

# Untitled

Cecilia Aparicio

Mayo 2021

## Resumen ejecutivo

introducir acá de qué se va a tratar el proyecto: estudio de principales variables que explican el desarrollo sustentable, comparación entre los 80 y los 90 para identificar cambios que sean indicios de avance en la aplicación de políticas energéticas que favorezcan la sustentabilidad del desarrollo etc etc etc##.

## Desarrollo sustentable

Def de desarrollo sustentable: desarrollo que distribuye más equitativamente los beneficios del progreso económico, protege al medioambiente nacional y mundial en beneficio de las futuras generaciones y mejora genuinamente la calidad de vida.

Existe un fuerte vínculo entre el desarrollo y la energía, siendo este último un insumo fundamental para ello. Sin embargo, debe prestarse especial atención al efecto negativo que puede tener tal desarrollo en el medioambiente, y por tanto, en la disponibilidad futura de recursos energéticos. Aquí es donde entra en juego la noción de sustentabilidad.

El estudio del desarrollo sustentable entonces, deberá contemplar varias aristas. Desde la CEPAL(1997) se sugiere focalizarse en la dimensión *política, económica, social, y ambiental*. Dada la complejidad de las mismas, no pueden medirse directamente a través de un único indicador.

*“Clasificar países respecto a un tema multidimensional como el desarrollo sustentable es una tarea compleja, que involucra una cantidad de juicios de valor de distintos niveles, muchas veces implícitos en la selección de indicadores, su normalización, la valoración relativa, etc.”*  
(OLADE/CEPAL/GTZ, 1997).

En este trabajo se intentará superar tales dificultades.

Nos basaremos en el estudio realizado por OLADE, CEPAL, y GTZ “...inserte nombre aki”, a los efectos de identificar posibles relaciones entre la situación energética y la sustentabilidad de cada país. Además, se buscarán posibles cambios que se hayan dado en el tiempo de estas relaciones, que evidencien un avance en el desarrollo sustentable entre la década de los 80 y 90. Para ello, compararemos datos del año 1984 y 1996.

## Patrones de situación energética en AL

En el análisis de la sustentabilidad a nivel regional, CEPAL/OLADE/GTZ (1997) define cuatro patrones:

- A) Alto ingreso medio, moderada desigualdad social, baja integración productiva, fuerte dependencia de exportaciones energéticas.
- B) Alta o moderada integración y diversificación productiva con gran absorción interna, marcada o

moderada diferenciación social, importante base de recursos naturales, autosuficientes o moderadamente independientes de las importaciones energéticas.

**C)** Moderada o alta integración y diversificación productiva interna, desigualdad social atenuada, exportaciones diversificadas basadas en recursos naturales.

**D)** Bajo nivel de desarrollo relativo basado en recursos naturales y exportación de productos primarios/mineros/energéticos.

**E)** Bajo o muy bajo grado de desarrollo, con reducida dotación de recursos naturales.

La clasificación realizada por los autores fue la siguiente:

Clasificación	Países
A	Venezuela, Trinidad y Tobago, Barbados
B	Argentina, Brasil, Chile, Uruguay, Paraguay
C	Colombia, Costa Rica, México, Panamá, Jamaica
D	Bolivia, Ecuador, Guyana, Nicaragua, Perú, Suriname, Cuba
E	Guatemala, Honduras, República Dominicana, El Salvador, Granada, Haití

Ver cómo se relaciona esta clasificación con la anterior.

#### Indicadores:

- Dimensión política: la autarquía energética (% importaciones de energía)
- Dimensión económica: productividad energética e industrial, calidad del suministro eléctrico, intensidad energética, uso racional de la energía en sectores productivos, (Prod\_Ind, Prod\_Ene, C\_IND, C\_trans, O\_prip, O\_SECpc, ConsENpc)
- Dimensión social: cobertura de necesidades básicas de energía eléctrica en los hogares, consumo neto de electricidad de la población, nivel de ingresos, oferta/demanda de energía secundaria per-cápita (%consumo de energía residencial, PBI pc, C\_ELEC\_pc, O\_SECpc, X.C\_SEC).
- Ambiental: nivel de emisión de CO<sub>2</sub>.

#### Patrones relacionados a las dimensiones de sustentabilidad en AL

Teniendo en cuenta los indicadores antes mencionados, la evaluación de ellos en la región llevaron a la conformación de 4 grandes “bloques” con 2 sub-bloques cada uno, que comparten distintas características.

Se observa que existen ciertas correspondencias entre los patrones aquí detallados y los de situación energética, algunos más claros que otros.

Grupo Situación	Grupo Sustentabilidad
I	A
II	C,D
III	B
IV	C,D,E

En estos patrones nos vamos a basar para reproducirlo con ACP y comparar los cambios entre el 84 y el 96

TIPIFICACIÓN DE SITUACIONES Y CLASIFICACIÓN DE PAÍSES DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE EN TÉRMINOS DE SUSTENTABILIDAD ENERGÉTICA									
Dimensiones		Economía			Equidad		Recursos naturales		
Situaciones/Países		Autarquía energética	Robustez	Productividad energética	cobertura eléctrica	cobertura necesidades básicas	Pureza ambiental del uso energético	Uso energía renovable	Alcance recursos fósiles
I	α: VE, TT	alto	muy bajo	medio bajo	alto	medio alto	medio	bajo	alto
	β: BB	bajo	bajo	Alto	alto	medio bajo	medio bajo	bajo	bajo
II	α: CO, MX	alto	medio alto	medio bajo	medio alto	medio	medio alto	medio bajo	alto
	β: BO, EC, PE	alto	medio bajo	medio bajo	medio	bajo	medio alto	medio bajo	medio bajo
III	AR, CL, BR, UY, PY	alto	alto	medio	medio alto	medio alto	alto	medio alto	medio alto
	α: CR, PA, JM	bajo	alto	medio bajo	medio alto	medio bajo	medio alto	medio bajo	muy bajo
IV	β: GY, SR, NI, CU	medio bajo	alto	bajo	medio bajo	medio bajo	medio alto	medio	medio bajo
	c: GT, HN, DO, SV, HT, GD	medio alto	alto	bajo	bajo	bajo	medio alto	bajo	muy bajo
I. Países mono-exportadores (petróleo y derivados) y cobertura eléctrica alta.									
II. Países exportadores de energía con:									
a) cobertura eléctrica media-alta									
b) cobertura eléctrica media-baja.									
III. Países autoabastecidos o con un peso de importaciones relativamente bajo, pero con cobertura variable de requerimientos energéticos básicos.									
IV. Países importadores con:									
a) cobertura eléctrica y de requerimientos energéticos básicos media-alta									
b) cobertura eléctrica y de requerimientos energéticos básicos media-baja									
c) baja cobertura eléctrica y de requerimientos energéticos básicos.									
Referencias:									
VE: Venezuela		TT: Trinidad y Tabago		BB: Barbados		CO: Colombia			
MX: México		BO: Bolivia		EC: Ecuador		PE: Perú			
AR: Argentina		CL: Chile		BR: Brasil		UY: Uruguay			
PY: Paraguay		CR: Costa Rica		PA: Panamá		JM: Jamaica			
GY: Guyana		SR: Suriname		NI: Nicaragua		CU: Cuba			
GT: Guatemala		HN: Honduras		DO: República Dominicana		SV: El Salvador			
HT: Haití		GD: Granada							

Figure 1: Cuadro extraído de Energía y desarrollo sustentable en América Latina y El Caribe. OLADE/CEPAL/GTZ, 1997.

Table 3: Países considerados

x
ARGENTINA
BARBADOS
BOLIVIA
BRASIL
CHILE
COLOMBIA
COSTA RICA
CUBA
ECUADOR
EL SALVADOR
GUATEMALA
GUYANA
HAITI
HONDURAS
JAMAICA
MEXICO
NICARAGUA
PANAMA
PARAGUAY
PERU
REPCA DOMINICANA
TRINIDAD
URUGUAY
VENEZUELA

## Breve descripción de los datos

### Países que se incluyen en el análisis:

Contamos con información de 24 países (todos ellos de América Latina y el Caribe) y 14 variables para examinar, todas ellas cuantitativas, por lo que se procede a realizar un Análisis de Componentes Principales (ACP). Como primer paso, y de acuerdo a lo sugerido, se estandarizan las variables para una correcta interpretación de los resultados.

### Relación entre las variables (1984-1996)

Para el año 1984, observamos que existe correlaciones altas ( $>0.70$ ) en varios casos (ver tabla en Anexos). Se destaca principalmente la correlación entre la productividad energética ( $Prod\_Ene$ ) con el ingreso per cápita ( $PBIpc$ ), el consumo energético per cápita ( $ConsENpc$ ) con la oferta primaria de energía per cápita ( $O\_PRIpc$ ) y con el consumo eléctrico neto ( $C\_ELEpc$ ), y de esta última también con la oferta primaria de energía per cápita.

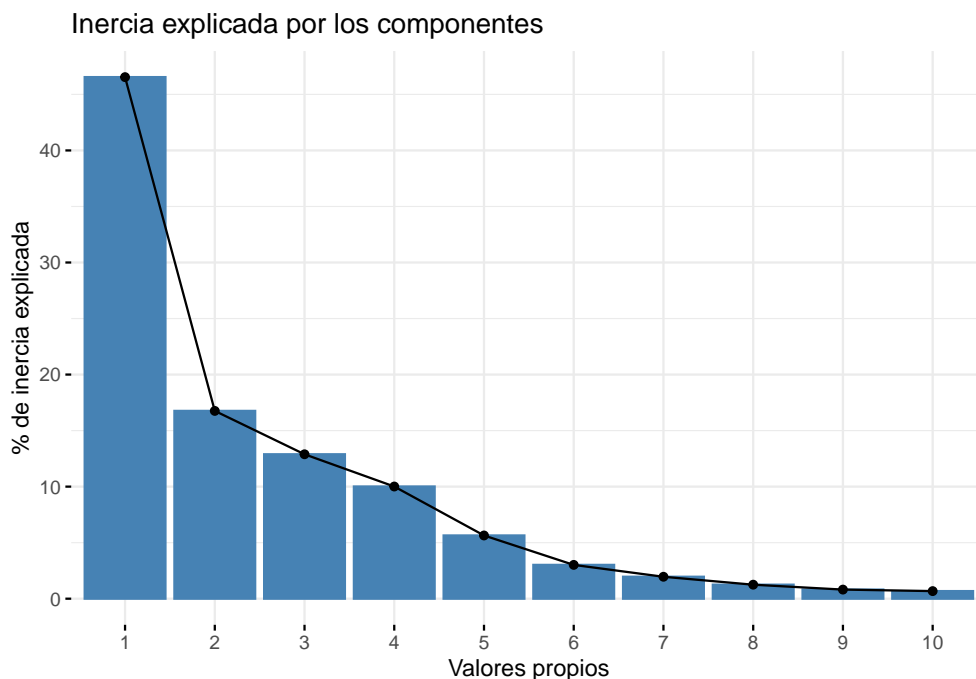
Para el año 1996, observamos que se mantienen las correlaciones elevadas detectadas para 1984 (ver tabla en Anexos). Se suman al listado la relación negativa entre la oferta secundaria de energía per-cápita y la proporción de consumo residencial.

La existencia de correlación alta entre las variables justifica el uso de ACP. La relación entre ellas puede tener como resultado información redundante, la cual intentaremos “aislar” con este método.

## Análisis de componentes principales para 1984

La variabilidad de los datos es captada en un 46.54% por el primer eje de inercia creado a partir de ACP. Sumar una segunda dimensión incrementa este porcentaje a 63.3%. Se capta más del 80% de la varianza si se contemplan al menos 4 dimensiones. Según la regla de Kaiser, deberían retenerse aquellos componentes que tengan una varianza mayor o igual a 1. En nuestro caso, eso implicaría trabajar con 4 componentes.

Valores propios	
comp 1	6.5157960
comp 2	2.3461446
comp 3	1.8041650
comp 4	1.4014548
comp 5	0.7899925
comp 6	0.4223482
comp 7	0.2741812
comp 8	0.1749872
comp 9	0.1138647
comp 10	0.0949468
comp 11	0.0315227
comp 12	0.0174858
comp 13	0.0112484
comp 14	0.0018620



Por otra parte, el criterio “*Broken-sitcks*”, sugiere retener tantos componentes que expliquen una proporción mayor a la varianza que la esperada si se “dividiera” en  $p$  partes aleatorias. Para nuestro caso, implicaría también retener en el entorno de 3 a 4 componentes, aunque la diferencia entre la inercia explicada por los componentes y la explicada de forma “aleatoria” en los componentes 3 y 4, no difieren demasiado. Por ende, podemos pensar que la “información real” está mayormente captada por los dos primeros componentes.

La pérdida de información en caso de trabajar con el plano principal sería de 36.7% con respecto a la nube de datos original, mientras que considerar 4 implica perder únicamente 13.8%.

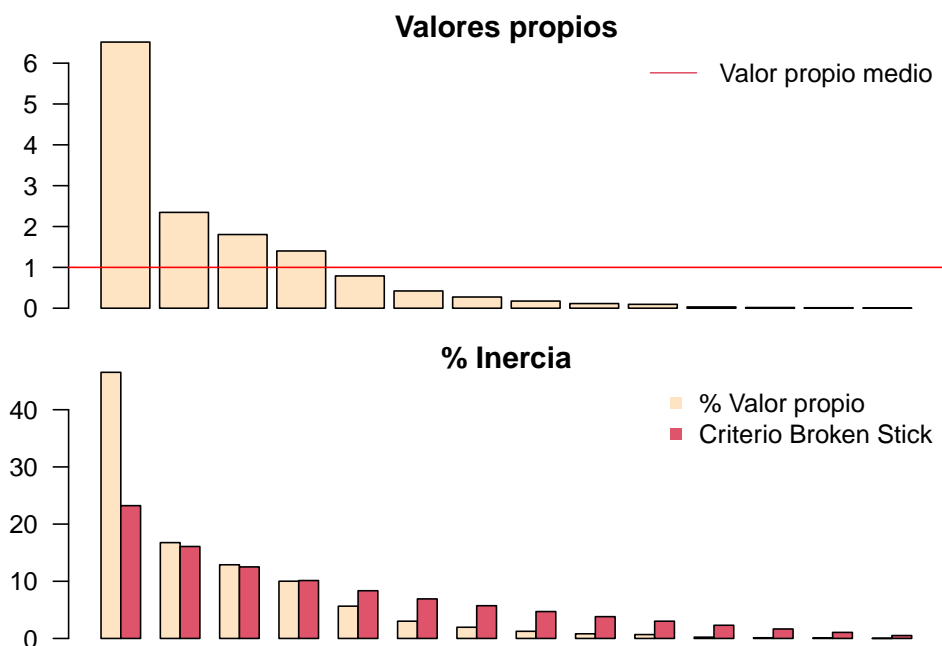


Figure 2: Criterio Broken-sticks para la elección de componentes

Una vez determinado, de forma preliminar, la dimensión en que se trabajará, realizamos el cálculo de componentes y su presentación gráfica para observar los resultados y confirmarlo.

Desde la perspectiva de las variables, encontramos que las variables mejor representadas ( $|\rho| \geq 0.6$ ) por las dimensiones elegidas son (en orden descendente):

- Dimensión 1: Oferta de energía secundaria per-cápita, consumo neto de electricidad per-cápita, consumo energético final per-cápita, Producto Bruto Interno per-cápita, consumo de energía del sector transporte, oferta de energía primaria per-cápita, consumo industrial de energía, proporción de consumo de energía secundaria.
- Dimensión 2: Productividad industrial energética, productividad energética.
- Dimensión 3: Emisión de CO2 por unidad de consumo energético, emisión de CO2 per-cápita.
- Dimensión 4: Proporción de energía importada sobre el total de la oferta.

Resulta claro entonces que el tercer componente representará la *dimensión ambiental*, la cuarta representa la *dimensión política* (autarquía política dada por el nivel de dependencia energético), mientras que el primero representará la *dimensión social* (abastecimiento de energía a distintos sectores de la sociedad, nivel de ingresos, etc.), y el segundo la *dimensión económica*.

A su vez, entendemos que las dimensiones más relevante son la social y la económica, dado que son las que explican en mayor medida las variaciones de los datos. En lo que respecta a la dimensión ambiental y política, no hay variaciones significativas en los datos. Siendo así, podemos restringir el análisis al plano principal por mayor practicidad, donde estaríamos prescindiendo principalmente, del aporte de las variables Importaciones y emisión de CO2 per cápita.

Visualizamos en los correspondientes círculos de correlaciones:

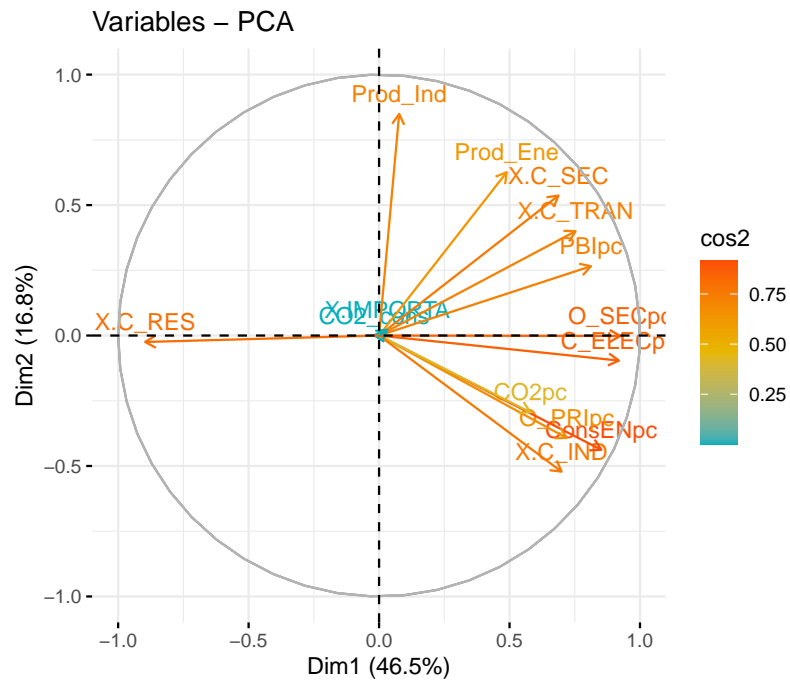


Figure 3: Dimensiones 1 y 2.

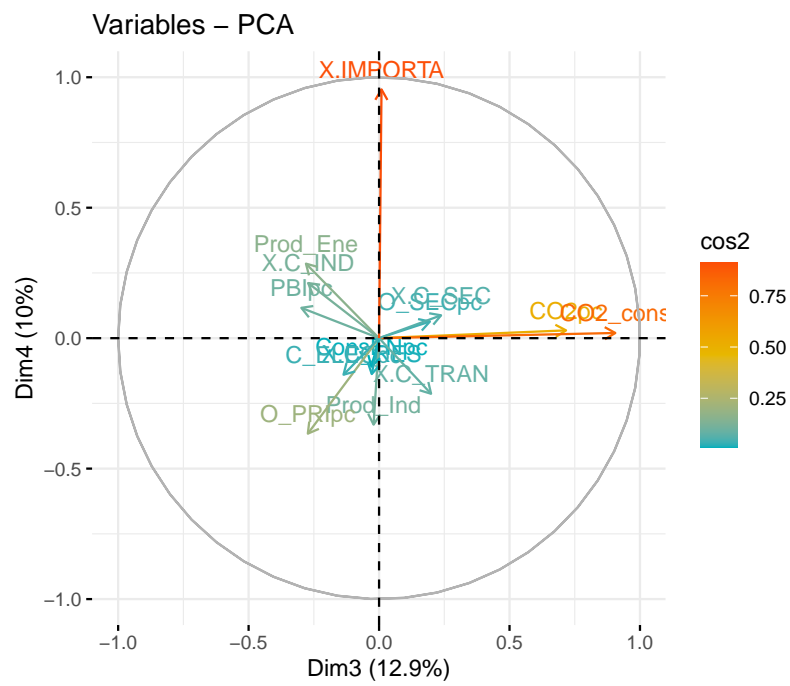


Figure 4: Dimensiones 3 y 4.

En lo que respecta a los individuos (Países):

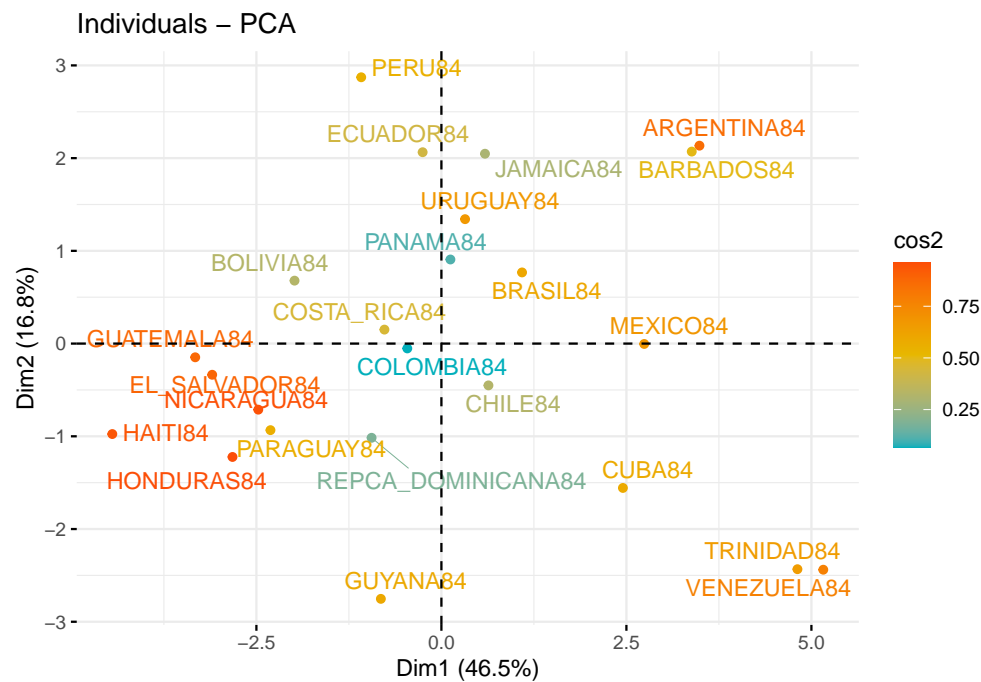


Figure 5: Dimensiones 1 y 2.

Si bien se observa mayor dispersión en el caso de la representación de los países, destacamos los mejor representados ( $\cos^2 \geq 0.5$ ) al igual que lo hicimos con las variables:

- Dimensión 1: Haití, Nicaragua, El Salvador, Guatemala, México, Argentina, Trinidad y Tobago.
- Dimensión 2: Uruguay, Guyana.

Las dimensiones 3 y 4 por sí solas no representan satisfactoriamente ningún país. En cambio diferentes combinaciones de ellas pueden llevar a una buena representación de algunos países:

- Plano principal: Brasil, Honduras, Venezuela.
- Dimensión 1 + Dimensión 3: Paraguay, Bolivia, Brasil, Cuba.
- Dimensión 1 + Dimensión 4: Barbados, Cuba.
- Dimensión 3 + Dimensión 4: Panamá.

### Caracterización de países para 1984

**Grupo 1:** \* Valores altos de proporción de consumo energético residencial.

\* Valores bajos de proporción de consumo de energía secundaria per-cápita, oferta de energía secundaria per cápita, proporción del consumo energético del sector transporte, PBI per-cápita, consumo eléctrico per



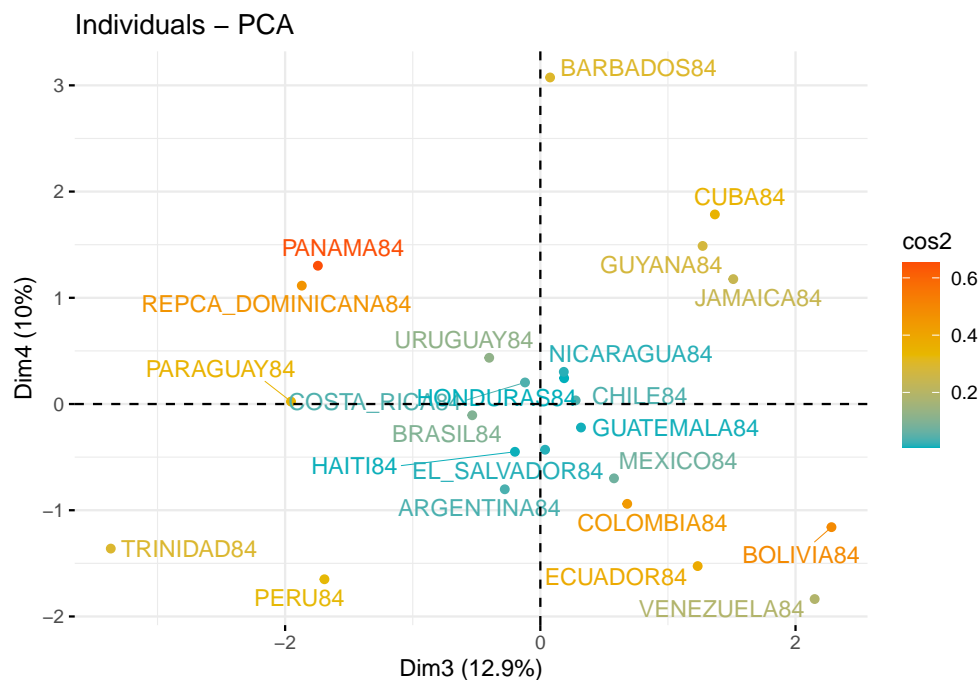


Figure 6: Dimensiones 3 y 4.

cápita, productividad energética, consumo energético final per-cápita.

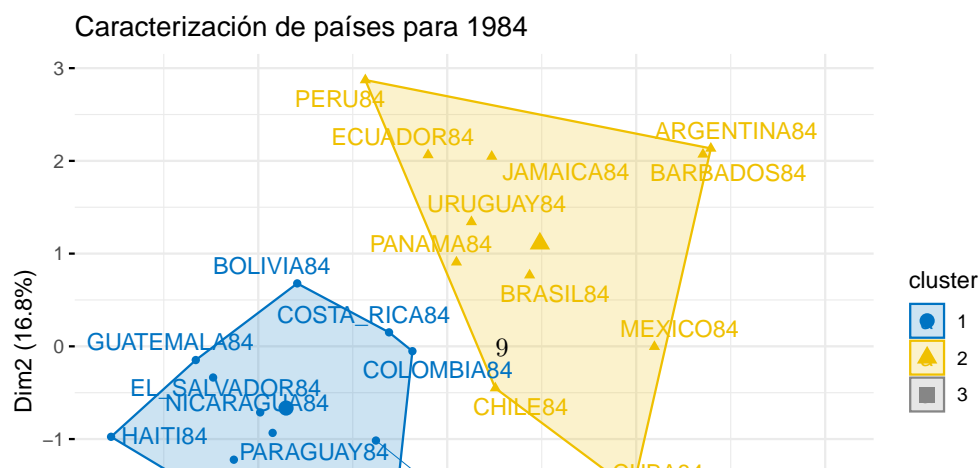
**Grupo 2:** \* Valores altos de proporción de consumo de energía secundaria, productividad energética, proporción de consumo eléctrico del sector transporte, productividad industrial, oferta de energía secundaria, PBI per cápita.

\* Valores bajos de la proporción de consumo energético residencial.

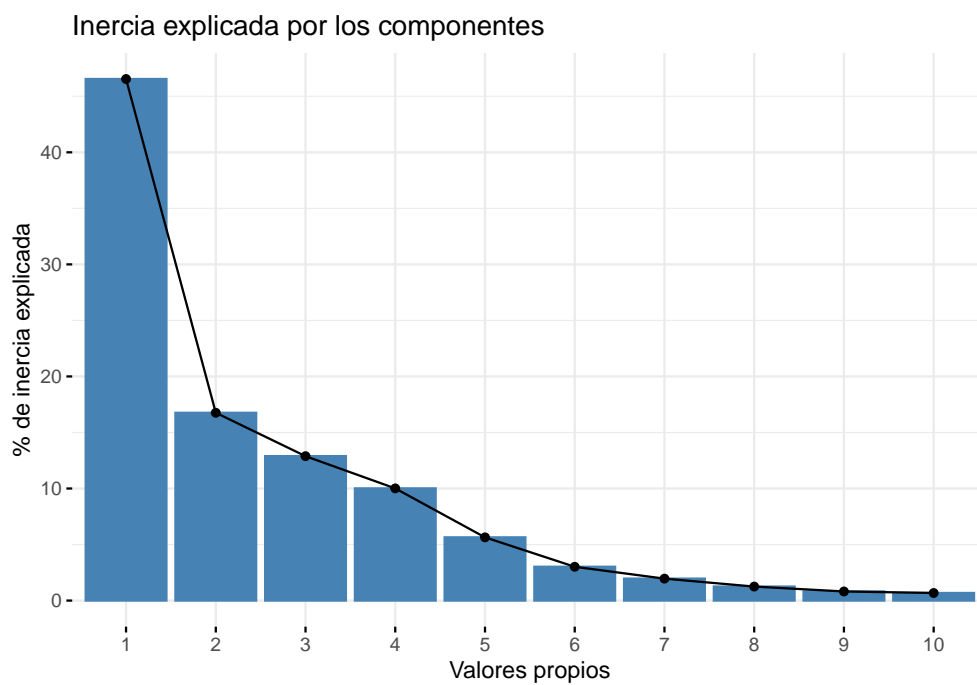
**Grupo 3:** \* Valores altos de oferta de energía primaria, consumo energético final per-cápita, consumo eléctrico per cápita, proporción de consumo energético industrial, y la oferta de energía secundaria.

\* Valores bajos de la proporción de consumo energético residencial.

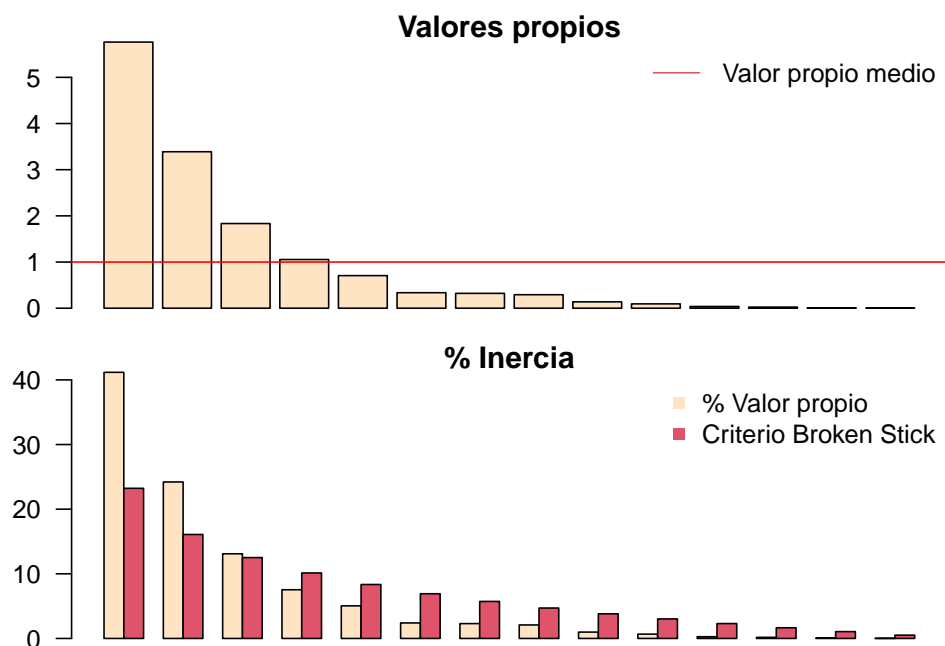
Países	
<b>Grupo 1</b>	El Salvador, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Nicaragua, Paraguay, Rep. Dominicana, Costa Rica, Bolivia
<b>Grupo 2</b>	Argentina, Barbados, Cuba, Ecuador, México, Perú, Jamaica, Uruguay, Brasil, México, Panamá
<b>Grupo 3</b>	Trinidad, Venezuela



Valores propios	
comp 1	5.7638554
comp 2	3.3891356
comp 3	1.8336908
comp 4	1.0546123
comp 5	0.7057428
comp 6	0.3357378
comp 7	0.3213628
comp 8	0.2926763
comp 9	0.1376398
comp 10	0.0939788
comp 11	0.0372822
comp 12	0.0239156
comp 13	0.0084571
comp 14	0.0019129



El criterio “*Broken-sticks*” en cambio, sugiere retener en el enotrno de 2-3 componentes:



La pérdida de información en caso de trabajar con el plano principal sería de 34.62% con respecto a la nube de datos original. El plano principal es levemente más representativo para los datos en 1996 que en 1984.

Una vez determinado, de forma preliminar, la dimensión en que se trabajará, realizamos el cálculo de componentes y su presentación gráfica para observar los resultados y confirmarlo.

Desde la perspectiva de las variables, encontramos que las variables mejor representadas ( $|r| \geq 0.6$ ) por las dimensiones elegidas son :

- Dimensión 1: Consumo neto de electricidad per-cápita, oferta de energía secundaria per-cápita, consumo residencial de energía, Producto Bruto Interno per-cápita, consumo energético final, proporción de consumo energético industrial, emisión de de CO2 per-cápita.
- Dimensión 2: Proporción del consumo de energía secundaria, productividad energética, proporción del consumo energético del sector transporte, productividad industrial, emisión de Co2 por unidad energética de consumo, oferta de energía primaria per-cápita, proporción del consumo energético del sector industrial.
- Dimensión 3: Emisión de CO2 por unidad de consumo energético, emisión de CO2 per-cápita.

El tercer componente, al igual que en 1984, representa la *dimensión ambiental*, mientras que el primero representará la *dimensión social* (abastecimiento de energía a distintos sectores de la sociedad, nivel de ingresos, etc.), y el segundo la *dimensión económica*.

La *dimensión política* no se considera en el análisis de 1996, ya que la proporción de varianza explicada por esa dimensión es menor. Por otra parte, la única variable bien explicada por esa dimensión era (nuevamente) el porcentaje de importaciones de energía, por lo que eventualmente puede analizarse de forma individual.

En comparación con 1984, muchas de las variables que habían sido agrupadas en la dimensión social, ahora lo hacen en la dimensión económica, algunas de ellas relacionadas en sentido opuesto (correlación negativa con el eje): consumo energético final per-cápita, oferta de energía primaria per-cápita, y la proporción de consumo energético industrial.

El conjunto de dimensiones más relevante sigue siendo la social y la económica, incluso con un leve aumento de su poder explicativo en comparación con 1984. Como consecuencia, entendemos que existió (en promedio) una variación muy reducida a nivel regional de los indicadores relativos al medioambiente y a la independencia política.

Visualizamos en los correspondientes círculos de correlaciones:

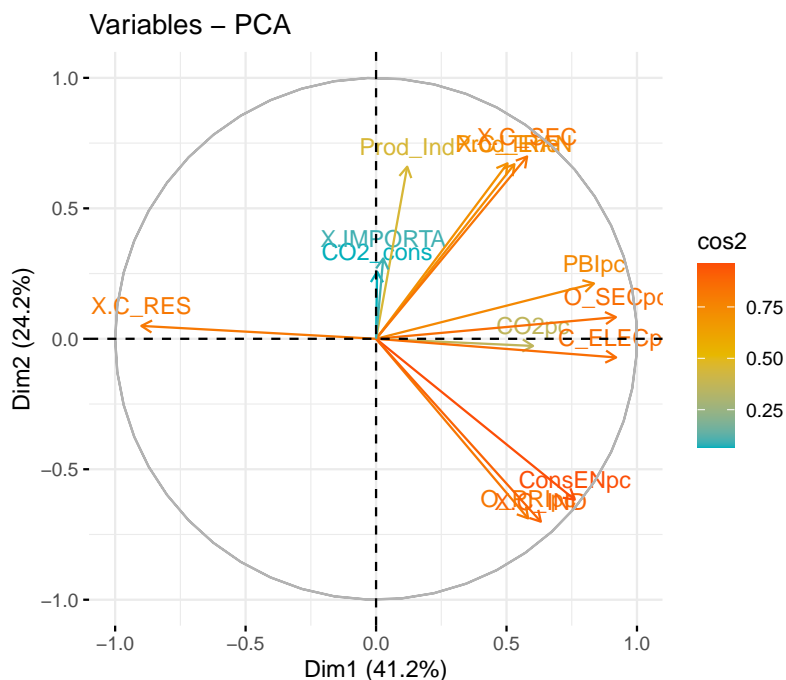


Figure 7: Dimensiones 1 y 2.

En lo que respecta a los individuos (Países):

Si bien se observa mayor dispersión en el caso de la representación de los países, destacamos los mejor representados ( $\cos^2 \geq 0.5$ ) al igual que lo hicimos con las variables:

- Dimensión 1: Haití, Nicaragua, El Salvador, Guatemala, México, Argentina, Trinidad y Tobago.
- Dimensión 2: Uruguay, Guyana.

Las dimensiones 3 y 4 por sí solas no representan satisfactoriamente ningún país. En cambio, diferentes combinaciones de ellas pueden llevar a una buena representación de algunos países:

- Plano principal: Brasil, Honduras, Venezuela.
- Dimensión 1 + Dimensión 3: Paraguay, Bolivia, Brasil, Cuba.

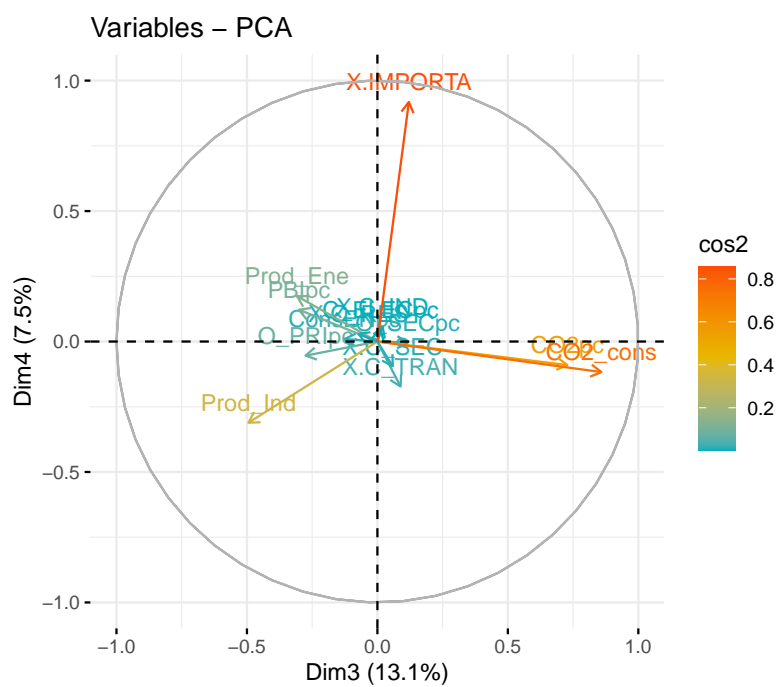


Figure 8: Dimensiones 3 y 4.

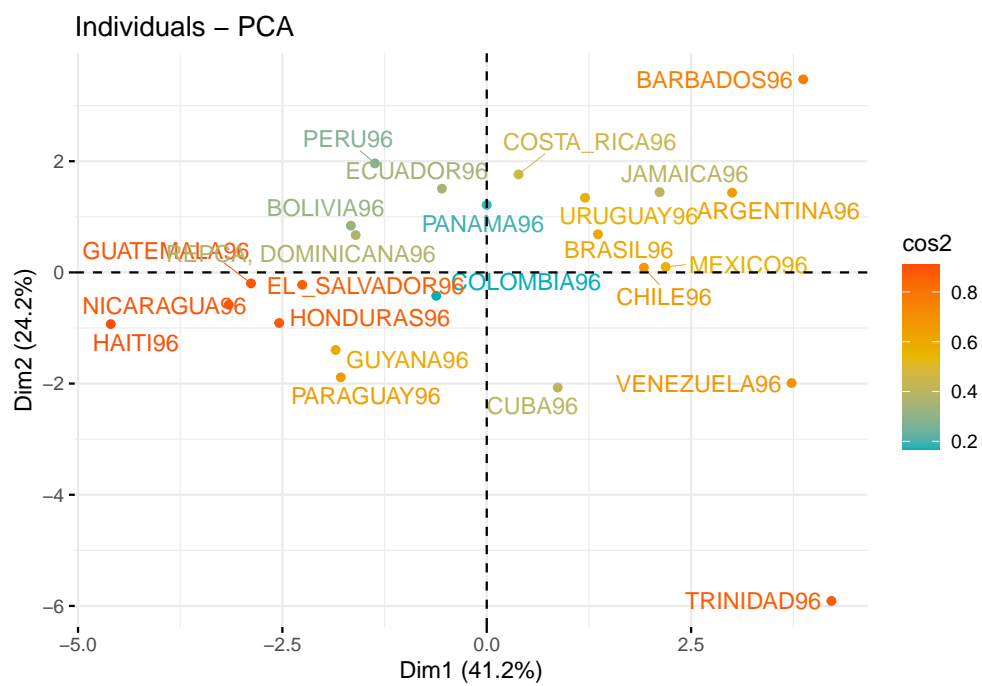


Figure 9: Dimensiones 1 y 2.

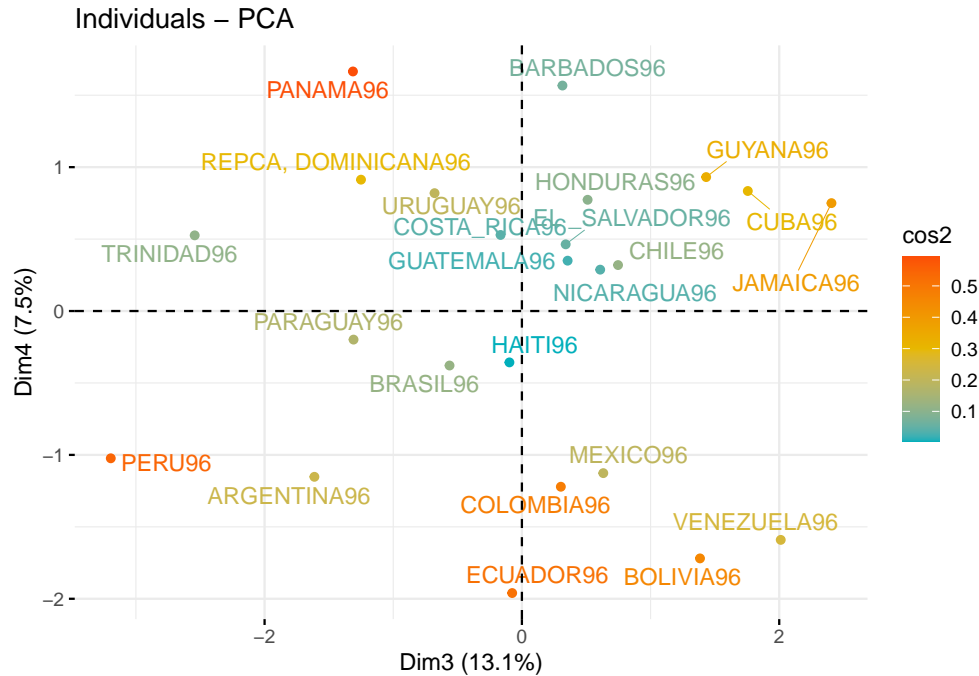


Figure 10: Dimensiones 3 y 4.

- Dimensión 1 + Dimensión 4: Barbados, Cuba.
- Dimensión 3 + Dimensión 4: Panamá.

#### Caracterización de países Grupo 1:

- Valores altos de proporción de consumo energético residencial.
- Valores bajos de consumo eléctrico per capita, oferta de energía secundaria per cápita, PBI per-cápita, consumo energético final per-cápita, proporción de consumo de energía secundaria per-cápita, emisión de CO2 per-cápita, proporción de consumo energético industrial, del sector transporte, y la productividad energética.

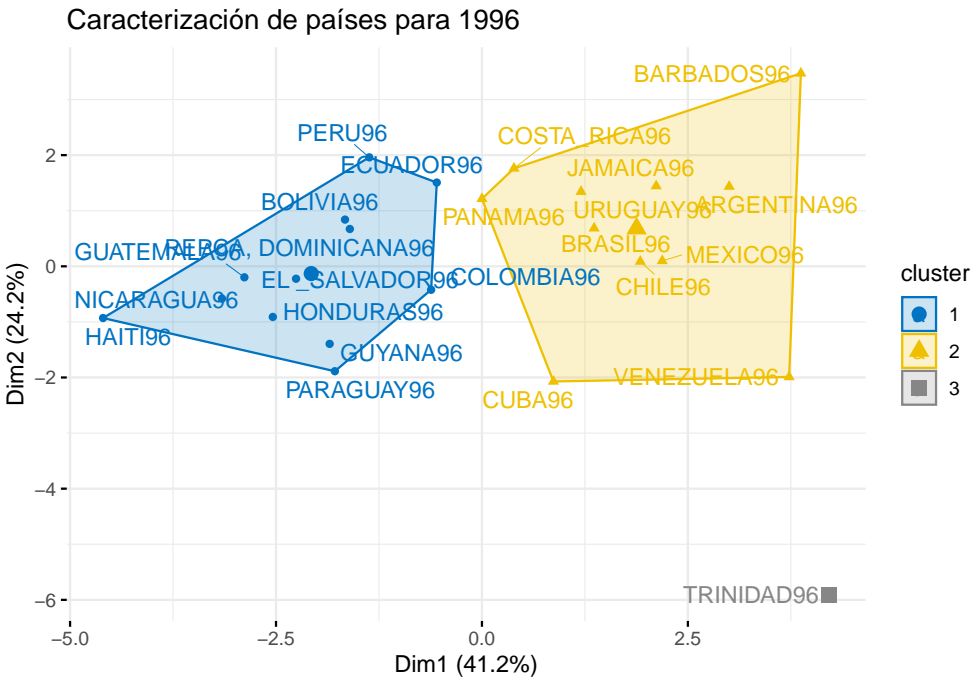
#### Grupo 2:

- Valores altos de oferta de energía secundaria, proporción de consumo de energía secundaria, consumo eléctrico per cápita, proporción de consumo eléctrico del sector transporte, PBI per cápita, emisión de CO2 per cápita, y productividad energética.
- Valores bajos de la proporción de consumo energético residencial.

#### Grupo 3:

- Valores altos de oferta de energía primaria, consume energético per-cápita, y proporción de consumo energético industrial.

	Países
Grupo 1	El Salvador, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Nicaragua, Paraguay, Perú, Ecuador, Bolivia, Rep. Dominicana
Grupo 2	Argentina, Barbados, Cuba, Venezuela, Jamaica, Uruguay, Brasil, Chile, México, Costa Rica, Panamá,
Grupo 3	Trinidad



Principales conclusiones

Anexos

##	Prod_Ind	Prod_Ene	ConsENpc	PBIpc
##	Min. :0.0355	Min. :0.0712	Min. : 1166	Min. : 190.6
##	1st Qu.:0.2561	1st Qu.:0.2502	1st Qu.: 3351	1st Qu.: 909.4
##	Median :0.3566	Median :0.3197	Median : 4418	Median :1603.4
##	Mean :0.4361	Mean :0.3931	Mean : 5267	Mean :2070.8
##	3rd Qu.:0.5422	3rd Qu.:0.5153	3rd Qu.: 6219	3rd Qu.:2748.5
##	Max. :1.6064	Max. :1.2381	Max. :17386	Max. :6652.1
##	O_PRipc	O_SECpc	C02pc	C02_cons
##	Min. : 1430	Min. : 327.2	Min. : 297.8	Min. :0.0673
##	1st Qu.: 3443	1st Qu.: 2170.7	1st Qu.:1329.4	1st Qu.:0.3285

Table 6: Primeras 5 filas de datos

	PAISES	Prod_Ind	Prod_Ene	ConsENpc	PBIpc	O_PRIpc
ARGENTINA93	ARGENTINA93	0.9786	0.7603	6987.10	5312.45	11567.98
BARBADOS93	BARBADOS93	0.9050	1.2215	4946.15	6041.54	5780.77
BOLIVIA93	BOLIVIA93	0.4723	0.3477	2375.71	825.95	3377.27
BRASIL93	BRASIL93	0.5864	0.5562	4930.11	2742.11	6720.73
CHILE93	CHILE93	0.3548	0.3828	7230.27	2767.85	8317.19
COLOMBIA93	COLOMBIA93	0.3417	0.2795	4275.69	1194.97	6118.41

Table 7: Primeras 5 filas de datos (cont.)

	O_SECpc	CO2pc	CO2_cons	X.C_RES	X.C_TRAN	X.C_IND
ARGENTINA93	10338.57	1960.55	0.2806	0.2371	0.3524	0.2744
BARBADOS93	9700.00	3250.00	0.6571	0.2729	0.4681	0.2022
BOLIVIA93	1787.51	2145.24	0.9030	0.3633	0.3708	0.2215
BRASIL93	4723.46	1637.33	0.3321	0.1702	0.3282	0.3788
CHILE93	5948.44	2948.59	0.4078	0.2948	0.3078	0.3808
COLOMBIA93	3101.98	2003.00	0.4685	0.2581	0.3174	0.2664

```

## Median : 5395   Median : 3756.7   Median :1765.0   Median :0.4325
## Mean   : 8932   Mean   : 4729.4   Mean   :2014.6   Mean   :0.4038
## 3rd Qu.: 8228   3rd Qu.: 6831.3   3rd Qu.:2884.9   3rd Qu.:0.4957
## Max.   :70309   Max.   :11481.5   Max.   :6205.8   Max.   :0.9156
##      X.C_RES      X.C_TRAN      X.C_IND      X.C_SEC
## Min.   :0.0326   Min.   :0.0325   Min.   :0.0780   Min.   :0.2598
## 1st Qu.:0.2097   1st Qu.:0.2034   1st Qu.:0.2091   1st Qu.:0.4415
## Median :0.3030   Median :0.3004   Median :0.2611   Median :0.6268
## Mean   :0.3339   Mean   :0.2837   Mean   :0.2954   Mean   :0.6202
## 3rd Qu.:0.4738   3rd Qu.:0.3520   3rd Qu.:0.3675   3rd Qu.:0.7690
## Max.   :0.8464   Max.   :0.4753   Max.   :0.7843   Max.   :0.9932
##      C_ELECpc      X.IMPORTA
## Min.   : 46.0      Min.   :0.00000
## 1st Qu.: 372.1      1st Qu.:0.05728
## Median : 909.6      Median :0.26907
## Mean   :1074.6      Mean   :0.26798
## 3rd Qu.:1590.1      3rd Qu.:0.43191

```

Table 8: Primeras 5 filas de datos (cont.)

	X.C_SEC	C_ELECpc	X.IMPORTA
ARGENTINA93	0.9532	1844.01	0.0418841
BARBADOS93	0.8585	1842.12	0.4959006
BOLIVIA93	0.5815	313.46	0.0256551
BRASIL93	0.7687	1711.46	0.2057825
CHILE93	0.7212	1583.32	0.3012950
COLOMBIA93	0.5617	977.89	0.0364973



Table 9: Primeras 5 filas de datos estandarizados

	Prod_Ind	Prod_Ene	ConsENpc	PBIpc	O_PRIpc	O_SECpc	CO2pc
ARGENTINA93	1.7795005	1.5757004	0.5826853	2.1158560	0.2093220	1.7762114	-0.0418532
BARBADOS93	1.5380702	3.5546503	-0.1085478	2.5917418	-0.2502739	1.5740004	0.9568737
BOLIVIA93	0.1186832	-0.1947132	-0.9791097	-0.8125369	-0.4411498	-0.9315856	0.1011961
BRASIL93	0.4929657	0.6999335	-0.1139803	0.4381639	-0.1756263	-0.0018814	-0.2921991
CHILE93	-0.2667524	-0.0441036	0.6650426	0.4549647	-0.0488421	0.3860234	0.7234205
COLOMBIA93	-0.3097244	-0.4873506	-0.3356206	-0.5716731	-0.2234600	-0.5153427	-0.0089741

Table 10: Primeras 5 filas de datos estandarizados (cont.)

	CO2_cons	X.C_RES	X.C_TRAN	X.C_IND	X.C_SEC	C_ELECpc	X.IMPORTA
ARGENTINA93	-0.6489514	-0.5263361	0.7382475	-0.1404133	1.6975288	0.9629765	-1.1129461
BARBADOS93	1.3336337	-0.3317778	1.9813039	-0.6243038	1.2147902	0.9606111	1.1219264
BOLIVIA93	2.6285014	0.1595089	0.9359332	-0.4949536	-0.1972330	-0.9525504	-1.1928324
BRASIL93	-0.3777612	-0.8899100	0.4782478	0.5592843	0.7570296	0.7970864	-0.3061648
CHILE93	0.0208622	-0.2127603	0.2590745	0.5726885	0.5148957	0.6367156	0.1639904
COLOMBIA93	0.3404981	-0.4122097	0.3622149	-0.1940300	-0.2981646	-0.1209973	-1.1394622

## Max. :3109.2 Max. :0.88761

##

## Call:

## PCA(X = Energia\_st[Energia\_st\$Año == 1984, c(4:17)], scale.unit = TRUE,

## ncp = 4, graph = FALSE)

##

##

## Eigenvalues

	Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4	Dim.5	Dim.6	Dim.7
## Variance	6.516	2.346	1.804	1.401	0.790	0.422	0.274
## % of var.	46.541	16.758	12.887	10.010	5.643	3.017	1.958
## Cumulative % of var.	46.541	63.300	76.186	86.197	91.840	94.856	96.815
	Dim.8	Dim.9	Dim.10	Dim.11	Dim.12	Dim.13	Dim.14
## Variance	0.175	0.114	0.095	0.032	0.017	0.011	0.002
## % of var.	1.250	0.813	0.678	0.225	0.125	0.080	0.013

Table 11: Matriz de correlaciones. 1984

	Prod_Ind	Prod_Ene	ConsENpc	PBIpc	O_PRIpc	O_SECpc	CO2pc
Prod_Ind	1.0000000	0.4118066	-0.1994237	0.2189895	-0.1025510	0.0413286	-0.2003123
Prod_Ene	0.4118066	1.0000000	0.0858775	0.8353854	0.1137911	0.3883727	-0.0407627
ConsENpc	-0.1994237	0.0858775	1.0000000	0.5778661	0.8486029	0.7981993	0.6167674
PBIpc	0.2189895	0.8353854	0.5778661	1.0000000	0.5642045	0.7037255	0.2136724
O_PRIpc	-0.1025510	0.1137911	0.8486029	0.5642045	1.0000000	0.5468073	0.3272889
O_SECpc	0.0413286	0.3883727	0.7981993	0.7037255	0.5468073	1.0000000	0.6981912
CO2pc	-0.2003123	-0.0407627	0.6167674	0.2136724	0.3272889	0.6981912	1.0000000

Table 12: Matriz de correlaciones. 1984 (cont.)

	CO2_cons	X.C_RES	X.C_TRAN	X.C_IND	X.C_SEC	C_ELECpc	X.IMPORTA
CO2_cons	1.0000000	0.0736622	0.1254338	-0.2527998	0.0875325	-0.1046687	0.0095550
X.C_RES	0.0736622	1.0000000	-0.6984044	-0.6719794	-0.7669532	-0.7720579	-0.1993897
X.C_TRAN	0.1254338	-0.6984044	1.0000000	0.2557489	0.7660598	0.6573357	-0.1906698
X.C_IND	-0.2527998	-0.6719794	0.2557489	1.0000000	0.1885750	0.6628934	0.1436369
X.C_SEC	0.0875325	-0.7669532	0.7660598	0.1885750	1.0000000	0.4911729	0.1146366
C_ELECpc	-0.1046687	-0.7720579	0.6573357	0.6628934	0.4911729	1.0000000	-0.0830154
X.IMPORTA	0.0095550	-0.1993897	-0.1906698	0.1436369	0.1146366	-0.0830154	1.0000000

Table 13: Matriz de correlaciones. 1996

	Prod_Ind	Prod_Ene	ConsENpc	PBIpc	O_PRIpc	O_SECpc	CO2pc
Prod_Ind	1.0000000	0.6056028	-0.2326377	0.3303022	-0.2002311	0.0896133	-0.1997403
Prod_Ene	0.6056028	1.0000000	-0.0068078	0.8109852	-0.0737177	0.4545337	0.0747871
ConsENpc	-0.2326377	-0.0068078	1.0000000	0.5467274	0.9159404	0.6407513	0.3935142
PBIpc	0.3303022	0.8109852	0.5467274	1.0000000	0.4221188	0.7734605	0.2944173
O_PRIpc	-0.2002311	-0.0737177	0.9159404	0.4221188	1.0000000	0.4231422	0.1575801
O_SECpc	0.0896133	0.4545337	0.6407513	0.7734605	0.4231422	1.0000000	0.6517934
CO2pc	-0.1997403	0.0747871	0.3935142	0.2944173	0.1575801	0.6517934	1.0000000

Table 14: Matriz de correlaciones. 1996 (cont.)

	CO2_cons	X.C_RES	X.C_TRAN	X.C_IND	X.C_SEC	C_ELECpc	X.IMPORTA
CO2_cons	1.0000000	-0.0210160	0.1774260	-0.1881396	0.1237907	-0.0163786	0.0611707
X.C_RES	-0.0210160	1.0000000	-0.5422127	-0.6992510	-0.5304458	-0.7724351	-0.0234309
X.C_TRAN	0.1774260	-0.5422127	1.0000000	-0.1409193	0.8569650	0.4403684	0.0958368
X.C_IND	-0.1881396	-0.6992510	-0.1409193	1.0000000	-0.1003293	0.5659066	-0.1412425
X.C_SEC	0.1237907	-0.5304458	0.8569650	-0.1003293	1.0000000	0.4744799	0.1728104
C_ELECpc	-0.0163786	-0.7724351	0.4403684	0.5659066	0.4744799	1.0000000	0.0576169
X.IMPORTA	0.0611707	-0.0234309	0.0958368	-0.1412425	0.1728104	0.0576169	1.0000000

```

## Cumulative % of var.  98.065  98.878  99.556  99.781  99.906  99.987 100.000
##
## Individuals (the 10 first)
##          Dist    Dim.1    ctr    cos2    Dim.2    ctr    cos2    Dim.3
## ARGENTINA84 |  4.418 |  3.487  7.777  0.623 |  2.134  8.091  0.233 | -0.279
## BARBADOS84  |  5.599 |  3.383  7.319  0.365 |  2.070  7.613  0.137 |  0.076
## BOLIVIA84   |  3.656 | -1.985  2.519  0.295 |  0.679  0.818  0.034 |  2.282
## BRASIL84   |  1.723 |  1.090  0.760  0.400 |  0.767  1.045  0.198 | -0.534
## CHILE84     |  1.369 |  0.636  0.258  0.216 | -0.451  0.361  0.109 |  0.277
## COLOMBIA84  |  1.751 | -0.461  0.136  0.069 | -0.052  0.005  0.001 |  0.681
## COSTA_RICA84 |  1.166 | -0.770  0.379  0.436 |  0.151  0.040  0.017 | -0.120
## CUBA84      |  3.802 |  2.453  3.847  0.416 | -1.557  4.304  0.168 |  1.368
## ECUADOR84   |  3.186 | -0.253  0.041  0.006 |  2.064  7.564  0.420 |  1.233
## EL_SALVADOR84 |  3.314 | -3.097  6.135  0.874 | -0.336  0.201  0.010 |  0.037
##          ctr    cos2
## ARGENTINA84  0.179  0.004 |
## BARBADOS84   0.014  0.000 |
## BOLIVIA84    12.024  0.390 |
## BRASIL84    0.658  0.096 |
## CHILE84      0.177  0.041 |
## COLOMBIA84   1.071  0.151 |
## COSTA_RICA84 0.033  0.011 |
## CUBA84       4.321  0.129 |
## ECUADOR84    3.512  0.150 |
## EL_SALVADOR84 0.003  0.000 |
##
## Variables (the 10 first)
##          Dim.1    ctr    cos2    Dim.2    ctr    cos2    Dim.3    ctr
## Prod_Ind    |  0.077  0.091  0.006 |  0.849 30.755  0.722 | -0.021  0.025
## Prod_Ene    |  0.489  3.677  0.240 |  0.626 16.709  0.392 | -0.280  4.353
## ConsENpc    |  0.852 11.131  0.725 | -0.438  8.170  0.192 | -0.029  0.047
## PBipc       |  0.812 10.116  0.659 |  0.266  3.008  0.071 | -0.298  4.918
## O_PRIpc     |  0.719  7.933  0.517 | -0.392  6.564  0.154 | -0.273  4.132
## O_SECpc     |  0.924 13.109  0.854 | -0.002  0.000  0.000 |  0.195  2.105
## CO2pc       |  0.580  5.160  0.336 | -0.294  3.686  0.086 |  0.717 28.469
## CO2_cons    | -0.019  0.006  0.000 |  0.001  0.000  0.000 |  0.905 45.441
## X.C_RES     | -0.896 12.332  0.804 | -0.025  0.026  0.001 | -0.028  0.044
## X.C_TRAN    |  0.753  8.702  0.567 |  0.400  6.812  0.160 |  0.199  2.202
##          cos2
## Prod_Ind    0.000 |
## Prod_Ene    0.079 |
## ConsENpc    0.001 |
## PBipc       0.089 |
## O_PRIpc     0.075 |
## O_SECpc     0.038 |
## CO2pc       0.514 |
## CO2_cons    0.820 |
## X.C_RES     0.001 |
## X.C_TRAN    0.040 |
## NULL
##
## Call:
## PCA(X = Energia_st[Energia_st$Año == 1996, c(4:17)], scale.unit = TRUE,

```

```

##      ncp = 4, graph = FALSE)
##
##
## Eigenvalues
##
##      Dim.1  Dim.2  Dim.3  Dim.4  Dim.5  Dim.6  Dim.7
## Variance    5.764   3.389   1.834   1.055   0.706   0.336   0.321
## % of var.   41.170  24.208  13.098   7.533   5.041   2.398   2.295
## Cumulative % of var. 41.170  65.379  78.476  86.009  91.050  93.448  95.744
##
##      Dim.8  Dim.9  Dim.10  Dim.11  Dim.12  Dim.13  Dim.14
## Variance    0.293   0.138   0.094   0.037   0.024   0.008   0.002
## % of var.    2.091   0.983   0.671   0.266   0.171   0.060   0.014
## Cumulative % of var. 97.834  98.818  99.489  99.755  99.926  99.986 100.000
##
## Individuals (the 10 first)
##
##      Dist  Dim.1  ctr  cos2  Dim.2  ctr  cos2  Dim.3
## ARGENTINA96 | 4.160 | 3.002 6.514 0.521 | 1.435 2.531 0.119 | -1.613
## BARBADOS96  | 5.965 | 3.872 10.836 0.421 | 3.472 14.824 0.339 | 0.315
## BOLIVIA96   | 3.284 | -1.662 1.997 0.256 | 0.840 0.869 0.065 | 1.384
## BRASIL96   | 1.960 | 1.362 1.340 0.482 | 0.685 0.577 0.122 | -0.562
## CHILE96     | 2.356 | 1.922 2.672 0.666 | 0.086 0.009 0.001 | 0.747
## COLOMBIA96  | 1.814 | -0.617 0.275 0.116 | -0.422 0.219 0.054 | 0.303
## COSTA_RICA96 | 2.679 | 0.389 0.109 0.021 | 1.762 3.817 0.432 | -0.166
## CUBA96      | 3.544 | 0.868 0.545 0.060 | -2.071 5.275 0.342 | 1.756
## ECUADOR96   | 2.738 | -0.548 0.217 0.040 | 1.507 2.791 0.303 | -0.076
## EL_SALVADOR96 | 2.441 | -2.257 3.681 0.855 | -0.224 0.061 0.008 | 0.340
##
##      ctr  cos2
## ARGENTINA96 5.910 0.150 |
## BARBADOS96  0.226 0.003 |
## BOLIVIA96   4.354 0.178 |
## BRASIL96   0.719 0.082 |
## CHILE96     1.269 0.101 |
## COLOMBIA96  0.208 0.028 |
## COSTA_RICA96 0.062 0.004 |
## CUBA96      7.005 0.245 |
## ECUADOR96   0.013 0.001 |
## EL_SALVADOR96 0.263 0.019 |
##
## Variables (the 10 first)
##
##      Dim.1  ctr  cos2  Dim.2  ctr  cos2  Dim.3  ctr
## Prod_Ind   | 0.119 0.247 0.014 | 0.660 12.837 0.435 | -0.494 13.320
## Prod_Ene   | 0.504 4.403 0.254 | 0.672 13.341 0.452 | -0.308 5.174
## ConsENpc   | 0.761 10.059 0.580 | -0.616 11.210 0.380 | -0.126 0.861
## PBipc      | 0.835 12.102 0.698 | 0.212 1.326 0.045 | -0.301 4.927
## O_PRIpc    | 0.583 5.894 0.340 | -0.688 13.981 0.474 | -0.275 4.139
## O_SECpc    | 0.919 14.662 0.845 | 0.083 0.204 0.007 | 0.116 0.738
## CO2pc      | 0.602 6.280 0.362 | -0.027 0.022 0.001 | 0.728 28.928
## CO2_cons   | 0.004 0.000 0.000 | 0.257 1.952 0.066 | 0.858 40.186
## X.C_RES    | -0.900 14.042 0.809 | 0.049 0.072 0.002 | -0.073 0.287
## X.C_TRAN   | 0.530 4.878 0.281 | 0.669 13.207 0.448 | 0.089 0.427
##
##      cos2
## Prod_Ind   0.244 |
## Prod_Ene   0.095 |
## ConsENpc   0.016 |
## PBipc      0.090 |

```

## O_PRIpc	0.076	
## O_SECpc	0.014	
## CO2pc	0.530	
## CO2_cons	0.737	
## X.C_RES	0.005	
## X.C_TRAN	0.008	
## NULL		