

## LAB. 1 – TEMA 5. Análisis Factorial

El fichero "Percepcion.txt" contiene las puntuaciones que una niña de 12 años asignó a siete personas de su entorno inmediato en cinco características, cada una medida en una escala de 1 a 9 (CA1 a CA3: Compañeras de clase, CO: Compañero de clase)

1. Leer el conjunto de datos. Obtener un resumen numérico y gráfico
2. Calcular y analizar la matriz de correlaciones
3. Estimar el modelo AF mediante el método de Componentes Principales (variables tipificadas).
  - 3.1. Determinar el número adecuado de factores, obtener las cargas factoriales, varianzas específicas, comunalidades y las contribuciones de cada factor.
  - 3.2. Representar gráficamente las cargas factoriales.
4. Aplicar el método de rotación varimax.
  - 4.1. Obtener la matriz de rotación y su representación gráfica.
  - 4.2. Obtener la matriz de cargas rotada y su interpretación.
  - 4.3. Calcular las comunalidades, varianzas específicas y contribuciones de los factores coinciden con la solución no rotada.
  - 4.4. Obtener las puntuaciones factoriales asociadas a través de mínimos cuadrados ordinarios y representarlas gráficamente.
  - 4.5. Analizar la aproximación a la matriz de correlación obtenida a través de la rotación.
5. Comprobar que el método de Factores Principales falla tras la primera iteración.

**NOTA:** La función `varimax()` rota según el criterio varimax una matriz de cargas factoriales.

La función es:

```
varimax(L, normalize = TRUE)
```

L : matriz de cargas (p filas, k columnas,  $k < p$ )

normalize : TRUE/FALSE. ¿Debe realizarse la normalización de Kaiser? Si es así, las filas de L se vuelven a escalar a longitud uno antes de la rotación (dividiendo cada carga factorial al cuadrado por la comunalidad de la variable correspondiente).

El resultado es:

rotmat : matriz de rotación. Recuérdese que en caso de  $k=2$  factores,  $rotmat = \begin{bmatrix} \cos \phi & -\sin \phi \\ \sin \phi & \cos \phi \end{bmatrix}$

loadings : matriz de cargas "rotada" ( $L * rotmat$ )

## LAB. 2 – TEMA 5. Análisis Factorial

"Seishu.txt" contiene el valor de 10 características de 30 marcas de vino Seishu. Las variables son:  
"Sabor", "Olor", "Ph", "Acidez1", "Acidez2", "Sake", "Azúcar\_reducido", "Azúcar\_Total",  
"Alcohol", "Formyl-Nitrog".

Sake es el "Sake Meter Value", cuanto más alto positivo, más seco, cuanto más negativo, más dulce.

1. Leer los datos y calcular las medidas de adecuación muestral. Aplicar el test de esfericidad de Bartlett. Utilizar la librería "rela" que utiliza la factorización del eje principal (orden "paf")
2. Estimar el modelo AF mediante el método de Componentes Principales (variables tipificadas)
3. Estimar el modelo AF mediante el método de Factores Principales (variables tipificadas) usando el paquete "psych" (orden fa())
4. Estimar el modelo AF mediante el método de máxima verosimilitud para las variables tipificadas usando la función factanal() de la librería base "stats".

**Nota: Orden paf() de "rela".** Realiza un análisis factorial de eje principal. No permite rotaciones y de ninguna manera se considera una herramienta completa de análisis de factores, sino más bien un módulo suplementario. El objeto de salida se puede graficar, usando plot(), produciendo cuatro gráficos: una comparación de los residuos de correlación reproducidos, las comunidades de elementos iniciales y finales (con una leyenda colocada interactivamente), medidas de adecuación de muestreo y un diagrama de autovalores.

```
paf(object, eigcrit=1, convcrit=.001)
```

object : datos (casos por filas, variables por columnas)

eigcrit : criterio de corte del autovalor (por defecto autovalores mayores que 1)

convcrit : criterio de convergencia para las iteraciones: diferencia entre las comunales estimadas. Por defecto, cada celdilla comparada menor que 0.001

Como resultados proporciona:

matriz de correlación de datos originales (Correlation),

medidas individuales de adecuación muestral (MSA),

comunidades (Communalities),

matriz de correlación reproducida (Reproduced.Cor),

raíz del error cuadrático media de los residuos (RMS),

media de adecuación muestral KMO (KMO),

test de esfericidad (Bartlett),

autovalores (Eigenvalues),

cargas factoriales (Factor.Loadings),

matriz de residuos (Residuals)....

Orden fa() de "psych". Análisis factorial exploratorio con diversos métodos, sobre la matriz de correlación (por defecto), indicando el número de factores (nfactors), el método (fm= "pa" ejes principales, "ml" máx. verosimilitud, "minres" residuo mínimo, "ols" mínimos cuadrados...), rotación (rotate= "none", "varimax", "quartimax", "equamax"..) método para la obtención de puntuaciones factoriales (scores="regression", "Bartlett", "Anderson", ...)

```
fa(datos, nfactors=4, fm="pa", rotate="varimax", max.iter=350)
```

Orden factanal(). Análisis factorial a través del método de máxima verosimilitud a partir de una matriz de covarianza (covmat=nombre.matriz) o matriz de datos (object), indicando el número de factores (factors), rotación (rotation= "none", "varimax"), método para la obtención de puntuaciones factoriales (scores="regression", "Bartlett")

```
factanal(object, factors=m, scores="Bartlett")
```

## **LAB. 2 – TEMA 5. Análisis Factorial**

El espacio de trabajo `druguse.RData` contiene el objeto `druguse`, que es la matriz de correlaciones obtenida a partir de una encuesta sobre el consumo de drogas y alcohol (13 variables: cigarettes, beer, wine, liquor...) a la que respondieron 1634 estudiantes en centros educativos de Los Ángeles.

1. Cargar en R el espacio de trabajo. Estudiar gráficamente el objeto `druguse`.
2. Estimar el modelo AF mediante máxima verosimilitud seleccionando el número de factores a partir del procedimiento de bondad de ajuste. Para la interpretación de los resultados realizar la rotación `varimax` y obtener la matriz reproducida y de errores.
3. Estimar el modelo AF mediante el método de Factores Principales. Aplicar la función `fa()` de la librería `psych`, utilizando las opciones gráficas `plot()` y `fa.diagram()` para la interpretación de los resultados y factores.