Estadística Multivariada. Tarea6

José Antonio García Ramirez

Mayo 17 de 2018

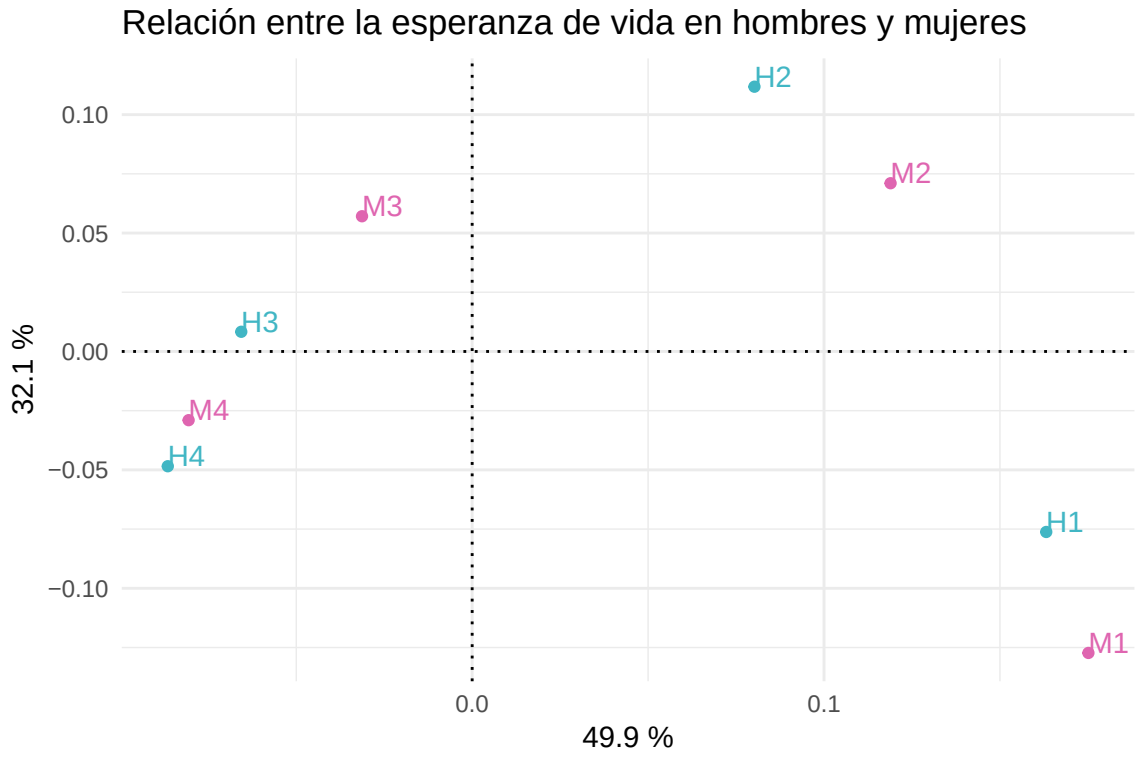
Ejercicio 1:

El conjunto de datos ***mundodes*** *representa 91 países en los que se han observado 6 variables, Razón de natalidad, Razón de mortalidad, mortalidad infantil, esperanza de vida en hombres, esperanza de vida en mujeres y PNB per cápita. Del conjunto de datos se ha tomado la esperanza de vida de hombres y de mujeres. Se han formadó cuatro categorías tanto para la mujer como para el hombre. Se denotan por $M1$ y $H1$ a las esperanzas entre menos de 41 años a 50 años, $M2$ y $H2$, de 51 a 60 años, $M3$ y $H3$, de 61 a 70 años, y $M4$ y $H4$, para entre 71 a más de 80 respectivamente.*

La siguiente tabla de contingencia muestra las frecuencias de cada grupo:

no. personas	$H1$	$H2$	$H3$	$H4$
$M1$	10	0	0	0
$M2$	7	12	0	0
$M3$	0	5	15	0
$M4$	0	0	23	19

Realiza proyecciones por filas, por columnas y conjuntas de filas y columnas. Comprobar que en la proyección por filas las categorías están claramente separadas y que en el caso del hombre, las dos últimas categorías están muy cercanas. Comprobar en la proyección conjunta la cercanía de las categorías $H3$ con $M3$ y $M4$.



```
## [1] "Se rechaza H0"
```

Decidí codificar la proyección conjunta de las filas y las columnas, los resultados se muestran en la siguiente gráfica, donde es fácil apreciar que las categorías de mujeres en los diferentes de rangos estan separados en contrapunto de las categorías de edades de los hombres pues los puntos correspondientes a los rangos [51,60] y [61,70] años estan cercanos. Nótese tambien que no hay independencia entre las categorías de esperanza de vida entre hombres y mujeres pues pares de puntos estan cercanos H1 con M1, M2 con H2 y en particular H3 esta cercano a dos categorías M4 y M3 además de que M4 y H4 son los puntos más cercanos. La inercia de la tabla sobrepasa al 80% por lo que podemos considerar una interpretación adecuada, como notas adicionales reportamos que se realizó un test χ^2 con significancia de 0.05 y se descarta la hipótesis de independencia entre las categorías a pesar de que el estadistico de prueba sobrepasa en gran medida el valor crítico es importante considerar que las entradas con varios ceros de la tabla pueden sugerir que los rangos de edad no son los apropiados.

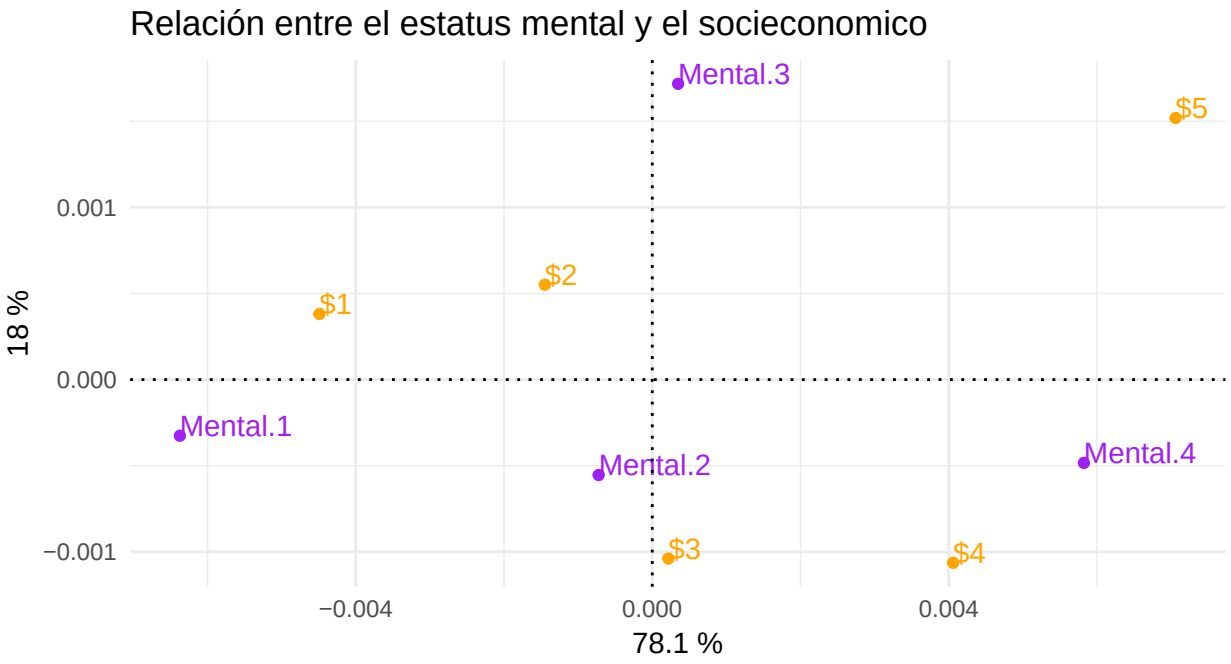
Ejercicio 2:

Una muestra de $n = 1,660$ personas se clasifica en forma cruzada según el estado de salud mental y la situación socioeconómica, la clasificación se presenta en la Tabla. Realizar un análisis de correspondencia de estos datos. Interpretar los resultados.

¿Pueden las asociaciones de los datos estar bien representadas en una dimensión?

	Estatus	socieconomico			
Estatus de salud mental	A (alto)	B	C	D	E (bajo)
Bien	121	57	72	36	21
Formación de síntomas leves	188	105	141	97	71
Formación de síntomas moderados	112	65	77	54	54
Dañado	86	60	94	78	71

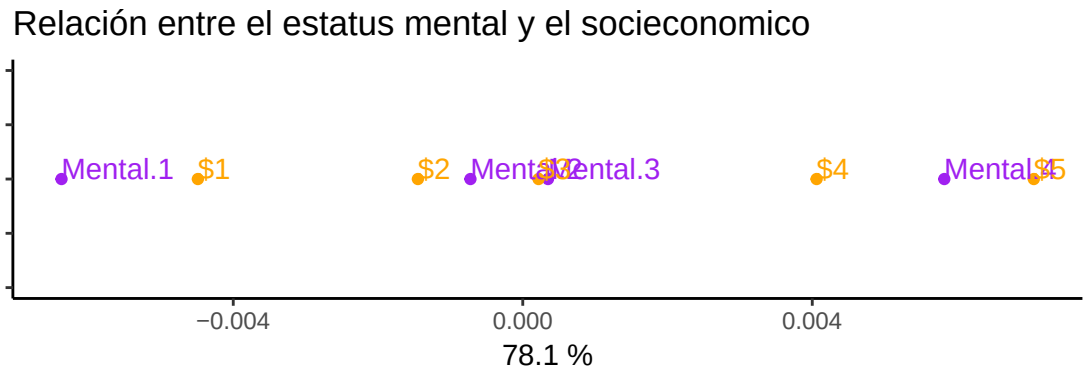
La proyección conjunta de las filas y las columnas en dos dimensiones se muestra en la siguiente gráfica, donde es fácil apreciar de manera particular que las categorías dos categorías de ingresos más altos (puntos \$1 y \$2) estan cercanas al igual que las dos categorías de ingresos más bajos (puntos \$4 y \$5) a diferencia de la categoría de ingreso medio que se distingue de las otras (recordemos que esta proyección está condicionada por las categorías de los estados mentales) y de manera análoga la categoría de salud con formación de síntomas moderados (punto Mental.3) se distingue de las otras tres. De manera general las categorías muestran relación pues los pares de puntos Mental.1 con \$1, Mental.2 con \$3, y Mental.4 con \$4 se encuentran cercanos por lo que podemos concluir (aunado a que el test de independencia con confianza de 95% verifica) que no existe relación de independencia entre las variables.




```
## [1] "Se rechaza H0"
```

La inercia de la tabla sobrepasa el 95% por lo que podemos considerar una excelente interpretación en el espacio *fase* anterior.

Sin embargo la primer dimensión de la figura anterior contiene un 78% de la información de la tabla[1] por lo que es posible representar la tabla en una dimensión la cual mostramos en la siguiente gráfica donde los mencionados patrones son más fáciles de identificar, concluimos este ejercicio haciendo notar la importancia del siguiente tema del curso el escalamiento multidimensional.



[1] En contraste de la implementación del package ca que otorga un 94% de información a la primera dimensión, atribuimos esta diferencia al método de estimación de los vectores propios y a la estructura de la tabla

Ejercicio 3

Sobre el ejercicio visto en clase relativo a los datos de mediciones de cráneos y piernas de aves de corral.

$$R = \left(\begin{array}{c|c} R_{11} & R_{12} \\ \hline R_{21} & R_{22} \end{array}\right) = \left(\begin{array}{cc|cc} 1.0 & 0.505 & 0.569 & 0.602 \\ 0.505 & 1 & .422 & .467 \\ \hline 0.569 & 0.422 & 1 & 0.926 \\ 0.602 & 0.467 & 0.926 & 1.0 \end{array}\right)$$

Se tenían los pares canónicos, sin embargo en el script anexo los recalcule, al usar matrices de aproximación utilizando solo un par canónico las matrices de aproximación de R_{11} y R_{22} explican el 72% y 93% de la varianza muestral, como el estadistico de prueba para realizar el test de que la aproximación de rango menor requiere de conocer el número de muestra (que desconocemos en este caso) y crece linealmente con el podemos fijar n =1 (solo como una alejada aproximación) y aun en este caso la aproximación de R_{12} utilizando solo un par canónico no pasa el test.

Utilizando ambos pares canónicos la aproximación de R_{11} es la siguiente:

```
(A[,i] %*% t(A[, i]))
```

```
##       [,1]  [,2]
## [1,] 1.000 0.505
## [2,] 0.505 1.000
```

Y la aproximación de R_{22} es la siguiente:

```
(B[,i] %*% t(B[, i]))
```

```
##       [,1]  [,2]
## [1,] 1.000 0.926
## [2,] 0.926 1.000
```

Las matrices anteriores explican el 99.9% en ambos casos de las varianzas muestrales de los grupos, pero aun acotando inferiormente el estadístico de prueba se rechaza el test para la hipótesis de que la aproximación con rango dos de R_{12} es adecuada, como se anexa el cálculo en el script y vale cuando menos 23.0028475 (aun con una muestra de $n = 1$) contra el valor crítico de 0.0827195