Juan Menduiña

Trabajo Práctico N° 2

Ejercicio 1.

El archivo "ine.dta" es una base de datos que contiene los gastos promedio, en euros, de los hogares españoles, por grandes rubros y comunidad autónoma, correspondientes a los relevamientos de la encuesta de presupuestos familiares del año 2005 realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas de España (INE). La descripción de las variables y de la base puede consultarse en las etiquetas asociadas a cada una.

(a) *Realizar un análisis descriptivo de los datos.*

Variable	Obs	Mean	Std. dev.	Min	Max
alybnh	18	4200.572	712.644	3406.59	6561.27
vestcal	18	1751.38	389.5767	1244.85	2792.25
vivagelo	18	7863.757	1846.833	4833.29	12291.94
mobymant	18	1131.067	205.8	724.82	1500.56
salud	18	570.0333	151.5053	302.85	942.22
transp	18	2561.397	411.2195	1680.61	3148.5
comu	18	678.1139	97.78773	496.75	897.13
ocio	18	1485.072	352.4416	746.21	2080.19
educ	18	231.9739	98.86097	87.76	438.92
esparc	18	2178.802	349.0546	1670.36	2840.56
otros	18	1510.961	263.4181	898.3	1925.89

Stats	alybnh	vestcal	vivagelo	mobymant	salud	transp	comu	ocio	educ	esparc	otros
Mean	4200.572	1751.38	7863.757	1131.067	570.0333	2561.397	678.1139	1485.072	231.9739	2178.802	1510.961
Variance	507861.5	151770	3410793	42353.62	22953.85	169101.5	9562.441	124215.1	9773.491	121839.1	69389.08
CV	.1696541	.2224399	.2348538	.181952	.2657832	.160545	.1442055	.2373228	.4261728	.1602049	.1743381

	alybnh	vestcal	vivagelo	mobymant	salud	transp	comu	ocio	educ	esparc	otros
alybnh	1.0000										
vestcal	0.8303	1.0000									
vivagelo	0.1151	0.2817	1.0000								
mobymant	0.4255	0.5484	0.6729	1.0000							
salud	0.5876	0.5515	0.3730	0.4359	1.0000						
transp	0.1807	-0.0512	0.2390	0.3747	0.2431	1.0000					
comu	0.4905	0.4005	0.6784	0.7074	0.6655	0.5336	1.0000				
ocio	0.3118	0.4689	0.8845	0.7746	0.5416	0.2545	0.7954	1.0000			
educ	0.1116	0.3366	0.8761	0.6143	0.3818	0.1906	0.6814	0.8939	1.0000		
esparc	0.3450	0.4988	0.8082	0.7159	0.5586	0.2354	0.7587	0.8548	0.7795	1.0000	
otros	0.2994	0.3766	0.5744	0.6579	0.2632	0.4942	0.6145	0.6348	0.5729	0.4650	1.0000

	alybnh	vestcal	vivagelo	mobymant	salud	transp	comu	ocio	educ	esparc	otros
alybnh	507862										
vestcal	230526	151770									
vivagelo	151455	202659	3.4e+06								
mobymant	62406.2	43970.8	255737	42353.6							
salud	63440.3	32552.6	104375	13591.6	22953.8						
transp	52953.1	-8196.36	181481	31707.6	15144.9	169101					
comu	34183.7	15255.9	122513	14235.9	9859.84	21457.3	9562.44				
ocio	78308.8	64381.6	575741	56184.1	28917.1	36890.3	27411.5	124215			
educ	7865.77	12962.6	159964	12497.5	5719.04	7749.14	6587.29	31144.4	9773.49		
esparc	85819.1	67823.8	520992	51425.6	29541.2	33783.9	25895.3	105165	26897.8	121839	
otros	56211	38643.3	279426	35665.3	10505	53537.4	15828.2	58937.5	14920	42757.5	69389.1

Variable	Partial corr.	Semipartial corr.	Partial corr.^2	Semipartial corr.^2	Significance value
vestcal	0.8688	0.5915	0.7549	0.3498	0.0024
vivagelo	0.1226	0.0416	0.0150	0.0017	0.7534
mobymant	-0.2715	-0.0951	0.0737	0.0090	0.4798
salud	-0.1229	-0.0417	0.0151	0.0017	0.7528
transp	0.2801	0.0983	0.0785	0.0097	0.4654
comu	0.6013	0.2536	0.3615	0.0643	0.0868
ocio	0.0837	0.0283	0.0070	0.0008	0.8305
educ	-0.4532	-0.1714	0.2054	0.0294	0.2205
esparc	-0.2692	-0.0942	0.0725	0.0089	0.4837
otros	-0.2278	-0.0788	0.0519	0.0062	0.5556

(b) *Realizar un análisis de componentes principales.*

Basado en matriz de correlaciones:

Principal components/correlation — Number of obs = 18; Number of comp. = 11; Trace = 11; Rotation: (unrotated = principal); Rho = 1.0000

Component	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Comp1	6.31799	4.63452	0.5744	0.5744
Comp2	1.68348	.518886	0.1530	0.7274
Comp3	1.16459	.4527	0.1059	0.8333
Comp4	.711894	.376163	0.0647	0.8980
Comp5	.33573	.0888713	0.0305	0.9285
Comp6	.246859	.0686718	0.0224	0.9510
Comp7	.178187	.0371071	0.0162	0.9672
Comp8	.14108	.0155581	0.0128	0.9800
Comp9	.125522	.0650827	0.0114	0.9914
Comp10	.0604393	.0262194	0.0055	0.9969
Comp11	.0342199	.	0.0031	1.0000

Principal components (eigenvectors)

Variable	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4	Comp5	Comp6	Comp7	Comp8	Comp9	Comp10	Comp11	Unexplained
alybnh	0.2073	0.6146	0.1074	0.0974	-0.0291	0.4075	-0.2469	0.1482	0.2589	-0.1293	0.4740	0
vestcal	0.2441	0.5185	-0.2140	0.3225	0.0077	0.1046	0.3670	0.0381	-0.1907	0.1589	-0.5595	0
vivagelo	0.3315	-0.3155	-0.2008	-0.0142	-0.0053	0.1415	0.1154	0.1745	0.7708	0.2617	-0.1536	0
mobymant	0.3387	-0.0037	0.0613	0.2925	-0.5949	-0.5657	-0.1077	0.2229	-0.0724	0.1447	0.1859	0
salud	0.2635	0.3311	0.0166	-0.6080	0.3392	-0.5052	0.2374	0.0221	0.0754	0.0557	0.1226	0
transp	0.1628	-0.1258	0.7924	-0.1381	-0.1746	0.2416	0.4188	0.1691	-0.0608	-0.0674	-0.0976	0
comu	0.3549	-0.0061	0.2045	-0.2695	0.0288	0.1126	-0.6905	-0.1208	-0.1672	0.2743	-0.3892	0
ocio	0.3716	-0.1529	-0.1714	-0.0178	0.0565	-0.0395	-0.0991	0.2073	-0.0471	-0.8409	-0.2046	0
educ	0.3285	-0.2921	-0.2482	-0.0056	0.2639	0.2693	0.1127	0.3735	-0.4946	0.2721	0.3634	0
esparc	0.3507	-0.0735	-0.2080	-0.1840	-0.3619	0.2056	0.2194	-0.7228	-0.0861	-0.0665	0.1970	0
otros	0.2863	-0.1195	0.3072	0.5524	0.5432	-0.2004	-0.0105	-0.3845	0.0748	-0.0081	0.1241	0

Basado en matriz de varianzas y covarianzas:

```
Principal components/covariance                 Number of obs    =         18
                                                Number of comp.  =         11
                                                Trace            =    4639612
    Rotation: (unrotated = principal)           Rho              =     1.0000
```

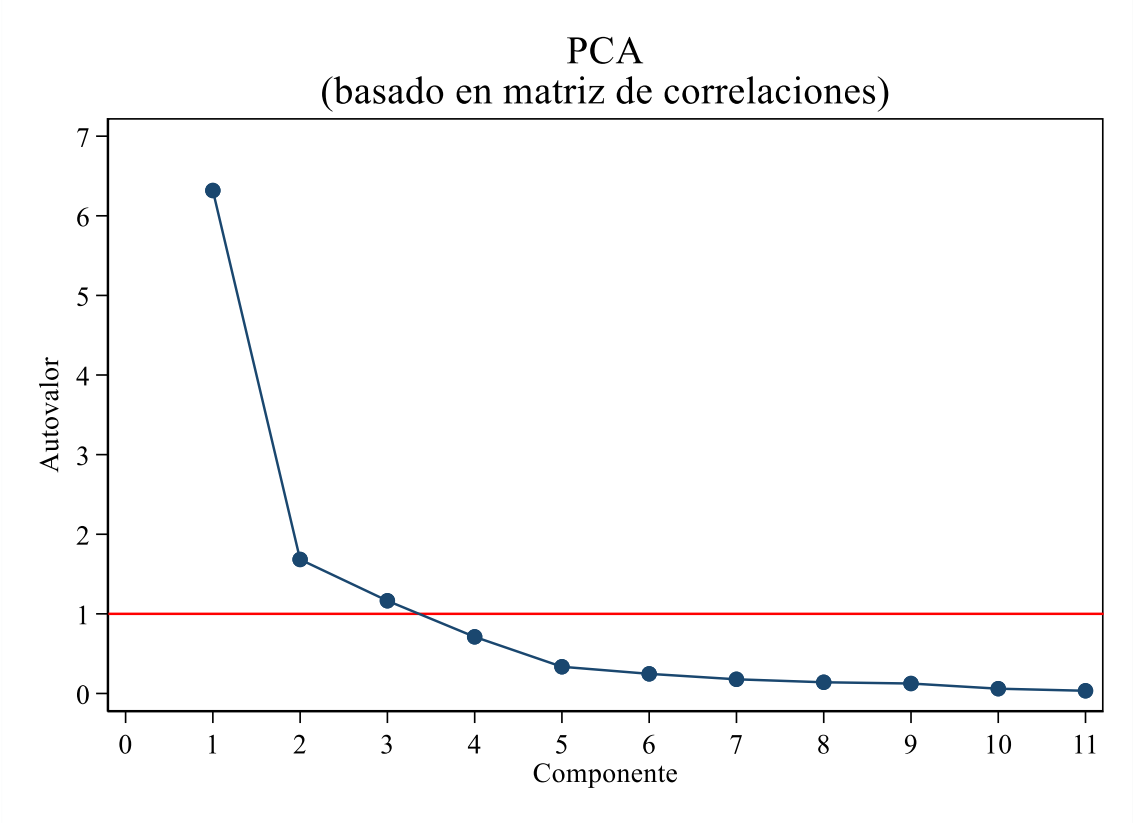
Component	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Comp1	3687478	3054180	0.7948	0.7948
Comp2	633298	456210	0.1365	0.9313
Comp3	177088	130083	0.0382	0.9694
Comp4	47004.7	5090.15	0.0101	0.9796
Comp5	41914.5	23807.5	0.0090	0.9886
Comp6	18107	5406.33	0.0039	0.9925
Comp7	12700.7	510.343	0.0027	0.9953
Comp8	12190.3	4652.97	0.0026	0.9979
Comp9	7537.36	6015.16	0.0016	0.9995
Comp10	1522.2	750.196	0.0003	0.9998
Comp11	772.001	.	0.0002	1.0000

Principal components (eigenvectors)

Variable	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4	Comp5	Comp6	Comp7	Comp8	Comp9	Comp10	Comp11	Unexplained
alybnh	0.0638	0.8748	0.0036	-0.3835	-0.0667	0.1843	-0.1913	-0.0431	-0.0210	-0.0181	0.0771	0
vestcal	0.0674	0.4068	-0.2632	0.4366	-0.1017	-0.5842	0.4014	0.1016	-0.1445	0.0458	-0.1550	0
vivagelo	0.9596	-0.1403	-0.0612	-0.1929	-0.1053	-0.0776	0.0174	0.0039	0.0315	-0.0062	-0.0122	0
mobymant	0.0756	0.0907	0.0793	0.3368	0.0122	-0.0716	-0.1282	-0.8100	0.4121	0.0663	0.1192	0
salud	0.0325	0.1034	0.0181	-0.0021	0.2610	0.2465	0.5642	0.2636	0.6688	-0.0669	0.1393	0
transp	0.0559	0.0724	0.9261	-0.0395	0.1198	-0.2521	0.1785	0.0056	-0.1481	-0.0271	-0.0018	0
comu	0.0363	0.0463	0.0764	0.0249	0.0980	0.2043	-0.0221	0.0149	0.1007	0.6585	-0.7031	0
ocio	0.1662	0.0812	0.0016	0.3749	0.1859	0.6086	0.2876	-0.1949	-0.4906	-0.2321	-0.0707	0
educ	0.0455	-0.0020	-0.0093	0.0953	0.0272	0.0785	0.0867	0.0706	-0.2086	0.7023	0.6578	0
esparc	0.1514	0.1031	-0.0276	0.3115	0.7140	-0.1199	-0.5073	0.2790	0.0444	-0.0676	0.0522	0
otros	0.0823	0.0777	0.2368	0.5126	-0.5803	0.2381	-0.2953	0.3757	0.2055	-0.0525	0.0391	0

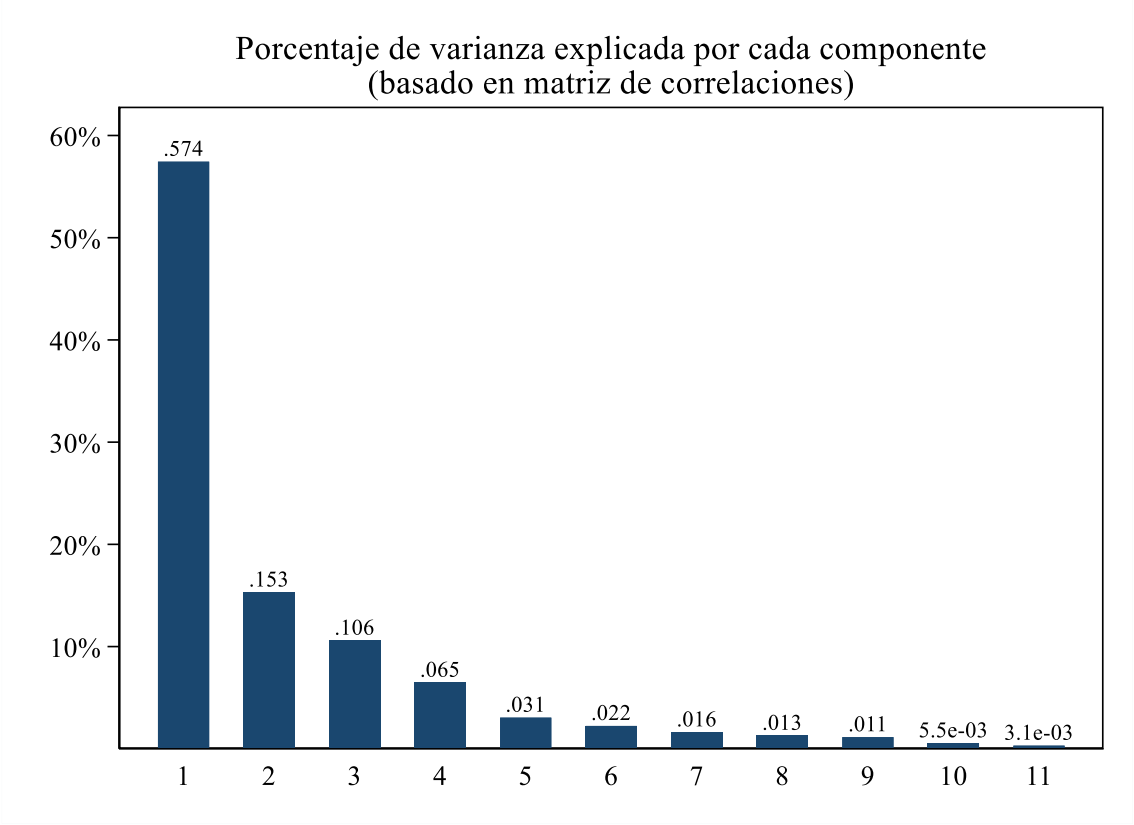
(c) *Efectuar la selección de los componentes principales de acuerdo con los siguientes modos:*

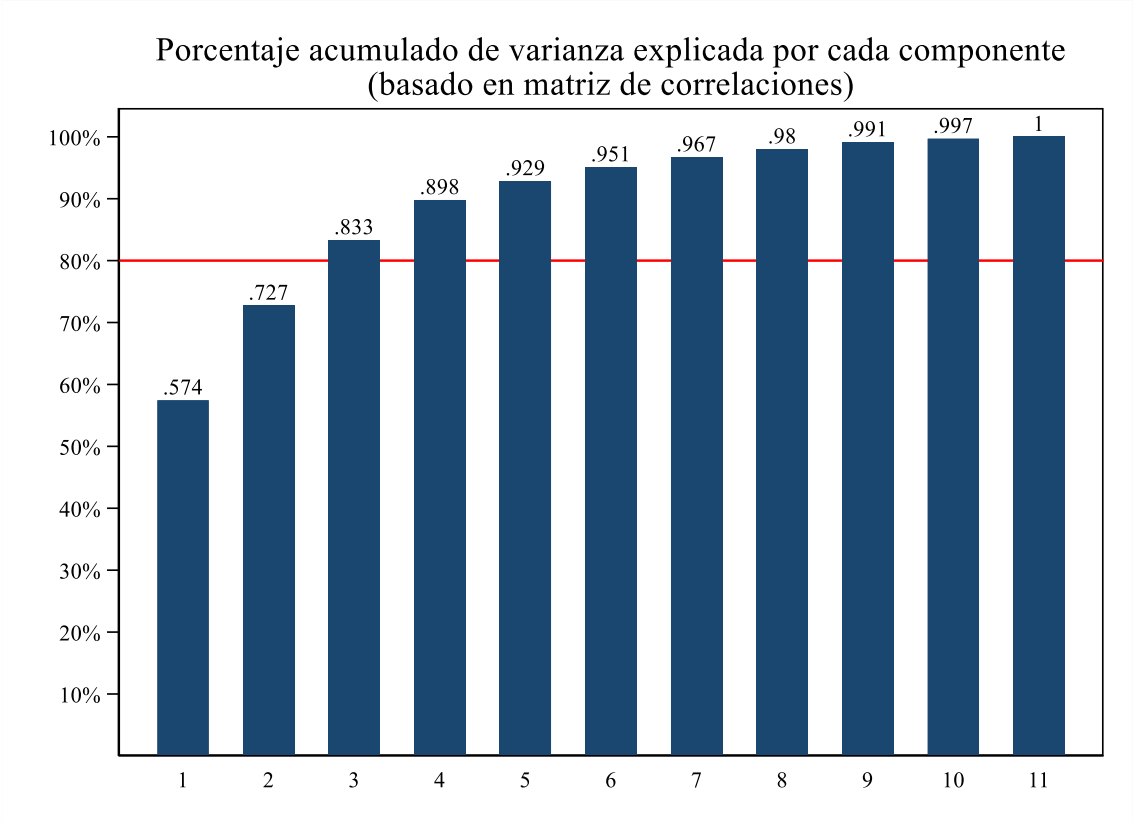
(i) *Búsqueda del "codo".*



Mediante este modo, se seleccionarían los tres primeros componentes principales.

(ii) *Búsqueda por umbral de varianza a explicar, considerando un 80%.*





Mediante este modo, se seleccionarían los tres primeros componentes principales.

(iii) *Búsqueda por tope mínimo al valor de los eigenvalores, considerando la varianza media.*

Mediante este modo, se seleccionarían los tres primeros componentes principales, ya que estos tienen un autovalor mayor a 1, correspondiente a la varianza media.

(d) *Interpretar los componentes seleccionados. Para ello, se puede emplear el archivo "renta.csv". Aclaración: El archivo "renta.csv" contiene información referida al ingreso promedio por hogar, por comunidad; relevado por el INE para el año 2005.*

```
Principal components/correlation                  Number of obs    =         18
                                                  Number of comp.  =          3
                                                  Trace            =         11
    Rotation: (unrotated = principal)             Rho              =     0.8333

    --------------------------------------------------------------------------
       Component |   Eigenvalue   Difference         Proportion   Cumulative
    -------------+------------------------------------------------------------
           Comp1 |      6.31799      4.63452             0.5744       0.5744
           Comp2 |      1.68348      .518886             0.1530       0.7274
           Comp3 |      1.16459        .4527             0.1059       0.8333
           Comp4 |      .711894      .376163             0.0647       0.8980
           Comp5 |       .33573     .0888713             0.0305       0.9285
           Comp6 |      .246859     .0686718             0.0224       0.9510
           Comp7 |      .178187     .0371071             0.0162       0.9672
           Comp8 |       .14108     .0155581             0.0128       0.9800
           Comp9 |      .125522     .0650827             0.0114       0.9914
          Comp10 |     .0604393     .0262194             0.0055       0.9969
          Comp11 |     .0342199            .             0.0031       1.0000
    --------------------------------------------------------------------------
```

```
Principal components (eigenvectors)

    ------------------------------------------------------------
        Variable |    Comp1     Comp2     Comp3 | Unexplained
    -------------+------------------------------+-------------
          alybnh |   0.2073    0.6146    0.1074 |       .07912
          vestcal |   0.2441    0.5185   -0.2140 |        .1178
         vivagelo |   0.3315   -0.3155   -0.2008 |        .0913
         mobymant |   0.3387   -0.0037    0.0613 |        .2709
            salud |   0.2635    0.3311    0.0166 |        .3763
           transp |   0.1628   -0.1258    0.7924 |       .07458
             comu |   0.3549   -0.0061    0.2045 |        .1554
             ocio |   0.3716   -0.1529   -0.1714 |       .05395
             educ |   0.3285   -0.2921   -0.2482 |         .103
           esparc |   0.3507   -0.0735   -0.2080 |        .1633
            otros |   0.2863   -0.1195    0.3072 |        .3483
    ------------------------------------------------------------
```

El primer autovector pondera con signo positivo a todas las variables, por lo que el primer componente puede ser interpretado como una medida global de gasto.

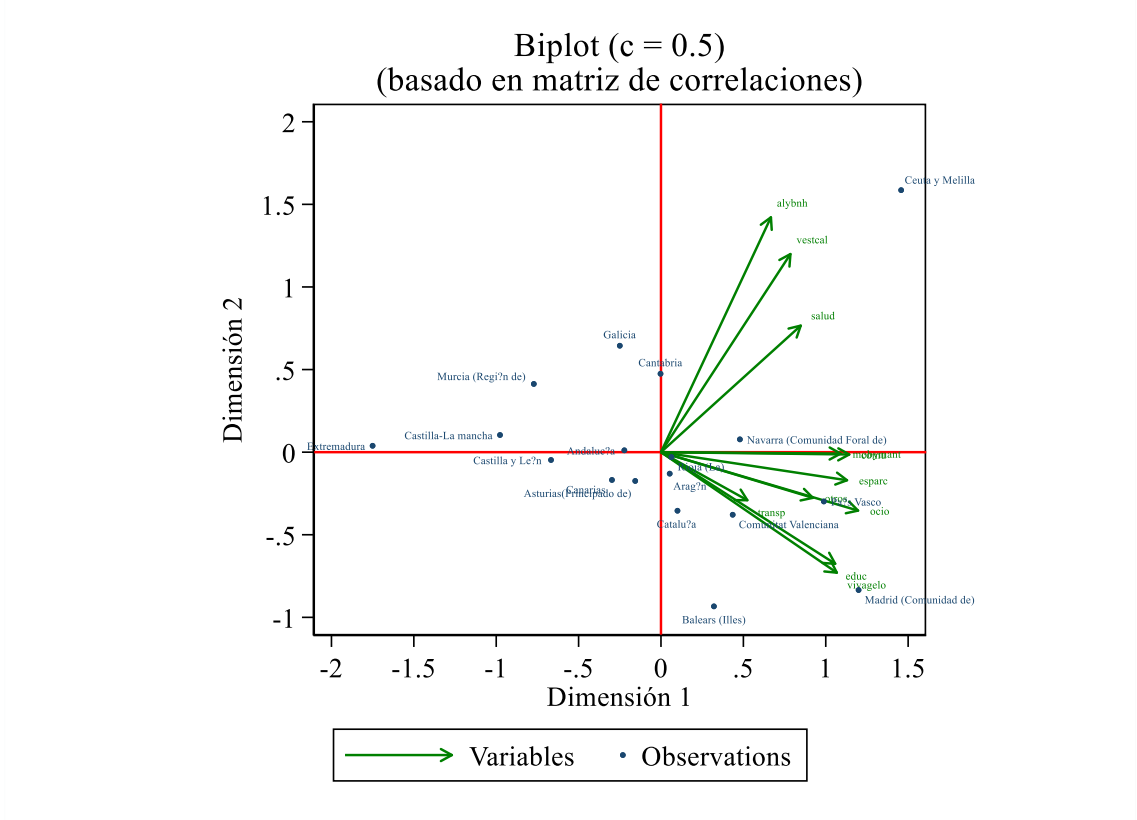
El segundo autovector pondera con un signo positivo a la primera, segunda y quinta variable y con signo negativo a las restantes, por lo que el segundo componente tomará

valores altos en aquellas comunidades cuyos gastos de necesidad primaria (alimentos y bebidas no alcohólicas, artículos de vestir y calzado, y salud) resulten más importantes, en términos relativos, a los restantes.

El tercer autovector pondera con un signo negativo a la segunda, tercera, octava, novena y décima variable y con signo positivo a las restantes, por lo que el tercer componente tomará valores altos en aquellas comunidades cuyos gastos en transporte, en comunicaciones y otros resulten más importantes, en términos relativos, a los restantes.

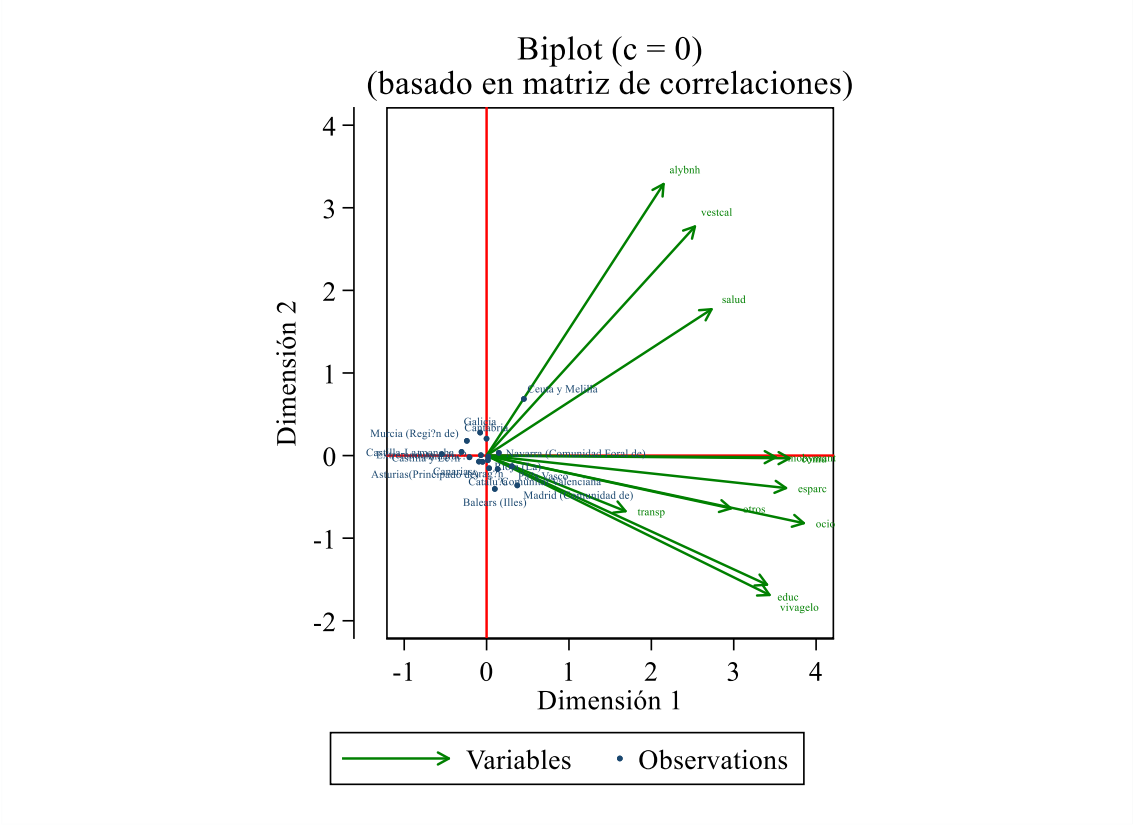
Ejercicio 2.

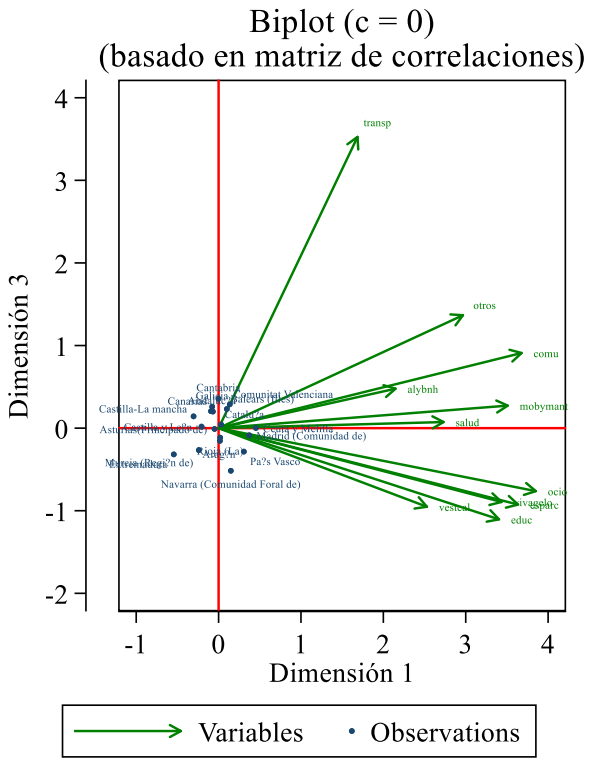
En relación al ejercicio anterior, realizar el biplot asociado a las dos dimensiones principales, considerando un parámetro c = 0,5.



Ejercicio 3.

Teniendo en cuenta la misma base de datos del primer punto, efectuar los biplots correspondientes a las dos dimensiones principales y a la primera y tercera, considerando, en ambos casos, un parámetro c = 0. Comentar, brevemente, el resultado en relación a lo obtenido mediante el análisis de componentes principales efectuado en el primer ejercicio.




Biplot (c = 0)
(basado en matriz de correlaciones)
Dimensión 3
Dimensión 1
transp
otros
comu
alybnh
mobymant
salud
ocio
vestcal
educ
Castilla-La mancha
Navarra (Comunidad Foral de)
Pa?s Vasco
Variables
Observations

Ejercicio 4.

La base "wb.dta" contiene información relevada por el Banco Mundial en 77 países durante el año 2007 (los detalles de las variables relevadas se pueden observar en las etiquetas asignadas a las mismas). A partir de estos datos, se pide:

(a) *Realizar un análisis normado de componentes principales a partir de los datos.*

Basado en matriz de correlaciones:

```
Principal components/correlation                  Number of obs    =         77
                                                  Number of comp.  =          9
                                                  Trace            =          9
    Rotation: (unrotated = principal)             Rho              =     1.0000

    --------------------------------------------------------------------------
       Component |   Eigenvalue   Difference         Proportion   Cumulative
    -------------+------------------------------------------------------------
           Comp1 |      3.76621      1.13972             0.4185       0.4185
           Comp2 |      2.62649       1.7429             0.2918       0.7103
           Comp3 |      .883587      .217687             0.0982       0.8085
           Comp4 |        .6659      .115556             0.0740       0.8825
           Comp5 |      .550344      .319438             0.0611       0.9436
           Comp6 |      .230906     .0525345             0.0257       0.9693
           Comp7 |      .178371     .0821595             0.0198       0.9891
           Comp8 |     .0962117     .0942351             0.0107       0.9998
           Comp9 |    .00197663            .             0.0002       1.0000
    --------------------------------------------------------------------------
```

```
Principal components (eigenvectors)

    ------------------------------------------------------------------------------------------------------------
       Variable |    Comp1     Comp2     Comp3     Comp4     Comp5     Comp6     Comp7     Comp8     Comp9 | Unexplained
    ------------+-----------------------------------------------------------------------------------------------
           var4 |   0.1573   -0.4207    0.3471   -0.3706    0.6232    0.2654   -0.2748    0.0780   -0.0050 |           0
           var5 |   0.4636    0.1900   -0.0045   -0.0344    0.0836   -0.3818    0.0536    0.7690    0.0276 |           0
           var6 |  -0.1164    0.2650    0.8765    0.3210   -0.1591    0.0165   -0.1262    0.0585   -0.0016 |           0
           var7 |   0.1984   -0.4836    0.1023    0.4485    0.0303    0.2174    0.6789    0.0775    0.0077 |           0
           var8 |   0.4593    0.2387   -0.0633    0.0394   -0.1126    0.4218   -0.0934   -0.0804   -0.7216 |           0
           var9 |  -0.2097    0.4571    0.1307   -0.5155    0.1469    0.2391    0.6188    0.0504    0.0093 |           0
          var10 |   0.4634    0.1062    0.1710   -0.0692    0.2079   -0.5361    0.1922   -0.6102    0.0086 |           0
          var11 |   0.4583    0.2327   -0.0641    0.0375   -0.1291    0.4577   -0.1196   -0.1077    0.6916 |           0
          var12 |  -0.1666    0.3892   -0.2151    0.5327    0.6959    0.0654   -0.0441   -0.0136    0.0075 |           0
    ------------------------------------------------------------------------------------------------------------
```

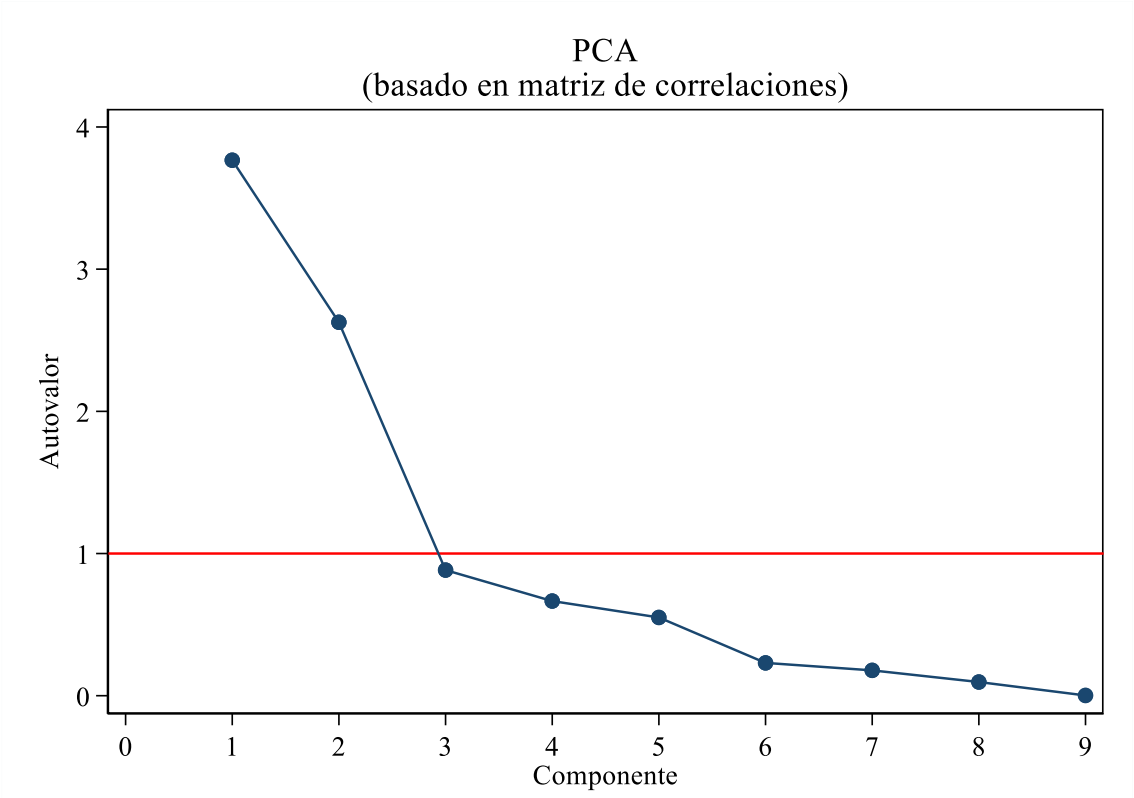
Basado en matriz de varianzas y covarianzas:

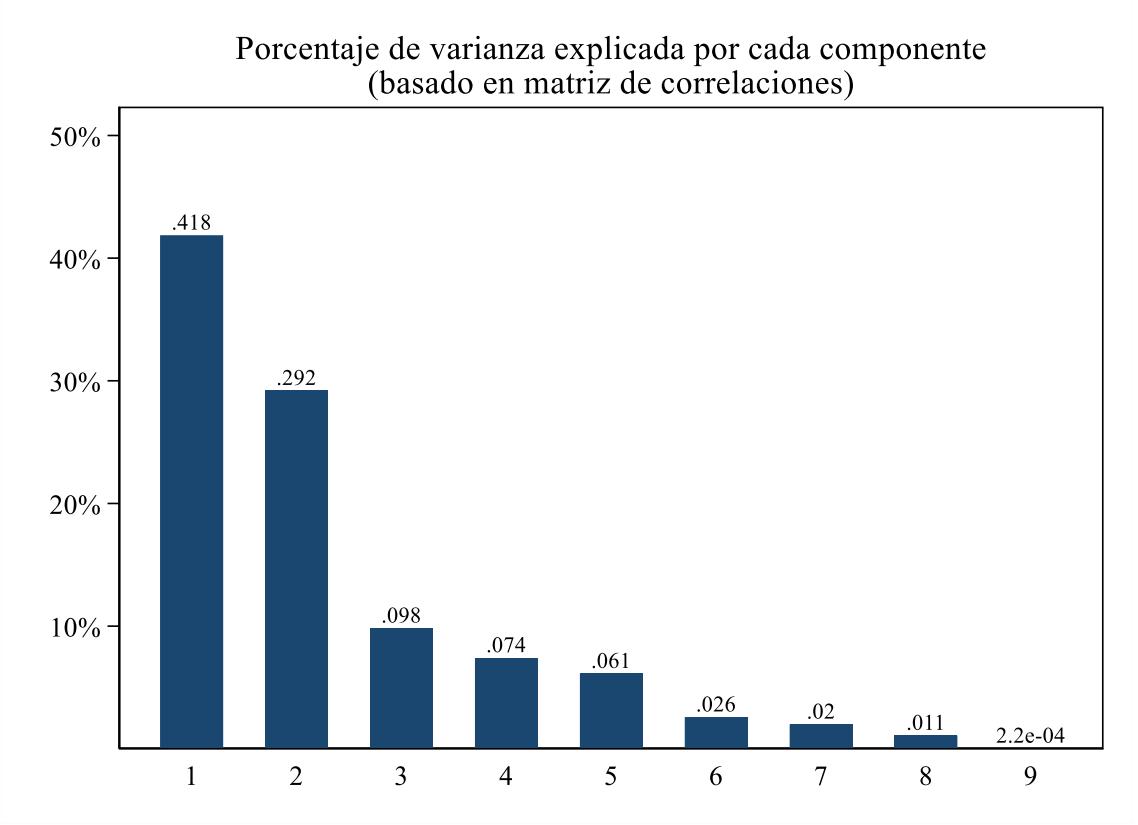
```
Principal components/covariance                   Number of obs    =         77
                                                  Number of comp.  =          4
                                                  Trace            =   3.43e+16
    Rotation: (unrotated = principal)             Rho              =     1.0000

    --------------------------------------------------------------------------
       Component |   Eigenvalue   Difference         Proportion   Cumulative
    -------------+------------------------------------------------------------
           Comp1 |  3.37471e+16  3.32396e+16             0.9837       0.9837
           Comp2 |  5.07523e+14  4.75686e+14             0.0148       0.9985
           Comp3 |  3.18369e+13  1.13473e+13             0.0009       0.9994
           Comp4 |  2.04896e+13  2.04896e+13             0.0006       1.0000
           Comp5 |             0             0             0.0000       1.0000
           Comp6 |             0             0             0.0000       1.0000
           Comp7 |             0             0             0.0000       1.0000
           Comp8 |             0             0             0.0000       1.0000
           Comp9 |             0             .             0.0000       1.0000
    --------------------------------------------------------------------------
```

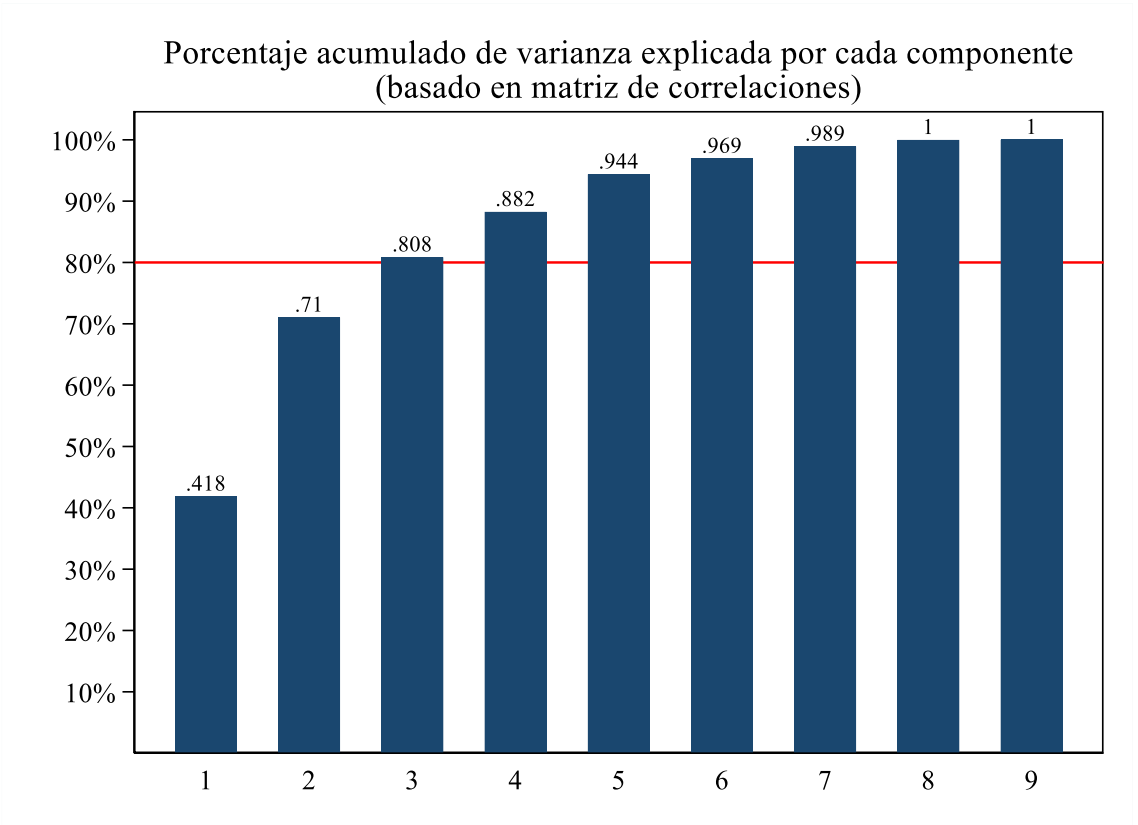
Principal components (eigenvectors)

Variable	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4	Unexplained
var4	-0.0000	0.0003	-0.0005	0.0001	199727543
var5	0.0625	0.1785	0.5969	0.7797	6.625
var6	-0.0000	0.0000	-0.0000	-0.0000	45.19
var7	0.0000	0.0000	-0.0000	-0.0000	88.41
var8	0.8535	-0.1211	0.3820	-0.3331	-4
var9	-0.0000	-0.0000	0.0000	-0.0000	1.515
var10	0.1607	0.9679	-0.1538	-0.1167	27.25
var11	0.4917	-0.1287	-0.6886	0.5172	35
var12	-0.0000	-0.0000	0.0000	-0.0000	15.35

(b) *¿Cuántos componentes se sugiere extraer?*







Por lo tanto, se sugiere extraer los tres primeros componentes principales.

(c) *¿Cuál es el porcentaje de variabilidad total explicado por las componentes seleccionadas?*

El porcentaje de variabilidad total explicado por las componentes seleccionadas es 80,85%.

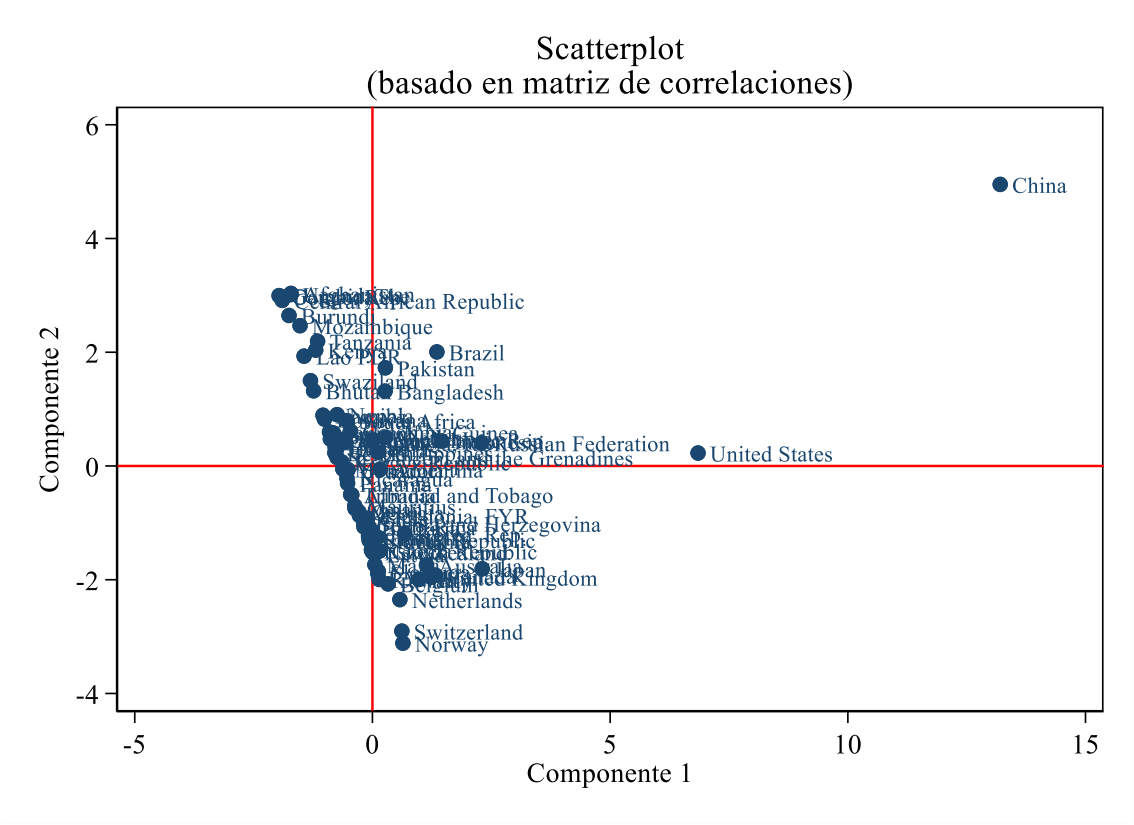
(d) *¿Qué interpretación se sugiere de las componentes, con arreglo a las correlaciones existentes con las variables originales? Para este punto, se puede ayudar con la estructura de análisis presente en el libro "P2.xlsx".*

El primer autovector pondera con signo positivo a todas las variables excepto a "Real Interest Rate", "Life Expectancy at Birth" y "MFN Tariff Rate", por lo que el primer componente principal tomará valores bajos en aquellos países cuyos valores en estas variables resulten más importantes, en términos relativos, a los restantes.

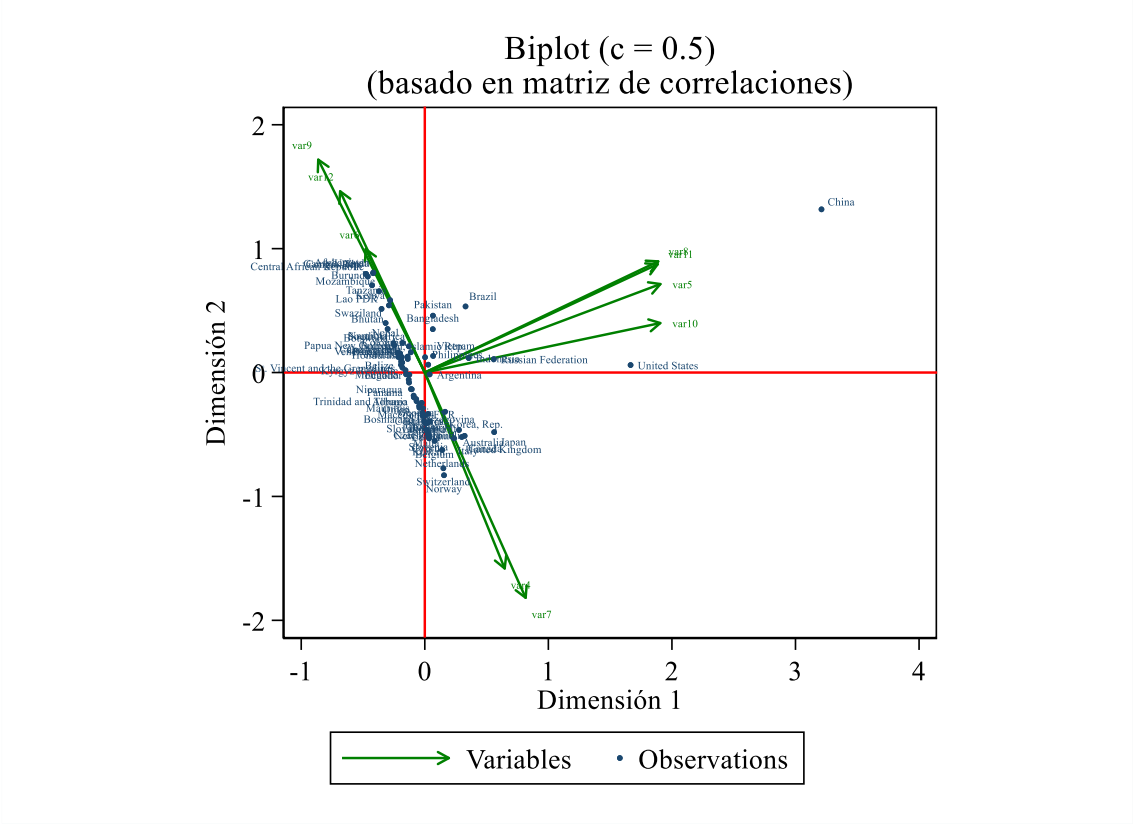
El segundo autovector pondera con signo positivo a todas las variables excepto a "GNI per cápita" y "Life Expectancy at Birth", por lo que el segundo componente principal tomará valores bajos en aquellos países cuyos valores en estas variables resulten más importantes, en términos relativos, a los restantes.

El tercer autovector pondera con signo positivo a todas las variables excepto a "Population", "Labor Force" y "MFN Tariff Rate", por lo que el tercer componente principal tomará valores bajos en aquellos países cuyos valores en estas variables resulten más importantes, en términos relativos, a los restantes.

(e) *Clasificar a los países de acuerdo con las dos componentes principales.*



(f) *Realice un biplot considerando las dos dimensiones principales de análisis para un parámetro c = 0.5. ¿Qué se puede decir sobre la posición de los Estados Unidos y China y su influencia en el análisis, a la luz de los resultados obtenidos?*



A la luz de los resultados obtenidos, lo que se puede decir sobre la posición de los Estados Unidos y China es que ambos tienen, respecto al resto de los países, un alto valor del componente 1 y China, además, del componente 2, reflejando, por ejemplo, en el primer caso, el alto nivel de GNI per cápita y, en el segundo caso, el alto nivel de población.

Ejercicio 5.

La base "hspendusa2009.csv" contiene información relevada durante los años 2008-2009 por el Instituto de Estadísticas de los Estados Unidos, correspondiente a los gastos medios de los hogares por capítulos y por área metropolitana (los detalles de las variables se pueden observar en el archivo "usa.xlsx"). Efectuar un análisis de componentes principales.

Basado en matriz de correlaciones:

```
Principal components/correlation                  Number of obs    =         18
                                                  Number of comp.  =         12
                                                  Trace            =         12
    Rotation: (unrotated = principal)             Rho              =     1.0000
```

Component	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Comp1	5.75656	3.47503	0.4797	0.4797
Comp2	2.28152	.811626	0.1901	0.6698
Comp3	1.4699	.560801	0.1225	0.7923
Comp4	.909096	.345173	0.0758	0.8681
Comp5	.563923	.185157	0.0470	0.9151
Comp6	.378766	.0882703	0.0316	0.9466
Comp7	.290495	.154762	0.0242	0.9709
Comp8	.135733	.0151273	0.0113	0.9822
Comp9	.120606	.065335	0.0101	0.9922
Comp10	.0552706	.0325018	0.0046	0.9968
Comp11	.0227689	.00740786	0.0019	0.9987
Comp12	.015361	.	0.0013	1.0000

Principal components (eigenvectors)

Variable	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4	Comp5	Comp6	Comp7	Comp8	Comp9	Comp10	Comp11	Comp12	Unexplained
s1	0.3249	0.1082	0.1179	0.4039	-0.0847	-0.4483	-0.5954	-0.2547	-0.1863	-0.0399	0.0672	-0.1932	0
s2	0.3622	-0.1079	-0.0891	-0.0526	-0.4197	-0.2630	0.2928	0.5530	-0.2384	0.2614	0.2057	-0.2054	0
s3	0.2664	-0.3628	0.4079	0.0860	0.0321	0.2124	-0.1371	0.0835	-0.2400	0.1808	0.0173	0.6790	0
s4	0.3125	-0.3461	0.0866	0.0198	0.0199	-0.3517	0.4060	-0.4145	0.5343	-0.0194	0.1525	0.0702	0
s5	0.2889	-0.0343	-0.3934	0.1789	0.6302	-0.2134	0.1522	0.1939	-0.1494	-0.0157	-0.4413	0.0885	0
s6	0.2949	0.3189	0.0667	-0.4400	0.0120	-0.0027	0.2830	-0.4110	-0.5335	-0.2671	0.0680	0.0592	0
s7	0.3543	0.0996	-0.1814	-0.3747	-0.0746	0.2392	-0.2605	-0.2149	0.2105	0.6132	-0.2872	-0.1083	0
s8	0.3040	-0.3184	-0.0560	-0.3259	0.3305	0.2489	-0.3263	0.2117	0.1111	-0.3629	0.3941	-0.2739	0
s9	0.3469	0.2693	0.1281	0.0110	-0.3529	0.1077	-0.0393	0.2557	0.3488	-0.5086	-0.4322	0.1427	0
s10	0.1669	0.2279	0.6064	0.2782	0.3044	0.2879	0.2699	0.0633	0.0344	0.1770	-0.0253	-0.4352	0
s11	0.0943	0.6215	-0.0966	0.0189	0.2171	-0.0972	-0.0393	0.1823	0.2712	0.1527	0.5103	0.3828	0
s12	0.2219	-0.0180	-0.4642	0.5255	-0.1972	0.5408	0.1506	-0.2244	-0.0736	-0.0668	0.2111	0.0002	0

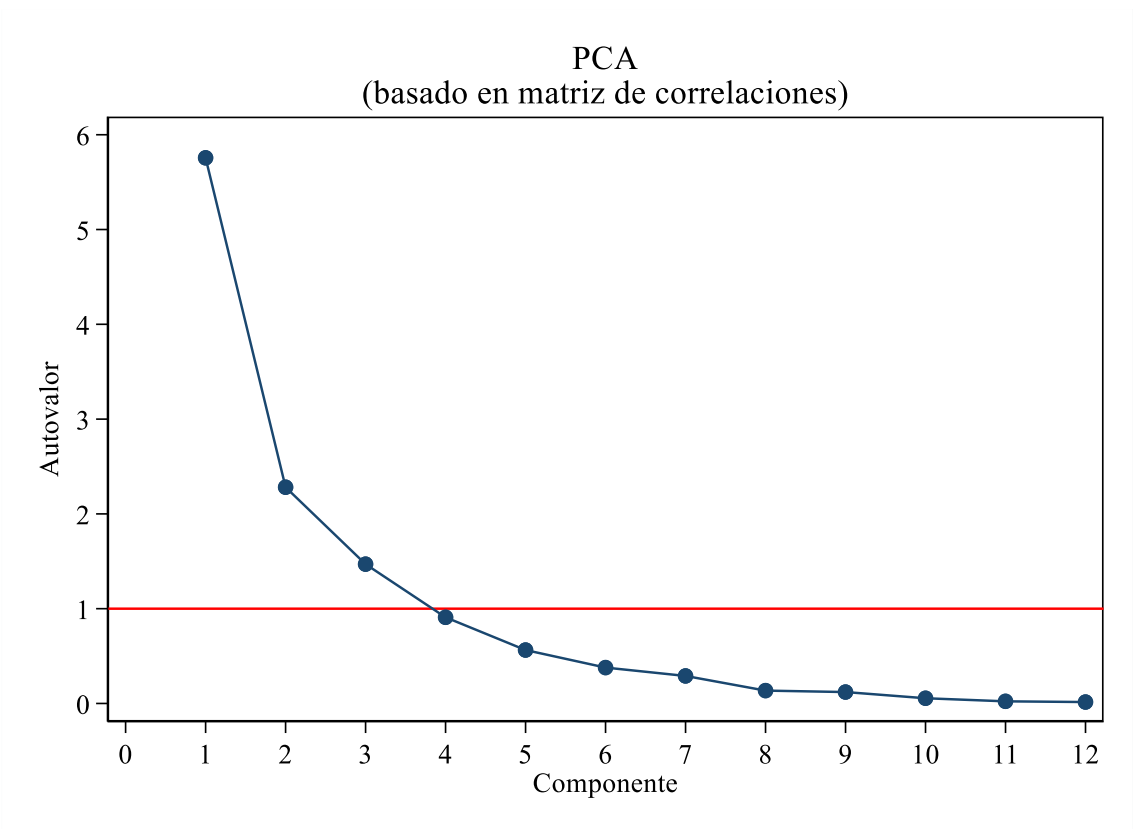
Basado en matriz de varianzas y covarianzas:

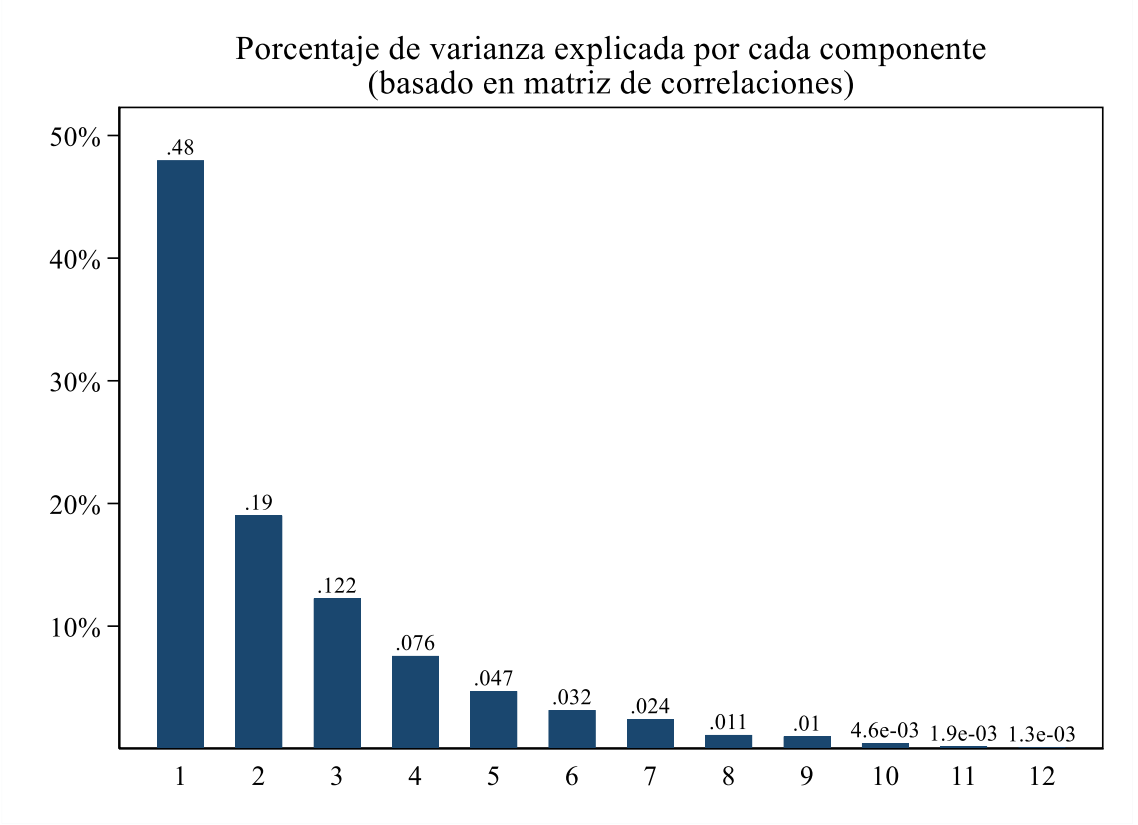
```
Principal components/covariance                 Number of obs    =         18
                                                Number of comp.  =         12
                                                Trace            =   1.11e+07
    Rotation: (unrotated = principal)           Rho              =     1.0000
```

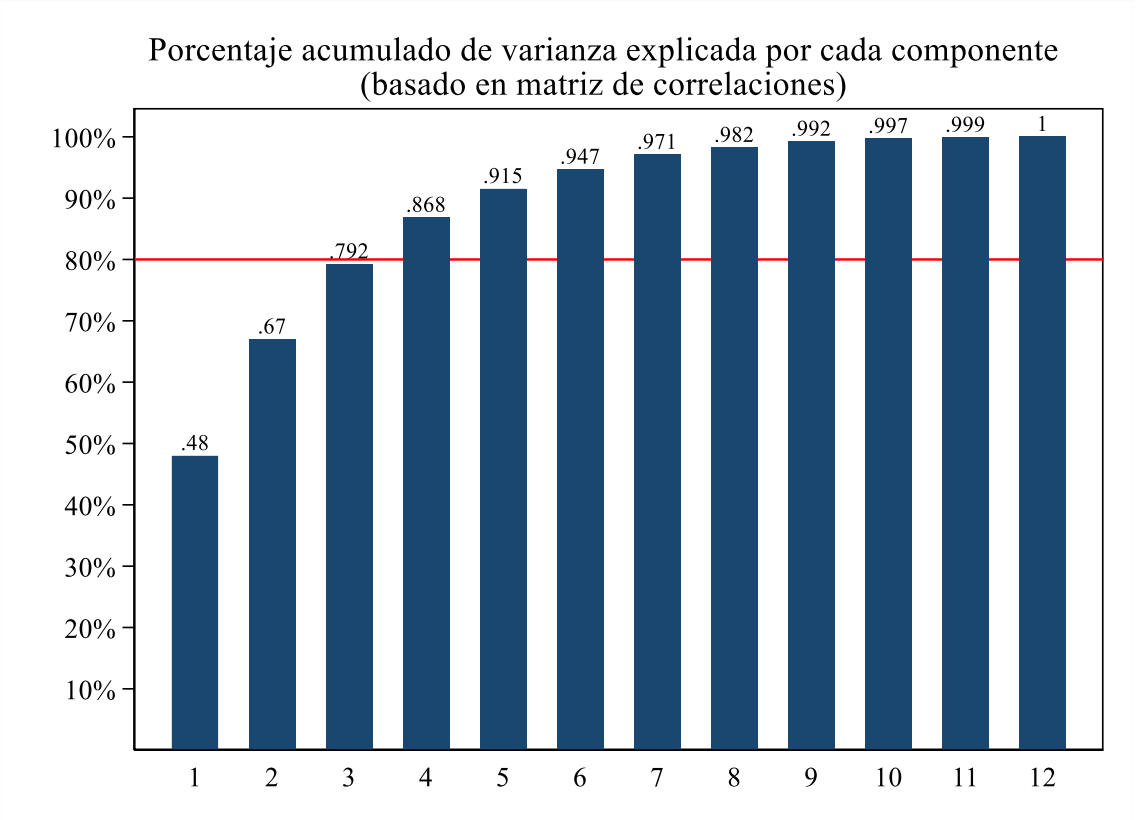
Component	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Comp1	8841316	7450143	0.7964	0.7964
Comp2	1391172	974398	0.1253	0.9217
Comp3	416774	174838	0.0375	0.9592
Comp4	241937	132052	0.0218	0.9810
Comp5	109885	63204.4	0.0099	0.9909
Comp6	46680.9	18101.4	0.0042	0.9951
Comp7	28579.5	9397.67	0.0026	0.9977
Comp8	19181.8	14531.8	0.0017	0.9994
Comp9	4649.94	3549.22	0.0004	0.9998
Comp10	1100.72	486.454	0.0001	0.9999
Comp11	614.268	497.431	0.0001	1.0000
Comp12	116.837	.	0.0000	1.0000

Principal components (eigenvectors)

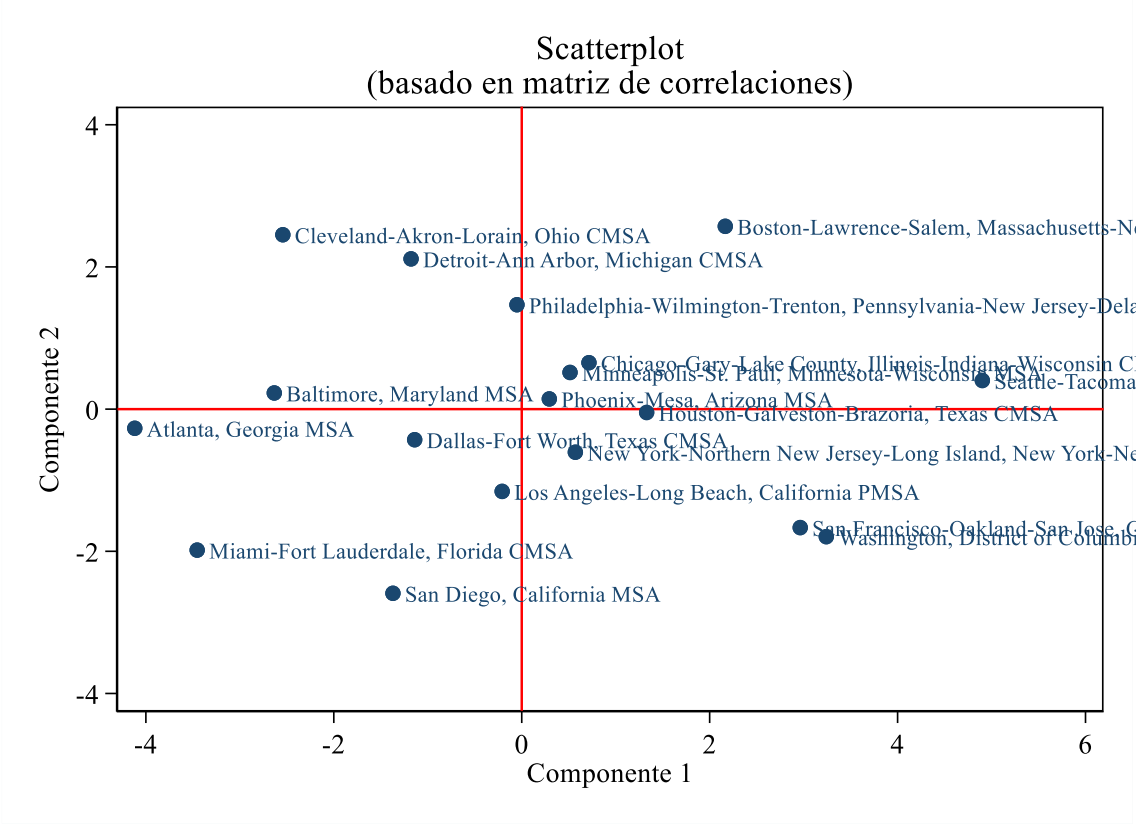
Variable	Comp1	Comp2	Comp3	Comp4	Comp5	Comp6	Comp7	Comp8	Comp9	Comp10	Comp11	Comp12	Unexplained
s1	0.0895	0.1877	0.2331	0.2551	0.8776	0.1399	-0.1722	-0.0759	-0.0775	0.0351	-0.0675	-0.0189	0
s2	0.0307	0.0633	0.0374	-0.0893	0.0850	0.1349	0.1400	0.2168	0.9142	0.1149	-0.1600	-0.1380	0
s3	0.9757	-0.1659	-0.0750	-0.0449	-0.0350	-0.0301	-0.0827	0.0402	-0.0012	-0.0254	0.0396	0.0031	0
s4	0.0937	0.0965	-0.0638	-0.1080	0.0360	0.6025	0.7225	-0.2176	-0.1596	0.0199	0.0802	-0.0133	0
s5	0.1136	0.8667	-0.3679	0.2253	-0.1831	-0.0134	-0.1095	-0.0283	0.0228	-0.0464	-0.0121	0.0228	0
s6	0.0416	0.2246	0.6171	-0.1579	-0.2815	0.4613	-0.2943	0.3776	-0.1441	0.0060	0.0067	-0.0029	0
s7	0.0808	0.3266	0.4250	-0.5521	0.0605	-0.4759	0.2103	-0.3278	0.0190	-0.1254	-0.0589	0.0006	0
s8	0.0295	0.0420	-0.0183	-0.0950	-0.0621	-0.0456	-0.0656	-0.1416	-0.1266	0.9443	-0.1625	-0.1535	0
s9	0.0064	0.0158	0.0464	0.0006	0.0301	-0.0110	0.0434	0.0328	0.1234	0.2046	0.1325	0.9586	0
s10	0.0882	-0.0240	0.4695	0.7197	-0.2626	-0.2078	0.3131	-0.1359	0.0570	0.0338	-0.1403	-0.0222	0
s11	-0.0145	0.0486	0.1118	0.0748	0.0156	-0.0693	-0.0264	-0.0671	0.1476	0.1460	0.9444	-0.1846	0
s12	0.0131	0.1035	-0.0491	-0.0110	0.1724	-0.3295	0.4173	0.7767	-0.2341	0.1027	0.0518	-0.0530	0

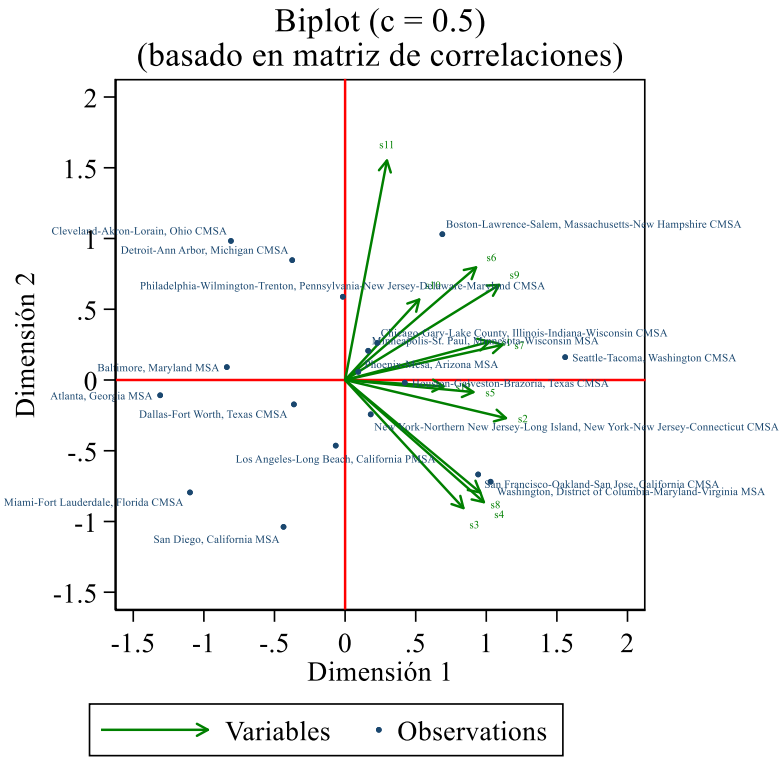






Por lo tanto, se sugiere extraer los cuatro primeros componentes principales.


Scatterplot
(basado en matriz de correlaciones)
Componente 2
Componente 1
Cleveland-Akron-Lorain, Ohio CMSA
Boston-Lawrence-Salem, Massachusetts-N
Detroit-Ann Arbor, Michigan CMSA
Philadelphia-Wilmington-Trenton, Pennsylvania-New Jersey-Dela
Chicago-Gary-Lake County, Illinois-Indiana-Wisconsin C
Minneapolis-St. Paul, Minnesota-Wisconsin MSA
Seattle-Tacoma
Baltimore, Maryland MSA
Phoenix-Mesa, Arizona MSA
Houston-Galveston-Brazoria, Texas CMSA
Atlanta, Georgia MSA
Dallas-Fort Worth, Texas CMSA
New York-Northern New Jersey-Long Island, New York-Ne
Los Angeles-Long Beach, California PMSA
San Francisco-Oakland-San Jose, C
Washington, District of Columbi
Miami-Fort Lauderdale, Florida CMSA
San Diego, California MSA


Biplot (c = 0.5)
(basado en matriz de correlaciones)
Dimensión 2
Dimensión 1
s11
s6
s9
s7
s5
s2
s8
s4
s3
Cleveland-Akron-Lorain, Ohio CMSA
Boston-Lawrence-Salem, Massachusetts-New Hampshire CMSA
Detroit-Ann Arbor, Michigan CMSA
Philadelphia-Wilmington-Trenton, Pennsylvania-New Jersey-Delaware-Maryland CMSA
Chicago-Gary-Lake County, Illinois-Indiana-Wisconsin CMSA
Minneapolis-St. Paul, Minnesota-Wisconsin MSA
Seattle-Tacoma, Washington CMSA
Baltimore, Maryland MSA
Phoenix-Mesa, Arizona MSA
Houston-Galveston-Brazoria, Texas CMSA
Atlanta, Georgia MSA
Dallas-Fort Worth, Texas CMSA
New York-Northern New Jersey-Long Island, New York-New Jersey-Connecticut CMSA
Los Angeles-Long Beach, California PMSA
San Francisco-Oakland-San Jose, California CMSA
Washington, District of Columbia-Maryland-Virginia MSA
Miami-Fort Lauderdale, Florida CMSA
San Diego, California MSA
Variables
Observations