

Distr.  
RESTRINGIDA  
E/CEPAL/R.328  
4 de enero de 1983  
ORIGINAL: ESPAÑOL

---

C E P A L  
Comisión Económica para América Latina



INDICADORES SOCIOECONOMICOS Y CARACTERIZACION DEL NIVEL  
RELATIVO DEL DESARROLLO DE LOS PAISES LATINO-  
AMERICANOS MEDIANTE EL ANALISIS DE LAS  
COMPONENTES PRINCIPALES \*/

\*/ Este documento fue preparado por la División de Desarrollo Social de la CEPAL.

82-10-2263



INDICE

	<u>Página</u>
I. EL ANALISIS DE LAS COMPONENTES PRINCIPALES .....	1
1. Objetivo del trabajo .....	1
2. Requisitos que debe cumplir un índice .....	2
3. Justificación del método utilizado .....	3
4. Explicación conceptual del método .....	4
5. Calidad del índice .....	9
6. Visualización geométrica e interpretación de los resultados .....	10
II. INDICADORES SOCIOECONOMICOS DE LOS PAISES DE LA REGION EN 1970 .....	16
1. Indicador de desarrollo global .....	16
2. Indicador de desarrollo social .....	27
3. Indicador educacional .....	35
4. Indicadores de vivienda .....	41
5. Indicador de salud .....	47
6. Indicador económico y de nivel de instrucción población económicamente activa .....	58
7. Indicador económico .....	64
8. Indicador demográfico y de urbanización .....	72
ANEXO .....	79
1. El método de las componentes principales .....	79
2. Presentación de la información estadística .....	86
3. Definición de las variables utilizadas .....	94
4. Medidas de tendencia central y dispersión de las variables .....	99
5. Coeficiente de variación de las variables .....	102
6. Variables más significativas .....	105
7. Matriz de correlaciones de 38 variables para 18 países ...	115
8. Indicador de participación con dos variables .....	123
9. Indicador de pobreza con dos variables .....	128



## I. EL ANALISIS DE LAS COMPONENTES PRINCIPALES

### 1. Objetivo del trabajo

El objetivo del trabajo es clasificar dieciocho países de la región en base a treinta y ocho variables socioeconómicas. El método utilizado ha sido el análisis de componentes principales, considerado como la más importante entre las técnicas de análisis de datos multidimensionales. Mediante este método se reduce una gran cantidad de variables a unas pocas que sintetizan las características del conjunto. Estas nuevas variables son las componentes principales y tienen la propiedad de estar descorrelacionadas entre sí. Cada componente representa una manera diferente de clasificar los países y cada uno de sus valores es originado por la suma ponderada de las variables primitivas. La aplicación de esta técnica permite deducir las ponderaciones de la información que se dispone. Esta característica hace que su uso sea el más apropiado en la construcción de índices. Esta técnica es descriptiva, y por lo tanto modesta, no se elaboran hipótesis como en un modelo probabilístico, o en general en un modelo matemático; tiene por objetivo principal permitir una clasificación de las observaciones teniendo en cuenta numerosos puntos de vista a la vez y estudiar o describir las relaciones entre conjuntos de variables.

Las variables utilizadas fueron seis indicadores demográficos y de urbanización, siete indicadores económicos, veintiun indicadores sociales (siete de vivienda, ocho de educación, seis de salud), dos indicadores de participación y dos de pobreza.

La mayor parte de la información estadística fue proporcionada por la División de Estadística y Análisis Cuantitativo de la CEPAL. Como una parte importante de ella tiene su origen en datos censales, los indicadores estimados para los países se refieren al año 1970.

Creemos que un trabajo de esta naturaleza puede ser útil como herramienta analítica en estudios orientados a la identificación de grados y tipos de desarrollo de los países de la región. En este sentido es factible aplicar este análisis a la información de 1980, midiendo el nivel relativo de desarrollo logrado por los países en ese año, como también aplicar el método a los cambios ocurridos entre 1970 y 1980. El trabajo consta de dos capítulos y un anexo, el primer capítulo aborda el método conceptualmente, intentando explicarlo sin recurrir al lenguaje matemático, con la finalidad de que el trabajo pueda ser interpretado con facilidad por los lectores no habituados al lenguaje matemático. El segundo capítulo presenta los resultados mediante índices que combinan diferentes conjuntos de variables, aplicándose el método al conjunto global para posteriormente repetir el análisis a subconjuntos de variables que caracterizan algún aspecto del desarrollo socio-económico; por último en el anexo se presenta el método y los antecedentes estadísticos, con una serie de elementos auxiliares de interpretación de los resultados, destacándose la matriz de correlaciones del conjunto de variables utilizadas.

## 2. Requisitos que debe cumplir un índice

Una forma posible de abordar este trabajo sería utilizar el promedio aritmético del conjunto de variables de cada país, sin embargo, este camino presentaría varias limitaciones. Una de ellas sería que no se podría discriminar con claridad entre los diferentes promedios obtenidos debido a que cada una de las variables recibiría igual ponderación. Otra dificultad adicional sería el poco aprovechamiento de los datos originales, ya que solamente permitiría obtener los valores medios, desconociéndose, por lo tanto, las correlaciones eventuales entre variables; y por último, no se contaría con elementos de interpretación del índice así logrado.

Lo que se pretende es construir un índice que sea fácil de interpretar, es decir, que posea los siguientes atributos:

- a) que sus valores tengan una representatividad confiable, logrando minimizar la pérdida de información en el proceso de reducción que supone todo índice;
- b) una clara diferenciación de los valores que lo componen.

Ello implica encontrar una relación funcional entre las variables que permita cumplir con los requerimientos señalados. Es razonable pensar que la asignación de ponderaciones posibilitaría esta tarea, y en el hecho este ha sido el camino seguido tradicionalmente, sin embargo, el problema es y ha sido siempre, la forma de asignar las ponderaciones. El medio más usual de resolver este problema ha sido recurrir al criterio subjetivo dado por la experiencia en el tema analizado. No obstante, este criterio convencional entraña introducir un sesgo de arbitrariedad susceptible de dar lugar a equivocaciones. Lo ideal es que las ponderaciones se deduzcan en forma natural del planteamiento del problema.

### 3. Justificación del método utilizado

La justificación de haber utilizado en este trabajo el análisis de componentes principales se debe a que cumple los requisitos exigidos en la presentación de un índice, ya que mediante su aplicación se logra:

- a) la construcción de índices como una combinación lineal de las variables, logrando la mayor dispersión posible de los valores resultantes, es decir, reduce todos los aspectos de una realidad compleja a un número único para cada observación consiguiendo que los valores encontrados difieran lo más posible entre sí;
- b) obviar la asignación subjetiva de ponderaciones, deduciéndose estas de la condición de evitar pérdida de información en el proceso de reducción de variables;

- c) evaluar la calidad del índice midiendo el porcentaje de información que se pierde en el proceso de reducción de variables;
- d) conocer las variables que han tenido una influencia más decisiva en las ordenaciones resultantes;
- e) tener una visualización geométrica de la información mediante un plano principal, ello puede ser la base de una clasificación de países;
- f) el círculo de correlaciones, en el cual se representan las correlaciones de las variables con el índice y de las variables entre sí, ayudando a una mejor interpretación de los resultados obtenidos;
- g) elementos auxiliares de interpretación como la matriz de correlaciones de las variables y algunos otros indicadores estadísticos

#### 4. Explicación conceptual del método

Con el fin de facilitar la comprensión del método a aquellos lectores no habituados al lenguaje matemático se intenta una explicación de éste sin recurrir al desarrollo matemático.

Un paso previo es conocer la simbología que se utilizará. Los nombres de las variables se designarán con un subíndice y el valor que asume una variable en cada país se simbolizará anotando entre paréntesis el país al que se este haciendo referencia. Así por ejemplo, si convencionalmente la variable producto bruto se la denomina con el número uno y el país, supongamos fuera Brasil, con el número tres, luego el valor de la variable producto bruto en Brasil será simbolizado por la expresión  $X_1(3)$ ; y en un caso general cualquiera variable  $j$  de un país se representará por  $X_j(i)$ .

La información que se dispone es de dieciocho países caracterizados por treinta y ocho variables. Lo que se pretende es reducir la cantidad de variables a una sola con dieciocho observaciones, es decir,



construir un índice. Por lo tanto, se debe buscar una combinación lineal de las variables que dé como resultado un valor único para cada país. Esta combinación lineal es una suma ponderada de las variables. Nuestros datos son los valores de la variable y nuestra incógnita las ponderaciones. Designando por  $\alpha$  las ponderaciones, la combinación lineal de las variables de un país (i) cualquiera será

$$\alpha_1 X_1 (i) + \alpha_2 X_2 (i) + \dots + \alpha_{38} X_{38} (i) = F (i)$$

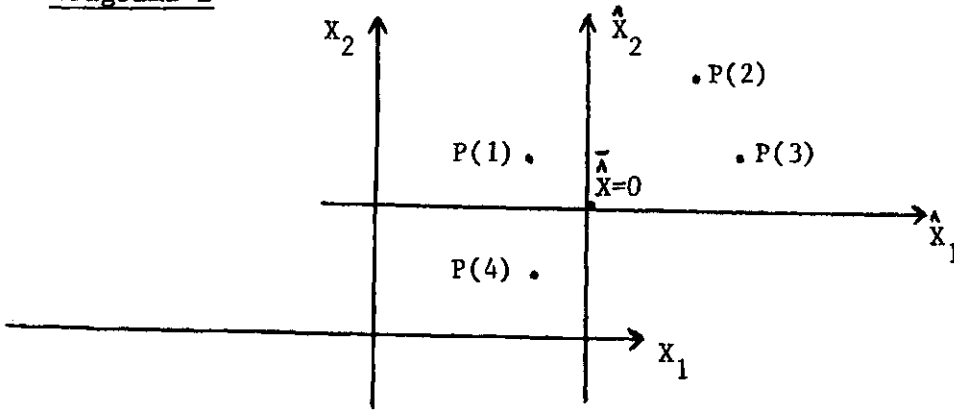
El resultado de esta suma ponderada de las variables es el valor F para el país (i). Este valor F encontrado debe sintetizar las treinta y ocho variables que caracterizaban el país (i). En nuestro problema se deben determinar 18 valores de F, correspondientes al número de países considerados.

La primera dificultad que se debe salvar es la homogenización de la información que se dispone, ya que los datos de los países están expresados en unidades diferentes y son de diversa magnitud. Para ello se procede a normalizar las variables. Una variable normalizada se simboliza por un acento circunflejo sobre la variable  $\hat{X}$ .

Un criterio básico que debe tenerse en cuenta en la solución buscada, es minimizar la pérdida de información en el proceso de reducción de variables. Por lo tanto, se comienza por un planteamiento en que esta contenida la totalidad de la información; para este efecto, se considera a los países ubicados en un espacio de 38 dimensiones, en el cual las variables constituyen los ejes de un sistema ortogonal. Se puede ilustrar lo mencionado mediante un ejemplo sencillo, si se tienen cuatro países P(1), P(2), P(3), P(4), y dos variables, producto bruto ( $X_1$ ) y educación ( $X_2$ ).

La representación gráfica de esta información es la siguiente:

Diagrama 1



Coordenadas de los puntos:

$$P(1) = [\bar{\hat{X}}_1(1), \bar{\hat{X}}_2(1)]$$

$$P(2) = [\bar{\hat{X}}_1(2), \bar{\hat{X}}_2(2)]$$

$$P(3) = [\bar{\hat{X}}_1(3), \bar{\hat{X}}_2(3)]$$

$$P(4) = [\bar{\hat{X}}_1(4), \bar{\hat{X}}_2(4)]$$

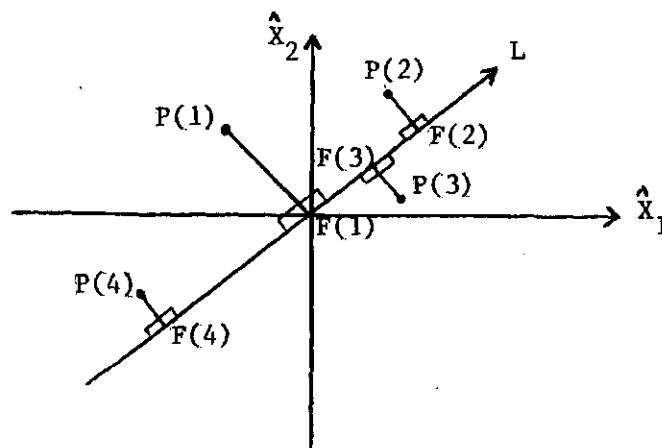
Al normalizar las variables se encuentra el centro de gravedad de la nube de puntos; el origen de este nuevo eje representa la media aritmética de todas las variables y su valor es cero.

Las distancias que mantienen entre sí los países en el plano conservan la totalidad de información, pero con este único antecedente es imposible clasificar a los países.

Por lo tanto, se busca aquella recta más cercana a la nube de puntos (países) y se proyecta sobre ella las observaciones, es decir, se baja una perpendicular de cada país a la recta. Los puntos determinados en la recta constituyen los valores de un índice; cada uno de estos puntos se ordena en función de su distancia al origen.

El índice denominado también componente o factor, constituye una nueva variable que tiene tantos valores como sea el número de países considerados; en el caso que estamos ilustrando, se han considerado cuatro países, por lo tanto, el índice consta de cuatro valores, cada uno de los cuales representa la proyección de un país sobre la recta, y es igual a la combinación lineal de las variables.

Diagrama 2



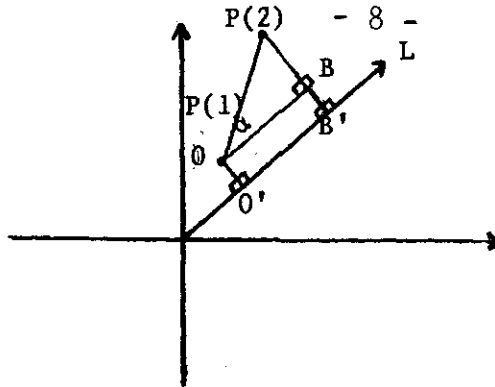
En este diagrama se aprecia visualmente lo expuesto anteriormente recordando que una proyección cualquiera sobre la recta se simboliza por  $F(i)$ . Analicemos el país dos, suponiendo que los países se ordenan con valores de mayor a menor, el país mejor clasificado es el país dos, cuya proyección es  $F(2)$  y es igual a la combinación lineal de las variables del país dos, o sea  $F(2) = \alpha_1 \hat{X}_1(2) + \alpha_2 \hat{X}_2(2)$ . Puede ocurrir que la proyección de un país caiga en el origen, como es el caso del país uno. Como habíamos señalado el origen representa la media aritmética de todas las variables y su valor es cero; por lo tanto,  $F(1) = \alpha_1 \hat{X}_1(1) + \alpha_2 \hat{X}_2(1) = 0$

El valor cero indica que el país uno representa el promedio de la clasificación.

La recta en la que se proyectan los países se denomina recta solución y no debe confundirse con el índice, ya que, mientras la recta contiene infinitos puntos, la componente o índice sólo tiene tantos como observaciones (países) intervienen en el análisis.

Se había mencionado la importancia que tienen las distancias de los países en el espacio, por cuanto ellas contienen la totalidad de la información. Por consiguiente, el criterio de distancias entre países es el sustento básico en la determinación de la recta solución. Mientras más próxima a la nube de puntos se encuentre la recta, las proyecciones que recaen sobre ella reproducen con mayor fidelidad las distancias de los países en la recta, minimizando la pérdida de información y mejorando la calidad del índice.

Conseguir reproducir las distancias de las observaciones en la recta implica hacer máxima la proyección de los países. Ilustremos esta idea con un ejemplo sencillo:



Se tienen dos países P(1) y P(2); el punto O coincide con P(1). La proyección del trazo P(1) P(2) sobre la recta L es O' B'. En la medida que el  $\Delta \alpha$  tienda a cero, la distancia P(1) P(2) será más semejante a la de OB, o sea, mientras mayor sea la proyección de los países, mejor se reproducen las distancias en la recta.

O sea, uno de los requisitos para encontrar la recta solución es maximizar la varianza (combinación lineal de las variables). Ello se consigue encontrando un punto cuya distancia al origen sea unitaria (de magnitud unitaria); este punto y el origen determinan la recta solución. Las coordenadas de ese punto constituyen las ponderaciones de la combinación lineal de las variables, representando las incógnitas que se deben resolver.

La condición que el punto tenga una distancia unitaria al origen se expresa en el planteamiento matemático mediante la restricción que la suma cuadrática de las ponderaciones debe ser unitaria.

Por lo tanto, debe maximizarse la combinación lineal de las variables condicionando a una restricción, es decir, se tiene un problema de máximo condicionado que se resuelve mediante los multiplicadores de Lagrange.

Resolviendo este problema se conocen las ponderaciones de la combinación lineal de las variables (coordenadas del punto de distancia unitaria al origen).

Sin embargo, no se encuentra una solución única sino tantas como variables intervienen en el problema. Cada uno de los puntos determinados

esta asociado a una recta solución. El conjunto de rectas solución tiene la particularidad de constituir un nuevo sistema ortogonal en el que cada eje contiene una componente. Este hecho implica que el diferente peso con que actúan las variables en cada componente origine en cada una de ellas distintas ordenaciones de los países.

##### 5. Calidad del índice

Se había mencionado que se determinan tantos componentes como variables intervienen en el planteamiento del problema. En este caso se tienen treinta y ocho componentes, cada una de las cuales expresa una clasificación diferente de los países, el problema es resolver cuál de ellas es la más apropiada como índice.

La varianza total puede definirse como el promedio de la suma cuadrática de las distancias de los países al origen, por cuanto la media aritmética de una variable estandarizada es igual a cero y representa el origen de un sistema ortogonal cuyos ejes están constituidos por las variables. Por lo tanto, la varianza total contiene el conjunto de la información.

Otro aspecto, también mencionado, es que la calidad del índice está determinada por la fidelidad con que se reproducen las distancias de los países en el espacio en las proyecciones que recaen sobre la recta solución. La mayor o menor rigurosidad con que se cumple esta condición básica es expresada por la varianza de la componente. En el desarrollo matemático se verifica que la varianza de cada componente representa una parte de la varianza total.

Luego la calidad del índice puede medirse por un cociente entre la varianza de la componente y la varianza total; este resultado indicaría la distorsión de la proyección de la nube de puntos en la recta solución, o lo que es lo mismo, el porcentaje de información que esa componente es capaz de retener.

La interpretación del resultado es que en la medida que este se aproxime a uno indicaría que las distancias iniciales de los países son reproducidas casi íntegramente, expresando, por lo tanto, una calidad confiable del índice. Si por el contrario, el resultado se aleja de uno hacia cero, mayor es la pérdida de información y menor la validez del índice.

Luego, las componentes pueden ordenarse en relación al porcentaje de varianza total que representan, denominándose primera componente a la que retiene el porcentaje más elevado de la varianza total, segunda componente a la que le sigue en importancia y así sucesivamente. De esta forma se elige como índice a aquella componente que retenga el mayor porcentaje de la varianza total. Si este porcentaje es muy bajo significa que la información inicial fue altamente distorsionada y en ese caso se puede agregar al análisis la segunda componente principal bajo la restricción que esta representa un aspecto de la información no descrita por la primera componente (por cuanto la correlación entre ambas componentes es nula).

## 6. Visualización geométrica e interpretación de los resultados

Los resultados se presentan mediante: a) el índice, y b) el plano principal, y es posible interpretarlos utilizando la correlación entre variables y factores, cuya representación gráfica es el círculo de correlaciones.

### a) El Índice

Se elige como índice aquella componente que retiene el mayor porcentaje de la varianza total. Por el hecho de estar normalizadas las variables, la media de la componente es igual a cero, y por lo tanto, los valores del índice próximos a cero representan los valores medios del índice. Si en el índice aparecen con signo negativo aquellos

países mejor clasificados en la ordenación, este hecho no altera la validez del resultado y la explicación de ello radica en el algoritmo utilizado en el proceso de programación.

El índice puede considerarse como una nueva variable, cuyo nombre se deriva del carácter de las variables primitivas, así por ejemplo, si estas describen aspectos socioeconómicos el índice tomará ese nombre.

b) Plano principal

Como se había mencionado, si el porcentaje de varianza total que retiene la primera componente es muy bajo se incorpora al análisis la segunda componente. Como ambas componentes están contenidas en las rectas solución que representan los ejes de un sistema ortogonal, determinan un plano denominado plano principal, en el cual la posición de los países está definida por sus proyecciones en ambas componentes. El hecho de que las componentes estén descorrelacionadas entre sí, implica que la componente incorporada al análisis aporta aspectos adicionales de la información no descritos por la primera componente.

La calidad de esta representación plana se mide por el cociente entre la suma de las varianzas de ambas componentes y la varianza total; ello es posible debido a que la correlación entre ellos es nula.

El plano principal permite juzgar la homogeneidad del conjunto de observaciones, pudiendo visualizarse aquellas observaciones que están dispersas en el plano y las que están concentradas. Las primeras corresponden a países con características muy diferentes entre sí y las segundas a países semejantes. Esta comparación puede constituir la base para construir eventualmente una tipología de países.

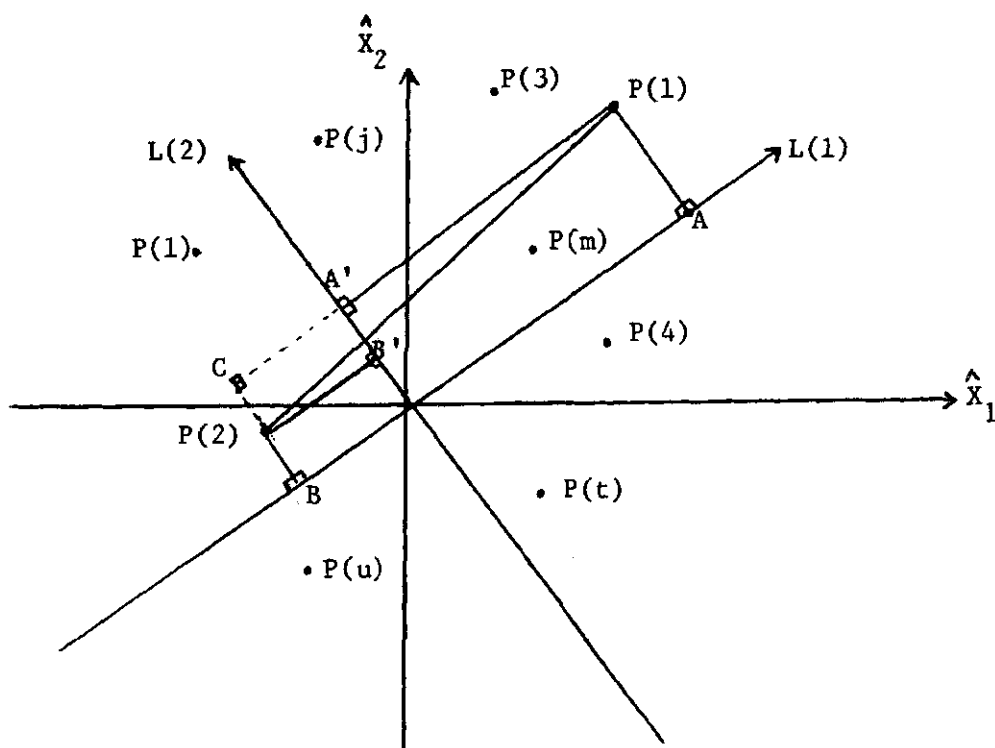
Tanto el índice como el plano principal constituyen los resultados del análisis de componentes principales, el primero expresa una ordenación

de las observaciones, mientras el segundo, muestra la dispersión de los países en el plano principal.

Si se pretende hacer un análisis más fino es necesario explicar las causas que determinan la diferente posición de los países en el índice, o bien poder interpretar la dispersión de estos en el plano principal.

Al comparar dos países de la nube de puntos, estos pueden diferir en un solo parámetro, o varios, o todos a la vez, por lo tanto, identificando estas diferencias facilita la interpretación de los resultados.

Para facilitar la explicación recurriremos a un ejemplo, supongamos que se tiene un conjunto de países caracterizados por dos variables estandarizadas  $\hat{X}_1$  y  $\hat{X}_2$ . Del conjunto de observaciones consideraremos dos países P(1) y P(2) y se analizará las causas que originan la diferente ordenación de estos países en las dos primeras componentes. Para este efecto se presenta un diagrama en el que se muestra: la nube de puntos, los ejes de las variables primitivas ( $\hat{X}_1$  y  $\hat{X}_2$ ) y los nuevos ejes, o sea las rectas solución L(1) y L(2) que contienen las componentes F(1) y F(2).





La primera consideración que se puede deducir del diagrama, es que las proyecciones de los países (P(1) y P(2) ) sobre la recta L(1) reproducen con mayor fidelidad la distancia entre P(1) y P(2) que las proyecciones que recaen sobre L(2).

La constatación geométrica de ello es:

La distancia P(1) P(2) = hipotenuza del triángulo rectángulo P(2), C, P(1)

$$AB = CP(1)$$

$$CP(1) = \text{cateto mayor del triángulo rectángulo } P(2), C, P(1)$$

$$A'B' = CP(2)$$

$$CP(2) = \text{cateto menor del triángulo rectángulo } P(2), C, P(1)$$

Una segunda consideración surge al analizar la proyección del país uno (P(1) ) sobre las rectas L(1) y L(2). En el diagrama se puede apreciar que la proyección del país uno sobre la recta L(1) (el valor A), representa un valor elevado de ese eje, y por lo tanto, indica una clasificación buena del país uno en el índice F(1). En cambio la proyección del mismo país P(1) en la recta L(2) (el valor A'), representa un valor próximo a la media de la clasificación en la componente F(2).

Comparando ambas proyecciones:

$$\text{Proyección de P(1) en la recta L(1) : } A = \alpha_1 \hat{X}_1(1) + \alpha_2 \hat{X}_2(1)$$

$$\text{Proyección de P(1) en la recta L(2) : } A' = \beta_1 \hat{X}_1(1) + \beta_2 \hat{X}_2(1)$$

Se constata que, siendo iguales los valores de las variables lo que establece la diferencia en la clasificación es el hecho que las variables no intervienen con los mismos pesos en la determinación de A y A'.

Una tercera consideración se desprende al analizar la proyección de ambos países sobre una misma recta solución.

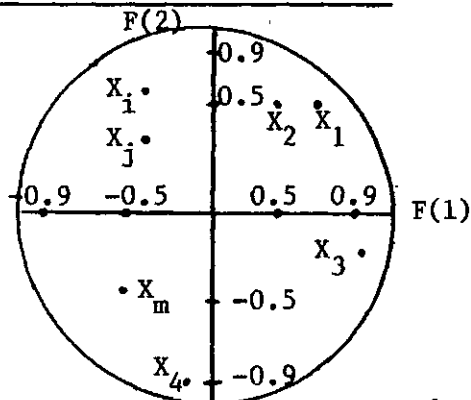
Comparando la proyección de los países P(1) y P(2) en la recta L(1)

$$\text{Proyección de P(1) en la recta L(1) : } A = \alpha_1 \hat{X}_1 (1) + \alpha_2 \hat{X}_2 (1)$$

$$\text{Proyección de P(2) en la recta L(1) : } B = \alpha_1 \hat{X}_1 (2) + \alpha_2 \hat{X}_2 (2)$$

Se puede verificar que las ponderaciones son iguales y lo que determina la diferencia en la clasificación son los valores que asumen las variables en cada país. Por lo tanto, el paso siguiente es identificar aquellas variables que inciden con más fuerza en la ordenación de los países. Mientras más acentuadas son las diferencias del valor de una variable en los países, mayor es su poder de discriminación, en consecuencia, las variables que presentan una correlación más elevada con la componente son las que mejor explican la clasificación de los países. La representación gráfica de las asociaciones entre variables y factores es el círculo de correlaciones:

c) Círculo de correlaciones



Mediante esta representación se pueden visualizar las correlaciones entre variables; cada punto representa a una variable y su ubicación en el círculo expresa las correlaciones con la primera y segunda componente.

Siendo el módulo de las correlaciones inferior a uno, todos los puntos se encuentran al interior del círculo de centro cero y radio uno. Mientras más alejado del centro del círculo éste la variable menos deformada es su representación original y más importante es su peso en la

construcción de las componentes principales. Si dos variables bien representadas (alejadas del centro del círculo) son vecinas ( $X_1, X_2$ ), tienen una correlación alta positiva; mientras que si son ortogonales ( $X_3, X_4$ ) tienen una correlación baja y finalmente si son opuestas ( $X_2, X_4$ ) tienen una correlación alta negativa.

## II. INDICADORES SOCIOECONOMICOS DE LOS PAISES DE LA REGION EN 1970

En este capítulo se presentan los resultados del análisis en componentes principales, a través de: a) índices, b) plano principal y c) correlaciones entre variables y factores.

La dispersión de las observaciones en el plano principal sirvió de base para agrupar países con un nivel de desarrollo socioeconómico semejante. Estas clasificaciones son sólo tentativas, y necesitarían confirmarse mediante un análisis más riguroso, basado en una investigación específica, imposible de desarrollar en este documento.

### 1. Indicador de desarrollo global

#### a) Índice de desarrollo socioeconómico

Cada uno de los países considerados está caracterizado por la suma ponderada de las treinta y ocho variables primitivas. La primera componente retiene el 44,33 % de la varianza total.

En esta nueva variable que expresa el desarrollo socioeconómico, los países se ordenan en la siguiente forma.

	<u>Países</u>	<u>Índice</u>
1	Argentina	8.6097
2	Uruguay	7.6809
3	Chile	4.4523
4	Panamá	2.8630
5	Venezuela	2.8178
6	Costa Rica	1.6885
7	México	0.2178
8	Perú	0.1842
9	Brasil	0.1010
10	Colombia	-0.2475
11	Rep. Dominicana	-1.7831

	<u>Países</u>	<u>Indice</u>
12	Ecuador	-1.9201
13	Bolivia	-2.7879
14	Paraguay	-3.0050
15	Nicaragua	-3.9819
16	El Salvador	-4.3196
17	Honduras	-4.9550
18	Guatemala	-5.6149

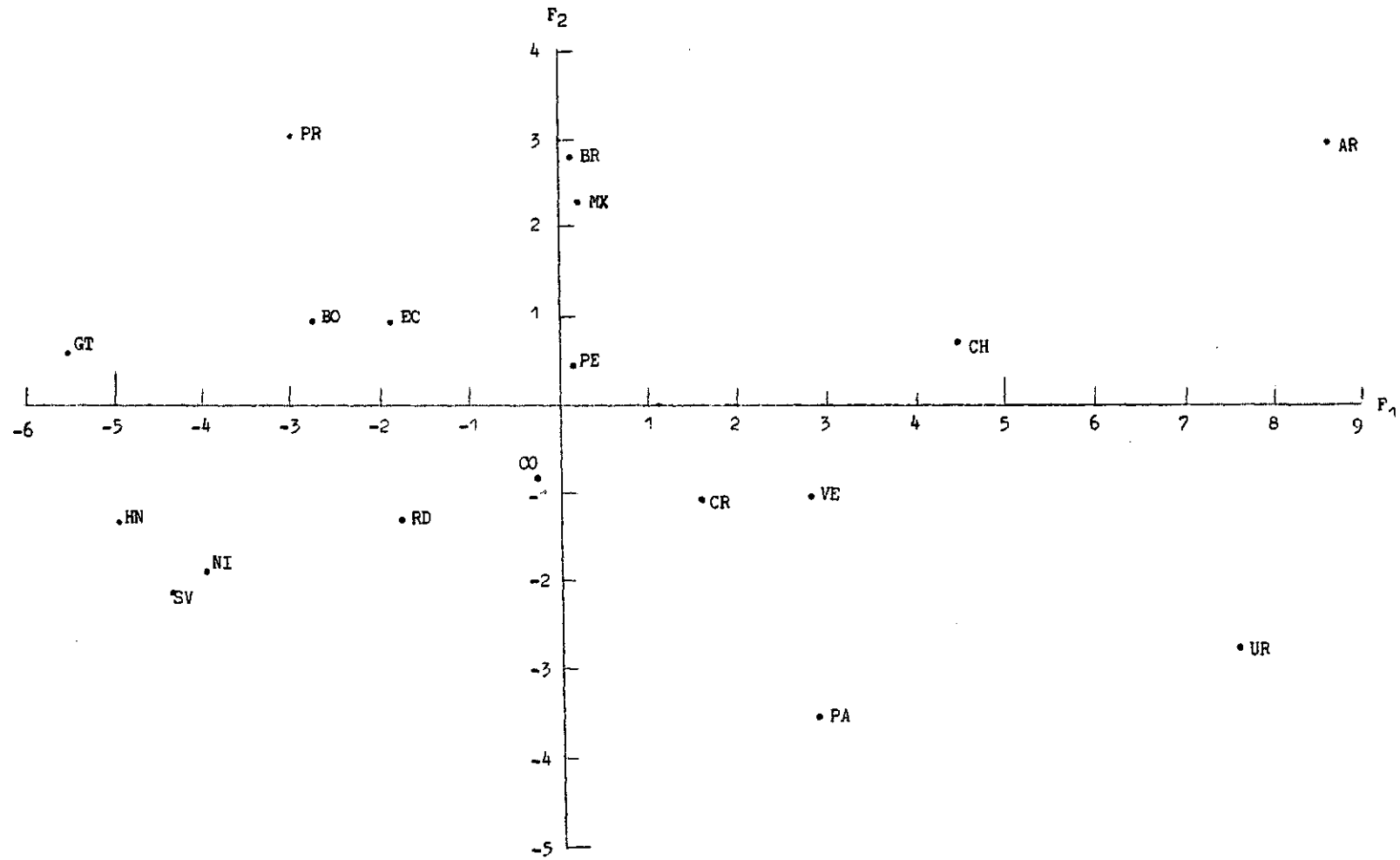
b) El Plano Principal

En el gráfico Nº 1 se puede apreciar la dispersión de los países en el plano formado por los dos primeros componentes.

La calidad de esta representación plana se expresa por la suma de varianzas que retienen ambos componentes (44,33 % + 11,37 % = 55,70 %).

Gráfico 1

PROYECCION DE LOS PAISES SOBRE LAS DOS PRIMERAS COMPONENTES CONSIDERANDO 38 VARIABLES



Una clasificación tentativa de los países sería la siguiente:

Grupo 1 (Países mejor clasificados)

Argentina

Uruguay

Grupo 2 (Países con un nivel superior a la media)

Chile

Brasil, Costa Rica, Venezuela

Panamá

Grupo 3 (Países con un nivel próximo a la media)

Perú, Colombia

México

Grupo 4 (Países con un nivel inferior a la media)

República Dominicana

Bolivia, Ecuador

Paraguay

Grupo 5 (Países peor clasificados)

Nicaragua, El Salvador

Honduras

Guatemala

c) Correlación entre variables y factores

En el cuadro Nº 1 se presentan los coeficientes de correlación entre las variables con dos factores, que en conjunto retienen el 55,70 % de la

varianza total.

El cuadro esta ordenado en forma de destacar las asociaciones más significativas entre las viriables y los factores. Así, por ejemplo, el primer factor mantiene una asociación elevada con 27 variables, mientras el segundo lo hace con sólo sus variables.

En relación al primer factor, la composición de las variables fue la siguiente: 7 variables de educación, 5 variables de vivienda, 4 variables demográficas y de urbanización, 4 variables de salud, 3 variables de pobreza. En el segundo factor la composición de las variables fue 3 económicos, una de vivienda y una de salud.



Cuadro Nº 1

CORRELACION ENTRE LAS VARIABLES Y LOS FACTORES

(Porcentaje de variabilidad explicada 55,70 %)

VARIABLES/FACTORES	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>
<u>Demográficos</u>		
2) Tasa bruta de natalidad	-0.8180	0.0731
4) Porcentaje de población en localidades de 20.000 habit. y más.	0.9073	0.0030
5) % de población en localidades de 100.000 habit. y más	0.9089	0.0849
6) % de población en ciudad más populosa	0.7266	-0.2564
<u>Económicos</u>		
8) PIB per cápita	0.8701	-0.0316
9) Participación relativa de la industria manuf. en el PIB	0.6178	0.4302
13) Tasa de participación femenina en la activ. económica.	0.6376	-0.3969
<u>Sociales</u>		
14) Promedio de persona por pieza	-0.5066	-0.2786
15) Promedio de persona por hogar	-0.7085	-0.1304
16) Porcentaje de población total servida por agua potable.	0.7636	-0.4210

(Continuación Cuadro Nº 1)

	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>
18) Porcentaje de la población total servida por alcantarillado.	0.7445	-0.3511
20) Porcentaje de la población total abastecida de luz eléctrica.	0.7845	-0.1203
<u>Educación</u>		
21) Porcentaje de analfabetismo	-0.8472	-0.1153
22) Tasa de escolaridad primaria	0.7021	0.1476
23) Tasa de escolaridad media	0.8073	-0.3389
24) Tasa de escolaridad superior	0.7915	0.1415
25) Pobl. Econom. Activa sin instrucción	-0.8142	-0.1816
27) PEA con instrucción media.	0.6865	0.2981
28) PEA con instrucción superior	0.7688	-0.1478
<u>Salud</u>		
29) Habitantes por médico	-0.8231	-0.0834
31) Camas por hospital	0.8177	-0.1095
33) Mortalidad de 1 a 4 años	-0.6704	0.0447
34) Esperanza de vida al nacer	0.6297	0.0660
<u>Participación</u>		
35) % PEA con afiliación sindical	0.5867	0.2613
36) % PEA con previsión social	0.8687	-0.0524

(Continuación Cuadro Nº 1)

	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>
<u>Pobreza</u>		
37) % de hogares pobres (población total)	-0.8532	0.0086
38) % de hogares pobres (población urbana)	-0.8781	0.1030
<u>Económicos</u>		
10) Importancia de las exportaciones en el producto interno bruto	-0.2703	-0.6999
11) Tasa de participación global del empleo	0.3411	0.5956
12) Tasa de desocupación	-0.2320	-0.6604
<u>Vivienda</u>		
17) % de la población ur- bana servida por agua potable	0.2437	-0.7164
<u>Salud</u>		
32) Tasa de mortalidad in- fantil	-0.2377	0.6046
<u>Demográficas</u>		
1) Población total	0.1332	0.5232

La interpretación de estos factores sería la siguiente:

Factor 1:

Este factor retiene el 44,33 % de la varianza total y señalaría que los países mejor ubicados en el índice son aquellos que poseen las tasas más elevadas de urbanización; en lo económico, son los que tienen un

producto interno bruto per cápita mayor; un buen nivel de industrialización y una mayor participación femenina en la actividad económica; en lo social son los que presentan porcentajes menores de analfabetismo, una relación más favorable de habitantes por médico y una buena dotación de medios para la atención clínica (camas de hospital por cada mil habitantes); en el aspecto habitacional presentan elevadas coberturas de población con disponibilidad de alumbrado eléctrico y agua potable; en cuanto a indicadores de participación, son los que tienen porcentajes significativos de su población activa cubierta con previsión social; y por último son los que poseen una menor pobreza relativa tanto a nivel nacional como urbano.

Las variables más decisivas en la ordenación fueron:

Tipo de variable	Nombre de la variable	Coefficiente de correlación con la primera componente
1) de urbanización	Porcentaje de población en localidades de cien mil y más habitantes.	0.91
2) de pobreza	Porcentaje de hogares urbanos pobres	-0.88
3) económica	Producto interno bruto per cápita	0.87
4) de participación	Porcentaje de la población económicamente activa con previsión social	0.87
5) de educación	Porcentaje de analfabetismo	-0.85
6) demográfica	Tasa bruta de natalidad	-0.82
7) de salud	Habitantes por médico	-0.82
8) de vivienda	Porcentaje de población total con alumbrado eléctrico	0.78

Factor 2:

Este factor retiene un 11,4 % de la varianza total, por lo tanto su valor explicativo es muy bajo.

Las variables que tienen una asociación más destacada con este factor y, por lo tanto, las que influyen en su ordenación son: importancia de las exportaciones en el PIB, porcentaje de población urbana con disponibilidad de agua potable, tasa de mortalidad infantil. Una interpretación tentativa sería que este factor tiende a agrupar a países donde el sector exportador es importante en el conjunto de la economía, donde la población urbana tiene una buena cobertura de disponibilidad de agua potable, donde las tasas de desocupación son relativamente más elevadas y donde, en general, existe una elevada tasa de mortalidad infantil. Esta descripción tiende a reflejar la situación de algunos países centroamericanos, sin embargo, como se había mencionado, aporta muy poco a la comprensión de la ordenación global de los países.

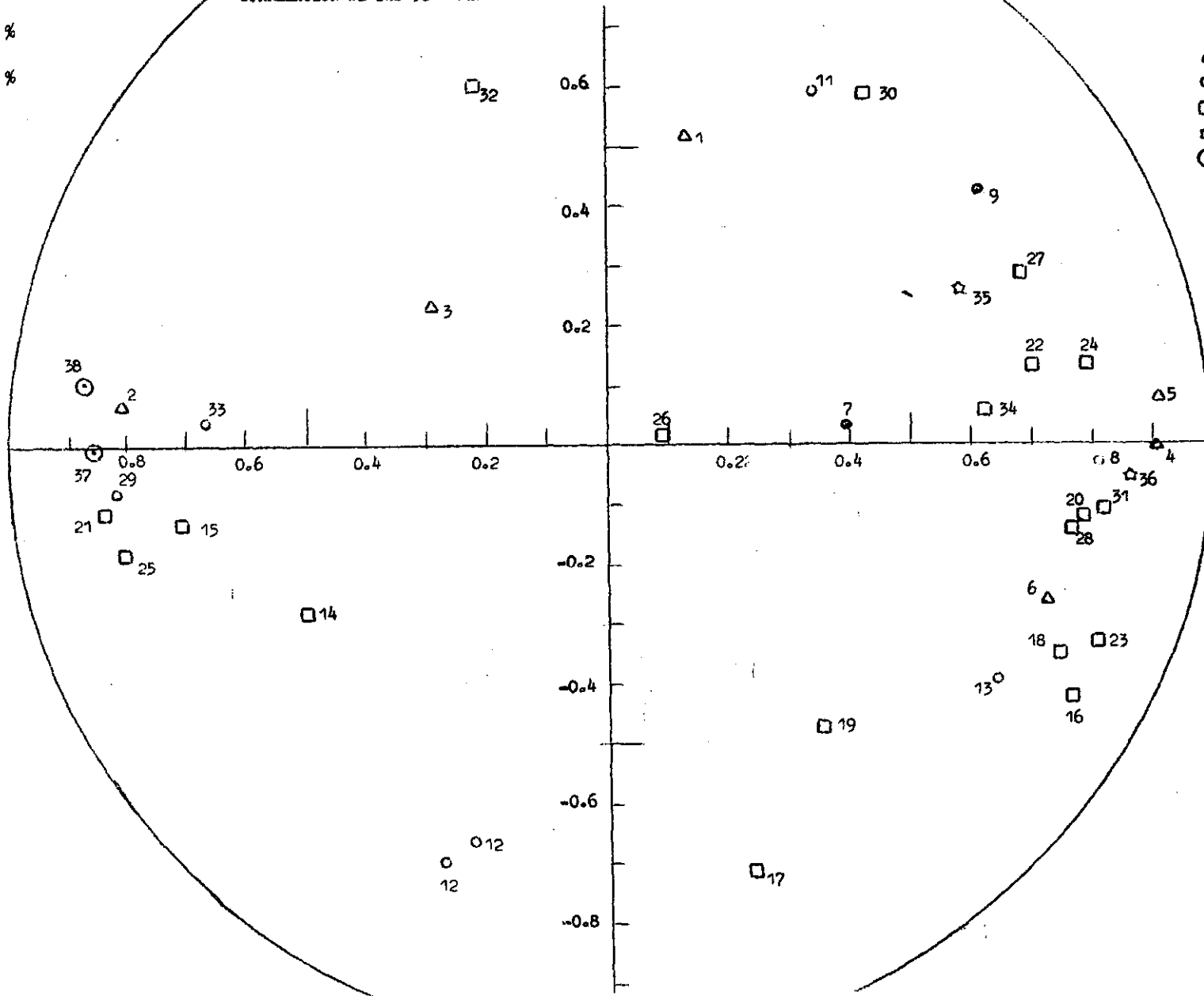
Por último se presenta la expresión gráfica de estas asociaciones en el círculo de correlaciones (gráfico Nº 2).

Gráfico 2

CORRELACION DE LAS 38 VARIABLES CON LOS DOS PRIMEROS EJES PRINCIPALES (18 PAISES)

$F_1 = 44.37\%$

$F_2 = 11.37\%$



## 2. Indicador de desarrollo social

Las variables que intervienen en este indicador son las siguientes: 1/

### 1) VARIABLES DE VIVIENDA

- 1) Promedio de personas por pieza
- 2) Promedio de personas por hogar
- 3) Porcentaje de la población total servida con agua potable
- 4) Porcentaje de la población urbana servida con agua potable
- 5) Porcentaje de la población total servida por alcantarillado
- 6) Porcentaje de la población urbana servida por alcantarillado
- 7) Porcentaje de la población total servida por alumbrado eléctrico

### 2) VARIABLES DE EDUCACIÓN

- 8) Porcentaje de la población de 15 años y más analfabeta
- 9) Tasa de escolaridad primaria
- 10) Tasa de escolaridad media
- 11) Tasa de escolaridad superior
- 12) Población económicamente activa sin instrucción
- 13) Población económicamente activa con instrucción primaria
- 14) Población económicamente activa con instrucción media
- 15) Población económicamente activa con instrucción superior

### 3) VARIABLES DE SALUD

- 16) Habitantes por médico
- 17) Médicos total general
- 18) Camas de hospital por cada mil habitantes
- 19) Tasa de mortalidad infantil
- 20) Tasa de mortalidad de niños de 1 a 4 años
- 21) Esperanza de vida al nacer

---

1/ La definición de las variables utilizadas se encuentra en el anexo.

a) Indice de desarrollo social

La primera componente retiene el 45,45 % de la varianza total, los países se ordenan en la siguiente forma:

Países	Indice
1. Uruguay	-6.1136
2. Argentina	-5.7937
3. Chile	-2.6289
4. Panamá	-2.3978
5. Venezuela	-2.1126
6. Costa Rica	-2.0894
7. Perú	-0.5772
8. Brasil	0.0427
9. México	0.1943
10. Colombia	0.2339
11. Ecuador	1.0427
12. República Dominicana	1.3428
13. Bolivia	1.6270
14. Paraguay	2.3107
15. Nicaragua	2.8104
16. Honduras	3.4243
17. El Salvador	3.5743
18. Guatemala	5.1090

El hecho que en el índice los países están ordenados de valores negativos hacia los positivos no altera la validez de los resultados y la explicación de ello se encuentra en el algoritmo utilizado en el proceso de programación.

b) El Plano Principal

En el gráfico N° 3 se puede apreciar la dispersión de los países en el

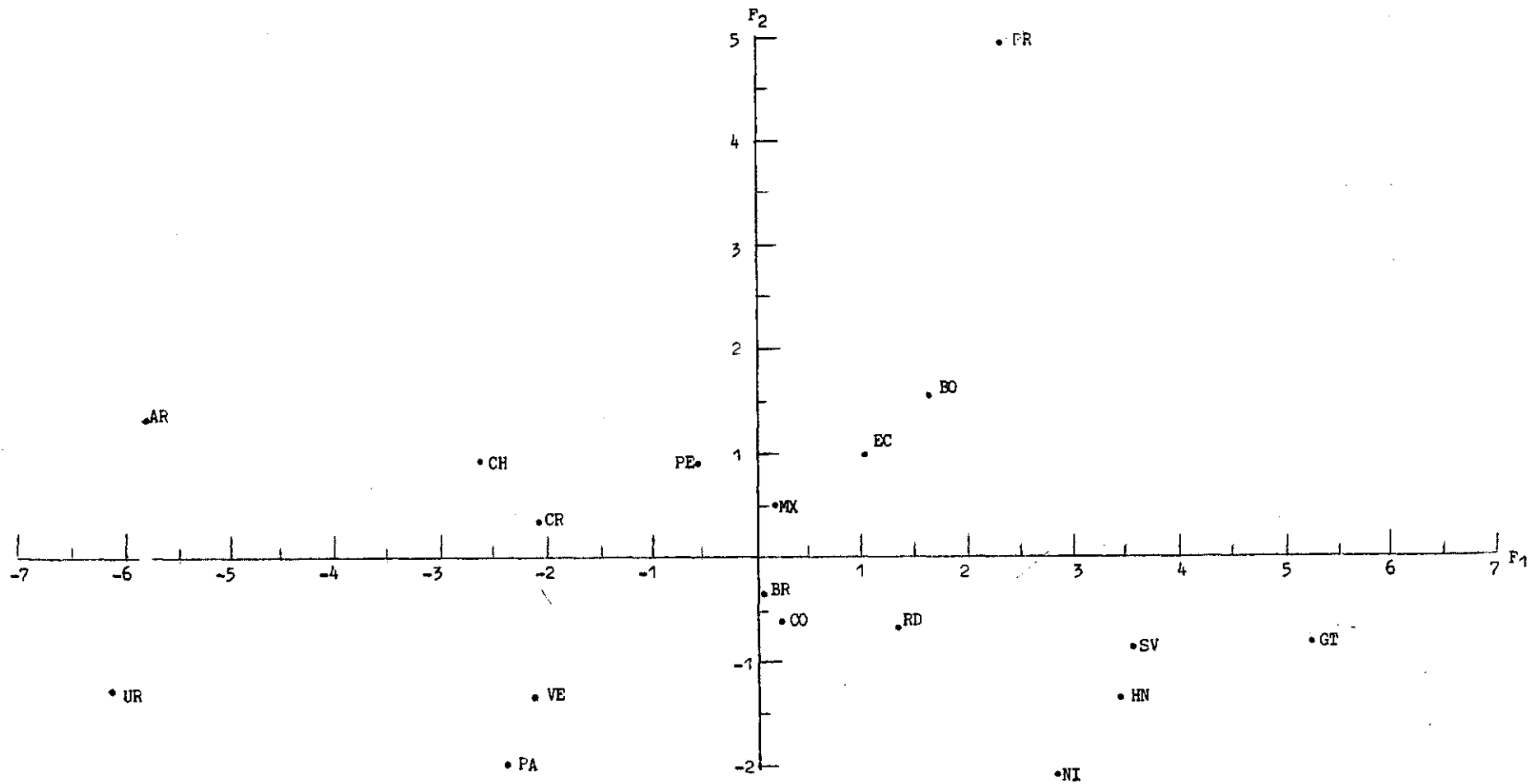


plano formado por los dos primeros componentes. La calidad de esta representación plana se expresa por la suma de varianzas que retienen ambas componentes.

$$( 45,45 \% + 13,55 \% = 59 \% ).$$

Gráfico 3

PROYECCION DE LOS PAISES EN LAS DOS PRIMERAS COMPONENTES CONSIDERANDO SOLO VARIABLES SOCIALES



Una clasificación tentativa de los países sería la siguiente:

Grupo I (Países mejor clasificados)

Uruguay  
Argentina

Grupo II (Países con un nivel superior a la media)

Chile, Costa Rica  
Panamá, Venezuela

Grupo III (Países con un nivel próximo a la media)

Perú, México  
Brasil, Colombia

Grupo IV (Países con un nivel inferior a la media)

Ecuador, Bolivia  
República Dominicana  
Paraguay

Grupo V (Países peor clasificados)

Nicaragua  
El Salvador, Honduras  
Guatemala

c) Correlaciones entre variables y factores.

En base a las correlaciones entre variables y factores presentados en el cuadro Nº 2 es posible intentar una interpretación de los factores.

Cuadro Nº 2

CORRELACIONES ENTRE VARIABLES Y FACTORES

(La importancia explicativa de las dos primeras componentes es de un 79,89 %)

Variables/Factores	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>
8) Porcentaje de alnalfabetismo	0.87	-0.36
12) PEA sin instrucción	0.83	-0.47
14) PEA con instrucción media	-0.67	0.31
15) PEA con instrucción superior	-0.79	-0.02
9) Tasa de escolaridad primaria	-0.71	0.38
10) Tasa de escolaridad media	-0.84	-0.20
11) Tasa de escolaridad superior	-0.81	0.16
16) Habitantes por médico	0.85	-0.05
18) Camas por mil habitantes	-0.80	-0.17
20) Tasa de mortalidad infantil	0.70	-0.08
21) Esperanza de vida al nacer	-0.61	0.19
2) Promedio de personas por hogar	0.69	-0.10
5) Porcentaje de la población total con alcantarillado	-0.74	-0.34
7) Porcentaje de la población total con alumbrado eléctrico	-0.76	-0.21
3) Porcentaje de la población total con agua potable	-0.76	-0.55
4) Porcentaje de la población urbana con agua potable	-0.26	-0.87
19) Tasa de mortalidad infantil	0.29	0.73

Factor 1:

En términos generales, esta primera componente expresaría que los países mejor clasificados son aquellos que en lo educacional presentan un menor

porcentaje de analfabetismo; que el sistema educacional que poseen proporciona una mejor apertura como lo demuestran las asociaciones de las tasas de escolaridad con el factor; son también, países cuya población económicamente activa tiene un mejor nivel de instrucción.

En salud, son países que tienen una relación más favorable de médicos por habitantes y una mejor dotación de medios de apoyo para la atención clínica (camas por mil habitantes); poseen además menores tasas de mortalidad de niños de uno a cuatro años, dada la elevada asociación entre este indicador y los niveles de pobreza, puede inferirse que estos países son también los que presentan una menor pobreza relativa; por último hay que agregar que son países cuya población tiene una mayor esperanza de vida al nacer.

En el aspecto habitacional, son países que presentan un promedio menor de personas por hogar y que a nivel nacional, poseen una cobertura mayor de servicios básicos (agua, luz y alcantarillado).

#### Factor 2:

El bajo porcentaje de varianza retenida por esta componente (13,55 %) expresa que se ha producido una distorsión muy grande al proyectarse la nube de puntos sobre la recta solución, por lo tanto, su calidad en términos explicativos es muy baja.

En este punto la clasificación de los países esta influenciada principalmente por la proporción urbana de población servida con agua potable y la disponibilidad de este servicio a nivel nacional, esta última con una influencia muy inferior a la anterior. La tasa de mortalidad infantil es una variable que discrimina fuertemente en esta agrupación de países. Resumiendo, se puede decir que los países mejor clasificados son aquellos que presentan los mejores niveles de cobertura de servicios de agua potable en las zonas urbanas y que además, presentan tasas menores de mortalidad infantil.

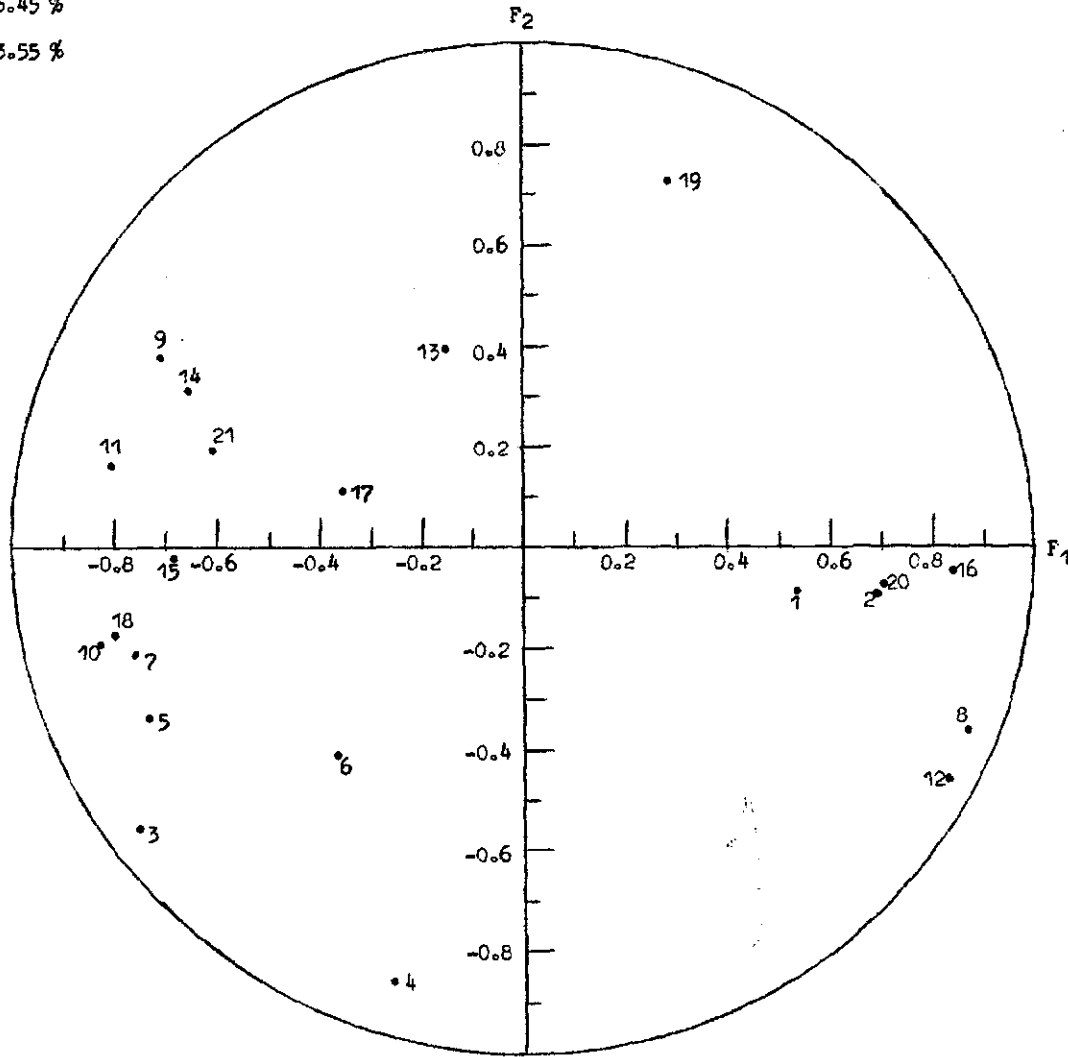
En el gráfico Nº 4 se presenta el círculo de correlaciones.

Gráfico 4

CIRCULO DE CORRELACION DE LAS VARIABLES SOCIALES (18 PAISES)

F<sub>1</sub> = 45.45 %

F<sub>2</sub> = 13.55 %



VARIABLES

- 1.- Promedio de personas por piezas
- 2.- Promedio de personas por hogar
- 3.- % de la población con agua potable
- 4.- % de la población urbana con agua potable
- 5.- % de la población con alcantarillado
- 6.- % de la población urbana con alcantarillado
- 7.- % de la población con alumbrado eléctrico
- 8.- % de la población de 15 años y más analfabeta
- 9.- Tasa de escolaridad primaria
- 10.- Tasa de escolaridad media
- 11.- Tasa de escolaridad superior
- 12.- Nivel de instrucción de la PEA
- 13.- PEA con instrucción primaria
- 14.- PEA con instrucción media
- 15.- PEA con instrucción superior
- 16.- Habitantes por médico
- 17.- Médicos total
- 18.- Camas 1 mil habitantes
- 19.- Tasa de mortalidad infantil
- 20.- Mortalidad de 1 a 4 años
- 21.- Esperanza de vida al nacer

### 3. Indicador educacional

Las variables que intervienen en este indicador son las siguientes:<sup>2/</sup>

1. Porcentaje de población de 15 años y más analfabeta
2. Tasa de escolaridad primaria
3. Tasa de escolaridad media
4. Tasa de escolaridad superior
5. Población económicamente activa sin instrucción
6. Población económicamente activa con instrucción primaria
7. Población económicamente activa con instrucción media
8. Población económicamente activa con instrucción superior

#### a) Indice educacional

La primera componente retiene un 62.41% de la varianza total.

Los países se ordenan de la siguiente forma:

<u>Países</u>	<u>Indice</u>
1. Argentina	-4.1242
2. Uruguay	-4.0211
3. Chile	-2.1274
4. Costa Rica	-1.5749
5. Perú	-1.5626
6. Panamá	-1.3294
7. Venezuela	-0.4074
8. Paraguay	-0.2217
9. Ecuador	-0.0535
10. Bolivia	0.1983
11. Colombia	0.2934
12. México	0.3528
13. República Dominicana	1.3384

<sup>2/</sup> La definición de las variables utilizadas se encuentra en el anexo.

	<u>Países</u>	<u>Indice</u>
14.	Brasil	1.4713
15.	Nicaragua	2.4436
16.	Honduras	2.6090
17.	El Salvador	2.7546
18.	Guatemala	3.9608

b) El Plano Principal

En el gráfico N°5 se puede apreciar la dispersión de los países en el plano formado por las dos primeras componentes. La calidad de esta representación se mide por la suma de las varianzas que retienen ambos componentes (62,41% + 17,48% = 79,89%)

La clasificación tentativa de los países sería la siguiente:

Grupo I (países mejor clasificados)

Argentina

Uruguay

Grupo II (países con un nivel superior a la media)

Chile

Costa Rica

Panamá, Perú

Grupo III (países con un nivel próximo a la media)

Venezuela, Bolivia

México, Colombia, Ecuador

Paraguay

Grupo IV (países con un nivel inferior a la media)

República Dominicana, Brasil

Grupo V (países peor clasificados)

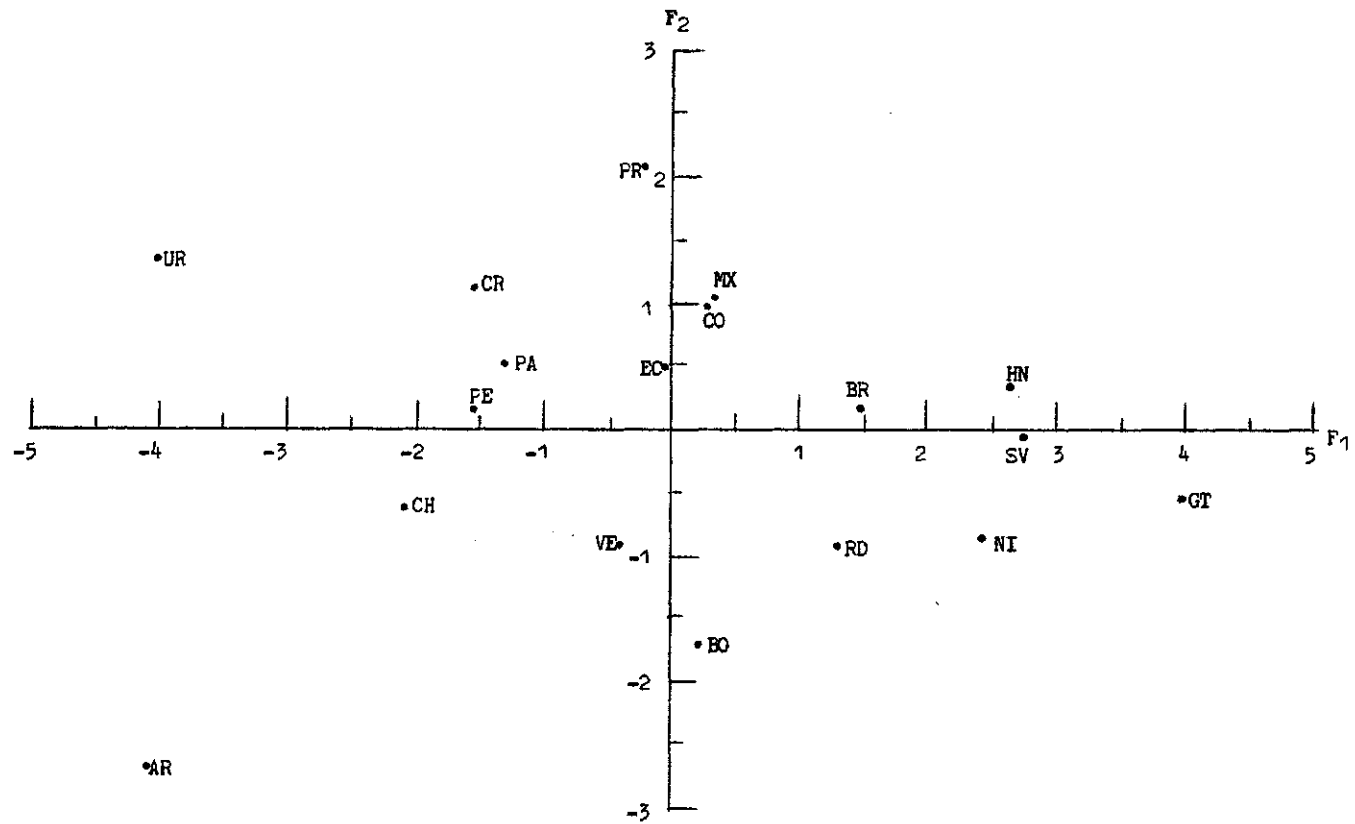
Honduras, El Salvador, Nicaragua

Guatemala



Gráfico 5

PROYECCION DE LOS PAISES (CONSIDERANDO SOLO VARIABLES DE EDUCACION)



c) Correlaciones entre variables y factores

En base a las correlaciones entre variables y factores presentados en el Cuadro 3 se puede identificar aquellas variables que han incidido más en la ordenación de los países.

Cuadro 3

CORRELACIONES ENTRE VARIABLES Y FACTORES  
VARIABLES DE EDUCACION

(La importancia explicativa de las dos primeras componentes es de un 79.89%)

VARIABLES/FACTORES	Factor 1	Factor 2
1) Porcentaje de la población de 15 años y más analfabeta	0.9424	-0.1096
2) Tasa de escolaridad primaria	-0.8185	0.0062
3) Tasa de escolaridad media	-0.7835	0.1168
8) % población económicamente activa con instrucción superior	-0.7963	0.1399
5) % población económicamente activa sin instrucción	0.9454	-0.1812
4) Tasa de escolaridad superior	-0.8198	-0.4137
7) % población económicamente activa con instrucción media	-0.7318	-0.5600
6) % población económicamente activa con instrucción primaria	-0.2913	0.9142

Factor 1: Una de las variables que presenta mayores diferencias entre los países y, por lo tanto, tiene más influencia en la ordenación es el porcentaje de población analfabeta. La situación de analfabetismo es medida también por el porcentaje de población económicamente activa sin instrucción, variable que presenta una elevada

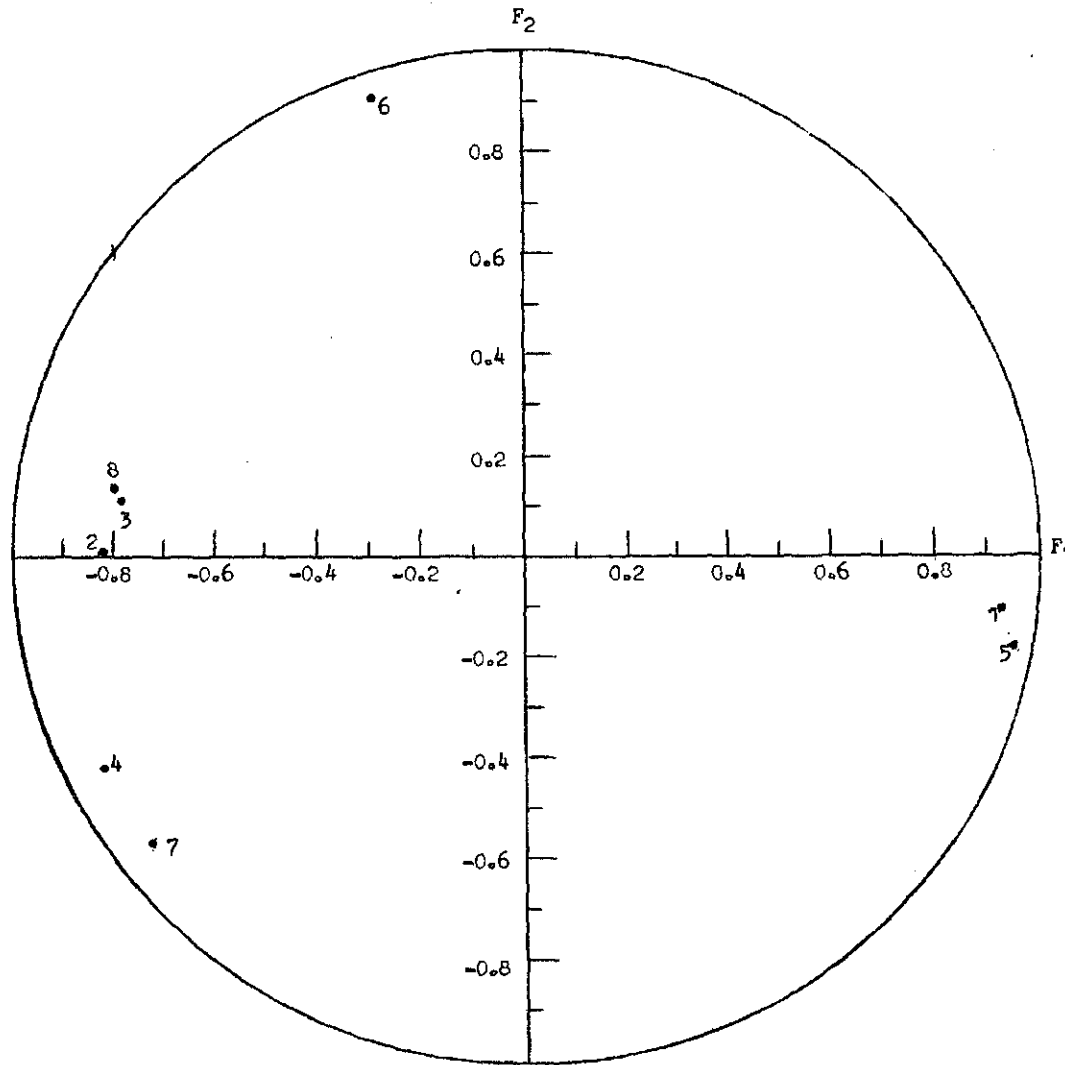
correlación con la primera componente. Las variables tasas de escolaridad y las de nivel de instrucción de la población económicamente activa le siguen en importancia. Los países mejor clasificados en este factor son los que poseen los menores porcentajes de analfabetismo, los que ofrecen una apertura educacional más amplia y los que cuentan con una población económicamente activa de mejor nivel educacional.

Factor 2: Este factor retiene sólo un 17.48% de la varianza total; por lo tanto, su aporte explicativo es bajo. La variable que discrimina con más fuerza en esta componente es el porcentaje de población económicamente activa con instrucción primaria; la variable porcentaje de población económicamente activa con instrucción media está asociada con ambas componentes, por tanto debe excluirse como elemento interpretativo.

En el gráfico Nº 6 se presenta el círculo de correlaciones.

Gráfico 6

CIRCULO DE CORRELACIONES DE LAS VARIABLES DE EDUCACION



VARIABLES

- 1.- % de la población de 15 años y más analfabeta
- 2.- Tasa de escolaridad primaria
- 3.- Tasa de escolaridad media
- 4.- Tasa de escolaridad superior
- 5.- Nivel de instrucción de la PEA sin instrucción
- 6.- PEA con instrucción primaria
- 7.- PEA con instrucción media
- 8.- PEA con instrucción superior

F<sub>1</sub> = 62.41 %

F<sub>2</sub> = 17.39 %

Total = 79.80 %

#### 4. Indicadores de vivienda

Las variables que intervienen en este indicador son las siguientes: 3/

- 1) Promedio de personas por pieza
- 2) Promedio de personas por hogar
- 3) Porcentaje de la población total servida de agua potable
- 4) Porcentaje de la población urbana servida de agua potable
- 5) Porcentaje de la población total servida por alcantarillado
- 6) Porcentaje de la población urbana servida por alcantarillado
- 7) Porcentaje de la población total servida con alumbrado eléctrico

##### a) Indice de vivienda

La primera componente retiene un 50,14 % de la varianza total, los países se ordenan en la siguiente forma:

Países	Indice
1. Uruguay	-3.3440
2. Panamá	-2.4423
3. Venezuela	-2.0666
4. Argentina	-1.8561
5. Chile	-1.4897
6. Costa Rica	-1.1398
7. Colombia	-0.9423
8. México	-0.2111
9. Brasil	0.1437
10. Perú	0.3073
11. Ecuador	0.7087
12. Nicaragua	0.7756
13. República Dominicana	0.9786
14. El Salvador	1.3879
15. Guatemala	1.4101

3/ La definición de las variables utilizadas se encuentra en el anexo.

<u>Países</u>	<u>Indice</u>
16. Honduras	1.4398
17. Bolivia	2.1466
18. Paraguay	4.1934

b) El Plano Principal

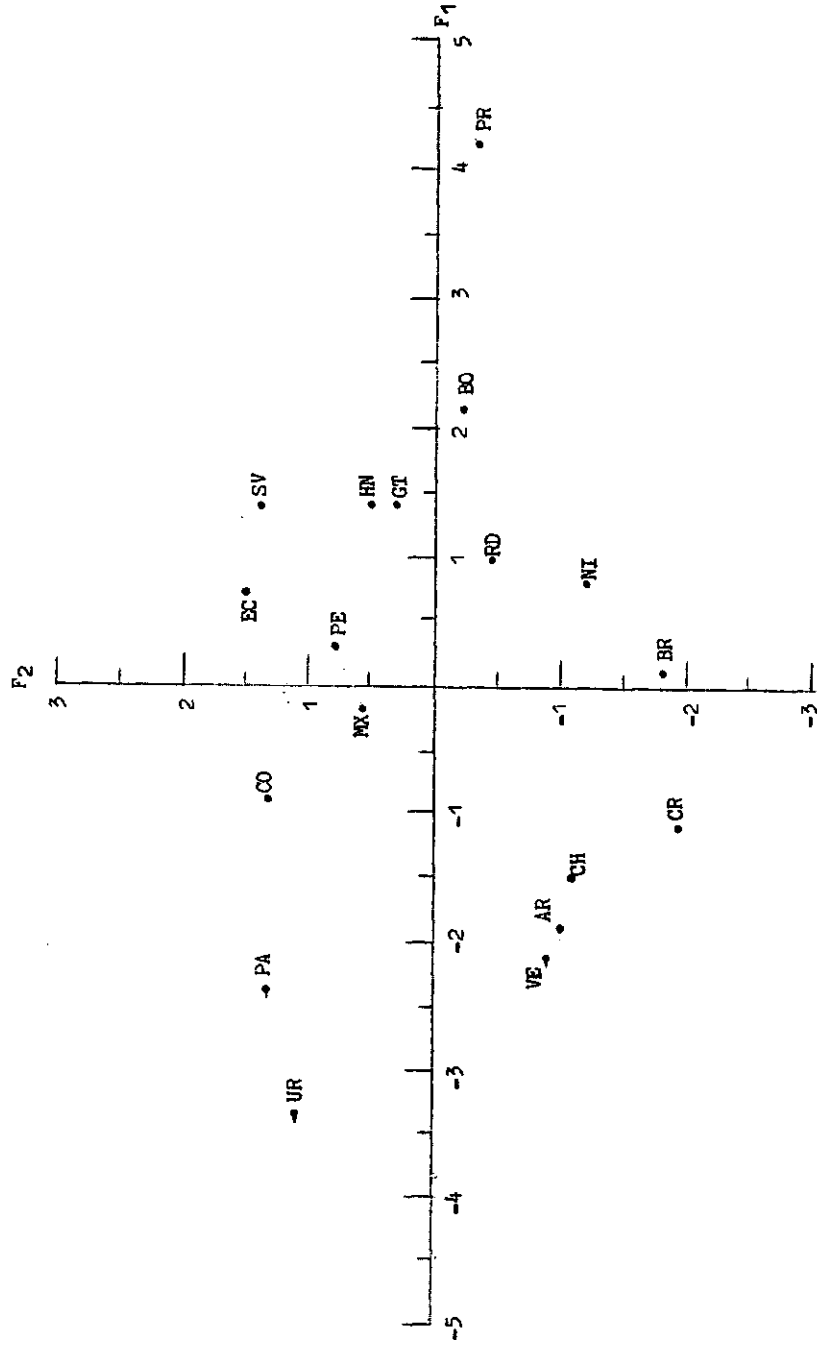
En el gráfico Nº 7 se muestra la dispersión de los países en el plano formado por las dos primeras componentes.

La calidad de esta representación se mide por la suma de las varianzas que retienen ambas componentes.

$$( 50,14 \% + 18,04 \% = 68,18 \% )$$

Gráfico 7

PROYECCION DE LOS PAISES EN LAS DOS PRIMERAS COMPONENTES (CONSIDERANDO SOLO VARIABLES DE VIVIENDA)



Una clasificación tentativa de los países sería la siguiente:

Grupo 1 (Países mejor clasificados)

Uruguay, Panamá

Grupo 2 (Países con un nivel superior a la media)

Venezuela, Argentina, Chile

Costa Rica

Grupo 3 (Países próximos a la media)

Colombia, México, Perú

Brasil

Grupo 4 (Países con un nivel inferior a la media)

Ecuador

República Dominicana, Nicaragua

Grupo 5 (Países peor clasificados)

Honduras, Guatemala

El Salvador

Bolivia

Paraguay

c) Correlación entre variables y factores

En base a las correlaciones entre variables y factores presentados en el cuadro Nº 4, se pueden identificar aquellas variables que han incidido más en la ordenación de los países.



Cuadro Nº 4

CORRELACIONES ENTRE VARIABLES Y FACTORES

(Variables de vivienda)

( Importancia explicativa de las dos primeras componentes 79,89% de la varian-  
za total)

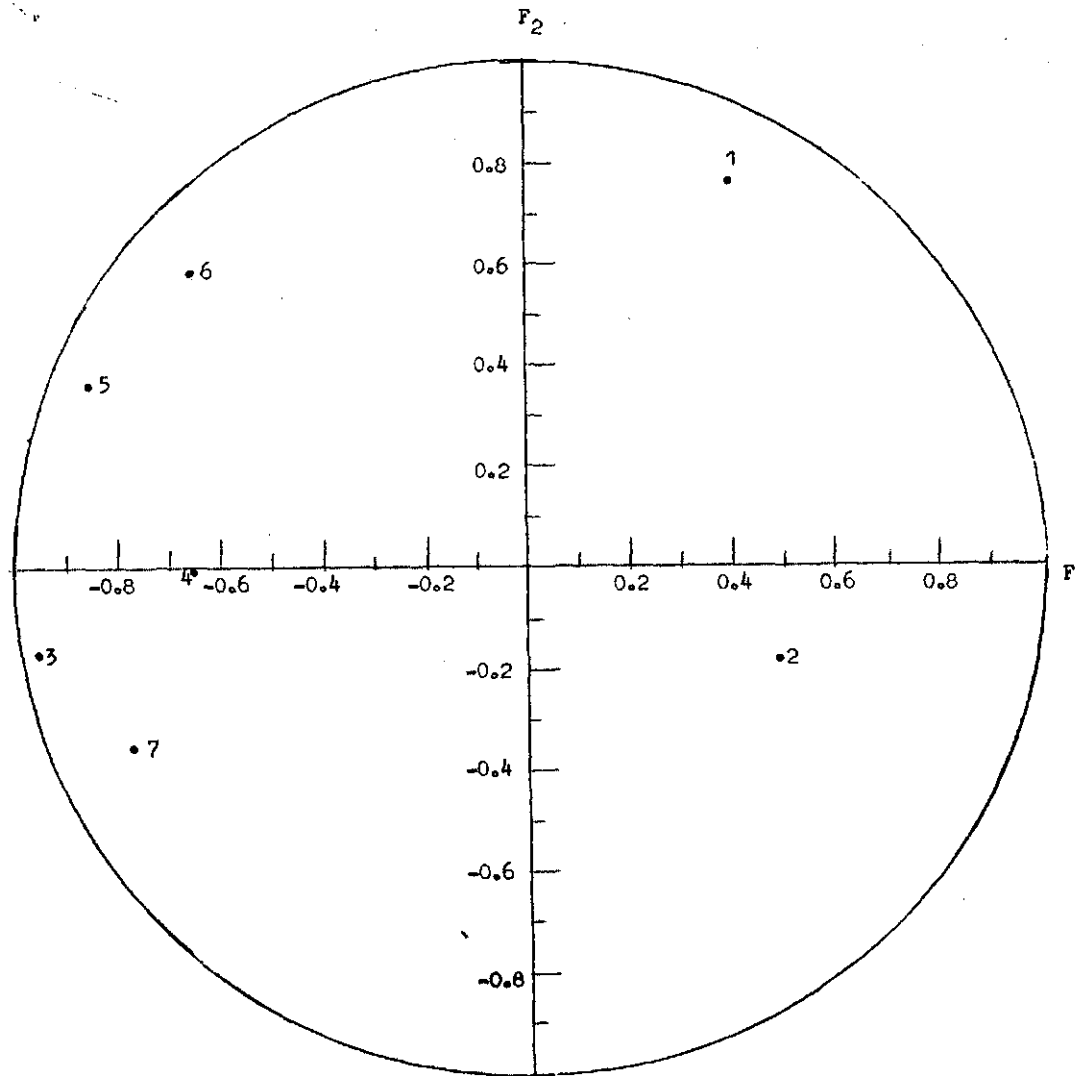
VARIABLES/FACTORES	Factor 1	Factor 2
3 Porcentaje de pobl. total servida con agua potable.	-0.9626	-0.1694
5 Porcentaje de pobl. total servida con alcantarillado	-0.8565	0.3685
7 Porcentaje de pobl. total servida con alumbrado eléctrico	-0.7787	-0.3589
4 Porcentaje de pobl. urbana servida con agua potable	-0.6526	-0.0607
6 Porcentaje de pobl. urbana servida con alcantarillado	-0.6337	0.5845
1 Promedio de personas por pieza	0.3936	0.7690

La cobertura de los servicios básicos a nivel nacional es determinante en la ordenación de los países en el primer factor. En el segundo factor la variable de hacinamiento (promedio de personas por pieza) es la que discrimina con mayor nitidez.

En el gráfico Nº 8 se hace una representación de estas asociaciones (círculo de correlación)

Gráfico 8

CIRCULO DE CORRELACIONES DE LAS VARIABLES DE VIVIENDA



VARIABLES

- 1.- Promedio de personas por pieza
- 2.- Promedio de personas por hogar
- 3.- % de la población total servida de agua potable
- 4.- % de la población urbana servida de agua potable
- 5.- % de la población total servida por alcantarillado
- 6.- % de la población urbana servida por alcantarillado
- 7.- % de la población total con alumbrado eléctrico

$F_1 = 50.14 \%$

$F_2 = 18.04 \%$

Total: 68.18 %

### 5. Indicador de salud

Se consideraron las siguientes variables 4/:

1. Médicos por habitantes
2. Camas de hospital por cada mil habitantes
3. Tasa de mortalidad infantil
4. Tasa de mortalidad de niños de 1 a 4 años de edad.
5. Esperanza de vida al nacer.

De estas variables la que presentó mayores dudas en la confiabilidad de sus cifras fue la tasa de mortalidad infantil. Ello determinó la búsqueda de estimaciones realizadas por algunos organismos especializados 5/ Como una manera de medir la distorsión que provoca una variable deficiente en el ordenamiento global se presentan ambas clasificaciones, es decir, una basada en estadísticas oficiales, y otra con correcciones estimadas por organismos especializados.

En el Cuadro N<sup>o</sup>5 se presentan las series de tasas de mortalidad infantil en base a estadísticas oficiales y a las estimadas por organismos especializados.

---

4/ La definición de las variables utilizadas se encuentra en el Anexo.

5/ Se consideró: United Nations: Population and Vital Statistics Report Series A. v.26, N<sup>o</sup>4, New York, 1974; y UNICEF/CEPAL, Indicadores sobre la situación de la infancia en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile, 1979.

Cuadro 5

TASAS DE MORTALIDAD INFANTIL EN 1970

	Estadísticas Oficiales <u>a/</u>	Estimaciones de organismos espe- cializados
1. Argentina	65.2	61.0 <u>b/</u>
2. Bolivia	77.3	161.0 <u>b/</u>
3. Brasil	49.2	108.0 <u>b/</u>
4. Colombia	70.4	76.0 <u>c/</u>
5. Costa Rica	61.5	66.0 <u>b/</u>
6. Chile	79.3	71.0 <u>b/</u>
7. Ecuador	76.6	104.0 <u>b/</u>
8. El Salvador	66.6	116.0 <u>b/</u>
9. Guatemala	87.1	120.0 <u>b/</u>
10. Honduras	33.2	112.0 <u>b/</u>
11. México	68.5	69.0 <u>b/</u>
12. Nicaragua	54.4	124.0 <u>b/</u>
13. Panamá	40.5	47.0 <u>c/</u>
14. Paraguay	93.8	93.0 <u>b/</u>
15. Perú	66.9	135.0 <u>b/</u>
16. República Dominicana	50.1	98.0 <u>c/</u>
17. Uruguay	42.6	54.0 <u>b/</u>
18. Venezuela	49.2	50.0 <u>c/</u>

a/ CEPAL, División de Estadísticas en base a cifras oficiales de los países.

b/ ONU, UNICEF/CEPAL, "Indicadores sobre la situación de la infancia en América Latina y el Caribe, Santiago, Chile, 1979.

c/ U.N. Population and Vital Statistics Report Series A.V.26, No4, Nueva York, 1974.

5.1. Indicador de salud (en base a estadísticas oficiales)

Se comienza presentando las clasificaciones de países en que se consideran las estadísticas oficiales.

a) Indice de salud

La primera componente retiene el 54.1% de la varianza total. La ordenación de los países fue la siguiente:

<u>Países</u>	<u>Indice</u>
1. Uruguay	-1.9183
2. Argentina	-1.6258
3. Venezuela	-0.8235
4. Costa Rica	-0.7846
5. Brasil	-0.7454
6. Panamá	-0.6856
7. Chile	-0.4538
8. República Dominicana	-0.2742
9. México	0.2457
10. Colombia	0.2920
11. Perú	0.4848
12. Nicaragua	0.5116
13. Bolivia	0.5580
14. Honduras	0.5721
15. Paraguay	0.6273
16. Ecuador	0.9187
17. El Salvador	0.9381
18. Guatemala	2.1629

b) El Plano Principal

En el gráfico 9 se muestra la dispersión de los países en el plano formado por las dos primeras componentes. La calidad de esta representación se mide por la suma de las varianzas que retienen ambas componentes ( $54\% + 19.3\% = 73.3\%$ ).

Una clasificación tentativa de los países sería la siguiente:

Grupo I (países mejor clasificados)

Uruguay

Argentina

Grupo II (países con un nivel superior a la media)

Costa Rica, Chile

Venezuela, Brasil, Panamá

Grupo III (países próximos a la media)

República Dominicana

México, Colombia

Perú, Bolivia

Grupo IV

Honduras

Nicaragua

Grupo V (países peor clasificados)

Paraguay

Ecuador, El Salvador

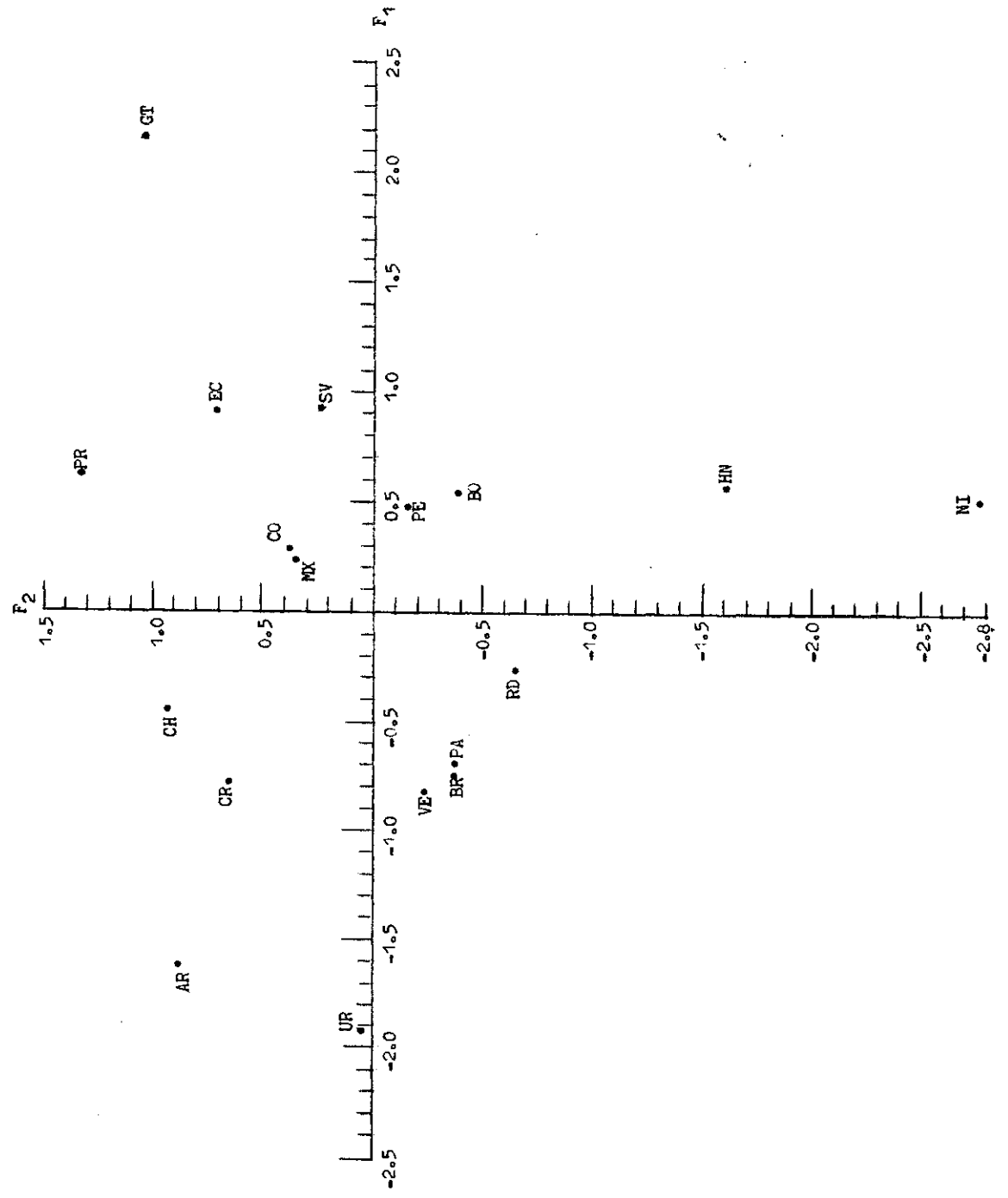
Guatemala

c) Correlación entre variables y factores

En base a las correlaciones entre variables y factores presentados en el Cuadro 6, es posible identificar aquellas variables que tienen una influencia decisiva en la ordenación de los países.

Gráfico 9

PROYECCION DE LOS PAISES EN LAS DOS PRIMERAS COMPONENTES



Cuadro Nº 6

CORRELACIONES ENTRE VARIABLES Y FACTORES

VARIABLES/FACTORES	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>
4. Tasa de mortalidad de niños de 1 a 4 años de edad	0.88	0.10
1. Médicos por habitantes	0.84	0.05
2. Camas de hospital por mil habitantes	-0.81	0.14
3. Tasa de mortalidad infantil	0.53	0.66
5. Esperanza de vida al nacer	-0.53	0.70

En el factor uno los países mejor clasificados son los: que presentan una tasa menor de mortalidad de niños de uno a cuatro años de edad, los que disponen de una relación más favorable de médicos por habitantes y los que tienen una dotación mejor de recursos para la atención clínica (camas por mil habitantes).

Las variables, esperanza de vida al nacer y tasa de mortalidad infantil tienen una asociación significativa con ambas componentes, implicando que no pueden utilizarse como elemento interpretativo de ellas.

5.2 Indicador de Salud (en base a estadísticas de mortalidad infantil corregidas)

a) Indice de salud

La primera componente retiene el 62 % de la varianza total, el índice obtenido en base a este factor es el siguiente:

<u>Países</u>	<u>Indice</u>
1. Uruguay	-1.7795
2. Argentina	-1.6936



<u>Países</u>	<u>Indice</u>
3. Venezuela	-0.9359
4. Costa Rica	-0.9081
5. Panamá	-0.7726
6. Chile	-0.7312
7. Brasil	-0.3710
8. México	-0.0689
9. República Dominicana	-0.0479
10. Colombia	0.0257
11. Paraguay	0.2171
12. Ecuador	0.7150
13. Perú	0.7324
14. El Salvador	0.9428
15. Nicaragua	0.9492
16. Bolivia	0.9606
17. Honduras	0.9612
18. Guatemala	1.8045

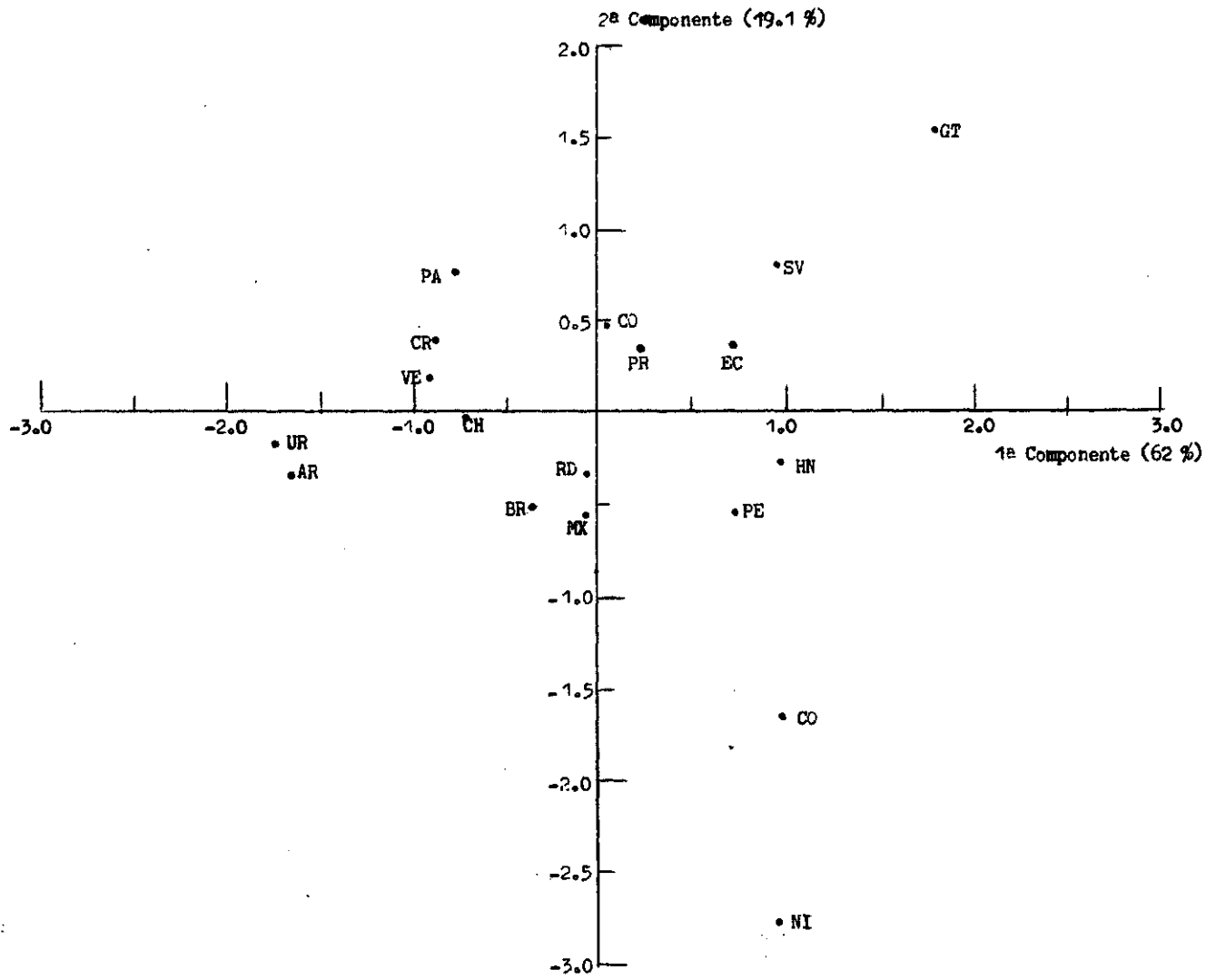
b) El Plano Principal

En el gráfico N° 10 se muestra la dispersión de los países en el plano formado por las dos primeras componentes.

La calidad de esta representación se mide por la suma de las varianzas que retienen ambas componentes (  $62\% + 19,1\% = 81,1\%$  ).

Gráfico 10

PROYECCION DE LOS PAISES EN LAS DOS PRIMERAS COMPONENTES DE SALUD



Una clasificación tentativa de los países sería la siguiente:

Grupo I (Países mejor clasificados)

Uruguay, Argentina

Grupo II (Países con un nivel superior a la media)

Venezuela, Costa Rica

Panamá

Chile

Grupo III (Países próximos a la media)

Brasil, México

República Dominicana

Colombia, Paraguay

Grupo IV (Países con un nivel inferior a la media)

Ecuador, El Salvador

Perú, Honduras

Bolivia, Nicaragua

Grupo V (Países peor clasificados)

Guatemala

c) Correlaciones entre variables y factores

En base a las correlaciones entre variables y factores presentados en el Cuadro Nº 7 se identifican aquellas variables que han incidido más en la ordenación de los países.

Cuadro Nº 7

CORRELACIONES ENTRE VARIABLES Y FACTORES

VARIABLES/FACTORES	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>
3. Tasa de mortalidad infantil	0.83	-0.38
1. Médicos	0.82	0.43
4. Tasa de mortalidad de niños de 1 a 4 años de edad	0.81	0.40
2. Camas de hospital por mil habitantes	-0.79	-0.11
5. Esperanza de vida al nacer	-0.68	0.66

La variable, esperanza de vida al nacer está asociada a ambos factores, por lo tanto, no puede utilizarse como elemento interpretativo de ellos, en cambio su carácter de variable dependiente de ambos factores podría, eventualmente, servir en tareas predictivas.

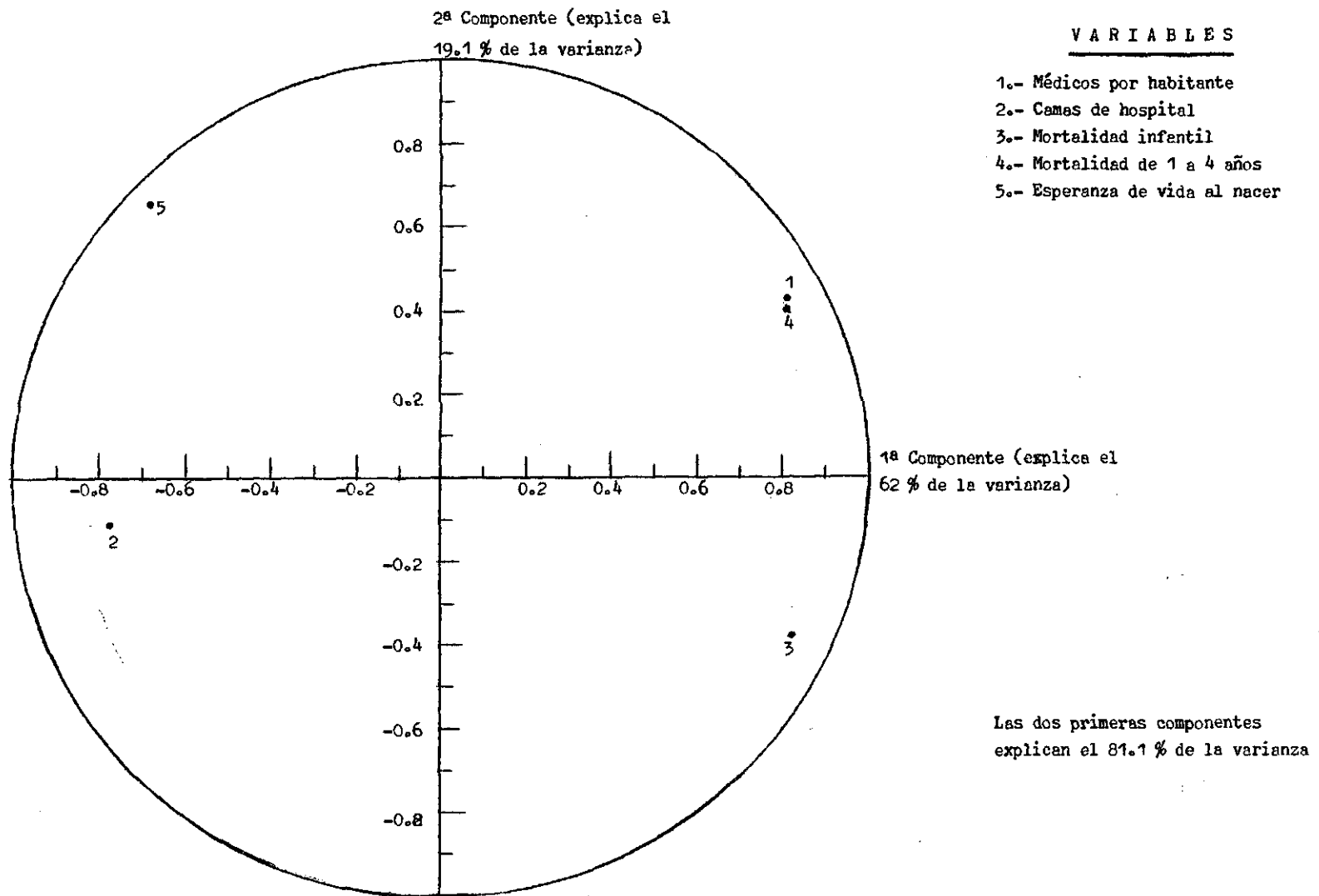
El análisis es similar al realizado en base a estadísticas oficiales, aunque, en este caso la asociación de la variable tasa mortalidad de niños, de uno a cuatro años de edad con el factor uno es mayor.

Al comparar ambas clasificaciones se constata que los países mejor clasificados mantienen su posición ( Uruguay, Argentina, Venezuela y Costa Rica ) ocurriendo lo mismo con el país peor clasificado ( Guatemala). Los países más favorecidos en la nueva clasificación son Paraguay y Ecuador y El Salvador, mientras Nicaragua, Bolivia y Honduras son desplazados a posiciones más bajas en el nuevo índice.

En el gráfico Nº 11 se presenta el círculo de correlaciones.

Gráfico 11

CIRCULO DE CORRELACION DE LAS VARIABLES DE SALUD



6. Indicador económico y de nivel de instrucción  
población económicamente activa

Las variables que intervienen en este indicador son las siguientes: 6/

1. Participación de la construcción en el producto interno bruto
2. Producto interno bruto per cápita
3. Participación de la industria manufacturera en el producto interno bruto
4. Participación de las exportaciones en el producto interno bruto
5. Tasa de participación global del empleo
6. Tasa de desocupación
7. Tasa de participación femenina
8. Porcentaje de población económicamente activa sin instrucción
9. Porcentaje de población económicamente activa con instrucción media
10. Porcentaje de población económicamente activa con instrucción superior

a) Índice económico y de nivel de instrucción de la población económicamente activa.

La primera componente retiene el 39 % de la varianza total, cifra que expresa una distorsión importante en la proyección de la nube de puntos sobre la recta solución, por lo tanto, los valores del índice no proporcionan un margen razonable de confiabilidad.

Los países en esta componente se ordenan en la siguiente forma:

<u>Países</u>	<u>Índice</u>
1. Argentina	2.45
2. Uruguay	1.67
3. Chile	0.99
4. Panamá	0.58
5. México	0.33
6. Perú	0.18

---

6/ La definición de las varianzas utilizadas se encuentra en el anexo.

<u>Países</u>	<u>Indice</u>
7. Brasil	0.13
8. Venezuela	0.02
9. Colombia	0.00
10. Paraguay	-0.06
11. Costa Rica	-0.06
12. Bolivia	-0.23
13. Ecuador	-0.32
14. República Dominicana	-0.94
15. Nicaragua	-1.06
16. El Salvador	-1.08
17. Honduras	-1.28
18. Guatemala	-1.32

b) El Plano Principal

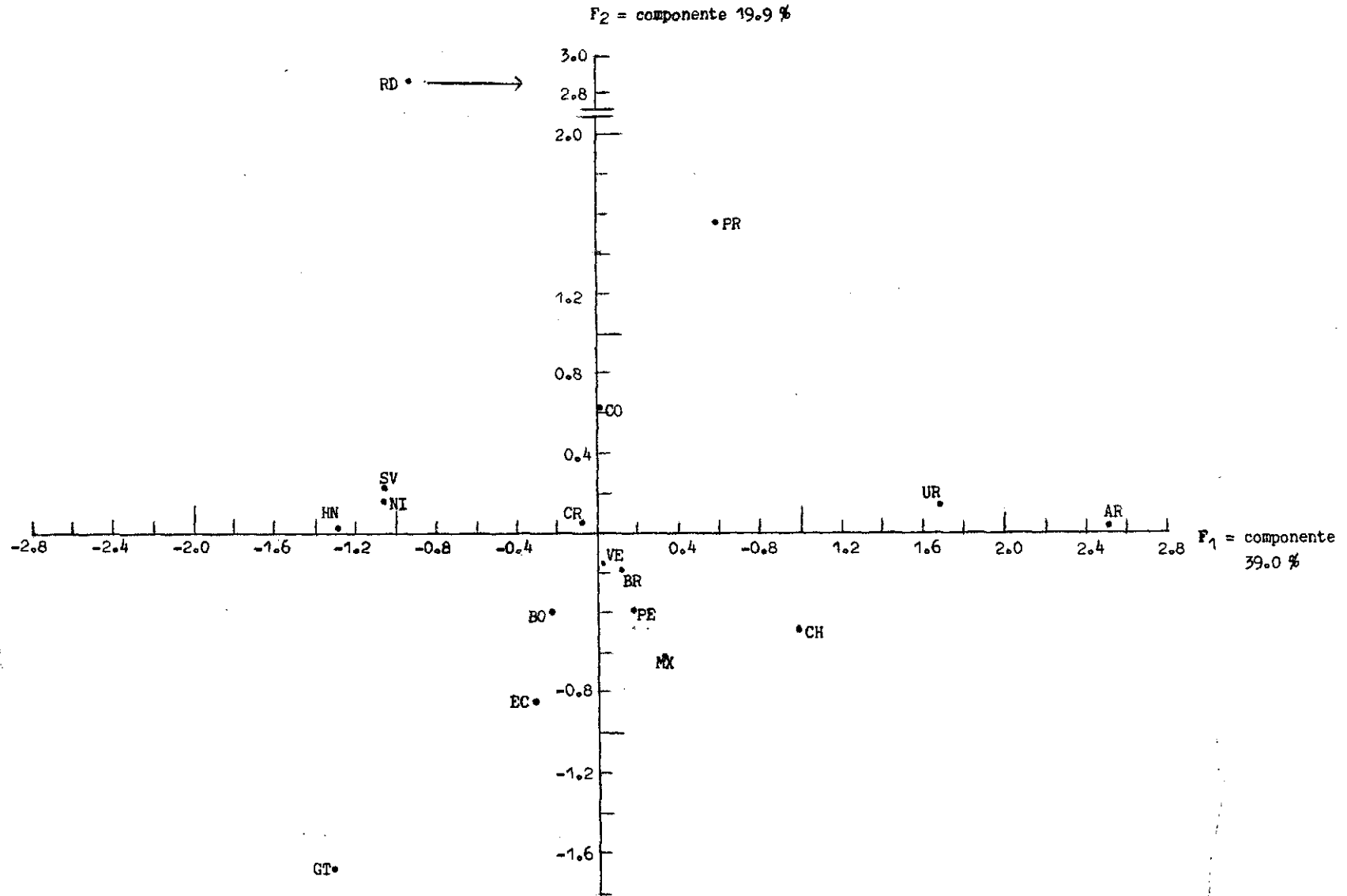
En el gráfico Nº 12 se muestra la dispersión de los países en el plano formado por las dos primeras componentes.

La calidad de esta representación se mide por la suma de las varianzas que retienen ambas componentes ( 39 % + 20 % = 59 % ).

El mayor aporte de varianza que implica esta representación asegurará un margen de confiabilidad mayor que el que otorga el índice.

Gráfico 12

PROYECCION DE LAS VARIABLES ECONOMICAS, EMPLEO NIVEL DE INSTRUCCION DE LA PEA  
(10 VARIABLES)





Una clasificación tentativa de los países sería la siguiente:

Grupo 1 (Países mejor clasificados)

Argentina, Uruguay  
Chile

Grupo 2 (Países con un nivel superior a la media)

Panamá

Grupo 3 (Países próximos a la media)

México  
Perú  
Venezuela, Brasil  
Colombia, Costa Rica

Grupo 4 (Países con un nivel inferior a la media)

Bolivia  
Ecuador, Paraguay

Grupo 5 (Países peor clasificados)

República Dominicana  
El Salvador, Nicaragua, Honduras  
Guatemala

c) Correlación entre variables y factores

En base a las correlaciones entre variables y factores presentados en el cuadro Nº 8 se identifican aquellas variables que han incidido más en la ordenación de los países.

Cuadro Nº 8

CORRELACION ENTRE VARIABLES Y FACTORES

VARIABLES/FACTORES	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>
8. Porcentaje de la PEA sin instrucción	-0.86	-0.02
2. PIB per cápita	0.79	0.04
10. Porcentaje de PEA con instrucción superior	0.78	0.01
9. Porcentaje de PEA con instrucción media	0.76	0.07
3. Participación Ind. Manufact. en el PIB	0.69	-0.08
7. Tasa de participación femenina	0.58	0.62
6. Tasa de desocupación	-0.41	0.83
5. Tasa de participación global del empleo	-0.21	0.72
1. Particip. Ind. Construc. en el PIB	0.38	0.56

La variable tasa de participación femenina en la actividad económica está caracterizada con ambas componentes, por esta razón debe ser excluida como elemento interpretativo de ellas.

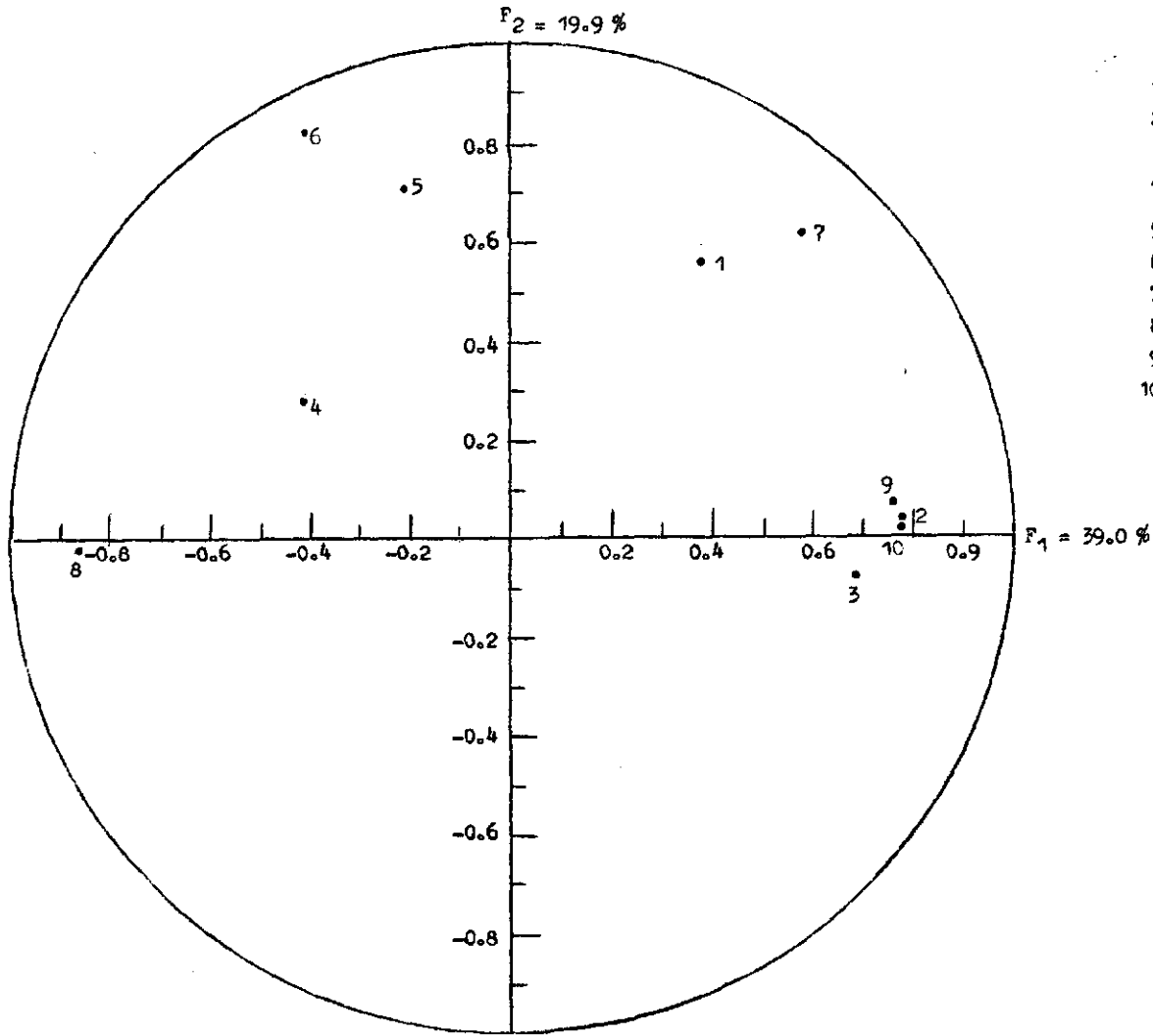
Los países mejor clasificados en el factor uno fueron: aquellos que presentaban un mejor nivel de instrucción de la población económicamente activa, que contaban, además, con niveles relativamente más elevados del producto interno bruto per-cápita y cuya industria manufacturera tenía una participación elevada en la generación del producto interno bruto.

El factor dos agruparía a los países en que coexisten una mayor oferta de mano de obra asociada a elevadas tasas de desocupación y cuya industria de la construcción participaba significativamente en la formación del producto interno bruto.

El círculo de correlaciones se presenta en el gráfico Nº 13.

Gráfico 13

CIRCULO DE CORRELACIONES, VARIABLES ECONOMICAS MAS EMPLEO MAS NIVEL DE INSTRUCCION DE LA PEA  
(10 VARIABLES)



VARIABLES

- 1.- Participación de la construcción en el P.I.B
- 2.- P.I.B. per capita
- 3.- Participación de la industria en el P.I.B.
- 4.- X/P.I.B.
- 5.- PEA/PT
- 6.- Desocupados
- 7.- Tasa de participación femenina
- 8.- PEA sin instrucción
- 9.- PEA con instrucción media
- 10.- con instrucción superior

### 7. Indicador económico

Las variables que componen este indicador son las siguientes : 7/

1. Participación de la construcción en el producto interno bruto
2. Producto interno bruto per-cápita
3. Participación de la industria manufacturera en el producto interno bruto
4. Importancia de las exportaciones en el producto interno bruto
5. Tasa de participación global del empleo
6. Tasa de desocupación
7. Tasa de participación femenina

#### a) Indice económico

La primera componente retiene un 38,04 % de la varianza total, expresando que los valores del índice no ofrecen un margen razonable de confiabilidad.

Este hecho se explica por el bajo nivel de asociación existente entre las variables que componen este indicador. (Cuadro Nº 9)

Cuadro Nº 9

#### MATRIZ DE CORRELACIONES DE VARIABLES ECONOMICOS Y DE EMPLEO

	1	2	3	4	5
1) Participación de la construcción en el PIB	1.0000				
2) PIB per-cápita	0.2471	1.0000			
3) Participación de la manufactura en el PIB	0.2936	0.4775	1.0000		
4) Participación de las exportaciones en el PIB	-0.0895	-0.1224	-0.6815	1.0000	
5) Tasa de participación global del empleo	0.5708	0.3736	0.3446	-0.3098	1.0000

7/ La definición de las variables utilizadas se encuentra en el anexo.

(Continuación Cuadro Nº 9)

	1	2	3	4	5	6	7
6) Tasa de desocupación	0.2327	-0.2909	-0.2314	0.3445	-0.4475	1.0000	
7) Tasa de participación femenina en la actividad económica	0.3132	0.4828	0.2493	0.0976	0.0277	0.3021	1.0000

En este caso las variables que intervienen son un subconjunto de aquellas utilizadas en la construcción del indicador global de desarrollo. Un indicador sobre este aspecto específico debería considerar un número mayor de variables seleccionada, previamente, aquellas que presentan una elevada asociación entre ellas.

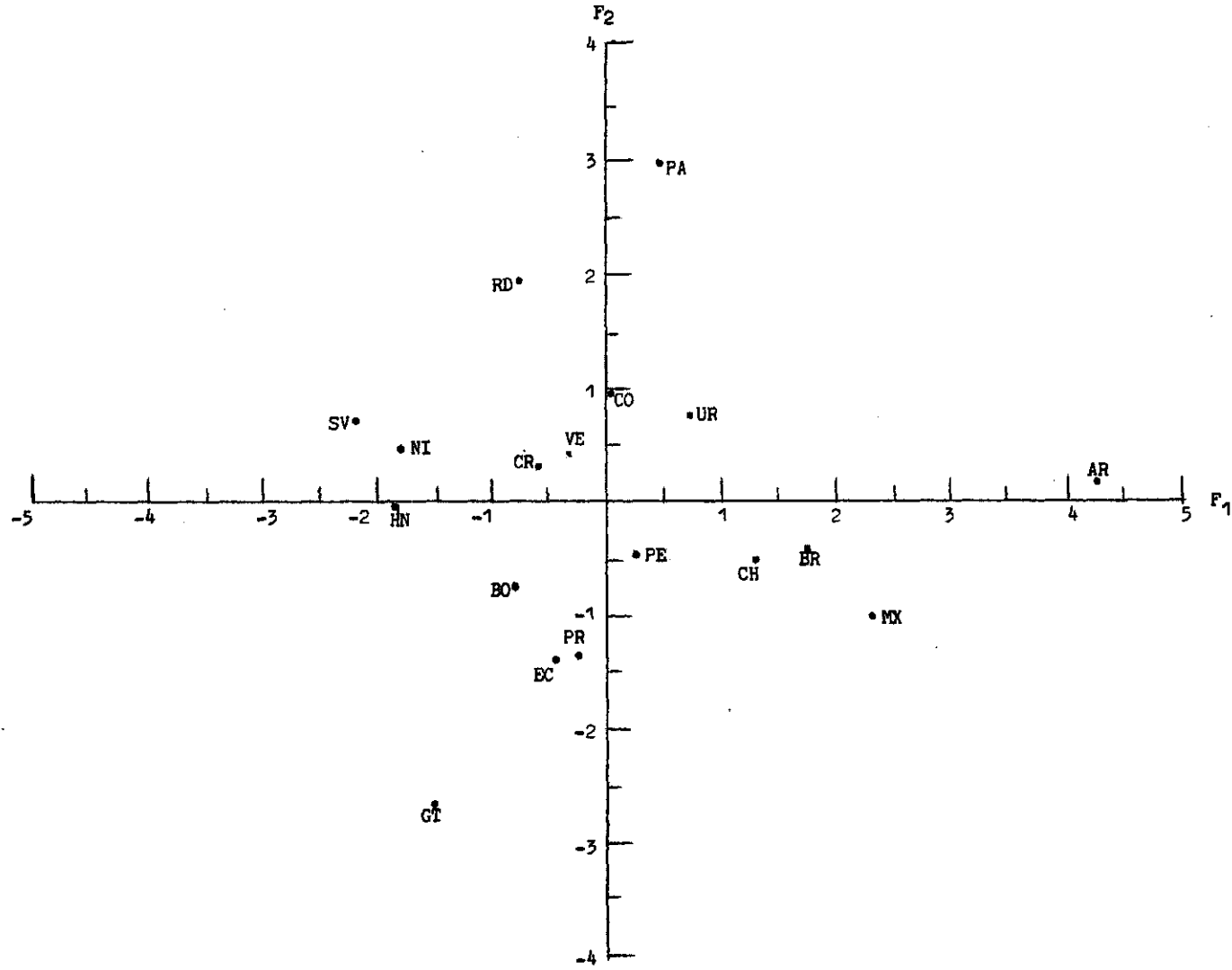
En esta componente los países se ordenan en la siguiente forma.

<u>País</u>	<u>Índice</u>
1. Argentina	4.2508
2. México	2.3937
3. Brasil	1.7668
4. Chile	1.3204
5. Uruguay	0.7279
6. Panamá	0.4433
7. Colombia	-0.0546
8. Paraguay	-0.2498
9. Perú	-0.2532
10. Venezuela	-0.3300
11. Ecuador	-0.4289
12. Costa Rica	-0.6307
13. Rep. Dominicana	-0.7922
14. Bolivia	-0.8009
15. Guatemala	-1.4798
16. Honduras	-1.8486
17. Nicaragua	-1.8669
18. El Salvador	-2.1669



Gráfico 14

PROYECCION DE LOS PAISES EN LAS DOS COMPONENTES (CONSIDERANDO SOLO VARIABLES ECONOMICAS Y DE EMPLEO)



Una clasificación tentativa de los países sería la siguiente:

Grupo I (Países mejor clasificados)

Argentina

Grupo II (Países con un nivel superior a la media)

México

Brasil, Chile

Uruguay

Panamá

Grupo III (Países próximos a la media)

Colombia

Venezuela, Costa Rica

Perú

Ecuador, Paraguay

Grupo IV (Países con un nivel inferior a la media)

Bolivia

República Dominicana

Grupo V (Países peor clasificados)

Guatemala

El Salvador, Nicaragua, Honduras

c) Correlación entre variables y factores

En base a las correlaciones entre variables y factores presentados en el Cuadro Nº 10 se identifican aquellas variables que tienen una influencia más



decisiva en la ordenación de los países.

Cuadro Nº 10

CORRELACION ENTRE VARIABLES Y FACTORES

VARIABLES/FACTORES	Factor 1	Factor 2
3) Participación relativa de la industria manufacturera en el PIB	0.1821	-0.0575
5) Tasa de participación global del empleo	0.7457	-0.0951
2) PIB per cápita	0.6951	0.2570
4) Importancia de las exportaciones en el Producto Interno Bruto	-0.6220	0.4566
1) Participación de la construcción en el Producto Interno Bruto	0.5366	0.5271
6) Tasa de desocupación	-0.4305	0.7207
7) Tasa de participación femenina en la actividad económica	0.3224	0.7770

En este caso, la variables participación de la construcción en el producto interno bruto esta correlacionada con ambos componentes y por lo tanto no puede utilizarse como elemento interpretativo de ellas.

En el factor uno las variables participación de la industria manufacturera en el producto interno bruto y la tasa de participación global del empleo son las que tienen una mayor incidencia en la ordenación de los países, presentando una elevada asociación entre ambas como se puede apreciar en el gráfico Nº 15 del círculo de correlaciones, siguiéndoles en importancia el producto interno bruto per cápita.

En el factor dos las variables tasa de desempleo y participación femenina en la actividad económica están asociadas con este factor, indicando que mientras mayor es la presencia de estas variables en los países mejor es la ubicación de ellas en este factor.

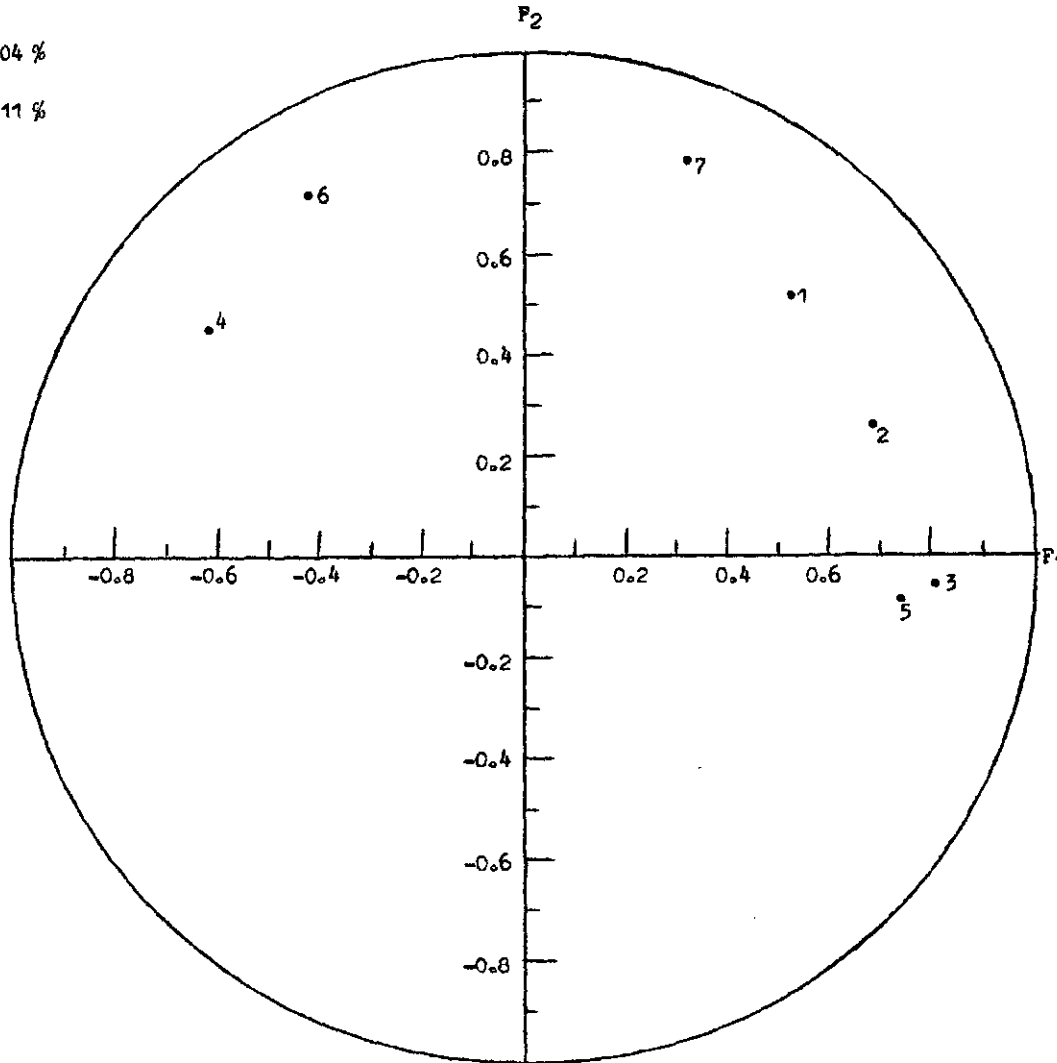
Una clasificación como esta, que agrupe los países en base a situaciones donde coexisten tasas de desempleo y participación femenina en la actividad económica, aporta poco en términos interpretativos. Por cuanto la asociación entre estas dos variables no es significativa y, por el contrario, la tasa de participación femenina, por lo menos con las variables utilizadas, está asociada con países con elevadas tasas de urbanización, y un mejor nivel relativo de desarrollo donde las tasas de desempleo son menores.

Gráfico 15

CIRCULO DE CORRELACION DE LAS VARIABLES ECONOMICAS CONSIDERANDO 18 PAISES

$F_1 = 38.04 \%$

$F_2 = 24.11 \%$



VARIABLES

- 1.- Participación relativa de la construcción en el P.I.B.
- 2.- Producto interno per capita
- 3.- Participación de la industria manufacturera en el P.I.B.
- 4.- Importancia de las exportaciones en el P.I.B.
- 5.- Tasa de participación global del empleo
- 6.- Tasa de desocupación
- 7.- Tasa de participación femenina

8. Indicador demográfico y de urbanización

Las variables que componen este indicador son las siguientes: 8/

1. Población total
2. Tasa bruta de natalidad
3. Tasa bruta de mortalidad
4. Porcentaje de población en localidades de veinte mil habitantes y más
5. Porcentaje de población en localidades de cien mil habitantes y más
6. Porcentaje de población en la ciudad más populosa

Las asociaciones entre estas variables se presentan en el cuadro Nº 11.

Cuadro Nº 11

MATRIZ DE CORRELACIONES DE LAS VARIABLES DEMOGRAFICAS Y DE URBANIZACION

	Pobl. total	Tasa bruta de nat.	Tasa bruta de mort.	% pobl. en localid. de 20.000 y más habit.	% pobl. en localid. de 100.000 y más habit.	% pobl. en la ciudad más populosa
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Pobl. tot.	1.0000					
Tasa bruta de nat.	-0.0377	1.0000				
Tasa bruta de mort.	-0.1426	0.3858	1.0000			
% pobl. en loc. de 20.000 y más habit.	0.1891	-0.7070	-0.2892	1.0000		
% pobl. en loc. de 100.000 y más habit.	0.1840	-0.7121	-0.2066	0.9753	1.0000	
% pobl. en la ciudad más populosa	-0.3310	-0.6790	-0.0918	0.6228	0.6519	1.0000

8/ La definición de las variables utilizadas se encuentra en el anexo.

a) Indice demográfico y de urbanización

La primera componente retiene el 54,85 % de la varianza total y los países se ordenan en la siguiente forma:

<u>Países</u>	<u>Indice</u>
1. Argentina	-3.8383
2. Uruguay	-3.5923
3. Chile	-2.6194
4. Venezuela	-1.1714
5. Panamá	-1.0226
6. Colombia	-0.7277
7. Rep. Dominicana	-0.2131
8. Costa Rica	-0.0086
9. Perú	0.0040
10. Brasil	0.1222
11. México	0.7738
12. Ecuador	0.7738
13. Paraguay	1.0216
14. Nicaragua	1.1193
15. El Salvador	1.4249
16. Bolivia	1.5665
17. Guatemala	1.8285
18. Honduras	2.1118

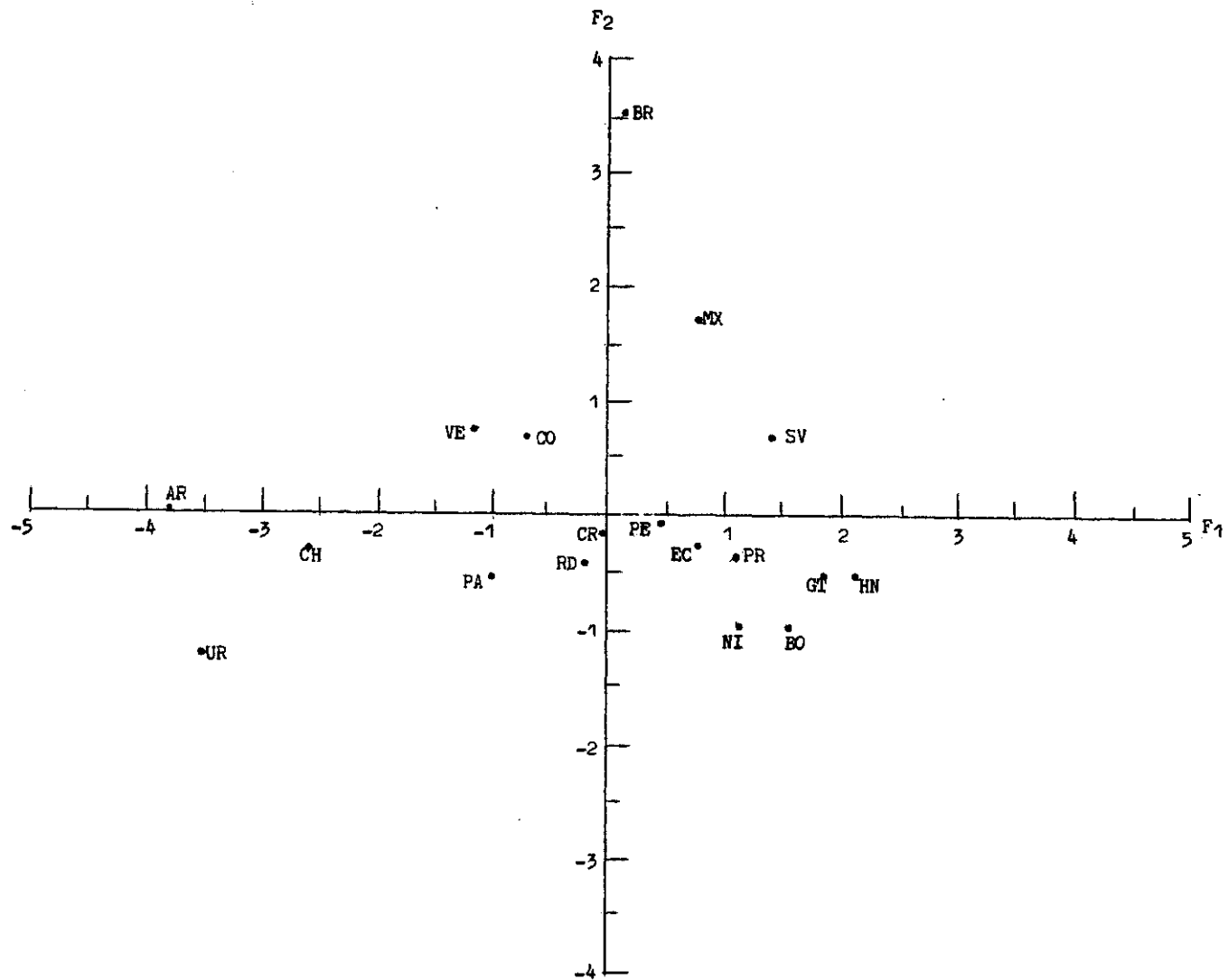
b) El Plano Principal

En el gráfico N° 16 se muestra la dispersión de los países en el plano formado por las dos primeras componentes. La calidad de esta representación se mide por la suma de las varianzas que retienen ambas componentes.

$$( 54,85\% + 21,62\% = 76,47\% )$$

Gráfico 16

PROYECCION DE LOS PAISES SOBRE LAS DOS PRIMERAS COMPONENTES CONSIDERANDO SOLO VARIABLES DEMOGRAFICAS



Una clasificación tentativa de los países sería la siguiente:

Grupo 1 (Países mejor clasificados)

Argentina

Uruguay

Chile

Grupo 2 (Países con un nivel superior a la media)

Panamá

Venezuela, Colombia

Grupo 3 (Países próximos a la media)

República Dominicana, Costa Rica

Brasil

Grupo 4 (Países con un nivel inferior a la media)

Perú

México

Ecuador, Paraguay

Grupo 5 (Países peor clasificados)

El Salvador

Nicaragua, Bolivia

Guatemala, Honduras

c) Correlaciones entre variables y factores

En base a las correlaciones entre variables y factores presentadas en el Cuadro Nº 12 se identifican aquellas variables que han incidido con mayor fuerza en la ordenación de los países.

Cuadro Nº 12

CORRELACION ENTRE VARIABLES Y FACTORES

VARIABLES/FACTORES	Factor 1	Factor 2
4) Porcentaje de población en localidades de 20.000 habitantes y más	-0.9370	0.1214
5) Porcentaje de población en localidades de cien mil habitantes y más	-0.9355	0.0776
2) Tasa bruta de natalidad	0.8780	0.0225
6) Porcentaje de población en la ciudad más populosa	-0.7836	-0.5155
1) Población total	-0.0776	0.9057

La variable porcentaje de población en la ciudad más populosa esta asociada significativamente con ambas componentes, por esta razón debe excluirse como elemento interpretativo de ellos.

En el factor uno los países se ordenan en base a las variables de urbanización y una de carácter demográfico (tasa bruta de natalidad), mientras mayor es la presencia de estas variables en los países mejor es su ubicación en el índice.

En el factor dos interviene únicamente la variable población total en la ordenación de los países.

En el gráfico Nº 17 se presenta el círculo de correlaciones.

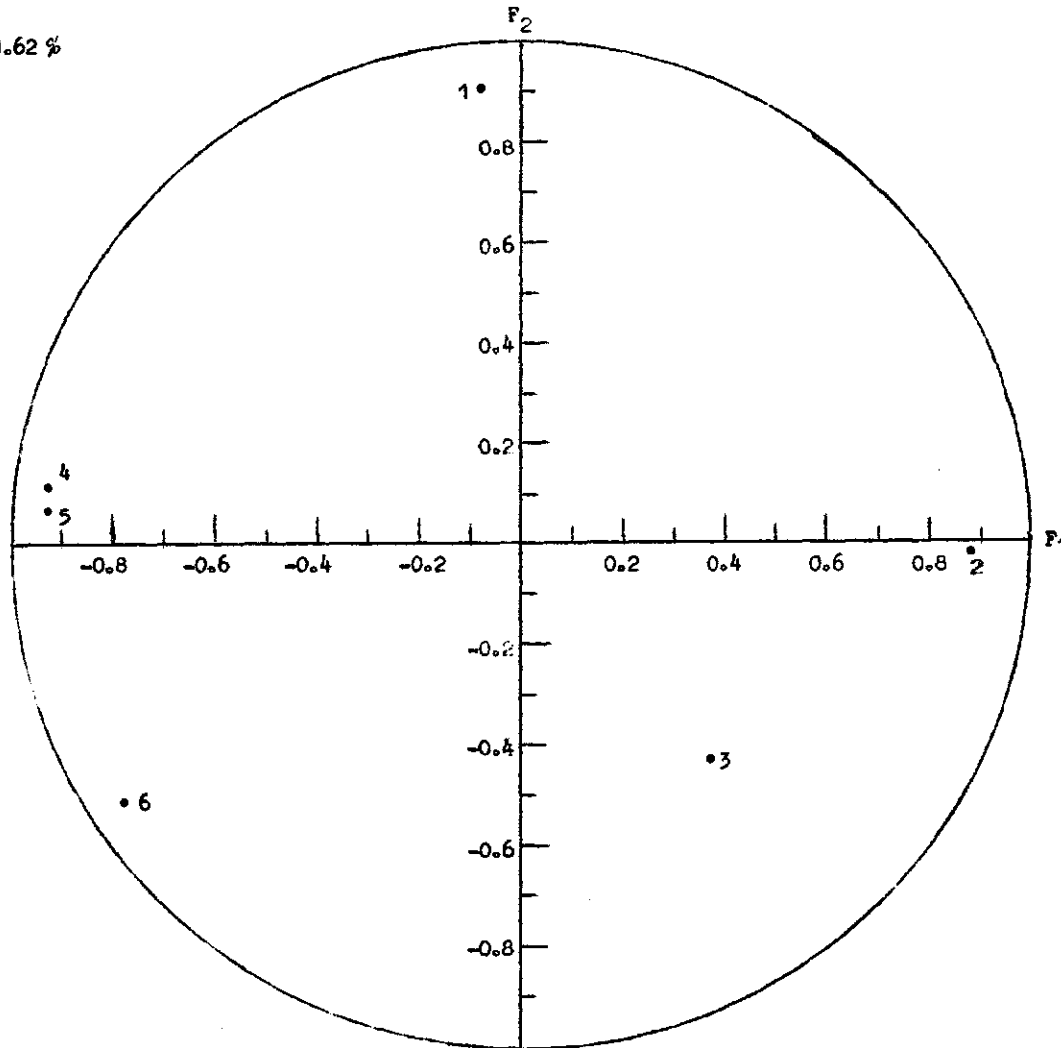


Gráfico 17

CIRCULO DE CORRELACION DE LAS VARIABLES DEMOGRAFICAS (18 paises)

$F_1 = 54.85 \%$

$F_2 = 21.62 \%$



VARIABLES

- 1.- Población total en miles de personas
- 2.- Tasa bruta de natalidad
- 3.- Tasa bruta de mortalidad
- 4.- % de población en localidades de 20.000 habitantes y más
- 5.- % de población en localidades de 100.000 habitantes y más
- 6.- Concentración urbana



ANEXO

1. El método de las componentes principales 9/

1) Nuestros datos son 18 países caracterizados por 38 variables y el objetivo es ordenar los países en función de las variables.

Para cumplir con este propósito se busca reducir el número de variables a un valor único para cada país, el que resumiría las características de las variables primitivas suponiendo la existencia de un cierto grado de asociación entre ellas. Este valor estaría determinado por la suma ponderada de las variables. Por lo tanto, nuestras incógnitas son las ponderaciones de la combinación lineal de las variables.

2) Una manera de representar la información es ubicar a los países en un espacio R de dimensión 38 en el cual las variables constituyen los ejes de un sistema ortogonal. En este espacio la posición de un país i cualquiera está determinado por 38 coordenadas.

$$P(i) = X_1(i), X_2(i), \dots, X_{38}(i)$$

Como la información está representada por variables de diversa magnitud y expresada en unidades diferentes, es necesario homogenizar estos antecedentes estandarizando las variables.

Una variable  $X_j$  estandarizada de un país i se simbolizará por  $\hat{X}_j^i$  y será igual a

$$\hat{X}_j^i = \frac{X_j^i - \bar{X}_j}{\sqrt{\text{VAR } X_j}}$$

3) Mediante este procedimiento se determina el centro de gravedad de la nube de puntos (países), es decir, el nuevo origen es la media aritmética de las variables.

Una vez determinado el punto más cercano a la nube de puntos, el paso siguiente es hacer pasar una recta a través de la nube de puntos, de modo que puedan proyectarse los países sobre ella, determinando, en esta forma, un valor para cada país. La recta L buscada debe ser la más próxima a la nube de puntos

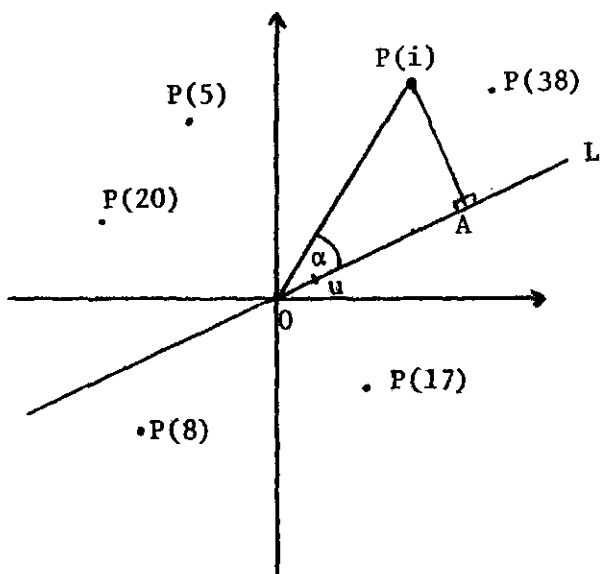
---

9/ Una versión más detallada del método se encuentra en CEPAL, "El Método de las componentes Principales: Su aplicación en el Análisis Socio-económico", E/CEPAL/R.327, 25 de agosto de 1982.

de modo que las proyecciones que recaen sobre ella reproduzcan con fidelidad las distancias que los países mantienen entre si en el espacio  $R^{38}$ . Ello es importante porque estos últimos conservan la totalidad de la información, por lo tanto, mientras mejor sea la proyección de los países sobre la recta menor es la pérdida de información producida en el proceso de reducción de las variables.

La condición de proximidad a la nube de puntos que debe cumplir la recta implica que ella contiene el punto más próximo a la nube de puntos (centro de gravedad), es decir la recta buscada debe pasar por el nuevo origen.

4) Consideremos hipotéticamente que se ha determinado la recta L y evaluemos matemáticamente la proyección de un país i sobre ella. Para facilitar la explicación se utilizará el diagrama siguiente:



La proyección de  $OP(i)$  es el trazo OA

$$OA = OP(i) \cos \alpha$$

Definiendo los vectores  $\vec{OP}$  y  $\vec{OU}$

$$\vec{OP} = [\hat{X}_1(i), \hat{X}_2(i), \dots, \hat{X}_{38}(i)]$$

$$\vec{OU} = [\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_{38}]$$

e imponiendo que el vector  $\vec{OU}$  sea unitario

$$|\vec{OU}| = \sum_{j=1}^{38} \alpha_j^2 = 1$$

$$\text{luego } \vec{OP} \cdot \vec{OU} = |\vec{OP}| |\vec{OU}| \cos \alpha$$

$$\text{Como } |\vec{OU}| = 1$$

$$\text{luego } \vec{OP} \cdot \vec{OU} = OP \cos \alpha$$

$$\text{o sea } \vec{OP} \cdot \vec{OU} = OA$$

$$\text{Como } \vec{OP} \cdot \vec{OU} = \alpha_1 \hat{X}_1(i) + \alpha_2 \hat{X}_2(i) + \dots + \alpha_{38} \hat{X}_{38}(i) = \sum_{j=1}^{38} \alpha_j \hat{X}_j(i)$$

$$\text{con la restricción que } \sum_{j=1}^{38} \alpha_j^2 = 1$$

O sea, el producto punto entre dos vectores, uno de los cuales es unitario, es igual a la proyección del vector no unitario sobre la recta L definida por el vector unitario y el origen.

Por lo tanto, la proyección del país  $i$  sobre la recta  $L$  es igual a la combinación lineal de las variables, siendo las ponderaciones de estas últimas las coordenadas de la recta buscada ( recordemos que el otro punto de referencia para determinar la recta es el origen ).

5) El criterio para determinar la recta solución se basa en que el conjunto de las proyecciones sobre la recta buscada permitan reconstruir en forma óptima las distancias que mantienen entre si los países en el espacio  $R^{38}$ . Como la operación de proyección reduce la distancia entre dos puntos, el criterio natural es usar aquel que maximiza la dispersión de las proyecciones sobre la recta. Por lo tanto, el medio para determinar las ponderaciones (componentes del vector unitario) es hacer máxima la varianza de las proyecciones.

Si designamos por  $F(i)$  la proyección de un país  $i$  recordemos que esta era igual a  $F(i) = \sum_{j=1}^{38} \alpha_j X_j(i)$  con la restricción que  $\sum_{j=1}^{38} \alpha_j^2 = 1$

Luego, la varianza del conjunto de las proyecciones será igual a

$$\text{VAR} \overline{[F]} = \frac{1}{18} \sum_{i=1}^{18} \overline{[F(i) - \bar{F}]}^2$$

$$\text{VAR} \overline{[F]} = \frac{1}{18} \sum_{i=1}^{18} \overline{[F(i)]}^2$$

Esta última expresión es la que debe maximizarse con la restricción que el vector de las ponderaciones sea unitario. Por lo tanto, nos encontramos frente a un problema de máximo condicionado que se resuelve mediante los multiplicadores de Lagrange.

$$\text{VAR} \overline{[F]} - \lambda \left[ \sum_{j=1}^{38} \alpha_j^2 - 1 \right] = V$$

$$\text{luego } \frac{1}{18} \sum_{i=1}^{18} \left( \sum_{j=1}^{38} \alpha_j X_j^i \right)^2 - \lambda \left( \sum_{j=1}^{38} \alpha_j^2 - 1 \right) = V$$

$$\text{derivado respecto a un } \alpha_K \text{ se tiene } \frac{\partial V}{\partial \alpha_K} = 0$$

Operando con esa expresión se llega a la ecuación

$$\sum_{j=1}^{38} \alpha_j r_{j.K} = \lambda \alpha_K$$

Esa ecuación corresponde a una derivada cualquiera de V (función a maximizar) en que  $r_{j.K}$  es la correlación entre la variable  $\hat{X}_j$  y la variable  $\hat{X}_K$ .

Como V tiene 38 variables, el máximo se encontrará haciendo nulas las derivadas parciales, resultando así un sistema de 38 ecuaciones.

Desarrollando la sumatoria y tomando K diferentes valores de 1 a 38 se llega a un sistema de ecuaciones homogéneas, problema de vectores y valores propios.

Designando por R a la matriz de correlaciones y por  $\vec{u}$  al vector de las ponderaciones se puede escribir en forma matricial

$$[R - I] \vec{u} = 0$$

En esta clase de problemas el valor propio  $\lambda$  debe cumplir la función de hacer que la matriz sea singular ya que es el único medio de obtener soluciones diferentes a la trivial.

Por lo tanto, resolviendo el determinante  $|R - \lambda I| = 0$  se origina una ecuación característica de orden 38 en  $\lambda$

$$\lambda^{38} + C_1 \lambda^{37} + C_2 \lambda^{36} + \dots + C_{n-1} \lambda + C_n = 0$$

Cada uno de los valores propios  $\lambda(i)$  da origen a un vector propio  $\vec{u}(i)$ , o sea en nuestro caso se obtienen 38 vectores propios determinados por los 38 valores propios. El procedimiento para encontrar un vector propio cualquiera  $\vec{u}(i)$  es reemplazar el valor de  $\lambda(i)$  en la matriz de coeficientes originando un sistema de ecuaciones lineales homogéneas.

Como en este caso se tendrían infinitas soluciones, es necesario imponer la restricción establecida en el planteamiento inicial, es decir, que cada vector propio  $\vec{u}(i)$  sea unitario. De este modo por cada valor propio  $\lambda(i)$  se obtienen dos soluciones cuyos valores absolutos son idénticos diferenciando únicamente en el signo de sus componentes.

$$|\vec{u}(i)| = \alpha_1^2 + \dots + \alpha_{38}^2 = 1$$

$$|\vec{u}(i)| = (-\alpha_1)^2 + (-\alpha_2)^2 + \dots + (-\alpha_{38})^2 = 1$$

Como los vectores propios unitarios de una matriz simétrica son perpendiculares entre sí, las 38 rectas determinadas por los 38 vectores propios unitarios y el origen constituyen un sistema de ejes ortogonales.

Por lo tanto las componentes factores originadas en cada recta están totalmente descorrelacionadas entre sí.

6) En resumen, se han determinado tantas componentes como variables intervienen en el planteamiento del problema, falta definir en cuál de ellas las proyecciones de los países reproducen en mejor forma las distancias que estos mantienen en el espacio, ya que este rasgo es el que califica la calidad de la componente y constituye la base para elegir el índice.

Se puede definir la varianza total como el promedio de la suma cuadrática de las distancias entre los países y el origen. Como estas distancias contienen toda la información, por lo tanto, la varianza total estaría expresando este hecho.

Por otra parte, al proyectar las observaciones sobre la recta se altera, en alguna medida, las distancias originales. La mayor o menor distorsión que se produce en la operación de proyección es medida por la varianza de la componente.

Por lo tanto la calidad del índice puede expresarse como un cociente entre la varianza de la componente y la varianza total.

Evaluemos el numerador y el denominador del cociente.

El conjunto de vectores propios de la matriz simétrica R constituyen una matriz ortogonal U, en que todos sus vectores son perpendiculares entre sí y cada uno de ellos es unitario.

La propiedad de la matriz ortogonal es que  $U U^t = I$

Procedamos a evaluar la traza de la matriz simétrica R aplicando las propiedades de U

$$\text{traza } R = \text{traza } R U U^t$$

$$\text{Designemos por } B = R U$$

$$\text{traza } R = \text{traza } B U^t$$

$$\text{traza } B U^t = \text{traza } U^t B$$

$$\text{Reemplazando traza } R = \text{traza } U^t R U$$

$$\text{Evaluemos el producto matricial } U^t R U$$

$$U^t R U = U^t \begin{bmatrix} R u_1 & R u_2 & \dots & R u_{38} \end{bmatrix}$$

cada  $\vec{u}(i)$  representa vectores columnas de la matriz ortogonal U.

$$\text{Como } R \vec{u}(i) = \lambda \vec{u}(i)$$

$$\text{luego: } U^t R U = U^t \begin{bmatrix} \lambda u_1 & \lambda u_2 & \dots & \lambda u_{38} \end{bmatrix}$$

$$U^t R U = \lambda \begin{bmatrix} I \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} D \end{bmatrix} = \text{matriz diagonal en que todo } u_{ij} = 0 \text{ para todo } i \neq j, u_{ij} = \lambda \text{ para todo } i=j$$

$$\text{luego: traza } R = \text{traza } D = \sum_{i=1}^{38} \lambda_i$$

Considerando, además, que cada elemento de la diagonal de la matriz de correlaciones R ( $r_{jj}$ ), representa la varianza normalizada de una variable, luego la traza de R será igual a

$$\text{traza } R = \sum_{i=1}^{38} \lambda_i = 38 = \text{varianza total}$$

Calculemos la varianza de una componente cualquiera K

$$\text{VAR } \begin{bmatrix} F_K \end{bmatrix} = \frac{1}{18} \sum_{i=1}^{18} F_K^2$$

$$\text{VAR } \begin{bmatrix} F_K \end{bmatrix} = \frac{1}{18} \sum_{i=1}^{18} \left( \sum_{j=1}^{38} \alpha_j \hat{X}_j^i \right)^2$$

$$\text{VAR } \begin{bmatrix} F_K \end{bmatrix} = \frac{1}{18} \sum_{i=1}^{18} \sum_{j=1}^{38} \alpha_j \hat{X}_j^i \sum_{K=1}^{38} \alpha_K \hat{X}_K^i$$

$$\text{VAR } \begin{bmatrix} F_K \end{bmatrix} = \sum_{K=1}^{38} \alpha_K \sum_{j=1}^{38} \alpha_j \frac{1}{18} \sum_{i=1}^{18} \hat{X}_j^i \hat{X}_K^i$$

$$\text{VAR } \begin{bmatrix} F_K \end{bmatrix} = \sum_{K=1}^{38} \alpha_K \sum_{j=1}^{38} \alpha_j r_j \cdot K$$



Como  $F_K$  está contenida en una recta  $L_K$  originada por un vector propio unitario  $\vec{u}_K$ , y este a su vez es determinado por un valor propio  $\lambda_K$

$$\sum_{j=1}^{38} \alpha_j r_{j.K} = \lambda_K \alpha_K \quad (\text{Desarrollo de página 88})$$

$$\text{Luego reemplazando } \text{VAR} [ F_K ] = \lambda_K \sum_{K=1}^{38} \alpha_K^2$$

$$\text{como la restricción impuesta es } \sum_{K=1}^{38} \alpha_K^2 = 1$$

$$\text{luego } \text{VAR} [ F_K ] = \lambda_K$$

O sea, la varianza de una componente  $F_K$  es igual al valor propio  $\lambda_K$ . Como se había demostrado que la varianza total era igual a la suma de todos los valores propios y era igual a 38. Cada componente representa una parte de la varianza total, el hecho de que estas estén descorrelacionadas entre sí implica que cada una de ellas aporta aspectos adicionales de información no descritas por las anteriores.

Luego la calidad del índice está determinada por el cociente entre el valor propio que origina la componente y 38. Esta operación representa el porcentaje de distorsión de la nube de puntos al ser proyectadas sobre la recta.

7) Finalmente, para facilitar la interpretación de los resultados del análisis de componentes principales se presenta el cálculo de correlación entre componentes y variables, mediante este procedimiento se identifican las variables que han tenido una influencia más decisiva en la ordenación de los países.

Consideremos una componente  $F_K$  y una variable  $X_t$

$$\text{CORR} [ F_K, \hat{X}_t ] = \frac{\text{COV} [ F_K, \hat{X}_t ]}{\sqrt{\text{VAR } F_K} \sqrt{\text{VAR } X_t}}$$

$$\text{COV} [ F_K, \hat{X}_t ] = \frac{1}{18} \sum_{i=1}^{18} F_K^i X_t^i$$

$$\text{COV} [ F_K, \hat{X}_t ] = \frac{1}{18} \sum_{i=1}^{18} \sum_{j=1}^{38} \alpha_j X_j^i X_t^i$$

$$\text{COV} [F_K, \hat{X}_t] = \sum_{j=1}^{38} \alpha_j \frac{1}{18} \sum_{i=1}^{18} \hat{X}_j^i \hat{X}_t^i$$

$$\text{COV} [F_K, \hat{X}_t] = \sum_{j=1}^{38} \alpha_j r_{j \cdot t}$$

$$\text{Como } \sum_{j=1}^{38} \alpha_j r_{j \cdot t} = \lambda_K \alpha_t$$

$$\text{CORR} [F_K, \hat{X}_t] = \frac{\lambda_K \alpha_t}{\sqrt{\text{VAR } F_K}}$$

$$\text{Como } \text{VAR} [F_K] = \lambda_K$$

$$\text{luego } \text{CORR} [F_K, \hat{X}_t] = \frac{\lambda_K \alpha_t}{\sqrt{\lambda_K}} = \sqrt{\lambda_K} \cdot \alpha_t$$

## 2. Presentación de la información estadística

## VARIABLES DEMOGRAFICAS Y DE URBANIZACION

Antecedentes estadísticos

Países	Población total (miles de personas)	Tasa bruta de natalidad (1970-1975)	Tasa bruta de mortalidad (1970-1975)	Porcentaje de población en localidades de 20 000 habitantes y más (4)	Porcentaje de población en localidades de 100 000 habitantes (5)	Porcentaje de población en la ciudad más populosa (6)
	(1)	(2)	(3)			
Argentina	23 748	21.80	8.76	66.25	55.70	36.1
Bolivia	4 282	46.02	17.83	22.22	20.93	14.5
Brasil	95 204	37.12	8.77	39.51	27.81	5.6
Colombia	21 261	34.08	9.00	46.21	35.73	12.8
Costa Rica	1 732	30.95	5.76	26.96	19.20	19.2
Chile	9 368	25.99	8.37	60.58	41.70	30.7
Ecuador	5 958	42.17	12.13	35.26	23.39	12.6
El Salvador	3 582	43.19	11.06	20.46	9.50	9.5
Guatemala	5 353	43.51	12.82	16.09	13.54	13.5
Honduras	2 639	48.60	13.75	20.20	15.78	10.2
México	50 313	42.00	8.62	35.19	23.31	6.0
Nicaragua	1 970	48.32	13.87	30.97	20.85	20.8
Panamá	1 464	35.13	6.92	39.39	30.34	30.3
Paraguay	2 301	39.79	8.87	21.48	16.68	16.7
Perú	13 504	40.97	13.65	40.34	29.25	21.7
República Dominicana	4 523	42.03	10.70	30.17	20.68	16.8
Uruguay	2 824	21.15	9.93	64.68	44.19	44.5
Venezuela	10 709	36.21	7.06	59.36	40.41	9.7

Variables económicas

Cuadro N° 13 (continuación)

Países	Participación de la construcción en el PIB (7)	PIB per capita (en dólares de 1970) (8)	Participación de la industria manufacturera en el PIB (9)	Participación de las exportaciones en el PIB (10)	Tasa de participación global del empleo <u>a/ b/</u> (11)	Tasa de desocupación <u>b/</u> (12)	Tasa de participación femenina en la actividad económica <u>b/</u> (13)
Argentina	5.7	1 207.9	30.2	8.5	38.56	2.0	26.5
Bolivia	4.5	290.5	12.9	20.6	32.33	3.9 <u>c/</u>	20.0 <u>d/</u>
Brasil	5.8	450.5	28.4	6.6	31.73	6.9	21.1
Colombia	6.5	527.6	17.5	14.2	29.54	12.5 <u>e/</u>	23.9
Costa Rica	4.7	657.8	15.1	28.2	31.26	7.1	20.7
Chile	4.2	849.9	27.2	15.0	30.33	4.7	21.7
Ecuador	4.5	367.6	17.1	14.8	29.94	3.5	17.1
El Salvador	3.0	390.0	17.6	24.8	32.86	13.1	24.5
Guatemala	2.2	410.3	14.6	18.6	29.86	1.3	14.2
Honduras	5.0	277.8	14.1	26.9	28.74	11.0	16.2
México	5.4	893.1	23.4	8.2	37.22	4.2	17.9
Nicaragua	3.5	394.1	19.2	26.7	26.43	14.0 <u>f/</u>	20.6
Panamá	6.3	868.4	15.8	37.3	34.19	9.7	30.3
Paraguay	3.0	353.3	17.3	14.9	32.05	2.0	23.0
Perú	4.5	526.9	20.6	19.7	28.53	5.6	19.9
República Dominicana	5.5	350.8	16.7	17.2	30.24	20.0 <u>g/</u>	24.7
Uruguay	3.8	947.0	23.0	11.7	25.66	7.5 <u>h/</u>	29.4
Venezuela	3.8	1 163.3	15.0	25.5	28.11	6.2	22.6

Variables de vivienda

Cuadro N° 13 (continuación)

Países	Promedio de personas por pieza	Número de personas por hogar	Porcentaje de población servida por				Porcentaje de la población total con alumbrado eléctrico
			Agua potable		Alcantarillado		
			Total	Urbana	Total	Urbana	
	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
Argentina	1.4	3.6	67.0	81.0	29.0	38.0	78.5
Bolivia	2.0 <sub>i/</sub>	4.8 <sub>i/</sub>	23.0	57.0	12.0	24.0	19.5
Brasil	1.1	5.1	58.0	77.0	18.0	29.0	43.8
Colombia	1.9	6.0	61.0	87.0	41.0	67.0	52.0
Costa Rica	1.1	5.6	72.0	100.0	16.0	43.0	65.0
Chile	1.4	5.1	70.0	85.0	32.0	40.0	70.0
Ecuador	2.2	4.7	32.0	66.0	24.0	58.0	27.9
El Salvador	3.1	5.2	53.0	87.0	15.0	38.0	39.3
Guatemala	2.2 <sub>j/</sub>	5.2 <sub>j/</sub>	38.0	81.0	14.0	38.0	22.1
Honduras	2.3 <sub>k/</sub>	5.7 <sub>k/</sub>	41.0	87.0	15.0	40.0	17.0
México	2.5	4.9	57.0	74.0	26.0	41.0	63.1
Nicaragua	2.0	6.2	54.0	100.0	12.0	26.0	48.4
Panamá	2.2	4.9	76.0	100.0	36.0	71.0	62.8
Paraguay	2.2	5.5	9.0	25.0	6.0	16.0	23.1
Perú	1.9 <sub>l/</sub>	4.8 <sub>l/</sub>	46.0	70.0	29.0	49.0	22.1
República Dominicana	2.0 <sub>m/</sub>	5.3 <sub>m/</sub>	54.0	92.0	19.0	25.0	27.5
Uruguay	2.1 <sub>n/</sub>	3.2 <sub>n/</sub>	84.0	96.0	50.0	51.0	66.1
Venezuela	1.5	5.0	73.0	88.0	33.0	47.0	83.1

Variables de educación

Cuadro N° 13 (continuación)

Países	Porcentaje de la población de 15 años y más analfabeta (21)	Tasas de escolaridad			Población económicamente activa ñ/ Sin ins- trucción			
		Primaria (7-13 años) (22)	Media (14-19 años) (23)	Superior (20-24 años) (24)	Con ins- trucción primaria (25)	Con ins- trucción media (26)	Con ins- trucción superior (27)	Con ins- trucción superior (28)
Argentina	7.4	115.4	38.1	14.2	0.0	36.1	49.8	5.9
Bolivia	32.8 <sub>i</sub> /	74.2	14.3	8.8	31.3	41.9	33.8	3.1
Brasil	33.8	74.0	32.7	5.3	36.0	50.5	11.0	2.3
Colombia	19.2	75.0	25.6	4.7	21.6	58.9	15.5	2.8
Costa Rica	11.6	99.7	25.7	10.3	10.8	68.2	18.3	2.6
Chile	11.9	120.0	25.0	9.4	8.2	47.1	26.5	4.0
Ecuador	25.8 <sub>k</sub> /	88.2	28.5	7.7	24.0	57.5	12.6	3.2
El Salvador	42.9	73.0	19.0	3.3	45.4	45.5	7.2	0.8
Guatemala	53.9	49.9	11.7	3.4	50.5	40.8	6.1	1.4
Honduras	43.1 <sub>k</sub> /	83.9	12.7	2.2	40.6	49.6	7.7	1.1
México	25.8	93.1	20.3	6.1	27.1	60.0	9.6	3.3
Nicaragua	42.5	72.3	18.9	5.7	47.8	38.3	7.9	2.3
Panamá	21.7	93.5	43.1	6.6	17.2	55.6	22.1	5.2
Paraguay	19.9	94.9	17.6	4.3	10.3	72.1	13.1	2.6
Perú	27.6	108.2	39.8	10.7	19.3	55.4	17.3	4.8
República Dominicana	32.8	89.3	20.4	6.5	36.5	39.4	12.7	1.1
Uruguay	5.7 <sub>n</sub> /	95.8	61.7	9.9	4.9	60.9	18.9	12.0
Venezuela	23.5	82.4	36.2	11.7	29.3	44.3	16.9	2.5

Variables de salud

Cuadro N° 13 (continuación)

Países	Habitantes por médico	Número absoluto de médicos en los países	Camas de hospital por cada mil ha bitantes	Tasas de mortalidad infantil	Tasas de mortalidad de niños de 1 a 4 años de edad	Esperanza de vida al nacer
	(29)	(30)	(31)	(32)	(33)	(34)
Argentina	518 <u>o</u> /	46 149 <u>p</u> / <u>q</u> /	5.7	65.2	3.2	68.2
Bolivia	2 231	2 143 <u>q</u> /	2.0	77.3 <u>x</u> /	7.4	46.8
Brasil	1 958 <u>o</u> /	47 250 <u>o</u> /	3.8	49.2	4.3	61.4
Colombia	2 331	9 468 <u>q</u> /	2.0	70.4	8.4	60.9
Costa Rica	1 805 <u>o</u> /	935 <u>o</u> / <u>r</u> /	3.9	61.5	4.6	68.2
Chile	1 842 <u>o</u> /	4 401 <u>r</u> /	3.7	79.3	3.9	62.6
Ecuador	2 900	2 080 <u>r</u> /	2.1	76.6	14.6	59.6
El Salvador	4 065	952 <u>s</u> / <u>r</u> /	2.1	66.6	11.1	59.1
Guatemala	4 515 <u>p</u> /	1 208 <u>p</u> /	2.4	87.1	24.4	53.8
Honduras	3 668	645 <u>p</u> / <u>t</u> /	1.7	33.2	10.1	53.5
México	1 480	25 602 <u>w</u> / <u>v</u> /	1.2	68.5	9.8	63.2
Nicaragua	1 727	1 385 <u>s</u> /	2.5	54.4	8.7	52.9
Panamá	1 701	1 070 <u>s</u> /	3.2	40.5	7.5	66.5
Paraguay	2 529	1 386 <u>u</u> / <u>t</u> /	1.5	93.8	6.9	61.9
Perú	1 872 <u>o</u> /	8 023 <u>s</u> / <u>t</u> /	2.0	66.9	12.4	54.6
República Dominicana	2 244	2 220 <u>s</u> /	2.8	50.1	5.5	57.8
Uruguay	921 <u>p</u> /	2 667 <u>w</u> / <u>t</u> /	5.7	42.6	1.3	69.8
Venezuela	1 053	11 222 <u>s</u> / <u>r</u> /	3.0	49.2	5.4	64.7

Cuadro N° 13 (continuación)

Países	Variables de participación		Variables de pobreza	
	Porcentaje de la población económicamente activa con afiliación sindical	Cobertura de la población económicamente activa con previsión social	Porcentaje del número de hogares pobres	
	(35)	(36)	Total (37)	Urbano (38)
Argentina	28.9	67.4	10	5
Bolivia	26.6	9.0 <sub>y</sub> /	64	45
Brasil	9.0	27.7	49	35
Colombia	10.8	15.4	45	38
Costa Rica	5.4	39.0	24	15
Chile	22.3	65.5 <sub>y</sub> /	17	12
Ecuador	8.2	15.8 <sub>o</sub> /	54	37
El Salvador	3.8	8.4	51	35
Guatemala	1.0	27.0	50	34
Honduras	4.0	4.2	65	40
México	11.6	22.5	34	20
Nicaragua	1.3	14.8	49	33
Panamá	3.1	34.3	25	17
Paraguay	2.7	10.7 <sub>y</sub> /	55	38
Perú	12.9	27.4 <sub>o</sub> /	50	28
República Dominicana	1.7	9.4 <sub>o</sub> /	55	38
Uruguay	15.8	92.6	15	10
Venezuela	39.8	24.4	25	20



Cuadro N° 13 (conclusión)

Fuentes: Variables demográficas: Boletín Demográfico, Año XI, N° 22, CEPAL, División de Análisis Cuantitativo y boletines del CELADE, julio de 1978.

Variables sociales: A) Vivienda: Indicadores de Desarrollo Económico y Social en América Latina, Cuadernos Estadísticos de la CEPAL, Santiago, Chile, 1976; B) Educación: CEPAL-UNICEF, Carlos Filgueira, "Proyecto sobre Estratificación y Movilidad Social en América Latina, 1960-1970", Santiago, Chile, marzo de 1975. Se utilizaron además los censos de Brasil (1970) y Uruguay (1975), y Cuadernos Estadísticos de la CEPAL, Santiago, Chile, 1976;

C) Participación: Indicadores del Desarrollo Económico y Social en América Latina, Cuadernos Estadísticos de la CEPAL, Santiago, Chile, 1976; D) Salud: Otras fuentes utilizadas fueron Naciones Unidas, Estadísticas sobre la infancia y la juventud, Santiago, Chile, 1975, y Naciones Unidas: ORELAC/Estadísticas 8-9, Santiago, Chile, abril/junio de 1977, "Informaciones Estadísticas". CEPAL, Indicadores del Desarrollo Económico y Social en América Latina, op.cit.

El resto de la información fue proporcionada por la División de Estadísticas y Análisis Cuantitativo de la CEPAL. La mayor parte de las estadísticas son de origen censal y se refieren al año 1970, cuando la información es de otro período se señala mediante una nota.

a/ Según censos levantados alrededor de 1970.

b/ Corresponde a población de 15 años y más.

c/ Zonas urbanas.

d/ Corresponde a la población de 10 años y más.

e/ DANE: Encuesta Nacional de Hogares, 9 de junio al 31 de julio de 1970. Tasa desempleo se refiere a Bogotá D.E.

f/ Año 1973, Managua y otras ciudades, extractado de PREALC, Dinámica de los Mercados de Trabajo y Distribución del Ingreso en América Latina.

g/ Ciudad de Santo Domingo.

h/ Montevideo.

i/ Censo de Población y Vivienda, 1976.

j/ Censo de Población y Vivienda, 1973.

k/ Censo de Población y Vivienda, 1974.

l/ Censo de Población y Vivienda, 1972.

m/ Censo de Población y Vivienda, 1960.

n/ Censo de Población y Vivienda, 1975.

ñ/ Comprende a la población de 10 años y más.

o/ Año 1969.

p/ Año 1971.

q/ Capitales y ciudades de más de 10 000 habitantes.

r/ Departamentos o provincias que incluyen la capital y las grandes ciudades.

s/ Año 1972.

t/ Ciudad capital.

u/ Año 1968.

v/ Capitales y ciudades de más de 50 000 habitantes.

w/ Año 1967.

x/ Año 1973.

y/ Estimación de la División de Estadística de la CEPAL.

### 3. Definición de las variables utilizadas

#### I Variables demográficas y de urbanización

##### 1. Población total en miles de personas

La importancia de esta variable se debe a su incidencia en múltiples aspectos de la realidad socioeconómica de un país, vinculándose a la extensión del mercado interno, a las posibilidades de diversificación de la producción, y a otros que expresan la potencialidad socioeconómica.

##### 2. Tasa bruta de natalidad (1970-75)

Expresa el número de nacidos vivos por cada mil habitantes

##### 3. Tasa bruta de mortalidad (1970-75)

Expresa el número de defunciones por cada mil habitantes.

Estos dos últimos indicadores se utilizan para estudiar la evolución de la población.

##### 4. Porcentaje de población en localidades de veinte mil y más habitantes

##### 5. Porcentaje de población en localidades de cien mil y más habitantes.

##### 6. Porcentaje de población en la ciudad más populosa.

Estos tres últimos indicadores sirven para caracterizar el proceso de urbanización.

#### II Variables económicas

7. Participación de la construcción en la generación del producto interno bruto.

##### 8. Producto interno bruto per-capita.

El producto interno bruto o producto geográfico bruto es una medida

de la producción de bienes y servicios generados en un año en el país y corresponde al flujo de bienes y servicios neto de duplicaciones, producidos en el período. Se valora a precios de mercado y su medición se efectúa a través del valor agregado sectorial.

9. Participación de la industria manufacturera en la generación del producto interno bruto.

Puede utilizarse como uno de los indicadores que expresan el nivel de industrialización de un país.

10. Importancia de las exportaciones en relación al producto interno bruto.

Es uno de los indicadores que expresa el grado de apertura hacia afuera de la economía.

11. Tasa de participación global del empleo.

Este indicador es un cociente entre la población económicamente y la población total. La población económicamente activa incluye a la población de quince años y más de edad que se encuentren ocupados y a los desocupados. Puede ser considerada como la oferta de mano de obra.

Este indicador está altamente influenciado por la estructura de edades.

12. Tasa de desocupación expresa el número de desocupados como porcentaje de la población económicamente activa. Es un indicador de la desocupación abierta y salvo en situaciones muy extremas no muestra la verdadera magnitud de la desocupación, por lo tanto, no es el indicador más apropiado para descubrir la verdadera magnitud de este fenómeno.

13. Tasa de participación femenina en la actividad económica

Esta variable expresa la población económicamente activa femenina como porcentaje de la población femenina.

### III Variables Sociales

#### III. 1 Vivienda

14. Promedio de personas por pieza

Es un indicador de hacinamiento, en la medida que el promedio sea más elevado expresa una situación más deficiente.

15. Promedio de personas por hogar

Es un indicador aproximado del tamaño de la familia ya que un hogar puede estar constituido por más de una familia.

No se utiliza el promedio de personas por vivienda debido a que una vivienda puede estar compuesta por más de un hogar.

16. Porcentaje de la población total servida por agua potable

Es un indicador decisivo de la calidad de vida siendo un factor decisivo en la salud de la población.

17. Porcentaje de la población urbana servida por agua potable

18. Porcentaje de la población total servida por alcantarillado

También este indicador esta vinculado a la salud de la población

19. Porcentaje de la población urbana servida por alcantarillado

20. Porcentaje de la población total que dispone de alumbrado eléctrico

#### III.2 Educación

21. Porcentaje de la población de quince años y más analfabeta

Es un indicador que no incluye a los analfabetos por desuso, ni a los semianalfabetos, por lo tanto no expresa la verdadera dimensión de este problema.

22. Tasa de escolaridad primaria

Comprende la población matriculada en primaria como porcentaje de la población entre los siete y trece años de edad.

En algunos casos este indicador puede ser superior a cien debido a que los matriculados en primaria incluye población que excede el límite de edad definido para esta categoría.

23. Tasa de escolaridad media

Es la población matriculada en la enseñanza media como porcentaje de la población comprendida entre los catorce y los diecinueve años de edad.

24. Tasa de escolaridad superior

Considera a la población matriculada en la Universidad como porcentaje de la población comprendida entre los veinte y veinticuatro años de edad.

25. Población económicamente activa sin instrucción 1/

26. Población económicamente activa con instrucción primaria 1/

Comprende a la población que cursa total o parcialmente seis años de estudio

27. Población económicamente activa con instrucción media. 1/

Comprende a la población que cursa total o parcialmente doce años de estudio

28. Población económicamente activa con instrucción superior 1/

Comprende a la población que cursa más de 13 años de estudio.

### III.3 Salud

29. Habitantes por médico

Mientras mayor sea este promedio más deficiente es la situación que se está ilustrando ya que señalaría una relación más desfavorable entre la cantidad de población y el número de médicos.

---

1/ La población económicamente activa comprende a la población de diez años y más de edad que se encuentran trabajando o están desocupados.

30. Médicos total general.

31. Camas de hospital por cada mil habitantes.

Es uno de los indicadores de infraestructura médica.

32. Tasa de mortalidad infantil.

Expresa las defunciones de niños nacidos vivos de un año o menos de edad por cada mil nacidos vivos.

33. Tasa de mortalidad de uno a cuatro años de edad.

Expresa la mortalidad de niños de más de un año a cuatro años de edad inclusive por cada mil niños comprendidos en ese tramo de edad.

Este indicador está vinculado a situaciones de pobreza ya que la mala alimentación y las deficientes condiciones sanitarias que constituyen el medio ambiente del niño determinan un riesgo permanente de muerte.

34. Esperanza de vida al nacer

Expresa la duración media de vida estimada para los recién nacidos, por su íntima relación con los indicadores de calidad de vida puede considerarse como un indicador general de ese aspecto.

#### IV Variables de participación

35. Porcentaje de población económicamente activa con afiliación sindical.

La mala calidad de las estadísticas que existen sobre este aspecto hace que este indicador sea poco confiable.

36. Porcentaje de la población económicamente activa incorporada a los sistemas de previsión social.

Como los sistemas de seguridad social, en su gran mayoría, no están unificados cada caja de previsión social cubre riesgos diferentes.

En consecuencia un indicador global como este sólo permite dar una versión aproximada del alcance que tiene la previsión social en la población.

## V VARIABLES DE POBREZA

La definición de pobreza fue extractada de los trabajos sobre este tema recientemente realizados en la CEPAL. <sup>10/</sup> En estos se definieron líneas de pobreza consistentes en valorizar una canasta de alimentos que pudiera satisfacer los requerimientos nutricionales mínimos en materia de calorías y proteínas. Los grupos de población cuyo ingreso familiar sólo alcanzaba a cubrir total o parcialmente esta canasta de alimentos fueron considerados pobres.

37. Porcentaje de hogares pobres del total de hogares.

38. Porcentaje de hogares pobres del total urbano de hogares.

### 4. Medidas de tendencia central y dispersión de las variables

---

<sup>10/</sup> CEPAL Proyecto de Pobreza Crítica. Sebastian Piñera "Definición, medición y análisis de la pobreza en países latinoamericanos: aspectos conceptuales y metodológicos" documento de trabajo (PPC/CDE/OI,I) mimeo, Stgo. de Chile 1978.

Cuadro N° 14

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL Y DISPERSION DE LAS VARIABLES

VARIABLES	Media	Desviación estándar
1. Población total (miles de personas)	14 485.24	±23 469.83
2. Tasa bruta de natalidad (por cada mil habitantes)	36.73	±8.80
3. Tasa bruta de mortalidad (por cada mil habitantes)	9.89	±3.77
4. Porcentaje de población en localidades de 20 mil habitantes y más	37.81	±15.90
5. Porcentaje de población en localidades de 100 mil habitantes y más	27.17	±12.20
6. Porcentaje de población en la ciudad más populosa	18.40	±10.72
7. Participación de la construcción en el PIB	4.49	±1.12
8. Producto interno bruto per capita	607.1	±303.16
9. Participación de la industria manufacturera en el PIB	19.21	±5.18
10. Importancia de las exportaciones en el PIB	18.86	±8.16
11. Tasa de participación global del empleo PEA/PT	30.47	±3.68
12. Tasa de desocupación	7.51	±5.0
13. Tasa de participación femenina en la actividad económica	21.91	±4.27
14. Promedio de personas por pieza	1.95	±0.50
15. Promedio de personas por hogar	5.04	±0.73
16. Porcentaje de población total servida con agua potable	52.28	±20.17
17. Porcentaje de población urbana servida con agua potable	81.72	±17.45
18. Porcentaje de población total servida por alcantarillado	23.72	±11.65
19. Porcentaje de población urbana servida por alcantarillado	41.17	±14.63



Cuadro N° 14 (conclusión)

VARIABLES	Media	Desviación estándar
20. Porcentaje de población total con alumbrado eléctrico	44.68	±22.61
21. Porcentaje de población de 15 años y más analfabeta	26.27	±13.32
22. Tasa de escolaridad primaria	87.93	±17.17
23. Tasa de escolaridad media	26.84	±12.71
24. Tasa de escolaridad superior	7.27	±3.28
25. PEA sin instrucción	25.60	±15.29
26. PEA con instrucción primaria	51.12	±10.40
27. PEA con instrucción media	17.06	±10.87
28. PEA con instrucción superior	3.39	±2.57
29. Habitantes por médico	2 186.66	±1 052.44
30. Médicos total general	9 378.09	±14 879.09
31. Camas de hospital por cada mil habitantes	2.85	±1.30
32. Tasa de mortalidad infantil	62.91	±16.69
33. Tasa de mortalidad de niños de 1 a 4 años de edad	8.31	±5.27
34. Esperanza de vida al nacer	58.80	±10.14
35. Porcentaje de PEA con afiliación sindical	11.61	±11.11
36. Porcentaje de PEA con previsión social	28.64	±23.97
37. Porcentaje del total de hogares pobres	43.44	±21.38
38. Porcentaje de hogares urbanos pobres	27.78	±12.12

### 5. Coefficiente de variación de las variables

El coeficiente de variación se define como el cociente entre la desviación estandar y la media aritmética  $\delta_i/\bar{X}_i$  su utilidad radica en que permite apreciar el rango de variación que presentan los indicadores utilizados en los diferentes países considerados.

Al observar los coeficientes presentados en el Cuadro 15 se constata que las variables población total y médicos total general, son las que presentan un mayor contraste en los países, en cambio, las variables que presentan rangos moderados de variación son: la tasa de participación global del empleo promedio de personas por hogar, esperanza de vida al nacer, porcentaje de la población total servida por agua potable, tasa de escolaridad primaria y PEA con instrucción primaria.

Analizando los coeficientes de variación por tipo de variable encontramos que, en el aspecto demográfico, con la excepción de la tasa bruta de natalidad, el resto de las variables presenta notorias diferencias, siendo la más resalante la población.

En las variables económicas, la tasa de participación global del empleo y la tasa de participación femenina en la actividad económica, tienen un rango de variación moderada; en cambio el producto interno bruto per cápita y la tasa de desocupación son variables de diferencias significativas en el total de países considerados.

CUADRO Nº 15

COEFICIENTE DE VARIACION DE LAS VARIABLES CONSIDERADAS

Variables	$\frac{\delta_i}{\bar{X}_i}$
1. Población total (en miles de personas)	1.62
2. Tasa bruta de natalidad (por cada mil habitantes)	0.24
3. Tasa bruta de mortalidad (por cada mil habitantes)	0.38
4. Porcentaje de población en localidades de 20.000 habitantes y más	0.42
5. Porcentaje de población en localidades de 100.000 habitantes y más	0.45
6. Porcentaje de población en la ciudad más populosa	0.58
7. Participación relativa de la construcción en el PIB	0.25
8. PIB per cápita	0.50
9. Participación relativa de la industria manufacturera en el PIB	0.27
10. Importancia de las exportaciones en el PIB	0.43
11. Tasa de participación global del empleo PEA/PT	0.12
12. Tasa de desocupación. Desocupados/PEA	0.67
13. Tasa de participación femenina en la actividad económica PEA/PTF	0.20
14. Promedio de personas por pieza	0.26
15. Promedio de personas por hogar	0.14
16. Porcentaje de la población total servida por agua potable	0.39
17. Porcentaje de la población urbana servida por agua potable	0.21
18. Porcentaje de la población total servida por alcantarillado	0.49
19. Porcentaje de la población urbana servida por alcantarillado	0.36
20. Porcentaje de la población total servida por electricidad	0.51
21. Porcentaje de analfabetismo	0.51
22. Tasa de escolaridad primaria	0.20
23. Tasa de escolaridad media	0.48
24. Tasa de escolaridad superior	0.45
25. Población económicamente activa sin instrucción	0.60
26. Población económicamente activa con instrucción primaria	0.20
27. Población económicamente activa con instrucción media	0.64
28. Población económicamente activa con instrucción superior	0.76
29. Habitantes por médico	0.48
30. Médicos total general	1.59
31. Camas de hospital por cada 1.000 habitantes	0.46
32. Tasa de mortalidad infantil	0.27
33. Tasa de mortalidad de 1 a 4 años	0.64
34. Esperanza de vida la nacer	0.17
35. Porcentaje de población económicamente activa sindicalizada	0.96
36. Porcentaje de la población económicamente activa con previsión social	0.84
37. Porcentaje del número total de hogares pobres	0.49
38. Porcentaje del número urbano de hogares pobres	0.44

En las variables de vivienda, el promedio de personas por hogar, y el porcentaje de población urbana servida por agua potable, son las variables que presentan diferencias menores. En cambio, las variables porcentaje de la población total servida por agua potable y el porcentaje de la población total servida por alcantarillado muestran diferencias entre los países.

En las variables de educación, la tasa de escolaridad primaria y la población económicamente activa con instrucción primaria son variables que tienen mayor semejanza entre los países. En cambio, el resto presenta notorias diferencias, siéndolas más agudas, la PEA con instrucción superior y la PEA con instrucción media.

En las variables de salud, con la excepción de la esperanza de vida al nacer, el resto de ellas presenta contrastes en los países.

En las dos variables de participación considerados, que son: el porcentaje de la población activa sindicalizada y el porcentaje de la población activa cubierta por previsión social. las diferencias son muy pronunciadas.

Por último, aunque en menor medida que las anteriores, pero con contrastes significativos, se encuentran los indicadores de pobreza.

## 6. Variables más significativas

Al realizar el cálculo del indicador global y establecer la correlación entre variables y factores se destacaron ocho variables que mantenían una elevada asociación con la primera componente. Estas variables en alguna medida resumen la información del conjunto manteniendo una asociación significativa con el mayor número de ellas. Por lo tanto pueden utilizarse para ordenar los países en lugar del conjunto de variables.

En buenas cuentas lo que se logra es identificar las variables más apropiadas para caracterizar el fenómeno que se quiere cuantificar.

En las páginas siguientes se presentan las asociaciones más significativas que mantienen cada una de estas ocho variables con el resto, para finalmente hacer una comparación del orden de los países en base a la totalidad de las variables con otro que sólo considere las ocho variables.

Las variables seleccionadas fueron:

1) Porcentaje de población en localidades de cien mil y más habitantes	0.91
2) Porcentaje de hogares urbanos pobres	-0.88
3) Producto interno bruto per cápita	0.87
4) Porcentaje de la PEA con seguridad social	0.87
5) Porcentaje de la población de 15 años y más analfabeta	-0.85
6) Tasa bruta de natalidad	-0.82
7) Habitantes por médico	-0.82
8) Porcentaje de la población total con alumbrado eléctrico	0.78

En las páginas siguientes se muestra que estas variables están asociadas significativamente con la mayoría de los indicadores utilizados, demostrando con ello que son los más apropiados para resumir la totalidad de la información.

Correlaciones significativas de la variable "porcentaje de población en localidades de cien mil y más habitantes".

1) Tasa bruta de natalidad	-0.71
2) Porcentaje de población en localidades de 20 mil y mas habitantes	0.93
3) Concentración urbana	0.64
4) PIB per cápita	0.81
5) Participación de la industria manufacturera en el PIB	0.63
6) Tasa de participación femenina	0.52
7) Promedio de personas por pieza	-0.53
8) Promedio de personas por hogar	-0.61
9) Porcentaje de la población total con agua potable	0.68
10) Porcentaje de la población total con alcantarillado	0.76
11) Porcentaje de la población total con alumbrado eléctrico	0.65
12) Porcentaje de población de 15 años y más analfabeta	-0.73
13) Tasa de escolaridad primaria	0.58
14) Tasa de escolaridad media	-0.71
15) % de PEA sin instrucción	-0.69
16) % de PEA con instrucción media	0.70
17) % de PEA con instrucción superior	0.67
18) Habitantes por médico	-0.78
19) Camas de hospital por cada 1.000 habitantes y más	0.71
20) Tasa de mortalidad de 1 a 4 años	-0.56
21) % de la PEA con afiliación sindical	0.70
22) % de la PEA con seguridad social	0.75
23) % del número total de hogares pobres	-0.69
24) % del número urbano de hogares pobres	-0.71

Correlaciones significativas de la variable "porcentaje de hogares urbanos pobres".

1) Tasa bruta de natalidad	0.67
2) % de población en localidades de veinte mil y más hab.	-0.73
3) % de población en localidades de cien mil y más hab.	-0.71
4) Concentración urbana	-0.69
5) PIB per cápita	-0.90
6) Promedio de personas por hogar	0.58
7) % de la población total con agua potable	-0.80
8) % de la población total con alcantarillado	-0.59
9) % de la población total con alumbrado eléctrico	-0.89
10) % de la población de 15 años y más analfabeta	0.66
11) Tasa de escolaridad primaria	-0.66
12) Tasa de escolaridad media	-0.68
13) Tasa de escolaridad superior	-0.68
14) % de PEA sin instrucción	0.68
15) % de PEA con instrucción media	-0.51
16) % de PEA con instrucción superior	-0.64
17) Habitantes por médico	0.67
18) Camas de hospital por cada 1.000 habitantes	-0.73
19) Esperanza de vida al nacer	-0.55
20) % de la PEA con seguridad social	-0.85
21) Participación de la industria manufacturera en el PIB	-0.54
22) % del número total de hogares pobres	0.84

Correlaciones significativas del Producto Interno Bruto per cápita

1) Tasa bruta de natalidad	-0.60
2) % de población en localidades de 20 mil y más habitantes	0.82
3) % de población en localidades de 100 mil y más habitantes	0.81
4) Concentración urbana	0.51
5) Promedio de personas por hogar	0.58
6) % de población total con agua potable	0.77
7) % de población total con alcantarillado	0.67
8) % de población total con alumbrado eléctrico	0.91
9) % de población de 15 años y más analfabeta	-0.63
10) Tasa de escolaridad primaria	0.52
11) Tasa de escolaridad media	0.66
12) Tasa de escolaridad superior	0.70
13) % de la PEA sin instrucción	-0.60
14) % de la PEA con instrucción media	0.54
15) % de la PEA con instrucción superior	0.56
16) Habitantes por médico	-0.74
17) Camas de hospital por cada mil habitantes	0.62
18) Esperanza de vida al nacer	0.57
19) % de la PEA con afiliación sindical	0.65
20) % de la PEA con seguridad social	0.71
21) % del número total de hogares pobres	-0.84
22) % de hogares urbanos pobres	-0.90



Correlaciones significativas del porcentaje de la población económicamente activa con previsión social

1) Tasa bruta de natalidad	-0.75
2) % de población en localidades de 20 mil y más habitantes	0.77
3) % de población en localidades de 100 mil y más habitantes	0.75
4) Concentración urbana	0.83
5) PIB per cápita	0.71
6) Participación de la industria manufacturera en el PIB	0.62
7) Promedio de personas por hogar	-0.73
8) % de la población total con agua potable	0.70
9) % de la población total con alcantarillado	0.65
10) % de la población total con alumbrado eléctrico	0.66
11) % de la población de 15 años y más analfabeta	-0.67
12) Tasa de escolaridad primaria	0.55
13) Tasa de escolaridad media	0.74
14) Tasa de escolaridad superior	0.62
15) % de la PEA sin instrucción	-0.69
16) % de la PEA con instrucción media	0.52
17) % de la PEA con instrucción superior	0.84
18) Habitantes por médico	-0.57
19) Camas de hospital por cada mil habitantes	0.87
20) Esperanza de vida al nacer	0.50
21) % total de hogares pobres	-0.76
22) % rubano de hogares pobres	-0.85

Correlaciones significativas con "porcentaje de la población de 15 años y más analfabeta"

1) Tasa bruta de natalidad	0.72
2) % de población en localidades de 20 mil y más habitantes	-0.72
3) % de población en localidades de cien mil y más habitantes	-0.73
4) Concentración rubana	-0.62
5) PIB per cápita	-0.63
6) Tasa de participación femenina	-0.57
7) Promedio de personas por hogar	0.52
8) % de la población total con alcantarillado	-0.58
9) % de la población total con alumbrado eléctrico	-0.56
10) Tasa de escolaridad primaria	-0.76
11) Tasa de escolaridad media	-0.64
12) Tasa de escolaridad superior	-0.72
13) % de la PEA sin instrucción	0.50
14) % de la PEA con instrucción media	-0.68
15) % de la PEA con instrucción superior	-0.68
16) Habitantes por médico	0.76
17) Camas de hospital por cada mil habitantes	-0.57
18) Mortalidad de 1 a 4 años	0.72
19) Esperanza de vida al nacer	-0.61
20) % de la PEA con afiliación sindical	-0.51
21) % de la PEA con seguridad social	-0.67
22) % del número total de hogares pobres	0.72
23) % del número de hogares urbanos pobres	0.66

Correlaciones significativas con la tasa bruta de natalidad

1) % de población en localidades de 20 mil y más habitantes	-0.70
2) % de población en localidades de 100 mil y más habitantes	-0.70
3) Concentración urbana	-0.67
4) PIB per cápita	-0.60
5) Participación de la industria manufacturera en el PIB	-0.50
6) Tasa de participación femenina	-0.66
7) Promedio de personas por hogar	0.54
8) % de la población total con agua potable	-0.61
9) % de la población total con alcantarillado	-0.59
10) % de la población total con alumbrado eléctrico	-0.55
11) % de la población de 15 años y más analfabeta	0.72
12) Tasa de escolaridad primaria	-0.58
13) Tasa de escolaridad media	-0.61
14) Tasa de escolaridad superior	-0.58
15) % de la PEA sin instrucción	-0.69
16) % de la PEA con instrucción media	-0.52
17) % de la PEA con instrucción superior	-0.56
18) Habitantes por médico	0.58
19) Camas de hospital por cada mil habitantes	-0.79
20) Mortalidad de 1 a 4 años	-0.62
21) Esperanza de vida al nacer	-0.65
22) % de la PEA con seguridad social	-0.75
23) % del número total de hogares pobres	0.75
24) % del número de hogares urbanos pobres	0.67

Correlaciones significativas con habitantes por médico

1) Tasa bruta de natalidad	0.58
2) % de la población en localidades de 20 mil habitantes y más	-0.78
3) % de la población en localidades de 100 mil y más habitantes	-0.78
4) Concentración urbana	-0.52
5) PIB per cápita	-0.74
6) Participación de la industria manufacturera en el PIB	-0.51
7) Tasa de participación femenina	-0.54
8) Promedio de personas por pieza	0.55
9) % de la población total con agua potable	-0.63
10) % de la población total con alcantarillado	-0.53
11) % de la población total con alumbrado eléctrico	-0.71
12) % de la población de 15 años y más analfabeta	0.76
13) Tasa de escolaridad primaria	-0.62
14) Tasa de escolaridad media	-0.65
15) Tasa de escolaridad superior	-0.77
16) % de la PEA sin instrucción	-0.66
17) % de la PEA con instrucción media	-0.59
18) % de la PEA con instrucción superior	-0.61
19) Camas de hospital por cada mil habitantes	-0.57
20) Mortalidad de 1 a 4 años	0.76
21) % de la PEA con afiliación sindical	-0.58
22) % de la PEA con seguridad social	-0.57
23) % del número total de hogares pobres	0.50
24) % del número de hogares urbanos pobres	0.67

Correlaciones significativas con porcentaje de población con alumbrado eléctrico

1) Tasa bruta de natalidad	-0.55
2) Tasa bruta de mortalidad	-0.52
3) % de población en localidades de 20 mil y más habitantes	0.71
4) % de población en localidades de 100 mil y más habitantes	0.65
5) PIB per cápita	0.91
6) % de la población total con agua potable	0.80
7) % de la población de 15 años y más analfabeta	-0.56
8) Tasa de escolaridad media	0.55
9) Tasa de escolaridad superior	0.63
10) Habitantes por médico	-0.71
11) Camas de hospital por cada mil habitantes	0.65
12) Mortalidad de 1 a 4 años	-0.56
13) % de la PEA con afiliación sindical	0.52
14) % de la PEA con seguridad social	0.67
15) % del número total de hogares pobres	-0.72
16) % del número de hogares urbanos pobres	-0.89

Por último se comparan una ordenación de los países con las 38 variables y la otra en base a los 8 indicadores seleccionados, pudiendo constatarse que existen sólo leves diferencias en la clasificación

<u>Ordenación con las 38 variables</u>	<u>Ordenación con 8 variables</u>
1) Argentina	Argentina
2) Uruguay	Uruguay
3) Chile	Chile
4) Panamá	Venezuela
5) Venezuela	Panamá
6) Costa Rica	Costa Rica
7) México	México
8) Perú	Colombia
9) Brasil	Perú
10) Colombia	Brasil
11) República Dominicana	Rep. Dominicana
12) Ecuador	Nicaragua
13) Bolivia	Ecuador
14) Paraguay	Paraguay
15) Nicaragua	Bolivia
16) El Salvador	El Salvador
17) Honduras	Guatemala
18) Guatemala	Honduras

Cuadro N° 16

7. Matriz de correlaciones de 38 variables para 18 países 1/

	Población total	Tasa bruta de natalidad	Tasa bruta de mortalidad	% de población en localidades de 20 000 hab.	% de población en localidades de 100 000 hab.	Concentración urbana
Población total	1.0000					
Tasa bruta de natalidad	-0.0225	1.0000				
Tasa bruta de mortalidad	-0.1116	0.3565	1.0000			
% de población en localidades de 20 000 hab.	0.1658	-0.7045	-0.1657	1.0000		
% de población en localidades de 100 000 hab.	0.1621	-0.7062	-0.0874	0.9734	1.0000	
Concentración urbana	-0.3552	-0.6701	-0.0090	0.6092	0.6388	1.0000
Participación relativa de la construcción en el PIB	0.4334	-0.3172	-0.0258	0.3076	0.3719	0.0618
PIB/per capita	0.1075	-0.6045	-0.4009	0.8194	0.8112	0.5068
Participación de la industria manufacturera en el PIB	0.6093	-0.5001	-0.2041	0.6281	0.6255	0.3727
Importancia de las exportaciones en el PIB	-0.6008	0.3285	-0.0826	-0.3435	-0.3503	-0.0021
PEA/PT	0.3644	-0.2127	0.0466	0.1601	0.3002	0.0634
Tasa de desocupación	-0.1505	-0.0636	-0.1475	-0.1639	-0.2260	-0.0947
Tasa de participación femenina	-0.1103	-0.6558	-0.4655	0.5323	0.5209	0.6377
Promedio de personas por pieza	-0.3481	0.4633	-0.0496	-0.4803	-0.5279	-0.2028
Promedio de personas por hogar	-0.0658	0.5447	0.0309	-0.6084	-0.6085	-0.6152
% de la población total con agua potable	0.1536	-0.6072	-0.3576	0.7195	0.6776	0.5061
% de la población urbana con agua potable	-0.1215	-0.2452	-0.1460	0.2326	0.1887	0.2579
% de la población total con alcantarillado	0.0322	-0.5922	-0.2037	0.8056	0.7602	0.5448
% de la población urbana con alcantarillado	-0.1073	-0.1666	-0.2358	0.3638	0.3515	0.2198
% de la población total con alumbrado	0.1277	-0.5523	-0.5184	0.7072	0.6539	0.4463

Cuadro N° 16 (continuación)

	Población total	Tasa bruta en natalidad	Tasa bruta en mortalidad	% de población en localidades de 20 000 hab.	% de población en localidades de 100 000 hab.	Concentración urbana
% de población de 15 años y más analfabeta	0.0269	0.7160	0.2147	-0.7174	-0.7263	-0.6205
Tasa de escolaridad primaria	-0.0667	-0.5883	-0.1832	0.5764	0.5811	0.5803
Tasa de escolaridad media	-0.0518	-0.6055	-0.2195	0.7481	0.7068	0.7193
Tasa de escolaridad superior	-0.0480	-0.5786	-0.0074	0.7382	0.7491	0.5495
PEA sin instrucción	0.0630	0.6870	0.2113	-0.6486	-0.6883	-0.6724
PEA con instrucción primaria	0.0206	-0.0399	-0.2622	-0.0926	-0.1189	0.0056
PEA con instrucción media	-0.0513	-0.5231	0.0768	0.5964	0.7044	0.5834
PEA con instrucción superior	-0.0613	-0.5620	0.0232	0.6855	0.6693	0.8215
Habitantes por médicos	-0.2162	0.5785	0.0620	-0.7839	-0.7809	-0.5190
Médicos total general	0.8369	-0.2619	-0.1397	0.4233	0.4862	-0.0498
Camas de hospital por cada 1 000 habitantes	0.0874	-0.7902	-0.2311	0.6989	0.7143	0.7476
Tasa de mortalidad infantil	-0.0959	0.1528	0.0851	-0.2195	-0.1814	-0.1495
Mortalidad de 1 a 4 años	-0.1666	0.6211	0.2736	-0.5976	-0.5639	-0.4291
Esperanza de vida al nacer	0.1702	-0.6469	-0.5972	0.4352	0.4319	0.2488
% de la PEA con afiliación sindical	0.0918	-0.3066	0.0344	0.7140	0.7037	0.1922
% de la PEA con afiliación de seguridad social	0.0281	-0.7502	-0.1873	0.7657	0.7537	0.8348
% de número total de hogares pobres	-0.0887	0.7571	0.5222	-0.6909	-0.6884	-0.5157
% del número hogares urbanos pobres	-0.0090	0.6733	0.4204	-0.7251	-0.7139	-0.6885



Cuadro N° 16 (continuación)

	Participación de la construcción en el PBI	PIB/per capita	Participación de la industria manufacturera en el PBI	Importancia de las exportaciones en el PBI	PEA/PT	Tasa de desocupación	Tasa de participación femenina
Participación de la construcción en el PBI	1.0000						
PIB/per capita	0.2471	1.0000					
Participación de la industria manufacturera en el PBI	0.2936	0.4775	1.0000				
Importancia de las exportaciones en el PBI	-0.0895	-0.1224	-0.6815	1.0000			
PEA/PT	0.5708	0.3736	0.3446	-0.3098	1.0000		
Tasa de desocupación	0.2327	-0.2909	-0.2314	0.3445	-0.4475	1.0000	
Tasa de participación femenina	0.3132	0.4828	0.2493	0.0976	0.0277	0.3021	1.0000
Promedio de personas por pieza	-0.3311	-0.3553	-0.3859	0.1889	-0.2921	0.2132	-0.0517
Promedio de personas por hogar	-0.1096	-0.5761	-0.4608	0.3981	-0.2367	0.4131	-0.4173
% de la población total con agua potable	0.3951	0.7679	0.3957	0.0656	0.0696	0.1286	0.4850
% de la población urbana con agua potable	0.2588	0.2723	-0.0435	0.4236	-0.2404	0.5367	0.2586
% de la población total con alcantarillado	0.3430	0.6728	0.3236	-0.1511	-0.0117	0.0226	0.5477
% de la población urbana con alcantarillado	0.3509	0.3758	-0.0770	0.2427	-0.0233	0.0243	0.2632
% de la población total con alumbrado	0.1885	0.9050	0.4781	-0.0052	0.2568	-0.1520	0.4675
% de la Población de 15 años y más analfabeta	-0.3592	-0.6320	-0.3917	0.2554	-0.3630	0.2796	-0.5687
Tasa de escolaridad primaria	0.3734	0.5260	0.5139	-0.1615	0.3634	-0.1881	0.3731
Tasa de escolaridad media	0.2250	0.6664	0.3372	-0.0439	-0.0437	-0.0716	0.6880
Tasa de escolaridad superior	0.2164	0.7041	0.3725	-0.1400	0.2919	-0.3355	0.3325
PEA sin instrucción	-0.3044	-0.5979	-0.4302	0.2579	-0.4154	0.3946	-0.5163
PEA con instrucción primaria	0.0434	-0.0135	-0.0981	-0.0434	0.0578	-0.2204	0.0878
PEA con instrucción media	0.3598	0.5357	0.3898	-0.1703	0.5470	-0.3578	0.4195
PEA con instrucción superior	0.1174	0.5643	0.4113	-0.2424	0.0550	-0.2497	0.5681

Cuadro N° 16 (continuación)

	Partici pación de la construc ción en el PBI	PIB/ per capita	Partici pación de la indus- tria ma nufactu rera en el PBI	Importancia de las ex portaciones en el PBI	PEA/PT	Tasa de deso- cupación	Tasa de partici- pación femenina
Habitantes por médidos	-0.4684	-0.7354	-0.5129	0.2167	-0.3898	0.0961	-0.5421
Médicos total general	0.4807	0.4141	0.7619	-0.6266	0.5753	-0.2755	0.0835
Camas de hospital por cada 1 000 habitantes	0.1909	0.6194	0.5574	-0.2007	0.1127	-0.0954	0.5736
Tasa de mortalidad infantil	-0.4749	-0.2167	-0.0019	-0.3473	0.1796	-0.5607	-0.3602
Mortalidad de 1 a 4 años	-0.4503	-0.4566	-0.4271	0.1374	-0.1474	-0.2020	-0.6669
Esperanza de vida al nacer	0.3063	0.5719	0.2685	-0.2664	0.3338	-0.2826	0.4174
% de la PEA con afiliación sindical	0.0954	0.6512	0.2671	-0.2177	0.2019	-0.3918	0.1623
% de la PEA con afiliación seguridad social	0.0643	0.7098	0.6177	-0.2994	0.1314	-0.3163	0.4747
% de número total de hogares pobres	-0.2656	-0.8367	-0.4271	0.1955	-0.3693	0.3539	-0.4809
% de número hogares urbanos pobres	-0.1881	-0.9018	-0.5444	0.0696	-0.3132	0.2760	-0.4688

Cuadro N° 16 (continuación)

	Promedio de perso nas por pieza	Promedio de perso nas por hogar	% de la población total con agua potable	% de la población urbana con agua potable	% de la población total con alcanta rillado	% de la población urbana con alcan tarillado	% de la población total con alumbrado
Promedio de personas por pieza	1.0000						
Promedio de personas por hogar	0.0593	1.0000					
% de población total con agua potable	-0.4685	-0.3209	1.0000				
% de población urbana con agua potable	-0.1494	0.0001	0.7133	1.0000			
% de población total con alcantarillado	-0.1444	-0.5264	0.7491	0.3794	1.0000		
% de población urbana con alcantarillado	0.0509	-0.1735	0.5325	0.3854	0.7494	1.0000	
% de población con alumbrado	-0.4114	-0.4144	0.7964	0.4057	0.4867	0.2194	1.0000
% de la población de 15 años y más analfabeta	0.4630	0.5236	-0.4825	0.0316	-0.5791	-0.2675	-0.5586
Tasa de escolaridad primaria	-0.3483	-0.4096	0.3535	-0.0887	0.3729	0.1298	0.4698
Tasa de escolaridad media	-0.1898	-0.7145	0.6692	0.2642	0.8229	0.5512	0.5453
Tasa de escolaridad superior	-0.5825	-0.6085	0.4949	0.1488	0.4438	0.1473	0.6279
PEA sin instrucción	0.4124	0.5395	-0.3940	0.1754	-0.5251	-0.2761	-0.4757
PEA con instrucción primaria	0.0168	0.0516	-0.0008	-0.3785	0.1412	0.2529	-0.0387
PEA con instrucción media	-0.4400	-0.5657	0.2638	0.0307	0.2866	0.0426	0.4135
PEA con instrucción superior	-0.1264	-0.7950	0.5331	0.1370	0.7292	0.3521	0.4370
Habitantes por médico	0.5512	0.4547	-0.6345	-0.1687	-0.5334	-0.1176	-0.7113
Médicos total general	-0.4501	-0.3415	0.2592	-0.0926	0.1197	-0.1078	0.3599
Camas de hospital por cada 1 000 habitantes	-0.5487	-0.6588	0.6874	0.4136	0.4873	0.1195	0.6533
Tasa de mortalidad infantil	0.0933	0.0980	-0.5603	-0.6566	-0.3317	-0.2646	-0.2868
Mortalidad de 1 a 4 años	0.4748	0.2770	-0.4900	-0.1750	-0.3417	0.0930	-0.5573
Esperanza de vida al nacer	-0.2092	-0.5210	0.4044	-0.0715	0.5110	0.4061	0.4403
% de la PEA afiliada a sindicatos	-0.4193	-0.4757	0.3280	0.0235	0.4043	0.0679	0.5229
% de la PEA afiliada a seguridad social	-0.4003	-0.7304	0.6981	0.2721	0.6532	0.2480	0.6662
% del número total de hogares pobres	0.3622	0.6317	-0.6666	-0.1682	-0.6590	-0.4327	-0.7233
% del número de hogares urbanos pobres	0.3856	0.5766	-0.7952	-0.3429	-0.5937	-0.3298	-0.8889

Cuadro N° 16 (continuación)

	% de la población de 15 años y más analfabeta	Tasa de escolaridad primaria	Tasa de escolaridad media	Tasa de escolaridad superior	PEA sin instrucción	PEA con instrucción primaria	PEA con instrucción media	PEA con instrucción superior
% de la población de 15 años y más analfabeta	1.0000							
Tasa de escolaridad primaria	-0.7551	1.0000						
Tasa de escolaridad media	-0.6375	0.4846	1.0000					
Tasa de escolaridad superior	-0.7193	0.6467	0.6182	1.0000				
PEA sin instrucción	0.9497	-0.8288	-0.6318	-0.6635	1.0000			
PEA con instrucción primaria	-0.4127	0.2570	0.2141	-0.1004	-0.4803	1.0000		
PEA con instrucción media	-0.6819	0.5706	0.3634	0.7568	-0.6608	-0.2320	1.0000	
PEA con instrucción superior	-0.6760	0.4653	0.8770	0.5392	-0.6764	0.2437	0.4392	1.0000
Habitantes por médico	0.7614	-0.6178	-0.6495	-0.7763	0.6584	-0.0804	-0.5877	-0.6098
Médicos total general	-0.1988	0.1837	0.1263	0.3049	-0.1944	-0.1817	0.3791	0.1074
Camas de hospital por cada 1 000 habitantes	-0.5736	0.4063	0.6666	0.6288	-0.5431	-0.1458	0.5767	0.6661
Tasa de mortalidad infantil	-0.0223	-0.0311	-0.3934	-0.0386	-0.1073	0.1399	0.0902	-0.2099
Mortalidad de 1 a 4 años	0.7215	-0.5781	-0.4497	-0.4833	0.5873	-0.1473	-0.4776	-0.4300
Esperanza de vida al nacer	-0.6116	0.4627	0.5013	0.3387	-0.6533	0.4535	0.2931	0.3882
% de la PEA con afiliación sindical	-0.5123	0.3321	0.3484	0.7412	-0.3888	-0.2668	0.6530	0.3126
% de la PEA con afiliación a seguridad social	-0.6689	0.5500	0.7368	0.6188	-0.6861	0.0668	0.5202	0.8381
% del número total de hogares pobres	0.7225	-0.5857	-0.6322	-0.6066	0.7348	-0.2202	-0.5276	-0.5614
% del número de hogares pobres urbanos	0.6572	-0.6587	-0.6799	-0.6882	0.6769	-0.0881	-0.5075	-0.6390

Cuadro N° 16 (continuación)

	Habitantes por médico	Médicos total general	Camas de hospital por cada 1 000 hab.	Tasa de mortalidad infantil	Mortalidad de 1 a 4 años por cada 1 000 hab.	Esperanza de vida al nacer
Habitantes por médico	1.0000					
Médicos total general	-0.4450	1.0000				
Camas de hospital por cada 1 000 habitantes	-0.5748	0.3835	1.0000			
Tasa de mortalidad infantil	0.2867	-0.0905	-0.3284	1.0000		
Mortalidad de 1 a 4 años por cada 1 000 habitantes	0.7587	-0.3006	-0.5688	0.4079	1.0000	
Esperanza de vida al nacer	-0.2744	0.2760	0.4338	-0.0540	-0.3393	1.0000
% de la PEA con afiliación sindical	-0.5762	0.3519	0.3572	0.0084	-0.4078	0.2644
% de la PEA con afiliación al Servicio de Seguridad Social	-0.5739	0.2574	0.8669	-0.1252	-0.4498	0.4961
% del número total de hogares pobres	0.5045	-0.3117	-0.6515	0.0717	0.4183	-0.8782
% del número de hogares urbanos pobres	0.6699	-0.2986	-0.7349	0.1976	0.4544	-0.5544

Cuadro N° 16 (conclusión)

	% de la PEA con afiliación sindical	% de la PEA con afiliación a Seguridad Social	% del número total de hogares pobres	% de hogares urbanos pobres
% de la PEA con afiliación sindical	1.0000			
% de la PEA con afiliación a Seguridad Social	0.3791	1.0000		
% del número total de hogares pobres	-0.4926	-0.7635	1.0000	
% del número de hogares urbanos pobres	-0.4136	-0.8542	0.8433	1.0000

Todas las correlaciones mayores o iguales a  $\rho \pm 0.4683$  son significativas al nivel del  $\alpha = 0.05$   
 $\rho \pm 0.5425$  son significativas al nivel del  $\alpha = 0.02$   
 $\rho \pm 0.5897$  son significativas al nivel del  $\alpha = 0.01$   
 $\rho \pm 0.7084$  son significativas al nivel del  $\alpha = 0.001$

8. Indicador de participación con dos variables

Este indicador sólo está compuesto por dos variables:

- 1) proporción de la población económicamente activa cubierta por la seguridad social y
- 2) porcentaje de la población económicamente activa con afiliación sindical.

Estos forman parte del conjunto de variables utilizadas en el trabajo y por este hecho se construye este indicador para darle continuidad al trabajo, un indicador de esta naturaleza debería estar integrado por un conjunto de variables más significativas del aspecto que se quiere estudiar.

a) Indices de nivel de participación

La primera componente retiene el 69% de la varianza. El índice obtenido fue el siguiente:

<u>País</u>	<u>Indice</u>
1. Argentina	2.2444
2. Uruguay	2.1538
3. Chile	1.7682
4. Venezuela	1.6699
5. Bolivia	0.3753
6. Perú	0.0459
7. Costa Rica	-0.0894
8. México	-0.1814
9. Brasil	-0.1936
10. Panamá	-0.3745
11. Colombia	-0.4418
12. Ecuador	-0.5955
13. Guatemala	-0.7235
14. Nicaragua	-1.0643
15. El Salvador	-1.0939
16. Paraguay	-1.0961
17. República Dominicana	-1.1981
18. Honduras	-1.2051

b) El Plano Principal

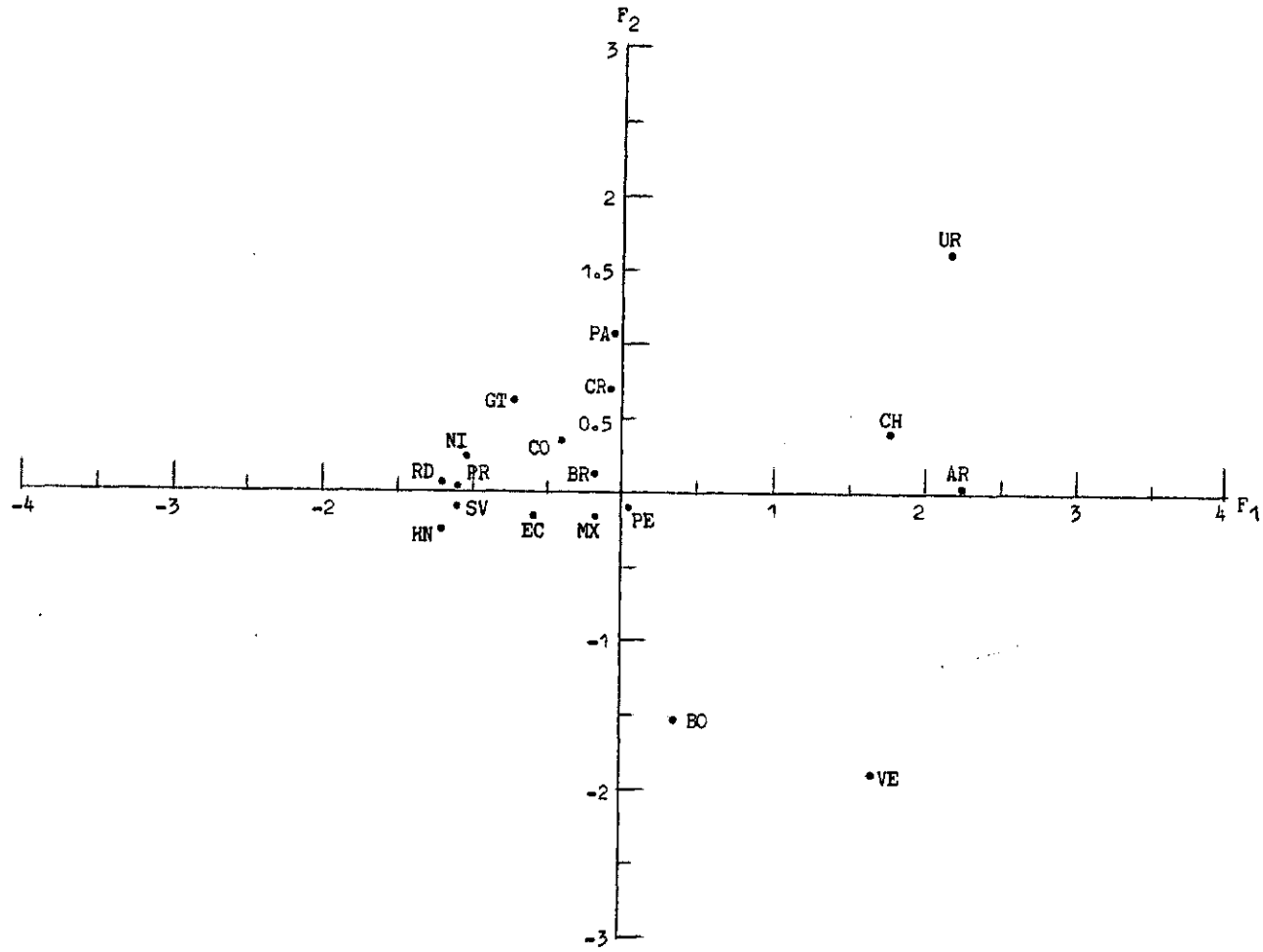
En el gráfico Nº 18 se muestra la dispersión de los países en el plano formado por las dos primeras componentes. La calidad de esta representación se mide por la suma de las varianzas que retienen ambas componentes.

$$( 69 \% + 31 \% = 100 \% )$$



Gráfico 18

PLANO PRINCIPAL DE LAS COMPONENTES DE PARTICIPACION



Una clasificación tentativa de los países sería la siguiente:

Grupo 1 (Países mejor clasificados)

Argentina, Chile

Uruguay

Grupo 2 (Países con un nivel superior a la media)

Venezuela

Bolivia

Grupo 3 (Países próximos a la media)

Perú, México, Brasil

Costa Rica

Grupo 4 (Países con un nivel inferior a la media)

Panamá, Guatemala

Ecuador, Colombia

Grupo 5 (Países peor clasificados)

Nicaragua, Paraguay, República Dominicana, El Salvador

Honduras

c) Correlación entre variables y factores

En este caso las dos variables que intervienen en la ordenación se distribuyen con igual importancia en ambos factores

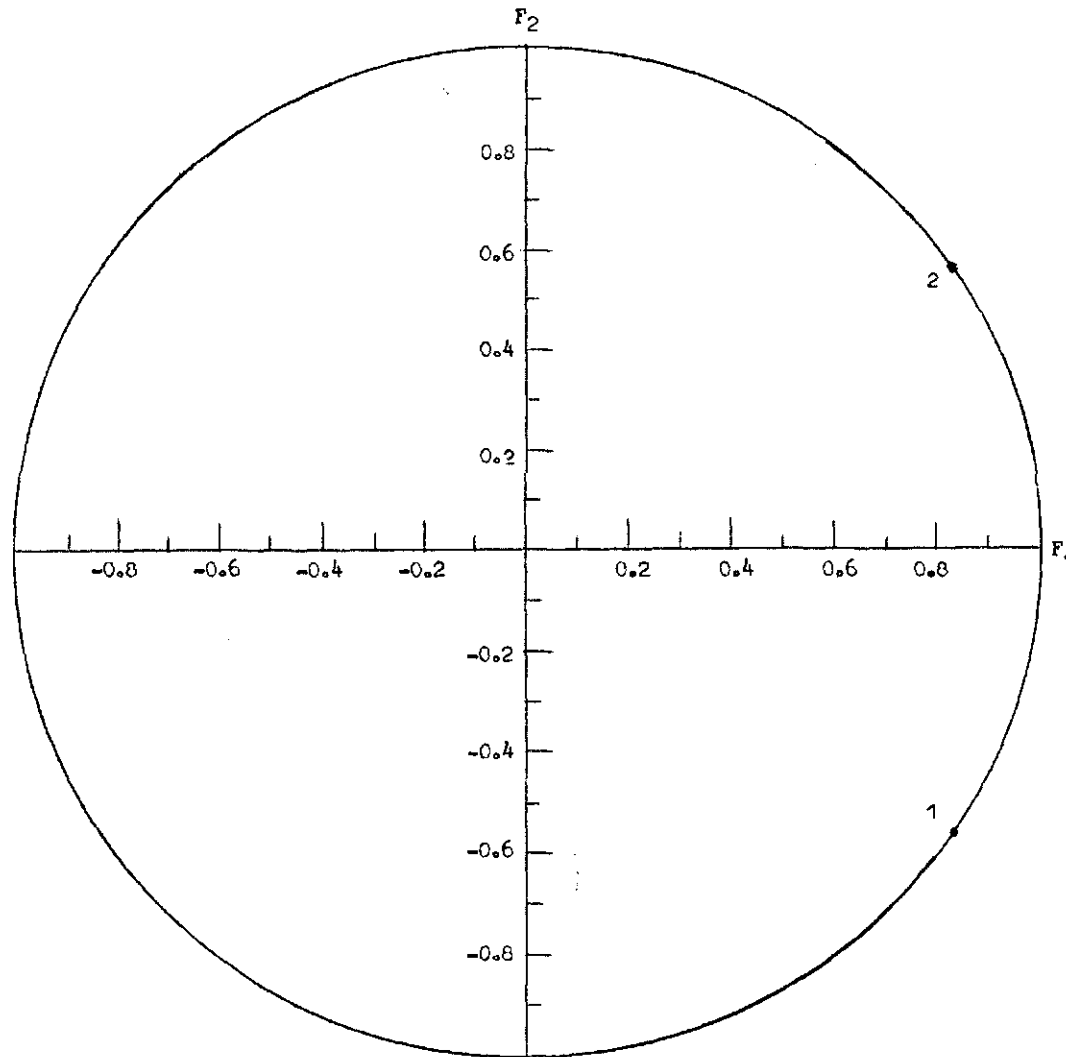
(Ver gráfico 19. Círculo de correlaciones).

Gráfico 19

CIRCULO DE CORRELACION DE LAS VARIABLES DE PARTICIPACION

$F_1 = 68.95 \%$

$F_2 = 31.05 \%$



VARIABLES

- 1.- Participación de la PEA con Afiliación Sindical
- 2.- Afiliados a los sistemas de seguridad sindical como % de la PEA

### 9. Indicador de pobreza con dos variables

Este indicador está compuesto por las variables: porcentaje total de hogares pobres y el porcentaje urbano de los mismos hogares. En este caso se repiten los inconvenientes señalados en los indicadores de participación.

#### a) Índice del nivel de pobreza

La primera componente retiene el 92,2 % de la varianza total. Los países se ordenan en la siguiente forma:

<u>Países</u>	<u>Índice</u>
1. Argentina	-2.43
2. Uruguay	-1.98
3. Chile	-1.80
4. Costa Rica	-1.39
5. Panamá	-1.24
6. Venezuela	-1.06
7. México	-0.77
8. Perú	0.23
9. Guatemala	0.56
10. Brasil	0.61
11. Colombia	0.65
12. El Salvador	0.67
13. Ecuador	0.89
14. Paraguay	0.98
15. República Dominicana	0.98
16. Honduras	1.43
17. Bolivia	1.68
18. Nicaragua	1.98

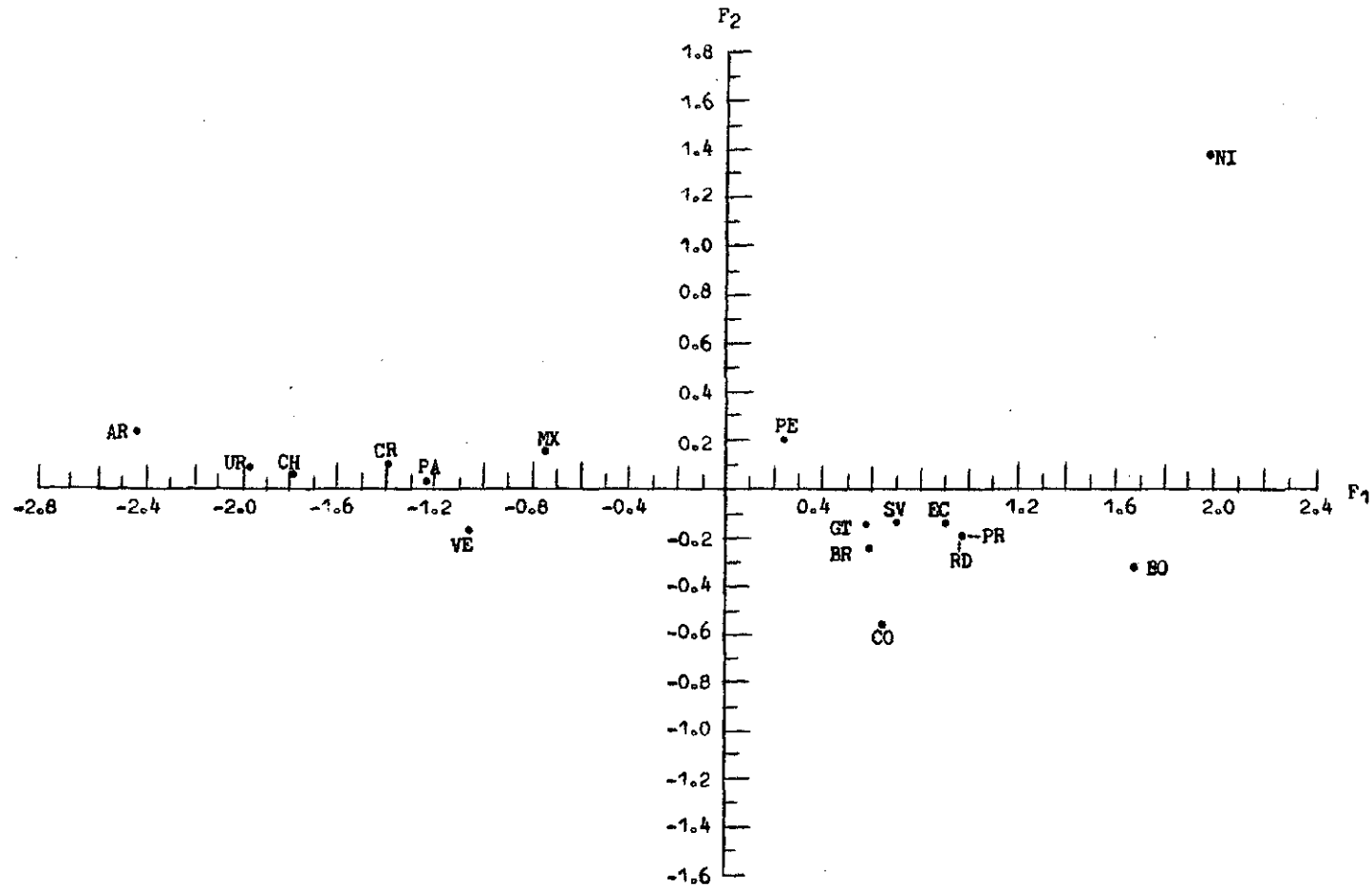
#### b) El Plano Principal

En el gráfico N° 20 se muestra la dispersión de los países en el plano formado por las dos primeras componentes. La calidad de esta representación se mide por la suma de las varianzas que retienen ambas componentes.

$$( 92,2 \% + 7,8 \% = 100 \% )$$

Gráfico 20

PLANO PRINCIPAL DE LAS COMPONENTES DE POBREZA



Nota: República Dominicana y Paraguay coinciden en las proyecciones sobre las dos primeras componentes.

Una clasificación tentativa de los países sería la siguiente:

Grupo 1 (Países mejor clasificador)

Argentina

Uruguay, Chile

Grupo 2 (Países con un nivel superior a la media)

Costa Rica, Panamá

Venezuela

México

Grupo 3 (Países próximos a la media)

Perú

Grupo 4 (Países con un nivel inferior a la media)

Guatemala, Brasil, El Salvador

Colombia

Ecuador, Paraguay, República Dominicana

Grupo 5 (Países peor clasificados)

Honduras

Bolivia

Nicaragua

c) Correlación entre variables y factores

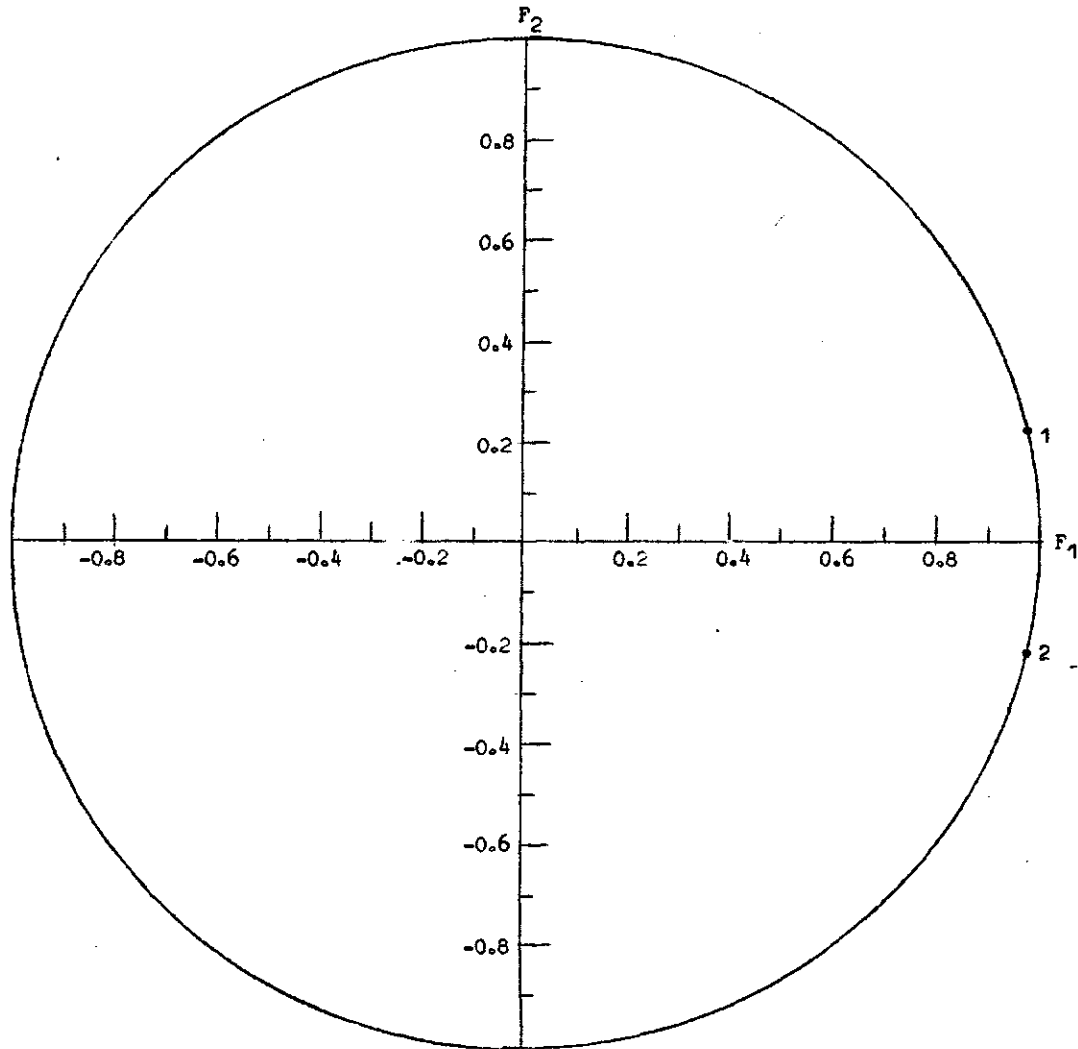
Como intervienen sólo dos variables en la ordenación, éstas se distribuyen con igual importancia en ambos factores (ver gráfico Nº 21 Círculo de correlaciones).

Gráfico 21

CIRCULO DE CORRELACION DE LAS VARIABLES DE POBREZA

$F_1 = 92.2 \%$

$F_2 = 7.8 \%$



VARIABLES

- 1.- % total del número total de hogares pobres
- 2.- % urbano de hogares pobres