cargas positivas.

# Visualización de la matriz de carga rotada.

print(modelo\_varimax\$loadings, cut=0)

```
##
## Loadings:
##
      MR1
             MR2
                   MR4
                          MR3
                                 MR5
## A1
      0.234 0.106 -0.422 -0.072 -0.092
## A2
      0.112 -0.032 0.653 0.190
                                  0.113
## A3
      0.198 0.066
                    0.744
                           0.051
                                  0.169
## A4
      0.163 -0.048
                    0.413
                           0.137 -0.142
## A5
      0.328 -0.154
                    0.692 -0.009
                                  0.115
## C1
      0.054 0.089
                           0.634
                                  0.287
                    0.140
## C2
      0.052 0.174
                    0.114
                           0.690
                                  0.050
## C3
      0.032 0.018
                    0.076
                           0.642
                                  0.016
## C4 -0.058
            0.087 -0.090 -0.559 -0.159
## C5 -0.241 0.228 -0.040 -0.459
                                  0.014
## E1 -0.691 -0.006 -0.066 -0.084 -0.017
## E2 -0.713 0.345 -0.138 -0.133 -0.025
## E3
      0.546 0.003 0.157 -0.008
                                  0.221
## E4
      0.522 -0.027
                    0.416
                           0.167
## E5
      0.588 -0.009 0.148
                           0.308
                                  0.159
      0.131 0.802 -0.150 -0.074 -0.133
## N1
## N2
      0.088
             0.800 -0.151 -0.038 -0.008
## N3 -0.183
             0.701
                    0.005
                           0.037 -0.087
## N4 -0.513 0.491 -0.006
                           0.004 0.034
## N5 -0.274 0.571
                    0.059
                           0.096 -0.082
## 01
      0.203 -0.107
                    0.148
                           0.076
                                 0.535
## 02 -0.099 0.096
                    0.144 -0.191 -0.330
## 03
      0.326 -0.159
                    0.034
                           0.062
                                  0.680
## 04 -0.240 0.122 0.169 0.105
                                  0.548
## 05 -0.004 0.061 -0.074 -0.077 -0.636
##
##
                   MR1
                          MR2
                                MR4
                                      MR3
                                            MR5
## SS loadings
                  2.823 2.667 2.223 2.103 1.867
## Proportion Var 0.113 0.107 0.089 0.084 0.075
## Cumulative Var 0.113 0.220 0.309 0.393 0.467
```