

48 2-jan



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**CONSTRUCCION DE UN INDICE DE SALUD PARA  
EL CASO DE MEXICO**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
A C T U A R I O  
P R E S E N T A:

*Rebeca Wong Luna*



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## INDICE

	Página
PRESENTACION	1
ANTECEDENTES	4
CAPITULO I. ALGUNAS MODALIDADES PARA MEDIR LA SALUD.	11
Indicadores Tradicionales	12
Combinación de Indicadores	16
Indices de Salud Multivariados	19
CAPITULO II. FACTORES INFLUYENTES EN EL NIVEL DE SALUD.	23
CAPITULO III. PROPUESTA DE UN INDICE DE SALUD.	33
Metodología	34
Instrumento para obtener Información	41
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	53
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	56
ANEXOS	
Anexo I	61
Anexo II	80
Anexo III	87
Anexo IV	96

P R E S E N T A C I O N

El presente trabajo tiene como finalidad exponer diversas consideraciones y preguntas que surgen en el desarrollo de un índice de salud para México, así como algunas respuestas.

## CONTENIDO

En primer término se presenta la parte de antecedentes, -- donde se exponen las bases y puntos fundamentales que se -- consideraron para realizar el resto del trabajo. Entre -- los más importantes se encuentran: la justificación de la construcción de un índice, sus usos principales y propiedades, así como algunas definiciones relevantes.

Enseguida, en el primer capítulo, se analizan algunas modalidades para medir la salud, haciendo referencia principal a los indicadores usados tradicionalmente en México. Se -- hace una comparación entre ellos, planteando otros indicadores sencillos y de tipo multivariado.

El capítulo II contiene los resultados de la aplicación de modelos de regresión lineales para detectar factores influuyentes en el nivel de salud, con diversas variaciones que

se adoptaron al avanzar en el análisis.

En el capítulo III se presenta una propuesta de un índice de salud, basada en los resultados obtenidos y comentarios hechos con anterioridad. Asimismo, se proporciona una - - gafa de instrumento para obtener la información necesaria en el cálculo del índice propuesto.

Posteriormente se presentan conclusiones y recomendaciones, las que se formularon como un breve resumen de los principales resultados obtenidos en los capítulos anteriores y - como consecuencia de los mismos.

Las páginas siguientes contienen las referencias bibliográficas, a las que se hace alusión a lo largo del trabajo.

Finalmente y como la parte más voluminosa, los anexos, que están formados por cuadros y gráficas a los cuales se re--fiere continuamente el documento principal.

#### DATOS Y METODOLOGIA

Los datos utilizados para ejemplificar y en algunos casos apoyar las afirmaciones hechas, se refieren a la República Mexicana, por entidad federativa y para el período de -

1975. La fuente principal de información fueron los anuarios estadísticos y publicaciones de la D.G.E./S.P.P.

Se usaron diversas técnicas estadísticas, sin profundizar en el detalle teórico de las mismas, sino en la implicación práctica de los resultados obtenidos de su aplicación. Sin embargo, si el lector lo desea, puede consultar las referencias que se mencionan en el trabajo, en las que encontrará el enfoque teórico y la derivación de las técnicas usadas.

Los cálculos y pruebas se hicieron con la ayuda del paquete computacional SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), en su versión 8.

Por razones de espacio, no se incluye copia de las salidas de computadora, aunque éstas pueden ser consultadas por las personas interesadas en ello.

Se hace mención a las referencias bibliográficas por medio de números entre paréntesis, intercalados a lo largo del texto.

A N T E C E D E N T E S

## TOMA DE DECISIONES EN SALUD.

Es indiscutible que las decisiones en el campo de la salud están encaminadas a realizar la aspiración de que todo ser humano goce del nivel más alto posible de salud, lo cual - constituye una base para llevar a cabo acciones técnicas, administrativas y políticas por parte de los trabajadores y estudiosos del área. Para lograrlo, generalmente se presentan problemas por falta de conocimiento y recursos, los que conducen principalmente a dificultades de organización y planeación.

Existen lugares donde los servicios de salud presentan expansión así como demandas continuamente crecientes, mientras que la atención a la salud es casi nula en otras - - áreas. Es por ello que, cuando se cuenta con recursos para el fomento de las actividades de salud en cierta región, el adoptar determinadas políticas de inversión (cuánto, en qué y dónde invertir) representa un establecimiento de - - prioridades conducente a un mejor aprovechamiento de recursos, lo cual causará directa o indirectamente, una elevación en el nivel de salud poblacional.

Dentro de este contexto el establecimiento de prioridades

involucra la necesidad de conocer el nivel de salud de los diferentes grupos de población, resumiéndolo en una medida.

Por otro lado, contar con ésta resulta útil para evaluar el efecto de programas de intervención en el estado de salud poblacional, a partir de comparaciones de las medidas de salud en el tiempo.

#### MEDICION DE LA SALUD

Se pueden desarrollar medidas no solamente para salud física, sino también para salud mental y funcionamiento social, concluyendo entonces que la manera de medir la salud depende primeramente de la forma en que ésta se defina.

La Organización Mundial de la Salud declara en uno de sus principios fundamentales lo siguiente: (24)

"Salud es el estado de completo bienestar físico, mental y social, y no sólo la ausencia de enfermedad"

Considerando esta definición, se han usado diferentes métodos para manejar el complejo de actividades interactivas - en el fomento de la salud y en el mantenimiento de la misma, donde están involucrados aspectos, como educación, condición económica, ambiental, etc.

Para su medición se utilizan distintos enfoques, como son:

- a). Datos de mortalidad para resumir el riesgo de morir en una población.
- b). Datos sobre mortalidad para inferir morbilidad.
- c). Datos acerca de morbilidad para medir incidencia y -- prevalencia de enfermedades específicas.
- d). Datos de población en tratamiento y sobre utilización de servicios médicos para medir morbilidad.
- e). Indicadores sociales que se sabe ó se supone que covarían con el estado de salud.
- f). Medidas sintéticas del estado de salud.

Antes de iniciar el análisis de algunas formas para medir la salud, resulta conveniente exponer ciertas consideraciones acerca de los índices en general, así como de los problemas más comunes en el desarrollo de índices de salud.

## INDICADOR E INDICE

En varias áreas de estudio se usan indistintamente los términos "índice" e "indicador". En el campo de la salud generalmente se consideró así cuando la medida fundamental del nivel de salud era una medición aislada, como tasa de mortalidad ó esperanza de vida. Sin embargo, debido al -- desarrollo relativamente reciente de medidas compuestas -- que reflejan diversos aspectos de la salud, se adoptan definiciones semejantes a la siguiente con bastante frecuencia:

Un índice de salud es una medida que resume datos de dos o más componentes y que se plantea para reflejar el nivel de salud de un individuo ó de un grupo de población. Los componentes que lo forman son los llamados indicadores de la salud.

## PROPIEDADES DE LOS INDICES

Diversos estudios coinciden en las propiedades que un número índice, definido como en el párrafo anterior, debe poseer (1, 15, 17, 24). Entre las más importantes se señalan:

- a). Comprensible y significativo.
- b). Sensitivo a variaciones en el fenómeno que se desea medir.
- c). Formado por componentes claramente definidos.
- d). Cada componente que lo forma hace una contribución independiente a las variaciones en el fenómeno que se de sea medir.
- e). Derivable de datos factibles de obtener.
- f). Si existen grupos heterogéneos (que pudieran ser objeto de políticas de acción diferentes), los indicadores componentes del índice deben tener relevancia dentro de los subgrupos tanto como para toda la población.

#### PRINCIPALES PROBLEMAS EN LA CONSTRUCCION DE INDICES E INDICADORES DE SALUD.

Los puntos se refieren a los problemas más comunes encontrados en la construcción de medidas de salud en México.

- 1). Falta de datos que alimenten su cálculo, así como contradicciones en cuanto a los conceptos, la periodicidad y el nivel de agregación con que obtienen datos -- las distintas instituciones encargadas de hacerlo.
- 2). La mayoría de los indicadores se obtienen con periodicidad anual. lo que disminuye su utilidad para la toma

de decisiones. Sucede lo mismo si se desea usarlos -- para evaluar los efectos de las políticas y programas de salud, puesto que dicha evaluación no debe hacerse anualmente, excepto en los casos en que dichos efectos se perciban en el largo plazo.

- 3). Falta de información a nivel local, que es el nivel -- operativo en que se llevan a cabo las acciones del sector salud.

Teniendo presentes los elementos que se han mencionado hasta ahora, se procede a realizar el análisis de algunos fn-dices de salud, concentrando la atención en su aplicación al caso de México.

CAPITULO I

ALGUNAS MODALIDADES PARA  
MEDIR LA SALUD.

## INDICADORES TRADICIONALES

En México se han utilizado indicadores de salud como: tasas de mortalidad general, infantil, por enfermedades o grupo de enfermedades, morbilidad hospitalaria, etc., dentro de los que se llaman indicadores negativos, puesto que en realidad miden daños a la salud. Dentro de los positivos, el comunmente utilizado es la esperanza de vida, general y por sexos.

La mayoría de los indicadores usados tienen un sentido negativo; son pocos los esfuerzos encaminados hacia el desarrollo de indicadores positivos, explicable posiblemente por la dificultad relativamente mayor en la definición y observación de un estado sano de salud.

Dentro del enfoque tradicional en Demografía para medir el estado de salud, algunos investigadores han tomado varios de los indicadores arriba señalados y derivado de ellos otros, generalmente llamados "de bienestar" o socioeconómicos, cuando se combinan con otras variables de tipo social y/o económico (27,28).

En cuanto a los indicadores más usuales, la pregunta que -

surge es si el tomar alguno de ellos resulta más adecuado que otro o si es indiferente.

Para contestar a esta pregunta se analizaron las entidades federativas de la República Mexicana, de acuerdo al valor que tuvieron en cada uno de los siguientes indicadores, -- para 1975:

- 1). Tasa de mortalidad general estandarizada (\*) por 1000 habitantes.
- 2). Tasa de mortalidad estandarizada por enfermedades infecciosas y parasitarias, por 1000 habitantes.
- 3). Tasa de mortalidad infantil, por 1000 nacimientos registrados.
- 4). Esperanza de vida al nacer, en años.

La distribución de las entidades se resume en:

No. de Indicador	Valores		Media	Mediana	Coeficiente de Variación
	Máximo	Mínimo			
(1)	(Oax.) 11.00	3.70 (Q.Roo)	6.96	6.75	0.207
(2)	(Oax.) 2.70	0.50 (Q.Roo)	1.24	1.20	0.371
(3)	(Mex.) 87.30	18.00 (Sin.)	46.90	46.35	0.315
(4)	(Q.Roo) 71.49	57.96 (Oax.)	65.79	66.15	0.043

(\*) Se usó el método directo de estandarización, con el -- procedimiento explicado en el Anexo I, Cuadro 1.

Si se observa la distribución exclusivamente como se muestra aquí, aparentemente los indicadores (1), (2) y (4) se comportan de manera similar, en general. Sin embargo, es necesario profundizar en el análisis.

Al ordenar los estados de mejor a peor "nivel de salud", - es decir, de menor a mayor mortalidad y de mayor a menor - esperanza de vida, (Anexo I, Cuadros 2 a 5) y comparar entre sí los ordenamientos establecidos por cada indicador, lo que se esperaría es que las entidades mantuvieran una misma posición, sin importar qué medida se utilizara para jerarquizarlas, ya que supuestamente todos los indicadores miden daños a la salud. Es decir, que un estado en la posición 15 en Tasa de Mortalidad general, esperaríamos que estuviera en la misma posición 15 (o en una cercana) respecto a Esperanza de Vida.

Las comparaciones entre parejas de indicadores se visualizan mejor en forma gráfica (Anexo I, Gráficas 1 a 5), donde esperaríamos que todos los estados estuvieran colocados sobre la línea de  $45^\circ$ , es decir, ocupando la misma posición en ambos indicadores comparados, lo cual apoyaría el supuesto de que los dos indicadores miden el mismo aspecto.

Sin embargo, los resultados obtenidos presentan incongruen

cias en diversos grados; por ejemplo, al analizar Esperanza de Vida y Mortalidad General (Gráfica 1), resulta que solamente 6 entidades conservan la misma posición en ambas. La gráfica muestra una dispersión de puntos que resulta ser poca si se compara con la gráfica 2, donde se analiza a la mortalidad general y a la mortalidad por enfermedades infecciosas y parasitarias. En este caso, sólo 4 estados (los de posiciones extremas) conservan su posición.

La comparación entre las distintas parejas puede facilitarse con el coeficiente de correlación por rangos (4), cuyo valor aparece en cada gráfica. Así, resulta que se observan más incongruencias entre las siguientes parejas de indicadores:

Esperanza de vida y Mortalidad infantil ( $r = 0.5186$ )

Mortalidad infantil y Mortalidad por infecciosas ( $r = 0.5292$ )

La conclusión surgida ante este análisis es que las incongruencias entre los indicadores pueden deberse por una parte, a la información utilizada y por otra, a que dichos indicadores en realidad no miden lo mismo, por lo que no necesariamente deben ordenar a los estados de igual forma.

En cuanto a la información, los problemas de subregistro --

y registro de datos vitales explican el por qué considerarla como una causa de los resultados obtenidos. Estados con mejores sistemas de registro se encuentran peor situados que estados con conocidas deficiencias en los suyos.

Si por otro lado, se acepta que diferentes indicadores miden distintos aspectos, entonces las incongruencias indican que deben combinarse para describir mejor el fenómeno que se desea medir.

#### COMBINACION DE INDICADORES

Como posibles combinaciones relativamente sencillas, se puede investigar el comportamiento del producto de los complementos de cada tasa de mortalidad. (Por ejemplo, (1-T. - Mortalidad por Infecciosas) (1-Mortalidad infantil)). El objeto de tomar los complementos al combinarlos es el de pasar de unos indicadores con sentido negativo a uno con sentido positivo.

En el Anexo I, Cuadros 7 y 8, se presentan los valores resultantes para cada entidad federativa, así como las posiciones que éstas ocuparon al ordenarlas de mejor a peor salud.

Se trataron los productos:

$$(1-t_2) (1-t_3)$$

$$(1-t_1) (1-t_2)$$

$$(1-t_1) (1-t_3)$$

$$(1-t_1) (1-t_2) (1-t_3)$$

donde:  $t_1$  = Mortalidad general  
 $t_2$  = Mortalidad por enfermedades infecciosas y  
 parasitarias.  
 $t_3$  = Mortalidad infantil.

Una forma de utilizar los resultados del cuadro 8 es elegir, según el grupo de población para el que se desee tomar decisiones, uno de los distintos ordenamientos establecidos por cada producto, con el objeto de fijar prioridades de acción.

Dentro de los productos analizados, observando a  $(1-t_1)$  --  $(1-t_3)$  y a  $(1-t_1) (1-t_2) (1-t_3)$  vemos bastante congruencia entre los ordenamientos que ambos establecen, lo cual hace pensar que al agregar el complemento de la mortalidad por infecciosas  $(1-t_2)$  al producto, no proporcionamos información adicional a la que ya se tiene con  $(1-t_1) (1-t_3)$ . -- Las gráficas 6 a 8 muestran las comparaciones entre ordenamientos de estos productos.

El tipo de indicadores combinados mencionados hasta ahora usa solamente información referente a la experiencia de -- mortalidad de la población, lo que resulta en una medición limitada del concepto de salud. Esto nos lleva a pensar - en la derivación de índices de salud donde se involucren - otros aspectos del fenómeno, además de la mortalidad.

## INDICES DE SALUD MULTIVARIADOS

Tomando en cuenta lo anterior, y pensando que el índice de salud daba ser tal que su cobertura incluya todos los aspectos importantes de la población cuya salud se desea medir, se cae en el campo del análisis multivariado.

Una herramienta del análisis multivariado que no exige la identificación explícita de variables independientes y dependientes es la técnica del análisis factorial; aunque la dificultad de éste la constituye la interpretación y uso de los factores subyacentes que explican la variabilidad del fenómeno. Este tipo de análisis puede ser un primer paso que arroje luz a un posterior uso de la regresión múltiple. (16 b)

A continuación se hace un breve resumen de algunos trabajos que utilizan este tipo de análisis:

William L. Hightower (15) ha utilizado el análisis factorial para construir un índice de salud y ordena las distintas subpoblaciones respecto a la medida construida. Tiene la desventaja de que asigna los valores extremos 0 y 100 a las subpoblaciones peor y mejor evaluadas respectivamente,

lo cual da una falsa idea de un mínimo y máximo alcanzados.

El trabajo de Powell, Ward y Yaffe (21) utilizó el análisis factorial para diferenciar las percepciones de la salud entre hombres y mujeres ancianos. Se analizan los pesos de las variables en los factores construidos, comparando entre sexos. En general, los resultados obtenidos muestran que la salud auto-medida, medida por médico y la conducta hacia la salud no difieren entre sexos, ya que en los factores, los tres tienen pesos similares.

El trabajo de Cañedo, Martínez, Méndez, Bravo, Rodríguez, Deffis y Nuñez (5), utiliza grupos de variables socioeconómicas a nivel municipal para México, para construir índices con análisis factorial y estudiar las relaciones entre los factores de mortalidad y los factores socioeconómicos con análisis de regresión lineal múltiple. Se usan los índices para regionalizar al país, agrupando a municipios con características semejantes.

R.E. Madrigal (18) desarrolla un trabajo para establecer una relación entre niveles observados de mortalidad (usando como indicador la esperanza de vida al nacer) y algunos indicadores socioeconómicos, en la región noreste de la República Mexicana. Se plantea el uso de la regresión lineal

múltiple, así como el uso del método de componentes principales. Los resultados obtenidos permiten estimar la esperanza de vida en función de los componentes, para la región bajo estudio; aunque esto resulta en un modelo limitado si se desea utilizar con fines explicativos de los niveles de esperanza de vida.

Siguiendo el trabajo de W.L.Hightower, se realizó un ejercicio para las entidades federativas de la República Mexicana, con la variante de que se eliminó la desventaja de asignar el mínimo y el máximo a alguno de los estados.

En el anexo II se resume la metodología usada. Utilizando 26 variables asociadas con el fenómeno de la salud, se identificaron 4 factores que explican el 74.8% de la varianza total.

Los factores pueden ser interpretados como:

	% Varianza
F <sub>1</sub> - Desarrollo Social	32.6
F <sub>2</sub> - Atención materno infantil	18.4
F <sub>3</sub> - Empleo	13.3
F <sub>4</sub> - Acceso a servicios médicos	10.5
	74.8

Haciendo una suma ponderada de los valores de los 4 factores, se obtuvo un valor inicial del índice de salud; estandarizando éste se encontró que todos los estados, dentro de una escala 0 a 100, se aglomeran entre 46.0 y 56.1 -- 0 sea, que el mejor situado todavía tiene un buen trecho -- que recorrer hacia una mejoría (es decir, para llegar a -- 100) y el peor no se encuentra en situación de total desesperanza. En el Cuadro 9, Anexo II, se presentan los resultados obtenidos para cada entidad, así como las posiciones resultantes de ordenarlas.

El problema de este enfoque como se dijo antes, es la interpretación dada a los factores, que resulta relativamente arbitraria. Además, una desventaja de esta técnica es la gran cantidad de información requerida para llegar a obtener el índice deseado.

Ante esto, parece lógico pensar en la utilidad de una medida que contemple diversos aspectos de la salud, siempre -- que el número de éstos no sea tan grande como para hacerla impráctica.

CAPITULO II

FACTORES INFLUYENTES EN  
EL NIVEL DE SALUD.

Los indicadores y medidas comentadas hasta ahora sirven para ordenar, contrastar en el tiempo y comparar poblaciones. El tipo de análisis hecho permite actuar sobre el fenómeno observado, aunque a veces en forma limitada. Por ello, -- conviene explorar técnicas que brinden mayores elementos de apoyo a los programas tendientes a cambiar cierto estado de la población.

#### USO DEL ANALISIS DE REGRESION.

Los modelos de regresión (9) ofrecen una aparente sencillez y accesibilidad de uso. Considerando las necesidades de planeación, resultaría lógico modelar algunos de los índices discutidos en función de otras variables asociadas. (Por ejemplo, disponibilidad de drenaje, acceso a servicios médicos, nivel educativo, acceso al mercado de trabajo, etc.)

Lo ideal sería encontrar una relación causal para tener -- elementos de decisión que permitan efectuar los cambios -- deseados en el nivel de salud, para que mediante la modificación de las variables causales se maximice el beneficio, por medio de la aplicación de un gasto bien distribuido en aquello que es sujeto de acción por los administradores y

responsables de la salud en el país.

Es importante mencionar que por medio de los modelos de regresión pueden encontrarse buenos ajustes que describan -- bien el comportamiento del índice que se esté modelando. -- Sin embargo, esto no sería necesariamente indicativo de -- que se hubiera encontrado una relación causal, y es esto -- lo que se persigue. (9)

Un trabajo de este tipo, utilizando técnicas de regresión, presentan Grosse y Perry (14), donde analizan los múlti- -- ples determinantes de los niveles de esperanza de vida en algunos países en desarrollo, así como de las variaciones observadas en ésta de 1950 a 1970. Agrupan las variables independientes y seleccionan los mejores predictores de la esperanza de vida dentro de cada grupo de variables. De -- esta forma, se tiene un conjunto definitivo de predictores, que se utiliza para modelar los indicadores dependientes -- señalados.

Se realizaron ejercicios con este enfoque, donde se modela -- ron la esperanza de vida al nacimiento y diversas tasas de mortalidad, en función de diferentes variables. Se utilizaron solamente modelos aditivos -de tipo lineal- con el -- fin de facilitar las interpretaciones de los resultados --

obtenidos; pero es conveniente añadir que pueden obtenerse modelos con mayor valor predictivo si se prueban ecuaciones no lineales. (8).

Los resultados se resumen en el Anexo IV.

Las variables independientes, de tipo socioeconómico y de recursos de salud se clasificaron en 4 grupos, cada uno -- representando un factor relevante que afecta directa o indirectamente al nivel de salud poblacional.

Solamente se incluyen las variables para las que se encontró información de las entidades federativas para 1975. Los grupos finalmente fueron:

- GRUPO I     δ de Desarrollo Económico
- GRUPO II    δ de Recursos Médicos
- GRUPO III   δ de Urbanización
- GRUPO IV    δ de Educación

La lista de variables incluidas en cada grupo aparece en el Cuadro 15, Anexo IV.

Las variables dependientes modeladas --consideradas como indicativas del nivel de salud-- fueron:

- a) Mortalidad general
- b) Mortalidad infantil
- c) Esperanza de vida al nacer
- d) Índice de salud obtenido con análisis factorial.

Con estas consideraciones, se efectuó un proceso en dos -- partes de análisis de regresión lineal múltiple por pasos. La primera parte fue dentro de cada grupo de variables, -- para obtener aquéllas que resultaban más significantes en la explicación de la variable dependiente.

Var. Dep. = f (Desarrollo económico)

Var. Dep. = f (Recursos médicos)

Var. Dep. = f (Urbanización)

Var. Dep. = f (Educación)

En la segunda parte se combinaron los indicadores seleccionados en cada grupo, para analizar la importancia relativa de los factores que cada grupo representaba, en presencia - de los otros (representados a su vez por otros indicadores), en cuanto a su asociación con cada variable dependiente mo delada.

Var. Dep. = f (Desarrollo económico, recursos médicos, urbanización, educación)

El incluir sólo algunas variables en el modelo final, no quiere decir que únicamente éstas afectan a la variable dependiente, sino que aquéllas no incluidas pueden estar relacionadas con la dependiente a través de otras.

En los cuadros 16 a 20 aparecen los modelos de regresión resultantes con sus estadísticos, así como los valores estimados de la variable dependiente para cada entidad y su posición relativa.

El análisis de los coeficientes de regresión estandarizados permite jerarquizar el efecto de cada factor o grupo de variables independientes. Así por ejemplo, del cuadro 17 observamos que la variable representativa del aspecto educativo tiene mayor efecto que las demás para explicar los niveles variantes de esperanza de vida. Después de éste, tienen relevancia las que representan a los factores: desarrollo económico, recursos médicos y urbanización, en ese orden.

Esto parece indicar que habría que modificar ciertos aspectos de la población con determinada prioridad, para optimizar las acciones de salud. Aquí cabe señalar la necesidad de realizar análisis de costo-beneficio, ya que podría re-

sultar que el aspecto con mayor influencia sobre el nivel de salud, fuera también el más costoso de modificar.

En las ecuaciones de regresión manejadas, podría pensarse que el hecho de incluir solamente algunas variables independientes resulta limitante. Por otro lado, al incluir más variables se introduce multicolinealidad en el modelo lo que dificulta su manejo.

Bajo estas consideraciones se pensó en utilizar como variables independientes a una combinación de las variables de cada uno de los grupos, obteniendo dicha combinación por medio del análisis factorial.- De esta manera, el modelo planteado, que se ejercitó solamente con la esperanza de vida, es:

$$\text{Esp. vida} = f \text{ (4 factores)}$$

Los resultados de este segundo enfoque del análisis de regresión se presentan para cada grupo de variables o aspecto influyente sobre la esperanza de vida al nacimiento. Al modelar a ésta en función de los factores relevantes, se obtienen estimaciones que establecen un ordenamiento de las entidades federativas (Cuadro 22).

Se esperaba que al alimentar el modelo de regresión con -

factores, se obtuviera un mejor ajuste que con un modelo alimentado de algunas variables aisladas. Sin embargo, -- los resultados no lo demuestran así. Esto conduce a pensar que no son importantes todas las variables por sí mismas, sino los aspectos globales. Es decir, que cualquier combinación de variables que efectivamente cubran un conjunto de aspectos heterogéneos, pueden proporcionar las -- aportaciones deseadas para medir las diferencias en niveles de salud.

Las limitaciones que se desprenden de los análisis de regresión realizados, involucran a la cantidad de información que pudo conseguirse, así como a la calidad de la misma. -- Por otro lado, la formación de los grupos de variables puede realizarse de una manera distinta a la que se hizo, e incluso analizar más grupos de variables o aspectos que influyen en la salud poblacional.

En este punto, resulta interesante cuestionar la estabilidad de los modelos obtenidos para estimar las variables de pendientes (indicadores del nivel de salud), en distintos estratos de entidades (con bajos y altos grados de salud, por ejemplo). Además, esta modalidad permitiría investigar si la importancia u orden con que los diferentes aspectos (variables independientes) influyen sobre el nivel de

salud, varfa de estrato a estrato..

Para ejercitar esto, se probó el modelo:

$$\text{Esp. Vida} = f (4 \text{ variables})$$

para dos grupos de entidades: 16 con nivel inferior de esperanza de vida y las 16 superiores, considerando como variables independientes a las seleccionadas previamente para modelar a la esperanza de vida. (punto 16.3 del cuadro 16). Los resultados se presentan en el cuadro 23 donde de manera general se observa que las variables explicativas de la esperanza de vida para las 32 entidades de la República, no funcionan como tales dentro del grupo de 16 entidades con nivel superior. Es decir, que el modelo obtenido para este indicador con cierto número de observaciones (el total), no se conserva como adecuado para un subgrupo de las mismas observaciones.

Un ejercicio similar se realizó para el modelo del Índice de salud obtenido con análisis factorial (Cuadro 9 del - - Anexo II); se probó la regresión:

$$\text{INDICE FACTORIAL} = f (4 \text{ variables})$$

para dos grupos de entidades: 16 con nivel superior en el

Índice y 16 con nivel inferior. Los resultados se presentan en el Cuadro 24 del Anexo IV, donde se observa que las variables explicativas del nivel de salud para las 32 entidades, funcionaron como predictivas también para los dos estratos de entidades.

Por otra parte, mientras que en el estrato inferior el aspecto más relevante para explicar la variabilidad en niveles de salud resulta ser el de Urbanización, en el estrato superior es más relevante el Educativo (Cuadro 25).

El hecho de que el modelo obtenido para el Índice Factorial se mantenga como adecuado en los distintos estratos, a diferencia del correspondiente a la esperanza de vida, parece señalar al primero como una medida más estable que la segunda.

Además, el orden en que los aspectos relevantes influyen en el nivel de salud varía en los diferentes grupos de población, o sea que si se desea cambiar el estado de salud poblacional en cierta entidad, es necesario ubicar el estrato al que pertenece para planear la prioridad con que los aspectos de la población deben de sufrir cambios.

CAPITULO III

PROPUESTA DE UN INDICE  
DE SALUD.

## METODOLOGIA

M.K. Chiang (12,7) desarrolla un índice de salud en el que maneja como indicadores del fenómeno a los aspectos: frecuencia de las enfermedades, gravedad de los padecimientos y el número de muertes que ocurren en la población.

Con un enfoque estocástico, la idea básica del índice propuesto es tomar los tres aspectos y combinarlos, para tener una imagen global del nivel de salud poblacional.

Después de realizar una descripción estocástica de cada componente, obtiene la duración promedio de mala salud (S) como:

$$S = \frac{E(N) E(T^*)}{(a)} + \frac{\frac{1}{2} M}{(b)}, \text{ donde}$$

(a) = proporción esperada del año, de enfermedad.

(b) = proporción promedio de tiempo perdido debido a la muerte (tiempo promedio no vivido)

y N = número de enfermedades que tiene una persona en el período de un año.

T\* = Duración promedio de las enfermedades por perso-

na, expresada como proporción del año.

M = Tasa de mortalidad de la población

La duración media de buena salud, o la fracción del año en que un individuo de la población se encuentra vivo y libre de enfermedad es:

$$H = 1 - S$$

H, que es el índice de salud, toma valores entre 0 y 1, -- dado que es una proporción; entre más saludable está una población, es mayor el valor de H, y viceversa.

H puede calcularse para distintos grupos de la población, -- de tal forma que para obtener la medida correspondiente al total, se efectuaría un promedio ponderado de los valores de H en los grupos, donde las ponderaciones podrían determinarse de acuerdo a diversos criterios.

Es importante señalar que el autor no hace referencia a la forma en que esta metodología se ajusta a datos empíricos. En el desarrollo del índice se supone a la enfermedad como un estado reconocible de duración medible, pero no se especifica cómo hacer tal medición. También se hace el supuesto de que la frecuencia y la duración de las enfermedades

son variables independientes, lo cual depende de la definición de enfermedad que se utilice.

Es necesario probar este modelo con datos, usando diferentes definiciones, para analizar el comportamiento del índice planteado.

Siguiendo este enfoque, se puede definir un índice con sentido positivo de la siguiente manera:

Consideremos una población  $\pi$  de tamaño  $N$  que durante el período de estudio,  $t$ , no sufre modificaciones (esto es, no hay nacimientos ni defunciones). Sea  $d_i$  el número de días sanos que tiene el  $i$ -ésimo miembro de  $\pi$  del total de días  $D_t$  del período bajo estudio (por ejemplo un año), entonces:

$$I_1 = \frac{\sum_{i=1}^N d_i}{N D_t} = \frac{\text{Días sanos disfrutados por la población}}{\text{Total de días sanos a que tiene derecho la población.}}$$

Aquí se presenta el problema de definir sano: ¿Ausencia de enfermedad diagnosticable, visible, sentida? Si optamos por medir el complemento (esto es, los días no sanos), una vez convenido lo que consideramos daños a la salud, se presentan entonces problemas adicionales: si se presenta más

de un padecimiento a la vez, se contabilizan como un solo; al descontar días no sanos no se diferencian padecimientos de acuerdo a su severidad, secuela o consecuencias.

Reconocidas estas limitaciones, el índice cumple con el requisito de ser sensible a variaciones en el fenómeno medido y de reflejar el estado de salud de la población. Sin embargo, aún aceptando las restricciones señaladas, es difícil encontrar sistemas de información que proporcionen los datos necesarios para calcularlo.

Si se reduce  $t$  a un período corto (una o dos semanas) podríamos entonces utilizar técnicas de encuestas por muestreo para estimar  $I_1$ . Esto a su vez haría más realistas los supuestos respecto a  $\pi$ .

Eliminando el supuesto de no defunciones en  $\pi$ , se puede considerar que un individuo que muere a los  $d$  días del período  $t$ , únicamente gozó a los mucho de  $d$  días sanos. Esto permite el cálculo de  $d_j$  para todos los miembros de  $\pi$ . Sin embargo, el índice daría el mismo valor a una población que enferma un número  $X$  de días, pero en donde todos sobreviven, que a otra que ha "perdido" el mismo número de días sanos por defunciones.

Esto se puede corregir tomando en cuenta las tasas de mortalidad. Sea  $N_s$  el número de sobrevivientes de  $\pi$  al finalizar  $t$ ; entonces se define:

$$I_2 = I_1 \cdot \frac{N_s}{N}$$

$I_2$  varía entre 0 y 1 y penaliza a las poblaciones con altas tasas de mortalidad.

Un indicador cercano a  $I_1$  con menos problemas de información es:

$$I'_1 = \frac{\sum_{i=1}^N L_i}{N D_t} = \frac{\text{Días trabajados por la población.}}{\text{Total de días laborables en } t \text{ para la población.}}$$

donde  $L_i$  es el número de días que trabajó el  $i$ -ésimo miembro de  $\pi$  y  $D_t$  es el total de días laborables en el período de estudio.

Para estimar  $I'_1$  se pueden utilizar las estadísticas de incapacidades otorgadas por las instituciones de seguridad social a las subpoblaciones aseguradas que pertenecen a  $\pi$  (incapacidades temporales, días de hospitalización, etc.) Esta estimación tendría el defecto de no reflejar la condición de la población no asegurada, que podría comportarse en forma distinta.

Otra forma de estimar  $I'_1$  es mediante el uso de estadísticas proporcionadas por la Encuesta continua de ocupación, para un periodo corto de referencia.

De manera similar a  $I'_2$ , entonces tendríamos:

$$I'_2 = I'_1 \cdot \frac{N_s}{N}$$

En el anexo III Cuadros 10 a 12, se presenta el ordenamiento de las entidades federativas de la República Mexicana, de acuerdo a una estimación de  $I'_1$  e  $I'_2$ . Los cálculos -- realizados se basaron en datos correspondientes a los Riesgos de Trabajo del Instituto Mexicano del Seguro Social, -- donde se consideraron los días de incapacidad temporal como los días no -trabajados por la población de trabajadores asegurados por el IMSS, durante 1975.

Para alimentar el cálculo de  $I'_2$ , se tomaron las incapacidades permanentes y las defunciones por riesgos de trabajo ocurridas durante el mismo periodo, para los trabajadores del IMSS.

De esta manera, el índice obtenido puede considerarse como de "salud laboral" y las poblaciones que ordena se refieren a trabajadores del IMSS solamente.

En el ensayo realizado se observan altas proporciones del año de buena salud en todos los casos, es decir, que el índice no discrimina suficientemente a las entidades. Esto podría explicarse por el carácter del aspecto que se consideró para su cálculo -incapacidad temporal- ya que es posible que muchos trabajadores no soliciten incapacidad y/o acudan a trabajar, aún cuando no gocen de buena salud.

Si en este índice se elimina adicionalmente el supuesto de no nacimientos, se presentan los siguientes problemas:

- . ¿Qué tomar como tamaño de la población bajo estudio?
- . Para un nacimiento ocurrido después del inicio de  $t$ , ¿Cómo deben considerarse los días transcurridos entre el inicio de  $t$  y el nacimiento?
- . ¿Cómo deben tratarse las muertes fetales?

Una solución común a la primer pregunta es tomar como tamaño de la población a la existente en el punto medio del período bajo estudio.

Para contestar la segunda pregunta, se pueden considerar como días sanos a que tiene derecho el individuo solamente a los transcurridos del nacimiento de éste al final del período de estudio.

La tercer pregunta se contestaría considerando que estos productos no llegaron a ser miembros de la población bajo estudio, para efecto de la contabilización de días sanos, pero sí tomarlos en cuenta a través de las tasas de mortalidad. (por ejemplo, multiplicando a  $I'_2$  e  $I_2$  por 1 - tasa de mortalidad fetal).

El problema actual de este índice es la falta de información para calcularlo. Además de que ésta sea factible de obtener, es necesario agregar que el índice debe calcularse con información confiable, periódica y medible a niveles locales (17). Practicamente, esto nos conduce a información obtenida a través de encuestas.

#### INSTRUMENTO PARA OBTENER INFORMACION

Pensando en un índice similar al presentado, y con las consideraciones hechas, se propone una encuesta que contemple medir al menos los aspectos necesarios para calcular dicho índice, así como factores socioeconómicos para explicarla y/o relacionar con el nivel de salud estimado.

De manera general, se pensaría en captar datos acerca de la incapacidad percibida y algunos datos socioeconómicos relevantes.

## CONSIDERACIONES GENERALES..

Se aplicaría el instrumento a todas las personas de las viviendas seleccionadas en una muestra de hogares al nivel - deseado (nacional, regional, estatal, etc.)

Es necesario establecer definiciones operativas para algunos de los términos utilizados, como: condición crónica, - impedimento físico, actividad mayor ó principal, etc.

En el Anexo III, Cuadro 13, se presentan algunas definiciones utilizadas por el Centro Nacional de Estadísticas de - Salud de E.U.A. (32).

Por supuesto, la forma de las preguntas y el lenguaje usado para hacerlas debe ser sujeto a análisis y pruebas, tanto para medir la conveniencia de su uso como para hacer -- las modificaciones pertinentes.

Se fijaría un período de referencia del estudio (en adelante llamado P.R.)

Enseguida se presenta el grupo de preguntas propuestas como básicas para formar el instrumento de recolección de la información, necesaria para el cálculo de los días no -sa-

nos disfrutados por la población y por lo tanto del componente  $I_1$  del índice planteado.

PREGUNTAS BASICAS DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE INFORMACION.

I. INCAPACIDAD PERCIBIDA.

1. Durante el P.R., ¿La persona sintió algún malestar físico, estuvo enfermo o tuvo algún impedimento físico?

SI

NO (pase a la 13)

2. ¿Se trató o fue alguna condición crónica?

SI (pase a 4)

NO

3. ¿Fue algún impedimento físico permanente?

SI

NO (pase a 8)

4. Con esta condición o impedimento, habitualmente --  
¿Está en posibilidades de realizar actividades mayores (como trabajar, ir a la escuela, quehacer en el hogar o jugar)?

SI

NO (pase a 8)

5. Debido a esta condición o impedimento, ¿cuántos --  
días del P.R. estuvo incapacitado para realizar --

sus actividades mayores?

\_\_\_ NINGUNO \_\_\_ días

6. Debido a esta condición o impedimento, ¿cuántos -- días del P.R. se vió restringido solamente en la -- cantidad o tipo de actividad mayor desarrollada?

\_\_\_ NINGUNO \_\_\_ días

7. Debido a esta condición o impedimento, ¿cuántos -- días del P.R. se vió restringido solamente para -- realizar otras actividades (como practicar depor-- tes, diversiones, etc.)

\_\_\_ NINGUNO \_\_\_ días

8. Durante el P.R. ¿La persona padeció de alguna (s) enfermedad (es) aguda (s) o temporal (es)?

\_\_\_ SI \_\_\_ NO (pase a 13)

9. Debido a esta enfermedad, ¿cuántos días del P.R. estuvo hospitalizado o en cama?

\_\_\_ NINGUNO \_\_\_ días

10. ¿Cuántos días del P.R. (sin contar los consideran-- dos en 9) dejó de realizar sus actividades mayores

(como trabajar, quehacer, ir a la escuela o jugar)  
por causa de la (s) enfermedad (es)?

\_\_\_ NINGUNO \_\_\_ dfas

11.- ¿Cuántos dfas del P.R. realizó sus actividades mayores en forma limitada respecto a la cantidad ó tipo de actividad desarrollada, por causa de la(s) enfermedad (es)?

\_\_\_ NINGUNO \_\_\_ dfas

12.- ¿Cuántos dfas del P.R. tuvo el (los) padecimiento(s), aunque sin limitar sus actividades?

\_\_\_ NINGUNO \_\_\_ dfas

**II. DATOS SOCIO-ECONOMICOS**

Edad:

Sexo:

Estado Civil:

Durante el P.R. ¿trabajó o estuvo contratado?

Durante el P.R. ¿Estuvo estudiando o inscrito?

Grado máximo de estudios:

¿Sabe leer y escribir?

¿Tiene derecho a prestaciones médicas por su trabajo o el de alguna persona de su familia?

**III. DATOS DE VIVIENDA**

Disponibilidad de la vivienda de:

Agua potable

Drenaje

Energía eléctrica

Cuarto para cocinar

Baño

Radio, televisión

Forma de deshechar basura

No. de cuartos en la vivienda

No. de personas en la vivienda

**IV. HABITOS PERSONALES**

Horas promedio de sueño diarias:

No. de baños por semana

Práctica de deporte o distracción.

A lo largo de las preguntas propuestas como básicas para integrar el instrumento de recolección, se contemplan diferentes niveles o tipos de incapacidad; la idea fundamental es medir la duración de la misma, para alimentar el cálculo del índice. La utilidad de contar con diferentes niveles de incapacidad percibida consiste, por un lado en poder diferenciar las incapacidades permanentes de las temporales y por el otro, en estar en posibilidades de tomar para el índice de salud, algunos o todos los niveles de incapacidad, según se desee. De igual forma, en el caso de enfermedades agudas, puede resultar más sencillo para el entrevistado recordar la duración de un padecimiento si las preguntas se refieren a diferentes grados de "gravedad" dentro del período de enfermedad.

Para las personas que durante el P.R. estuvieron hospitalizadas, se consideraría que los días en hospital fueron días de incapacidad en que no pudieron realizar ninguna actividad mayor; en el mismo caso estarían las personas que estuvieron en cama.

Es importante señalar que las preguntas básicas sugeridas y los comentarios hechos acerca del instrumento de recolección, de ninguna manera constituyen un cuestionario formal

con consideraciones definitivas. Por el contrario, pretenden servir únicamente de guía para un proyecto de realización de una encuesta en la que uno de los objetivos específicos sea el de medir el nivel de salud poblacional y los aspectos influyentes en el mismo, con fines diversos.

Dentro del instrumento podrían contemplarse además, variables referentes al uso de servicios de salud o al nivel de acceso a los mismos (11), los cuales servirían, por ejemplo, para medir el efecto de niveles variantes de acceso sobre el nivel de salud poblacional.

Por otro lado, para complementar el cálculo del índice es necesario el cálculo del componente  $\frac{Ns}{N}$ , para el que -- pueden utilizarse estadísticas vitales, con los criterios a que se hizo mención al plantear el índice.

Una vez obtenida una estimación del nivel de salud  $I_2$ , se procedería a realizar análisis de tipo diverso, tal como -- se hace con los distintos indicadores e índices en este -- trabajo. En particular, con la información captada se puede ensayar el ajuste de modelos causales que brinden apoyo al sector salud para dirigir sus acciones.

Específicamente, se puede plantear la formación de grupos --



De esta forma, se realizarían análisis como los descritos en el Capítulo anterior, con modelos del tipo

$$I_2 = f(\text{Grupo I, Grupo II, Grupo III})$$

CONCLUSIONES Y  
RECOMENDACIONES

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- . La medición del nivel de salud poblacional es útil para apoyar diversos propósitos: de planeación, asignación de recursos y evaluación de programas de salud.
- . Los diferentes indicadores que tradicionalmente se han usado en México para medir la salud, presentan contradicciones entre sí, en cuanto a las prioridades de acción que cada uno establece.
- . Si se acepta que cada indicador solamente mide algún aspecto aislado de la salud, es necesario combinarlos para mejorar la estimación del nivel de salud poblacional.
- . Ante los problemas de información para construir índices y considerando las propiedades deseables en los mismos, resulta conveniente proponer una encuesta para captar -- la información necesaria en la construcción del índice planteado (de salud percibida).
- . Esta modalidad presenta la ventaja principal de poder -- contar con un índice que se compone con información factible de ser obtenida, con la periodicidad y el nivel de

agregación que lo requiera la toma de decisiones del sec  
tor.

- . En las distintas metodologías exploradas se encontraron resultados incongruentes de los cuales muchos se explican por la información que alimenta los procesos. Sin embargo, estas dificultades no deben invalidar el uso de las metodologías, sino señalar los pasos a seguir para mejorar el aprovechamiento de las mismas.
  
- . Las pruebas y técnicas estadísticas utilizadas, ilustran el tipo de análisis a realizar en la construcción de un índice, por lo que pueden resultar útiles estos lineamientos, aún fuera del campo de la salud.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) ANDREWS F.M. y WITHEY S.B.  
Social Indicators of Well-Being. Americans' Perceptions of Life Quality. Plenum Press. 1976.
- (2) ARMITAGE P.  
Statistical Methods in Medical Research.  
Blackwell Sc. Publications. Oxford & Edinburgh.
- (3) BENITEZ R. y CABRERA G.  
Tablas Abreviadas de Mortalidad de la Población de México 1930,1940,1950 y 1960. El Colegio de México. 1968.
- (4) BLALOCK H.  
Social Statistics.  
McGraw-Hill 2a. Edición
- (5) CAÑEDO L., MARTINEZ E., MENDEZ I., BRAVO C., RODRIGUEZ S., DEFFIS G., NUÑEZ J.  
La mortalidad y su relación con factores sociales, económicos y culturales.  
Salud Pública de México. Epoca V, Vol. XIX, No. 6, 1977.
- (6) CERVERA M. y PARTIDA V.  
Tablas de Vida Económicamente Activa para la República Mexicana.  
CENIET. Serie Estudios 2.
- (7) CERVERA M. Tesis Profesional. UNAM Facultad de Ciencias 1974.  
Construcción de un Índice de Salud basado en la Mortalidad y en la Duración e Incidencia de las Enfermedades.
- (8) CHAO D.  
National Resources and Life Expectation.  
Carolina Population Center. No. 10, 1979.
- (9) CHATTERJEE S. y PRICE B.  
Regression Analysis by Example. Wiley & Sons 1977.
- (10) CHEN M.K.  
The Gross National Health Product : A Proposed Population Health Index. Public Health Reports. Vol.94, No. 2, 1979.
- (11) CHEN M.K.  
A Quantitative Index of Access to Primary Medical Care for Health Planning. Socio-Econ. Plan. Sci. Vol. 12.

- (12) CHIANG C.L.  
An Index of Health. Mathematical Models.  
Vital and Health Statistics. NCHS Publication No. 1000  
Series 2, No. 5, Mayo 1965.
- (13) GITTER A.G. y MOSTOFKY D.I.  
Toward a Social Indicator of Health  
Soc. Sci. Med. 6:205, 1972.
- (14) GROSSE N. R. y PERRY B. H.  
Correlates of Life Expectancy in less developed countries.  
School of Public Health. University of Michigan.
- (15) HIGHTOWER W.L.  
Development of an Index of Health Utilizing factor analysis.  
Medical Care. Marzo 1978. Vol. XVI No.3.
- (16) KAPLAN R.M., BUSH J.W. y BERRY C.C.  
Health Status Index: Category rating versus magnitude estimation for measuring levels of well-being.  
Medical Care. Vol 17, No. 5, 1979.
- (16b) KIM J. y MUELLER CH.  
Introduction to Factor Analysis. What it is and how to do it.  
Series: Quantitative applications in the social sciences.  
Sage University Paper, No. 13, 1978.
- (17) NIETO DE PASCUAL J.  
Propiedades de los Indicadores, su aplicación a la Seguridad Social. CIESS.  
Conferencia Interamericana de Seguridad Social; Santo Domingo, República Dominicana. Marzo 1980.
- (18) MADRIGAL H.  
Esperanza de Vida en el Noreste de México y algunos indicadores socioeconómicos. Un análisis de regresión.  
Memoria de la I Reunión Nacional sobre Investigación Demográfica en México. CONACYT 1978.
- (19) MOONEY A. y RIVES N.W.J.  
Measures of Community Health Status for Health Planning.  
Health Services Research. Vol. 13, No. 2, 1978.

- (20) MORIYAMA I.M.  
Indicators of Social Change. Problems in the Measurement of Health Status.  
E. Shelden & W. Moore Eds. New York, Russel Sage Foundation 1968.
- (21) POWELL L.M., WARD M. y YAFFE S.  
Indexes of Health in an Aging Population.  
J. Gerontol. Vol. 20, No. 334, 1967.
- (22) ROSSER R. y KIND P.  
A Scale of Valuations of States of Illness: is there a social consensus?  
Intl. Journal of Epidemiology. Vol. 7, No. 4, 1978.
- (23) SONQUIST J.A., BAKER E.L. y MORGAN J.N.  
Searching for Structure. ISR The University of Michigan. 1973.
- (24) SULLIVAN D.F.  
Conceptual Problems in Developing an Index of Health.  
Vital and Health Statistics. Serie 2, No. 17.
- (25) WILKIE J.W.  
La Revolución Mexicana, Gasto Federal y Cambio Social.  
F.C.E. México 1978.

## PUBLICACIONES Y REVISTAS.

- (26) Compendio de Estadísticas Vitales 1975.  
Dirección General de Bioestadística. Subsecretaría de Planeación. S.S.A.
- (27) Desarrollo Socioeconómico Comparativo de las Entidades del País 1940-1970.  
Ignacio Aguilar A., Arturo Lamadrid I., Martín Luis Guzmán F.  
Revista Comercio Exterior. México 1972.
- (28) Evaluación de la Mortalidad Infantil en la República Mexicana 1930-1970.  
S.I.C./D.G.E. Serie III No. 1, México 1975.
- (29) Imagen Demográfica 1960-1973. Estadísticas Vitales Serie I, No. 1, S.I.C./D.G.E. México 1975.
- (30) Indicadores Estadísticos en Riesgos de Trabajo para 1975.  
Servicios de Análisis e Información Estadística del I.M.S.S.
- (31) Métodos Demográficos para el Estudio de la Mortalidad.  
Juan C. Elizaga. CELADE, Santiago de Chile, 1972.
- (32) Synthetic State Estimates of Disability, derived from the National Health Survey.  
Public Health Service. NCHS 1968.
- (33) Tablas Abreviadas de Mortalidad para Estados y para Ocho Regiones de México 1975.  
Dirección General de Bioestadística, Subsecretaría de Planeación. S.S.A.

A N E X O S .

ANEXO I

La tasa bruta de mortalidad está influenciada por la estructura de la edad en la población a que se refiere, de tal forma que si se desea comparar la tasa de mortalidad entre dos ó más grupos de población, es necesario eliminar el efecto de la estructura diferencial por edades. Esto puede lograrse a través de diferentes métodos de estandarización.

La idea básica del Método Directo utilizado en este caso, es la de introducir una población estándar con una estructura de edades fija y ajustar la mortalidad de los grupos de población que se desean comparar a dicha estructura estándar.

En nuestro caso, se tomó como estándar a la población total de la República Mexicana, para ajustar las tasas de mortalidad de las entidades federativas.

La tasa de mortalidad estandarizada para cada grupo de población (entidad) es:

$$p' = \frac{\sum_{i=1}^K N_i \cdot p_i}{\sum_{i=1}^K N_i}$$

donde

$K$  = número de grupos de edad.

$p_i$  = tasa de mortalidad en la entidad, correspondiente al  $i$ -ésimo grupo de edad.

$N_i$  = población correspondiente al  $i$ -ésimo grupo de edad, en la población estándar (República Mexicana).

ORDENAMIENTO DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS  
SEGUN MORTALIDAD GENERAL ESTANDARIZADA  
1 9 7 5

NIVEL NACIONAL: 7.2

<u>ENTIDAD</u>	<u>TASA POR 1000 HAB.</u>	<u>POSICION</u>
QUINTANA ROO	3.7	1
SINALOA	5.4	2
DURANGO	5.4	2
NAYARIT	5.5	4
TAMAULIPAS	5.6	5
NUEVO LEON	5.8	6
DISTRITO FEDERAL	5.9	7
CAMPECHE	6.1	8
BAJA CALIFORNIA SUR	6.1	8
GUERRERO	6.2	10
BAJA CALIFORNIA NORTE	6.4	11
ZACATECAS	6.5	12
SONORA	6.5	12
MORELOS	6.5	12
CHIHUAHUA	6.6	15
MICHOACAN	6.7	16
TABASCO	6.8	17
COLIMA	6.9	18
COAHUILA	6.9	18
YUCATAN	7.0	20
VERACRUZ	7.0	20
JALISCO	7.0	20
AGUASCALIENTES	7.3	23
SAN LUIS POTOSI	7.7	24
QUERETARO	7.8	25
MEXICO	8.1	26
CHIAPAS	8.1	26
GUANAJUATO	8.3	28
HIDALGO	8.9	29
TLAXCALA	9.3	30
PUEBLA	9.8	31
OAXACA	11.0	32

ANEXO 1  
CUADRO 2

ORDENAMIENTO DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS SEGUN  
MORTALIDAD ESTANDARIZADA POR ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS  
1 9 7 5

NIVEL NACIONAL: 1.3

<u>ENTIDAD</u>	<u>TASA POR 1000 HAB.</u>	<u>POSICION</u>
QUINTANA ROO	0.5	1
SINALOA	0.7	2
DURANGO	0.7	2
SONORA	0.8	4
DISTRITO FEDERAL	0.8	4
BAJA CALIFORNIA NORTE	0.8	4
TAMAULIPAS	0.9	7
NAYARIT	0.9	7
ZACATECAS	1.0	9
NUEVO LEON	1.0	9
MORELOS	1.0	9
CHIHUAHUA	1.0	9
COAHUILA	1.0	9
MICHOACAN	1.1	14
BAJA CALIFORNIA SUR	1.1	14
JALISCO	1.2	16
GUERRERO	1.2	16
AGUASCALIENTES	1.2	16
YUCATAN	1.3	19
TLAXCALA	1.3	19
CAMPECHE	1.3	19
VERACRUZ	1.4	22
HIDALGO	1.4	22
MEXICO	1.5	24
GUANAJUATO	1.5	24
COLIMA	1.5	24
TABASCO	1.6	27
SAN LUIS POTOSI	1.6	27
PUEBLA	1.6	27
QUERETARO	1.7	30
CHIAPAS	2.4	31
OAXACA	2.7	32

CUADRO 3  
ANEXO I

ORDENAMIENTO DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS  
SEGUN MORTALIDAD INFANTIL  
1 9 7 5

NIVEL NACIONAL: 48.7

<u>ENTIDAD</u>	<u>TASA POR 1000 NACIMIENTOS REGISTRADOS</u>	<u>POSICION</u>
SINALOA	18.0	1
GUERRERO	28.5	2
NAYARIT	28.6	3
QUINTANA ROO	29.9	4
DURANGO	30.9	5
VERACRUZ	33.8	6
MORELOS	33.8	6
TAMAULIPAS	36.7	8
MICHOACAN	37.6	9
NUEVO LEON	38.2	10
COAHUILA	43.6	11
SONORA	43.8	12
HIDALGO	43.9	13
CHIAPAS	44.1	14
COLIMA	46.2	15
BAJA CALIFORNIA NORTE	46.2	15
OAXACA	46.5	17
DISTRITO FEDERAL	47.0	18
YUCATAN	47.6	19
CAMPECHE	48.2	20
TABASCO	48.8	21
BAJA CALIFORNIA SUR	49.3	22
CHIHUAHUA	49.4	23
SAN LUIS POTOSI	50.7	24
JALISCO	55.1	25
AGUASCALIENTES	55.2	26
ZACATECAS	55.9	27
PUEBLA	61.4	28
QUERETARO	62.1	29
TLAXCALA	74.5	30
GUANAJUATO	78.6	31
MEXICO	87.3	32

ANEXO I

CUADRO 4

ORDENAMIENTO DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS SEGUN ESPERANZA DE VIDA AL NACER 1975

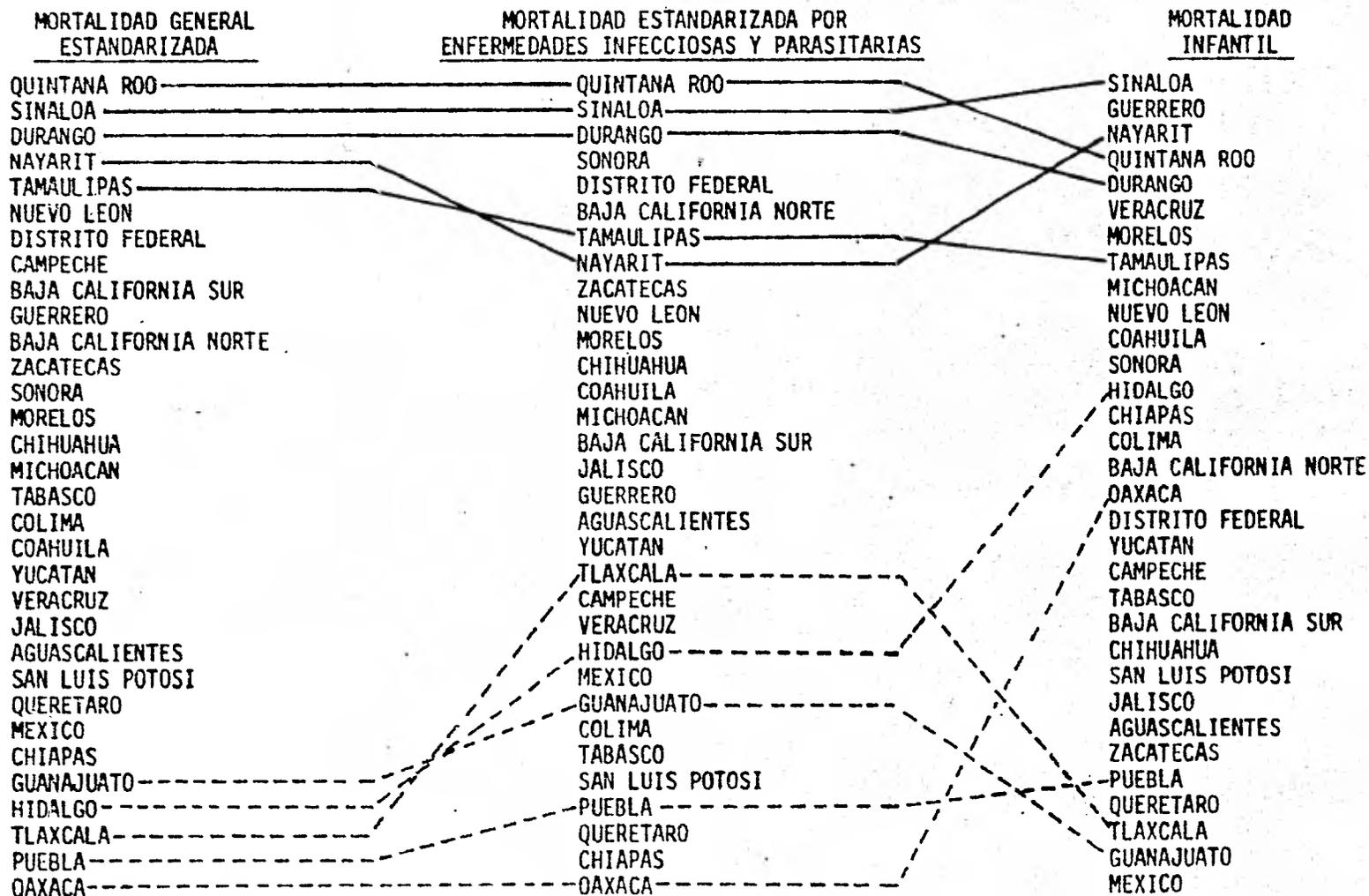
NIVEL NACIONAL 65.36

<u>ENTIDAD</u>	<u>AÑOS</u>	<u>POSICION</u>
QUINTANA ROO	71.49	1
SINALOA	69.37	2
TAMAULIPAS	68.95	3
DURANGO	68.93	4
NUEVO LEON	68.90	5
BAJA CALIFORNIA SUR	68.40	6
NAYARIT	68.21	7
CAMPECHE	67.87	8
DISTRITO FEDERAL	67.69	9
ZACATECAS	67.25	10
CHIHUAHUA	67.11	11
YUCATAN	66.66	12
SONORA	66.41	13
MICHOACAN	66.19	14
MORELOS	66.18	15
COAHUILA	66.15	16
GUERRERO	66.14	17
BAJA CALIFORNIA NORTE	66.09	18
JALISCO	65.88	19
AGUASCALIENTES	65.71	20
TABASCO	65.62	21
VERACRUZ	65.28	22
COLIMA	64.85	23
SAN LUIS POTOSI	64.33	24
TLAXCALA	63.87	25
GUANAJUATO	63.69	26
QUERETARO	63.53	27
MEXICO	62.79	28
CHIAPAS	62.39	29
HIDALGO	61.32	30
PUEBLA	60.66	31
OAXACA	57.96	32

CUADRO 5  
ANEXO 1

CUADRO COMPARATIVO ENTRE POSICIONES, SEGUN DISTINTAS MORTALIDADES  
DE LAS PRIMERAS Y ULTIMAS CINCO ENTIDADES FEDERATIVAS

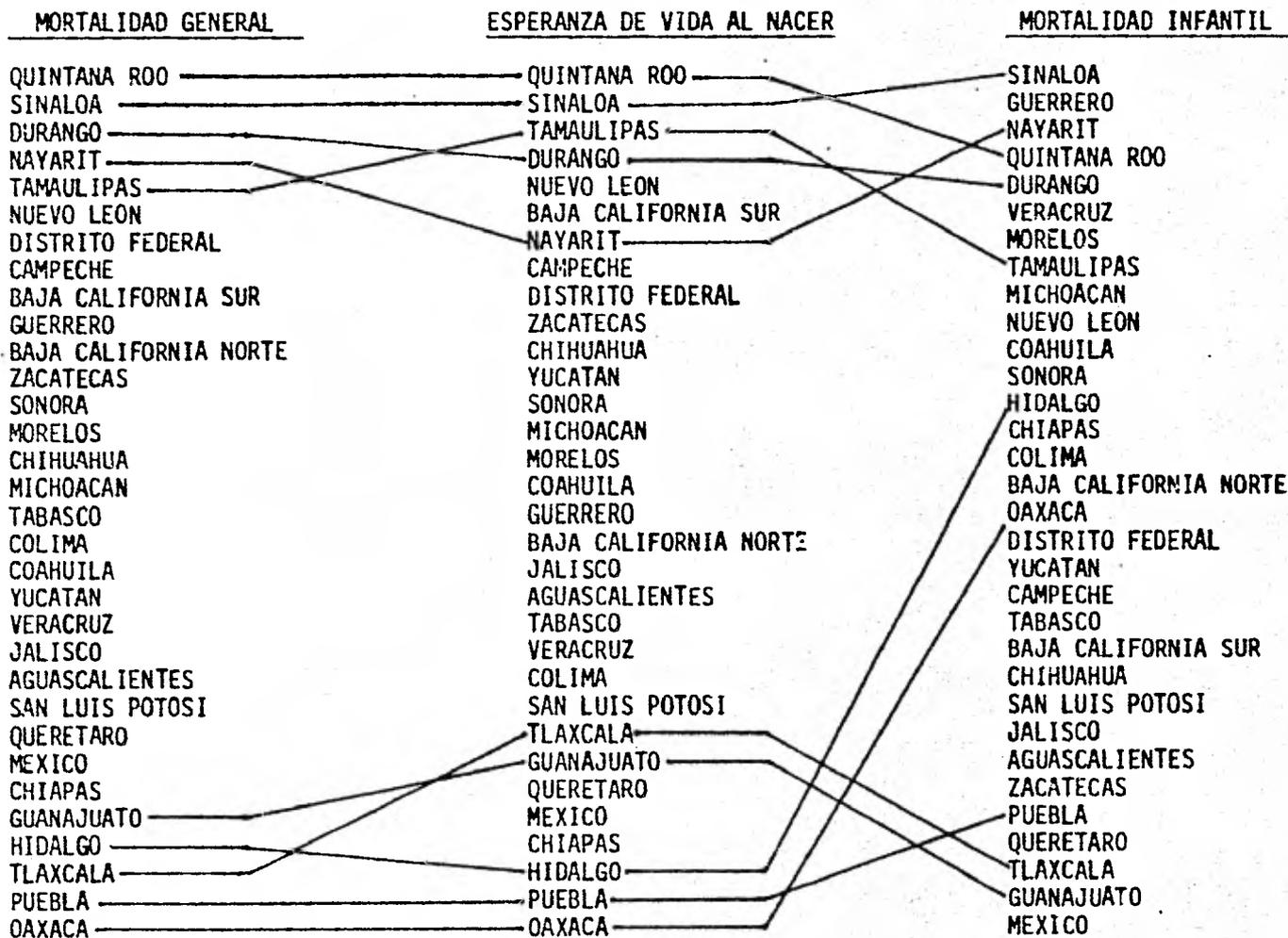
1975



CUADRO 6  
ANEXO 1

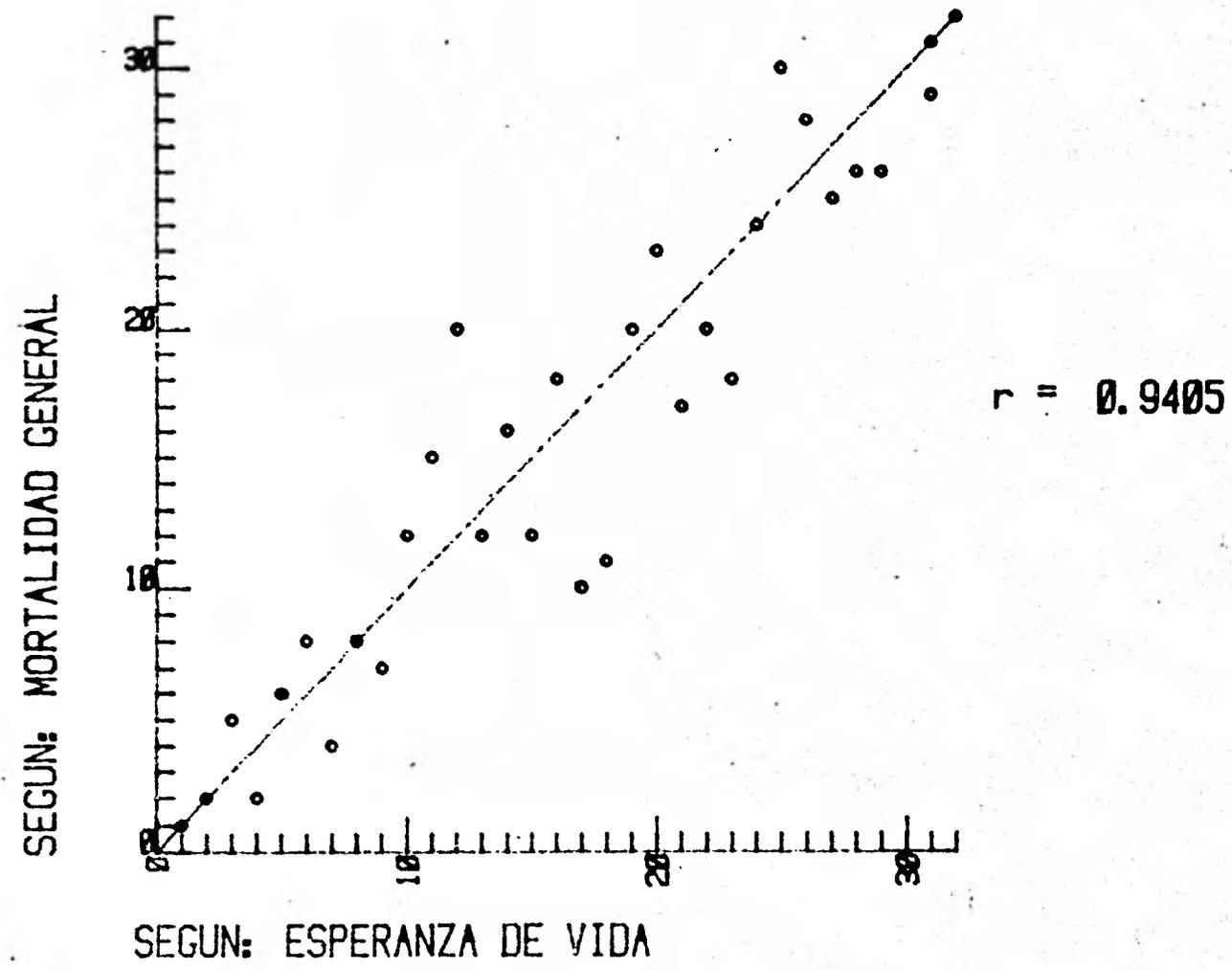
CUADRO COMPARATIVO ENTRE POSICIONES DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS

1 9 7 5



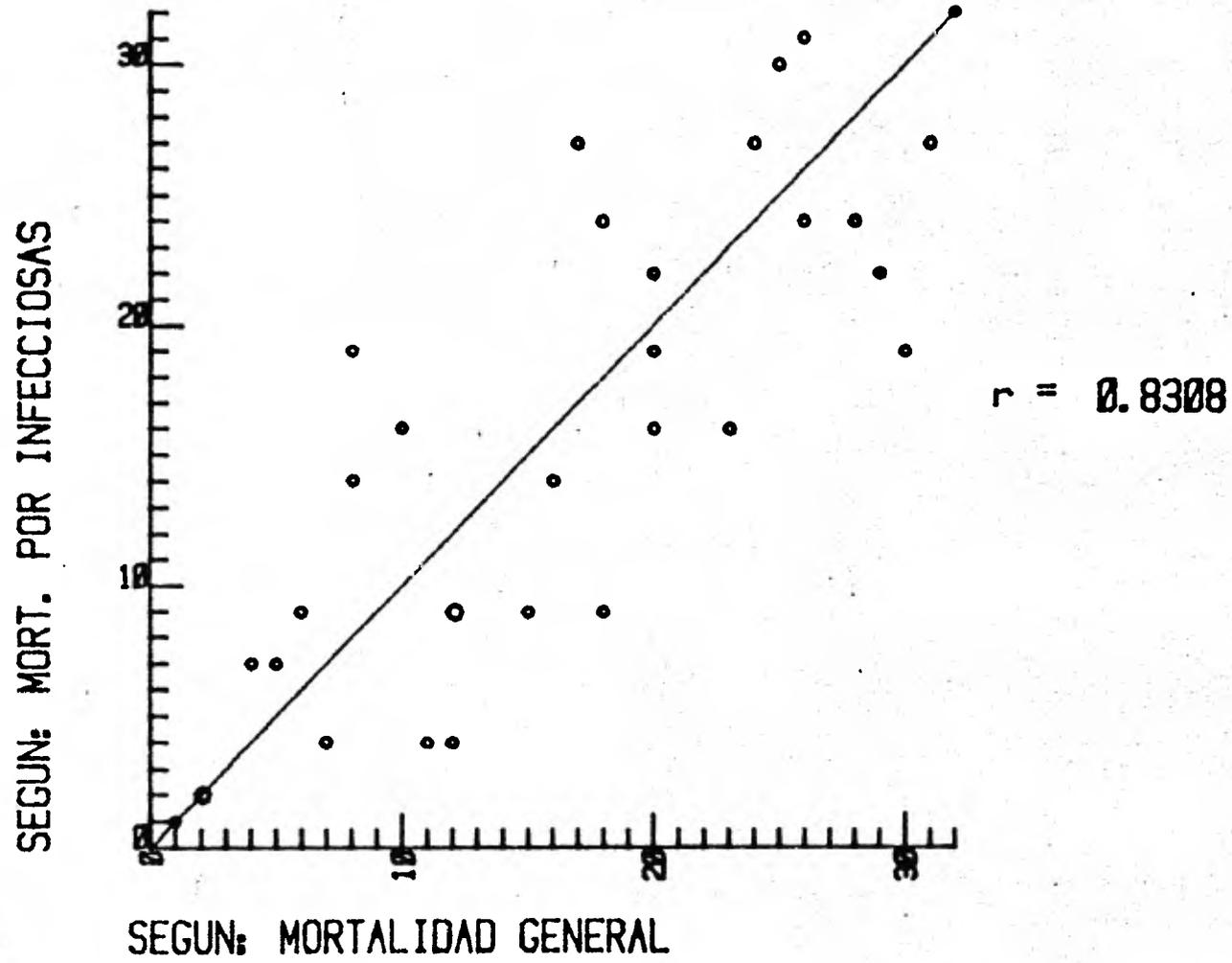
ANEXO I.  
CUADRO 6.1

# POSICION DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS 1975



GRAFICA 1  
ANEXO I

# POSICION DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS 1975

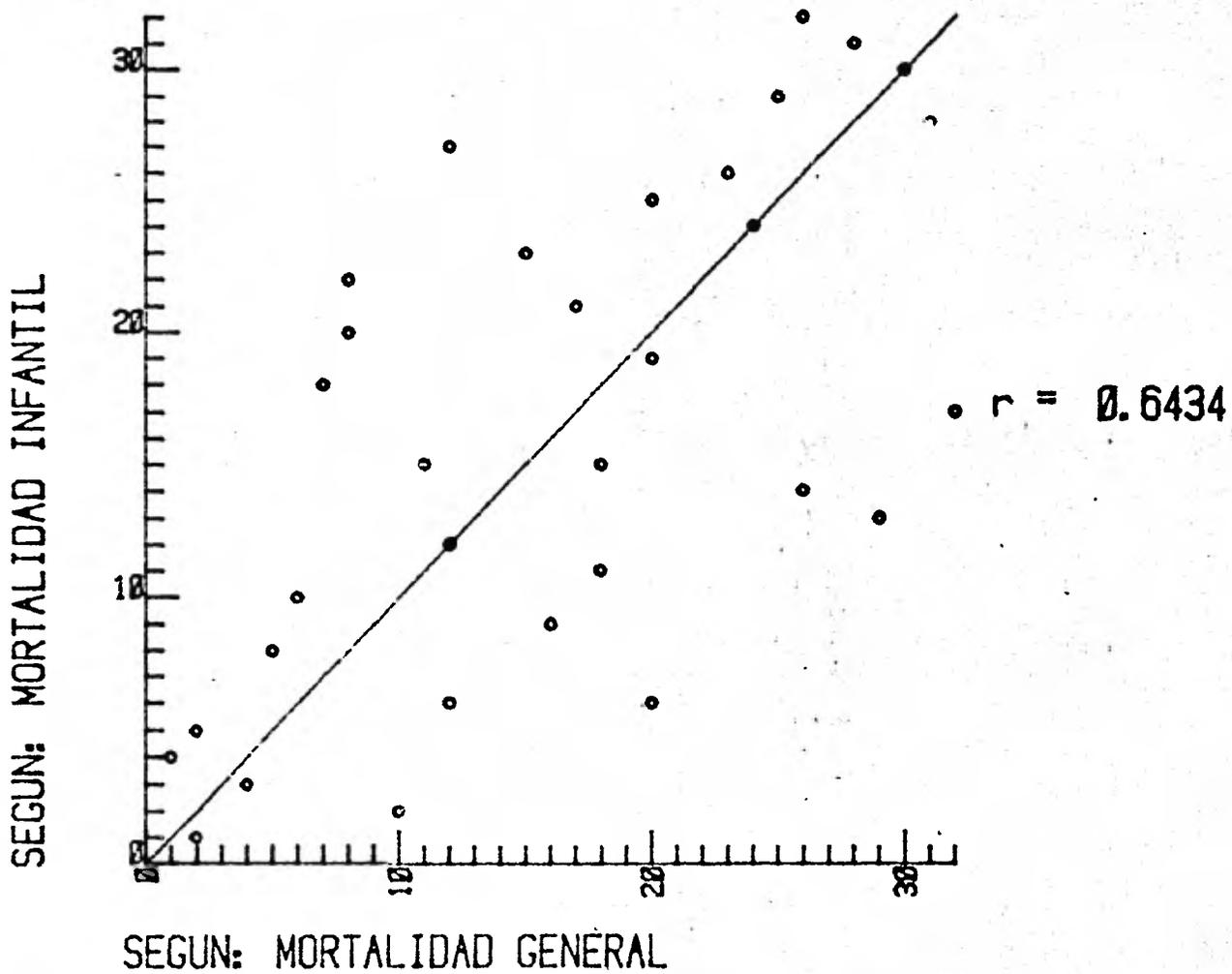


ANEXO 1

GRAFICA 2

(71)

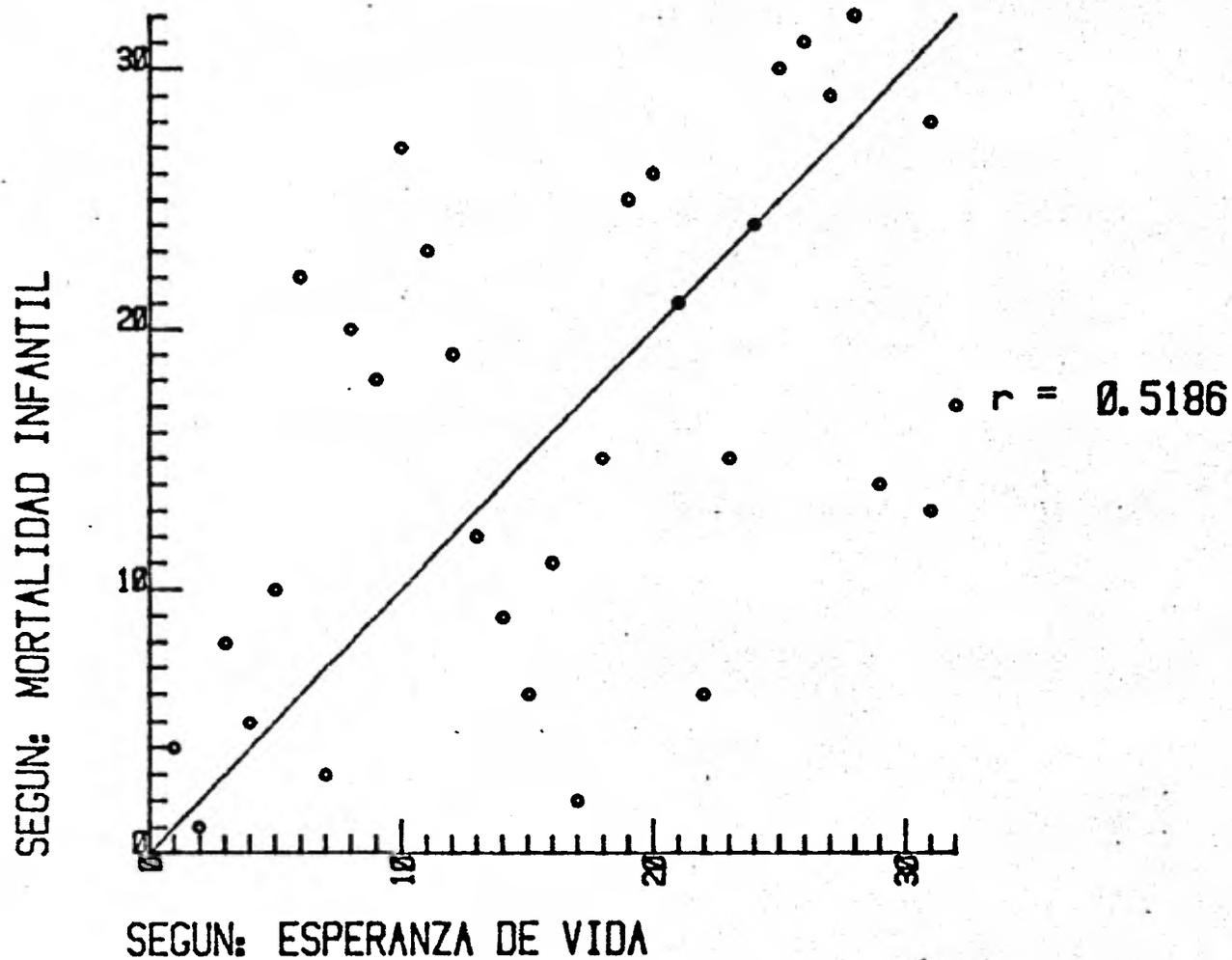
# POSICION DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS 1975



ANEXO I

GRAFICA 3

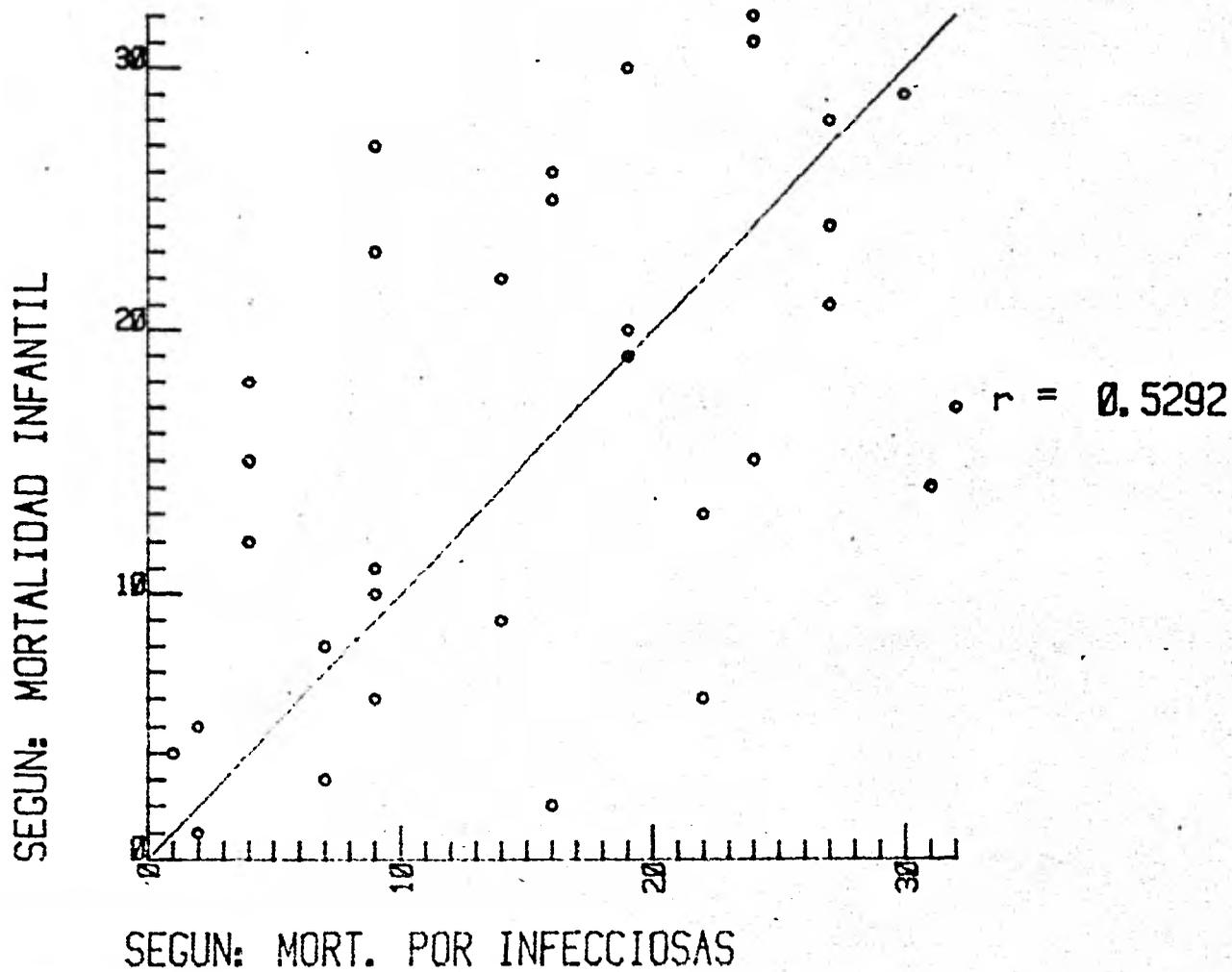
# POSICION DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS 1975



ANEXO I

GRAFICA 4

# POSICION DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS 1975



VALORES DE DISTINTAS COMBINACIONES DE INDICADORES

1 9 7 5 .

	$(1-t_2)(1-t_3)$	$(1-t_1)(1-t_2)$	$(1-t_1)(1-t_3)$	$(1-t_1)(1-t_2)(1-t_3)$
AGUASCALIENTES	.9437	.9915	.9379	.9368
BAJA CALIFORNIA NORTE	.9530	.9928	.9477	.9469
BAJA CALIFORNIA SUR	.9497	.9928	.9449	.9439
CAMPECHE	.9501	.9926	.9460	.9448
COAHUILA	.9554	.9921	.9498	.9488
COLIMA	.9524	.9916	.9472	.9458
CHIAPAS	.9536	.9895	.9482	.9459
CHIHUAHUA	.9496	.9924	.9443	.9434
DISTRITO FEDERAL	.9522	.9933	.9474	.9466
DURANGO	.9684	.9939	.9639	.9632
GUANAJUATO	.9200	.9902	.9137	.9124
GUERRERO	.9703	.9926	.9655	.9643
HIDALGO	.9548	.9897	.9476	.9463
JALISCO	.9438	.9918	.9383	.9372
MEXICO	.9113	.9904	.9053	.9039
MICHOACAN	.9613	.9922	.9559	.9549
MORELOS	.9652	.9925	.9599	.9590
NAYARIT	.9705	.9936	.9661	.9652
NUEVO LEON	.9608	.9932	.9562	.9553
OAXACA	.9514	.9863	.9435	.9410
PUEBLA	.9371	.9886	.9294	.9279
QUERETARO	.9363	.9905	.9306	.9290
QUINTANA ROO	.9696	.9958	.9665	.9660
SAN LUIS POTOSI	.9478	.9907	.9420	.9405
SINALOA	.9813	.9939	.9767	.9760
SONORA	.9554	.9927	.9500	.9492
TABASCO	.9497	.9916	.9447	.9432
TAMAULIPAS	.9624	.9935	.9579	.9570
TLAXCALA	.9243	.9894	.9169	.9157
VERACRUZ	.9648	.9916	.9594	.9581
YUCATAN	.9512	.9917	.9457	.9445
ZACATECAS	.9432	.9925	.9380	.9370

CUADRO 7  
(ANEXO 1)

$t_1$  = Mortalidad general estandarizada.

$t_2$  = Mortalidad estandarizada por enfermedades infecciosas y parasitarias.

$t_3$  = Mortalidad infantil.

ORDENAMIENTO DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS SEGUN DIVERSOS INDICADORES

1 9 7 5

CUADRO 8  
ANEXO 1

	(1-t <sub>2</sub> )	(1-t <sub>3</sub> )	(1-t <sub>1</sub> )	(1-t <sub>2</sub> )	(1-t <sub>1</sub> )	(1-t <sub>3</sub> )	(1-t <sub>1</sub> )(1-t <sub>2</sub> )(1-t <sub>3</sub> )
AGUASCALIENTES	14		23		27		27
BAJA CALIFORNIA NORTE	16		8		14		13
BAJA CALIFORNIA SUR	23		8		20		20
CAMPECHE	21		11		18		18
COAHUILA	11		17		12		12
COLIMA	17		20		17		17
CHIAPAS	15		29		13		16
CHIHUAHUA	23		15		22		21
DISTRITO FEDERAL	18		6		16		14
DURANGO	5		2		5		5
GUANAJUATO	31		27		31		31
GUERRERO	3		11		4		4
HIDALGO	13		28		15		15
JALISCO	26		19		25		25
MEXICO	32		26		32		32
MICHOACAN	9		16		10		10
MORELOS	6		13		6		6
NAYARIT	2		4		3		3
NUEVO LEON	10		7		9		9
OAXACA	19		32		23		23
PUEBLA	28		31		29		29
QUERETARO	29		25		28		28
QUINTANA ROO	4		1		2		2
SAN LUIS POTOSI	25		24		24		24
SINALOA	1		2		1		1
SONORA	11		10		11		11
TABASCO	22		20		21		22
TAMAULIPAS	8		5		8		8
TLAXCALA	30		30		30		30
VERACRUZ	7		20		7		7
YUCATAN	20		18		19		19
ZACATECAS	27		13		26		26

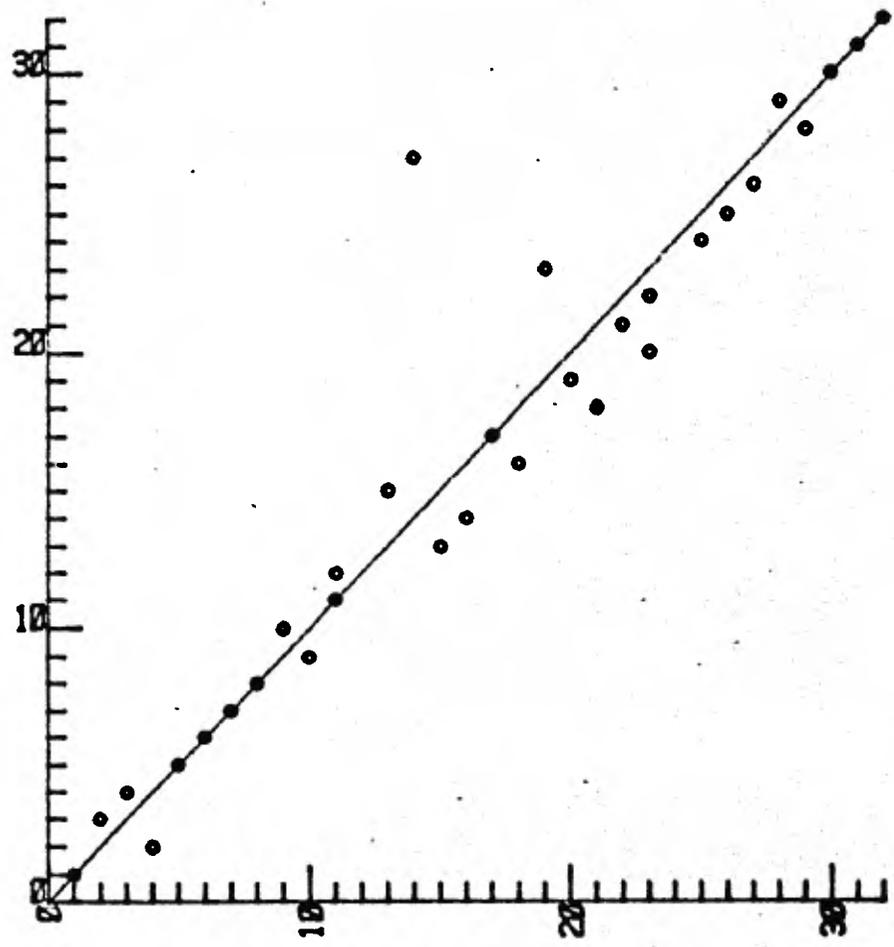
t<sub>1</sub>= Mortalidad general estandarizada

t<sub>2</sub>= Mortalidad estandarizada por enfermedades infecciosas y parasitarias

t<sub>3</sub>= Mortalidad infantil

# POSICION DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS 1975

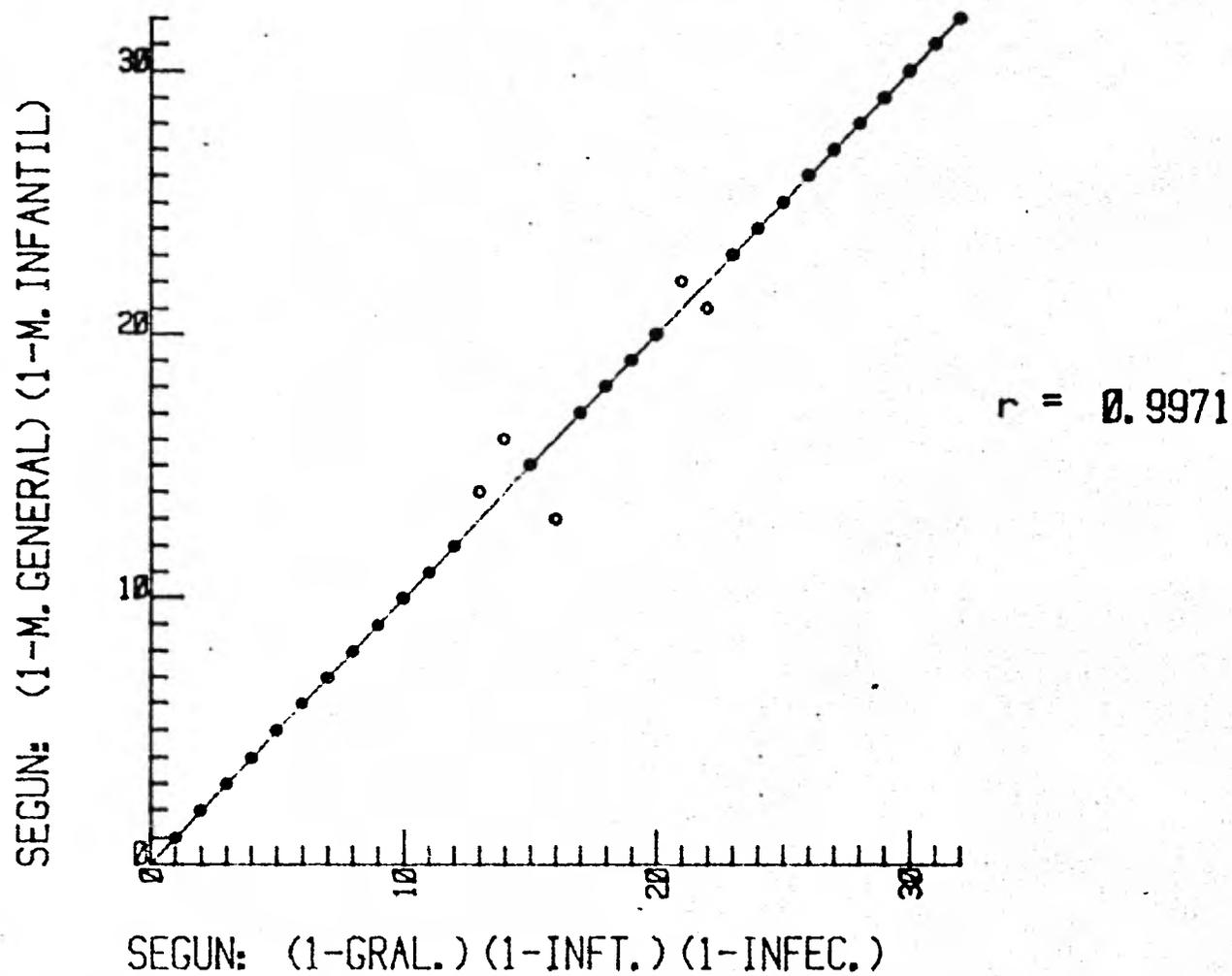
SEGUN: (1-M. GENERAL) (1-M. INFANTIL)



SEGUN: (1-M. INFECC.) (1-M. INFANT.)

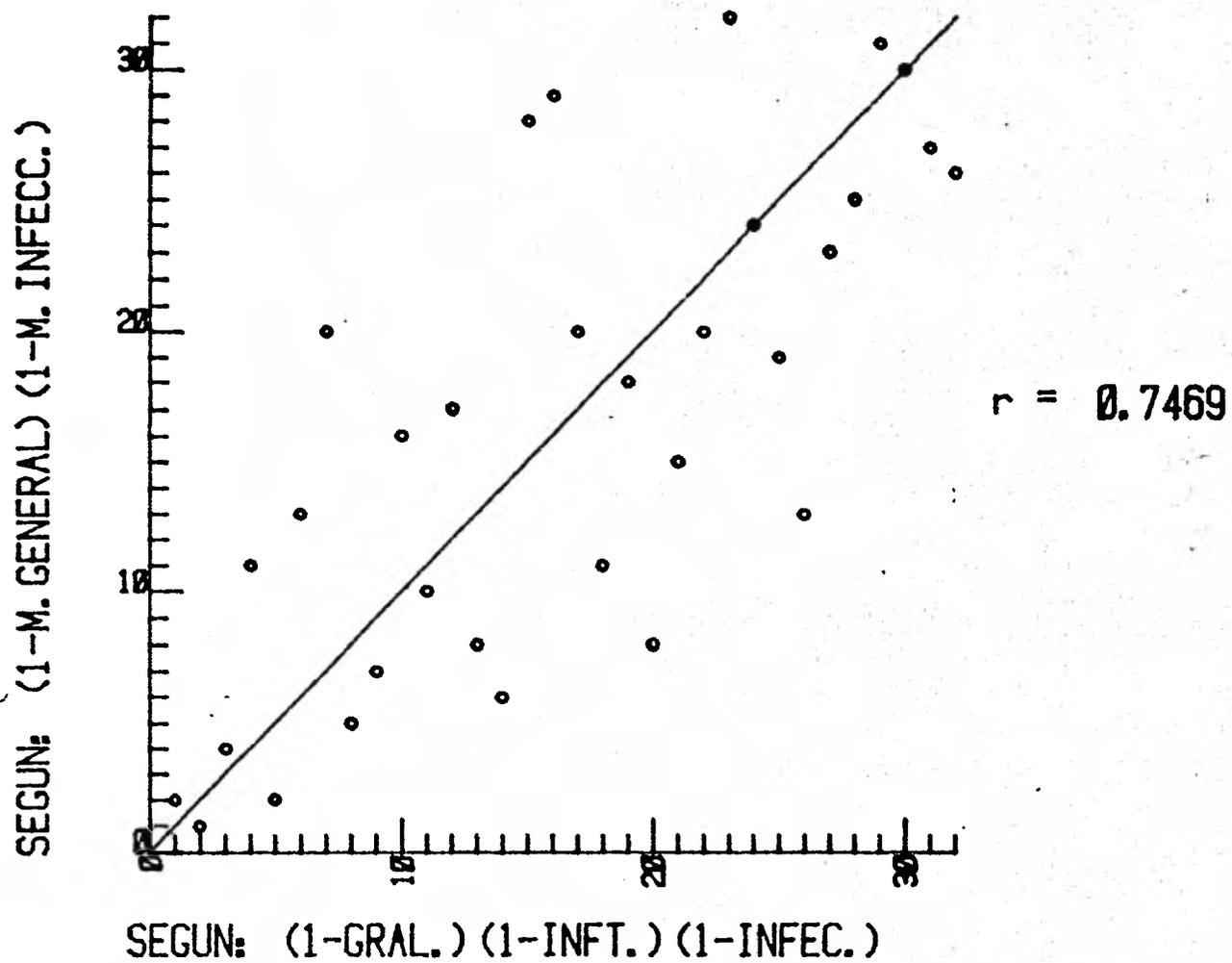
$r = 0.9567$

# POSICION DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS 1975



GRAFICA 7  
ANEXO I

# POSICION DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS 1975



ANEXO II

## VARIABLES USADAS EN LA OBTENCION DE LOS FACTORES

Densidad de población.

Porcentaje de población urbana.

Promedio de ocupantes por vivienda. 1970.

Porcentaje de viviendas con agua entubada. 1970.

Población escolar inscrita en nivel elemental (\*).

Población escolar inscrita en nivel medio (\*).

Población escolar inscrita en nivel superior (\*).

Porcentaje de población en edad escolar no-atendido en -  
primaria.

Mortalidad general (\*).

Mortalidad por enfermedades infecciosas y parasitarias (\*).

Mortalidad por enfermedades de las glándulas endocrinas, de  
la nutrición y el metabolismo (\*).

Mortalidad por complicaciones del embarazo, parto y puer-  
perio (\*).

Mortalidad perinatal (\*).

Mortalidad fetal (\*).

Mortalidad infantil por 100 nacimientos registrados.

Natalidad (\*)

Número de camas (\*).

Número de unidades médicas (\*).

Número de pasantes de medicina en servicio social (\*).

Número de médicos residentes del sector salud y seguridad -  
social (\*).

Inversión pública federal en hospitales y centros asistenciales por habitante.

Porcentaje de población con seguridad social (I.M.S.S. e I.S.S.S.T.E.).

Número de kilómetros de carreteras construidas por kilómetro cuadrado.

Porcentaje de mujeres.

Porcentaje de P.E.A. total.

Porcentaje de P.E.A. en Agricultura, Ganadería, Silvicultura y pesca, respecto de la P.E.A. total.

(\*) Tasas por 100 000 habitantes.

La idea básica de W.L. Hightower es obtener un número reducido de factores que expliquen un alto porcentaje de varianza. Se identifica la naturaleza del factor y se decide si un valor alto implica buena o mala salud. Si implica buena salud se le deja el signo que tengan los coeficientes - de carga, caso contrario se le cambian. Esto asegura que un valor alto siempre dé idea de buena salud.

Se obtiene después los "scores" de los distintos estados - respecto a los factores seleccionados y se construye el -- índice como una suma ponderada (por el porcentaje de varianza que explica cada factor) de los "scores". El resultado se estandariza para asignar valores entre 0 y 100. •

En el presente ejercicio se obtuvo el valor máximo posible de acuerdo a valores ideales en las variables que implicaran buenas condiciones de salud; usando el argumento inverso para encontrar el mínimo.

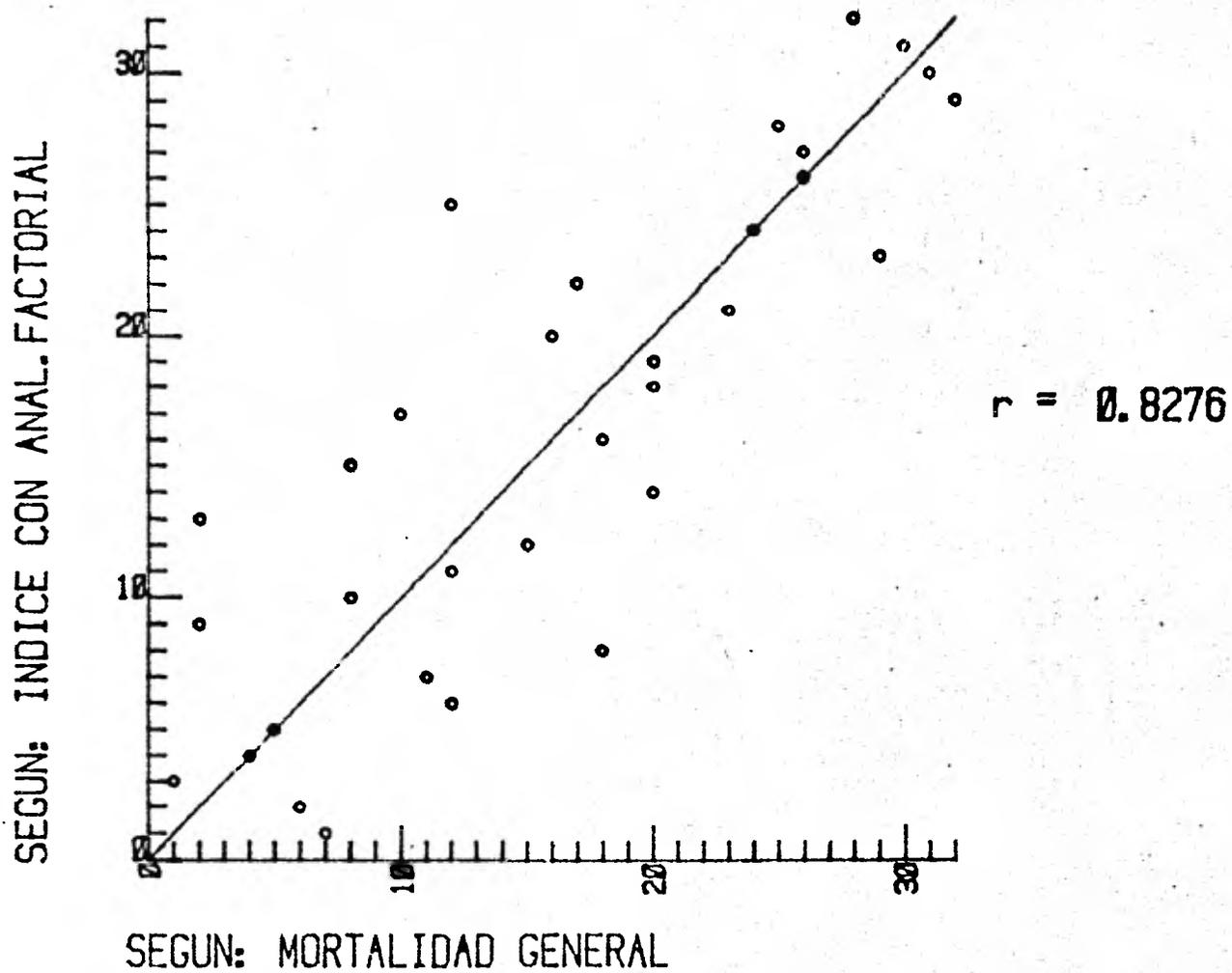
ORDENAMIENTO DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS SEGUN  
EL INDICE DE SALUD CON ANALISIS FACTORIAL

<u>ENTIDAD</u>	<u>VALOR INICIAL DEL INDICE</u>	<u>VALOR ESTANDARIZADO DEL INDICE (*)</u>
DISTRITO FEDERAL	108.29	56,11
NUEVO LEON	74,33	54,19
QUINTANA ROO	49,42	52,79
NAYARIT	43,15	52,43
TAMAULIPAS	40,18	52,27
SONORA	38,00	52,14
BAJA CALIFORNIA NORTE	30,42	51,71
COAHUILA	28,11	51,58
SINALOA	26,42	51,49
BAJA CALIFORNIA SUR	23,72	51,34
MORELOS	18,17	51,02
CHIHUAHUA	16,69	50,94
DURANGO	15,88	50,89
JALISCO	8,57	50,48
CAMPECHE	6,08	50,34
COLIMA	5,37	50,30
GUERRERO	- 0,44	49,97
YUCATAN	- 6,79	49,62
VERACRUZ	- 7,55	49,57
MICHOACAN	- 15,74	49,11
AGUASCALIENTES	- 22,95	48,71
TABASCO	- 24,47	48,62
HIDALGO	- 27,70	48,44
SAN LUIS POTOSI	- 28,73	48,38
ZACATECAS	- 38,39	47,83
CHIAPAS	- 39,55	47,77
MEXICO	- 44,07	47,51
QUERETARO	- 45,87	47,41
OAXACA	- 47,20	47,34
PUEBLA	- 52,86	47,02
TLAXCALA	- 59,96	46,62
GUANAJUATO	- 70,56	46,02

ANEXO I  
CUADRO 9

(\*) Máximo valor = 100 , Mínimo valor = 0

# POSICION DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS 1975

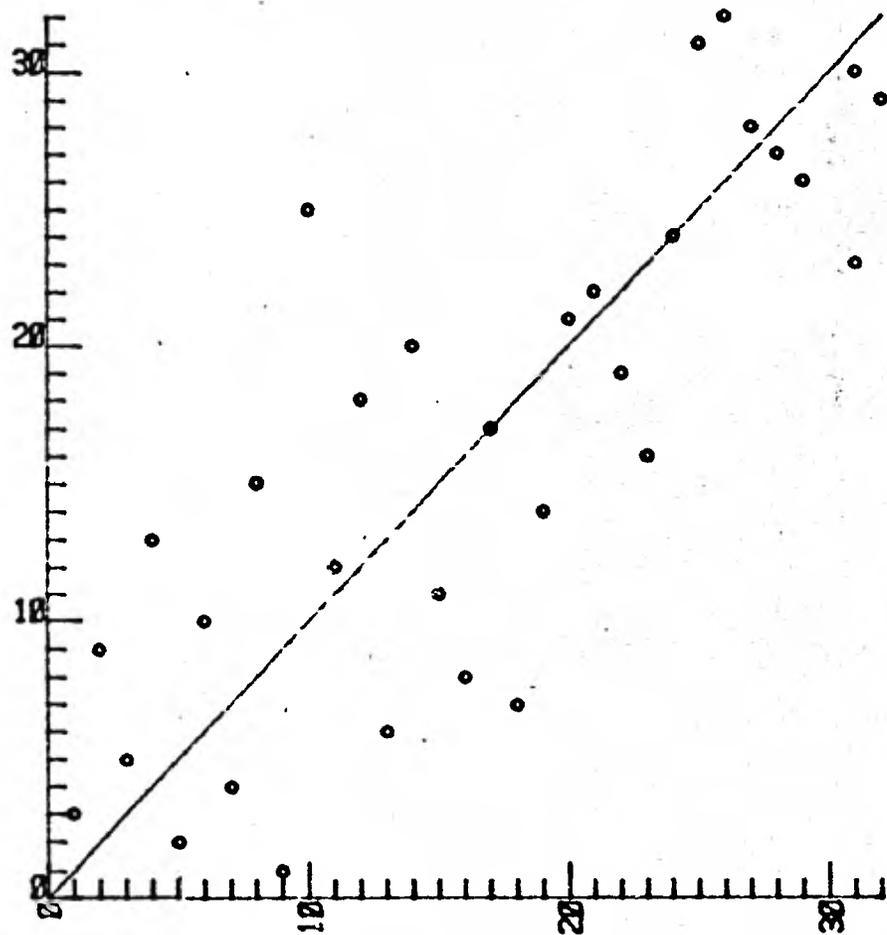


ANEXO II

GRAFICA 9

# POSICION DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS 1975

SEGUN: INDICE CON ANAL. FACTORIAL



$r = 0.8040$

SEGUN: ESPERANZA DE VIDA

ANEXO III

ORDENAMIENTO DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS SEGUN <sup>1</sup><sub>1</sub>  
1 9 7 5

<u>ENTIDAD</u>	<u>POSICION</u>
MEXICO	1
GUANAJUATO	2
TLAXCALA	2
NAYARIT	4
QUINTANA ROO	5
SAN LUIS POTOSI	5
COLIMA	7
AGUASCALIENTES	8
ZACATECAS	8
QUERETARO	10
NUEVO LEON	11
DISTRITO FEDERAL	12
BAJA CALIFORNIA SUR	13
OAXACA	14
MICHOACAN	15
CHIAPAS	15
HIDALGO	17
BAJA CALIFORNIA NORTE	18
PUEBLA	19
SONORA	19
TABASCO	21
GUERRERO	22
CHIHUAHUA	23
TAMAULIPAS	23
CAMPECHE	25
JALISCO	26
SINALOA	27
YUCATAN	28
DURANGO	29
COAHUILA	29
VERACRUZ	31
MORELOS	32

CUADRO 10  
ANEXO III

ORDENAMIENTO DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS SEGUN  $\hat{I}_2$   
1975

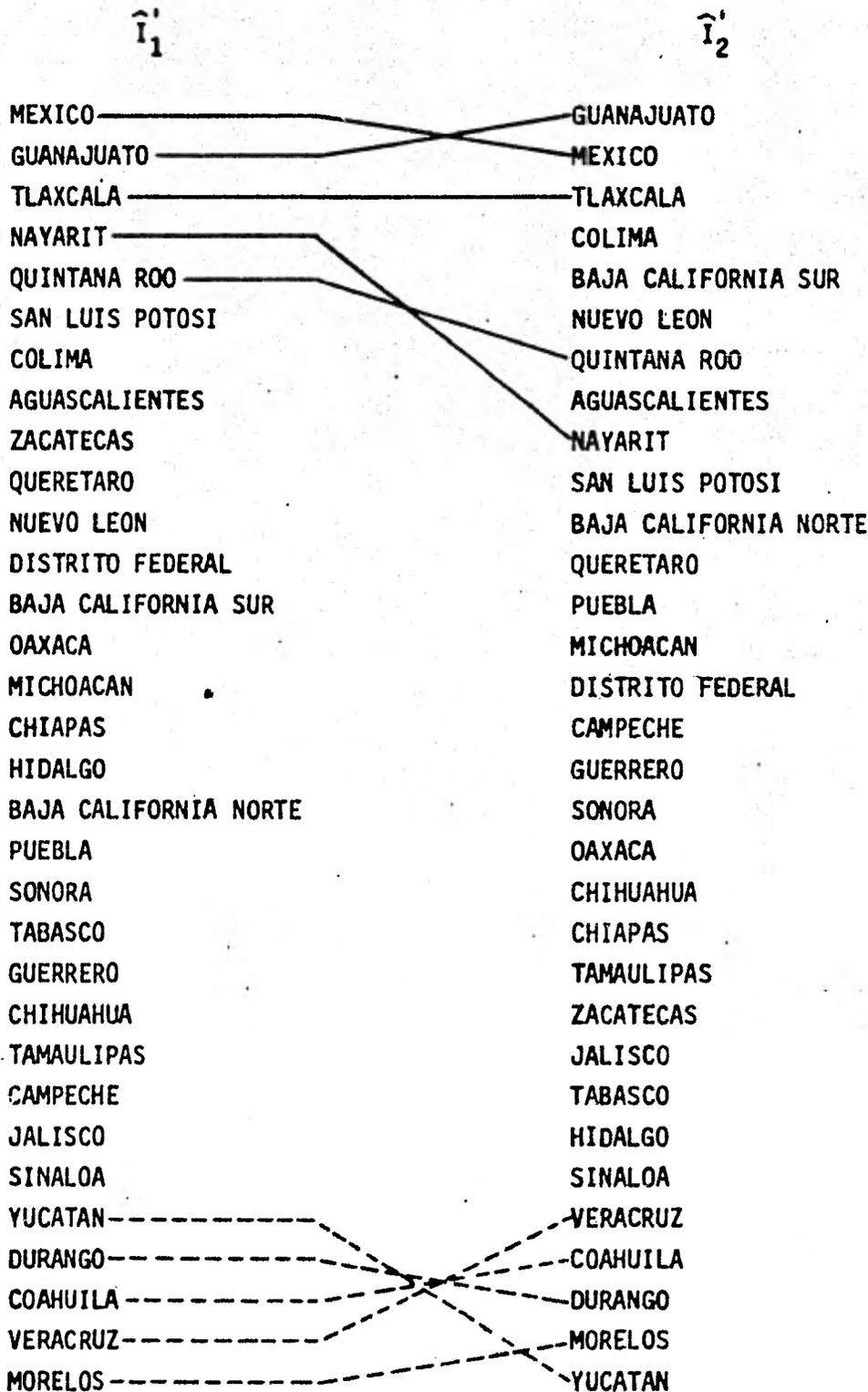
<u>ENTIDAD</u>	<u>POSICION</u>
GUANAJUATO	1
MEXICO	2
TLAXCALA	3
COLIMA	4
BAJA CALIFORNIA SUR	4
NUEVO LEON	6
QUINTANA ROO	6
AGUASCALIENTES	8
NAYARIT	9
SAN LUIS POTOSI	9
BAJA CALIFORNIA NORTE	11
QUERETARO	12
PUEBLA	13
MICHOACAN	14
DISTRITO FEDERAL	15
CAMPECHE	16
GUERRERO	17
SONORA	18
OAXACA	19
CHIHUAHUA	20
CHIAPAS	20
TAMAULIPAS	20
ZACATECAS	23
JALISCO	24
TABASCO	25
HIDALGO	26
SINALOA	27
VERACRUZ	28
COAHUILA	29
DURANGO	30
MORELOS	31
YUCATAN	32

CUADRO 11  
ANEXO III

CUADRO COMPARATIVO ENTRE POSICIONES SEGUN  $\hat{I}'_1$  E  $\hat{I}'_2$  DE LAS  
PRIMERAS Y ULTIMAS CINCO ENTIDADES FEDERATIVAS

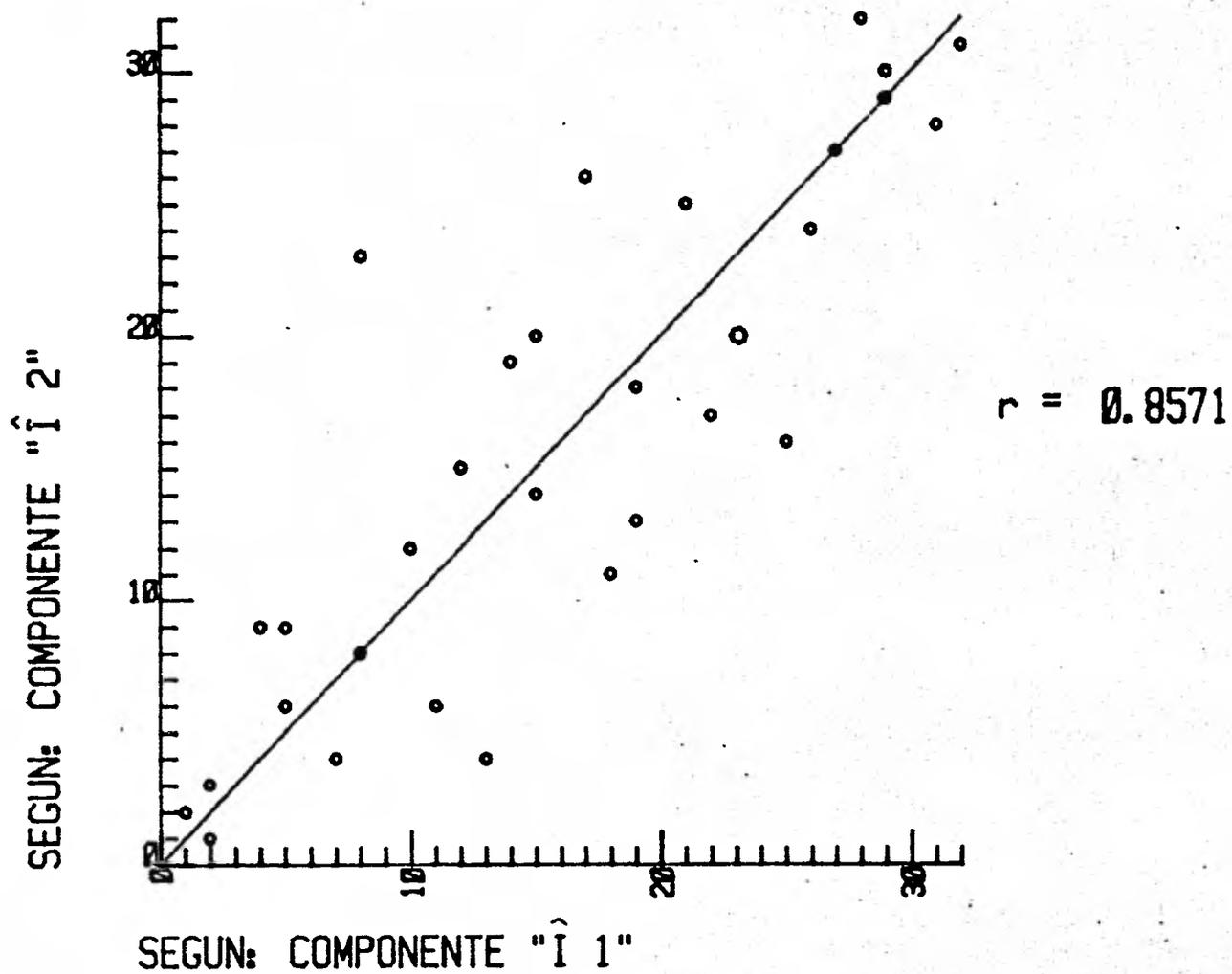
(90)

1 9 7 5



CUADRO 12  
ANEXO III

# POSICION DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS 1975



ANEXO III

GRAFICA 11

DEFINICIONES DEL ALGUNOS TERMINOS USADOS EN EL  
CUESTIONARIO (32)

CUADRO 13  
ANEXO III

**Condición crónica:** Una condición es considerada como crónica si a) el respondiente la describe en términos de una de las enfermedades crónicas del código de enfermedades (proporcionar una lista), o b) el respondiente la reporta como una condición notada por primera vez tres meses o más antes del período de referencia.

**Impedimento físico permanente:** Es un defecto crónico o permanente, resultante de alguna enfermedad, herida o malformación congénita. Representa disminución o pérdida de habilidad para realizar varias funciones, particularmente --aquéllas del sistema musculoesquelético y los órganos de los sentidos.

Las personas con alguna condición crónica, impedimento o enfermedad pueden clasificar su incapacidad en diferentes categorías de acuerdo al grado en que se limitan sus actividades como resultado de esa condición. Puesto que las actividades habituales de los niños, menores, esposas, trabajadores y otros varían, se usa un criterio distinto para cada grupo.

Persona incapacitada para realizar sus actividades mayores: (la actividad mayor se refiere a la habilidad para trabajar, quehacer del hogar o ir a la escuela). Niños en edad pre-escolar: incapacidad para tomar parte en el juego ordinario con otros niños.

Niños en edad escolar: incapacidad para ir a la escuela.

Amas de casa: incapacidad para realizar cualquier quehacer del hogar.

Trabajadores y otras personas: incapacidad para trabajar en un empleo o negocio.

Persona limitada en la cantidad o tipo de actividad mayor realizada:

Niños en edad pre-escolar: limitados en la cantidad o tipo de juego con otros niños; por ejemplo, con necesidad de descansos especiales, con restricción para juegos rudos, etc.

Niños en edad escolar: limitados a cierto tipo de escuelas o en el tiempo de asistencia a la escuela; por ejemplo, --

con necesidad de escuelas o enseñanza especial, con asistencia limitada a períodos de tiempo cortos, etc.

Amas de casa: limitadas en la cantidad o tipo de quehacer por ejemplo, imposibilitadas para cargar niños, lavar, - - planchar o realizar tareas largas, etc.

Trabajadores y otras personas: limitados en la cantidad o tipo de trabajo; por ejemplo, con necesidad de aditamentos especiales de trabajo o de períodos especiales de descanso, imposibilitados para realizar trabajos duros, etc.

Persona no-limitada para realizar actividades mayores, pero sí para otras como deportes, diversiones, etc.

Niños en edad pre-escolar: no clasificados en esta categoría.

Niños en edad escolar: no limitados para ir a la escuela, pero sí para participar en actividades atléticas u otras extracurriculares.

Amas de casa: no limitadas para el quehacer, pero sí para otras actividades, como ir de compras, a iglesias, deportes, etc.

Trabajadores y otras personas: no limitados para actividades de trabajo, pero sí para otras como deportes, juegos, iglesia, etc.

ANEXO IV

Al aplicar la técnica de regresión lineal múltiple, el enfoque utilizado fue el de formar cuatro grupos de variables independientes, donde cada uno representa un factor relevante que afecta directa o indirectamente a los niveles de salud de la población. Con la restricción de que no se encontró toda la información deseada de las entidades federativas para 1975, los grupos finalmente fueron:

GRUPO I o de Desarrollo Económico, formado por las variables: porcentaje de población económicamente activa, porcentaje de P.E.A agrícola respecto de la P.E.A. total, pesos invertidos en el sector salud por habitante y porcentaje de población amparada por el I.M.S.S. y el I.S.S.S.T.E.

GRUPO II o de Recursos Médicos, formado por: número de pasantes en servicio social por habitante, número de camas por habitante, número de unidades médicas por habitante y médicos residentes por habitante.

GRUPO III o de Urbanización, con las variables: kilómetros de carreteras por kilómetro cuadrado de extensión territorial, porcentaje de población urbana, número de ocupantes por vivienda en 1970, porcentaje de viviendas con agua entubada en 1970 y densidad de población.

GRUPO IV o de Educación, formado por: porcentaje de población en edad escolar no-atendido en primaria, población escolar inscrita en nivel elemental por habitante, población escolar en nivel medio por habitante y población escolar - en nivel superior por habitante.

16.1 Mortalidad general estandarizada (por mil habitantes).

La ecuación de regresión estimada fue:

$$M.Gral. = 2.465 - .00055 (\text{Educ.}) + .263 (\text{Econ.}) + 2.726$$

Población esco	%	P.E.A.	Kilóme-
lar a nivel me			tros ca
dio.			rrete--
			ras.

(Urban.) - .037 (Rec. Med.)

Pasantes por  
habitante.

$$R = .78 \quad R^2 = .61 \quad F = 10.78 \quad P = .000$$

Además, al analizar el cuadro de coeficientes de regresión estandarizados, observamos que para mortalidad general, -- sus niveles están explicados por los aspectos: Educativo, Desarrollo económico, Urbanización y Recursos médicos, en ese orden. Se obtuvieron las estimaciones de la mortali-- dad para las entidades federativas, obteniendo un nuevo -- ordenamiento de éstas.

16.2 Mortalidad infantil (por mil nacimientos registrados)

El modelo arrojó el siguiente resultado:

$$M.Infantil = 45.93 + 55.58 (\text{Urban.}) - .0028 (\text{Educ.}) - .019 (\text{Econ.})$$

Kilómetros	Población es-	Inversión
carreteras.	colar a nivel	pública -
	medio	en salud.

$$R = .66 \quad R^2 = .44 \quad F = 7.39 \quad P = .000$$

Según los coeficientes de regresión estandarizados, los niveles de mortalidad infantil están explicados por los aspectos: Urbanización (representado por kilómetros de carreteras), Educación (por población escolar a nivel medio) y Económico (representado por inversión pública en salud), - en ese orden.

Después de incluir estos aspectos en la regresión por pasos, el de Recursos médicos no proporcionó fuerza explicativa adicional.

Se estimó la mortalidad infantil según este modelo en las entidades, estableciendo un nuevo ordenamiento de ellas. - Si se compara éste con el que establece la mortalidad general estandarizada estimada, vemos menos incongruencias que las observadas en la comparación hecha entre estos dos indicadores en el anexo I.

16.3 Esperanza de vida al nacimiento (en años).- La ecuación de regresión estimada fue:

$$\text{Esp.Vida} = 71.88 + .0011 (\text{Educ}) - .435 (\text{Econ}) + .099 (\text{Rec.}$$

Población es  
lar a nivel  
medio.                      % P.E.A.                      Pasantes  
por ha--  
bitantes

$$\text{Med.}) + 3.686 (\text{Urban})$$

Kilómetros de  
carreteras.

$$R = .77 \quad R^2 = .59 \quad F = 9.72 \quad P = .00$$

El análisis de los coeficientes de regresión estandariza--  
dos muestran que las variaciones en los niveles de esperan--  
za de vida se explican por los aspectos: Educativo, Econó--  
mico, de Recursos Médicos y de Urbanización, en ese orden.

#### 16.4 Índice con análisis factorial (En su valor original)

La ecuación de regresión estimada fue:

$$\text{Ind.Fact.} = -78.40 + .024 (\text{Educ}) - 92.54 (\text{Urban.}) - .326$$

Población -    Kilómetros de    Pasan  
escolar ni-    carreteras    tes  
vel medio.

$$(\text{Rec. Med.}) + .218 (\text{Econ.})$$

% P.E.A.

$$R = .92 \quad R^2 = .84 \quad F = 36.44 \quad P = .00$$

COEFICIENTES DE REGRESION ESTANDARIZADOS

VARIABLE INDEPENDIENTE	VARIABLE DEPENDIENTE				ANEXO IV	CUADRO 17
	MORTALIDAD GENERAL ESTANDARIZADA	MORTALIDAD INFANTIL	ESPERANZA DE VIDA	INDICE FACTORIAL		
GRUPO I (Desarrollo Económico)						
% Población económicamente activa	.400		-.339	.012		
% P.E.A. agrícola respecto a P.E.A. total						
Pesos invertidos en salud por habitante		-.037				
% Población amparado por I.M.S.S. e I.S.S.S.T.E						
GRUPO II (Recursos Médicos)						
Pasantes en servicio social por habitante	-.194		.270	-.060		
Camas por habitante						
Unidades médicas por habitante						
Médicos residentes por habitante						
GRUPO III (Urbanización)						
Kilómetros de carreteras	.300	.596	-.208	-.358		
% Población urbana						
Densidad de población						
Ocupantes por vivienda 1970						
% Viviendas con agua entubada 1970						
GRUPO IV (Educación)						
% población no-atendido en primaria						
Población escolar en nivel elemental por habitante						
Población escolar en nivel medio por habitante	-.592	-.282	.596	.873		
Población escolar en nivel superior por habitante.						

ORDENAMIENTO DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS  
SEGUN ESTIMACIONES CON ANALISIS DE REGRESION  
1 9 7 5

ENTIDAD	MORTALIDAD GENERAL ESTANDARIZADA *	POSICION
BAJA CALIFORNIA SUR	4.79	1
QUINTANA ROO	4.76	2
SONORA	5.25	3
BAJA CALIFORNIA NORTE	5.30	4
NUEVO LEON	5.40	5
COAHUILA	5.88	6
NAYARIT	6.04	7
DURANGO	6.34	8
CAMPECHE	6.38	9
TAMAULIPAS	6.63	10
YUCATAN	6.64	11
COLIMA	6.65	12
AGUASCALIENTES	6.70	13
GUERRERO	6.71	14
SINALOA	6.72	15
MORELOS	6.73	16
CHIHUAHUA	6.89	17
MICHOACAN	7.03	18
TABASCO	7.24	19
MEXICO	7.25	20
JALISCO	7.28	21
SAN LUIS POTOSI	7.61	22
DISTRITO FEDERAL	7.67	23
VERACRUZ	7.84	24
QUERETARO	7.85	25
ZACATECAS	7.88	26
CHIAPAS	7.98	27
HIDALGO	8.15	28
TLAXCALA	8.42	29
GUANAJUATO	8.69	30
PUEBLA	8.76	31
OAXACA	9.22	32

\* Tasa por 1 000 habitantes.

ORDENAMIENTO DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS  
SEGUN ESTIMACIONES CON ANALISIS DE REGRESION  
1 9 7 5

CUADRO 19  
ANEXO IV

ENTIDAD	MORTALIDAD INFANTIL *	POSICION
NUEVO LEON	32.79	1
SONORA	34.18	2
BAJA CALIFORNIA NORTE	34.53	3
QUINTANA ROO	35.18	4
BAJA CALIFORNIA SUR	35.83	5
COAHUILA	35.86	6
CAMPECHE	36.85	7
NAYARIT	38.40	8
CHIHUAHUA	39.62	9
DURANGO	40.68	10
YUCATAN	41.02	11
TAMAULIPAS	42.06	12
GUERRERO	43.19	13
CHIAPAS	45.33	14
MICHOACAN	46.12	15
OAXACA	47.01	16
JALISCO	47.11	17
SAN LUIS POTOSI	47.45	18
SINALOA	47.72	19
TABASCO	48.23	20
COLIMA	48.89	21
VERACRUZ	49.67	22
DISTRITO FEDERAL	51.63	23
AGUASCALIENTES	52.37	24
MORELOS	52.48	25
PUEBLA	53.78	26
ZACATECAS	54.47	27
QUERETARO	55.02	28
HIDALGO	55.72	29
MEXICO	65.03	30
GUANAJUATO	66.77	31
TLAXCALA	73.44	32

\* Tasa por 1 000 nacimientos registrados.

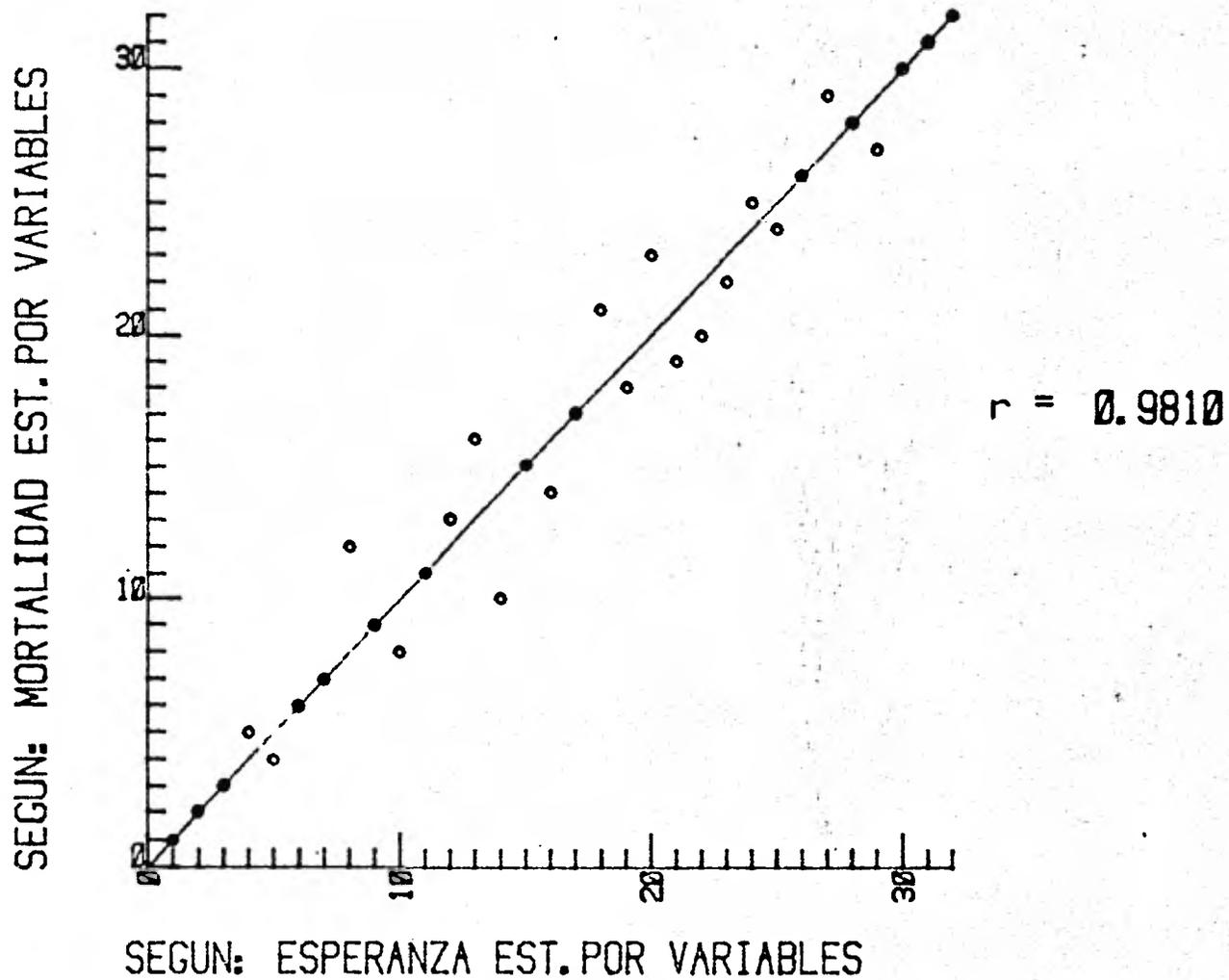
ORDENAMIENTO DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS  
SEGUN ESTIMACIONES CON ANALISIS DE REGRESION  
1 9 7 5

CUADRO 20  
ANEXO IV

ENTIDAD	ESPERANZA DE VIDA *	POSICION
BAJA CALIFORNIA SUR	70.38	1
QUINTANA ROO	69.97	2
SONORA	68.99	3
NUEVO LEON	68.81	4
BAJA CALIFORNIA NORTE	68.51	5
COAHUILA	67.79	6
NAYARIT	67.63	7
COLIMA	66.87	8
CAMPECHE	66.84	9
DURANGO	66.64	10
YUCATAN	66.53	11
AGUASCALIENTES	66.47	12
MORELOS	66.44	13
TAMAULIPAS	66.34	14
SINALOA	66.22	15
GUERRERO	65.78	16
CHIHUAHUA	65.62	17
JALISCO	65.38	18
MICHOACAN	65.25	19
DISTRITO FEDERAL	65.24	20
TABASCO	65.05	21
MEXICO	65.01	22
SAN LUIS POTOSI	64.40	23
QUERETARO	64.19	24
VERACRUZ	63.97	25
ZACATECAS	63.95	26
TLAXCALA	63.92	27
HIDALGO	63.67	28
CHIAPAS	63.47	29
GUANAJUATO	62.62	30
PUEBLA	62.36	31
OAXACA	61.42	32

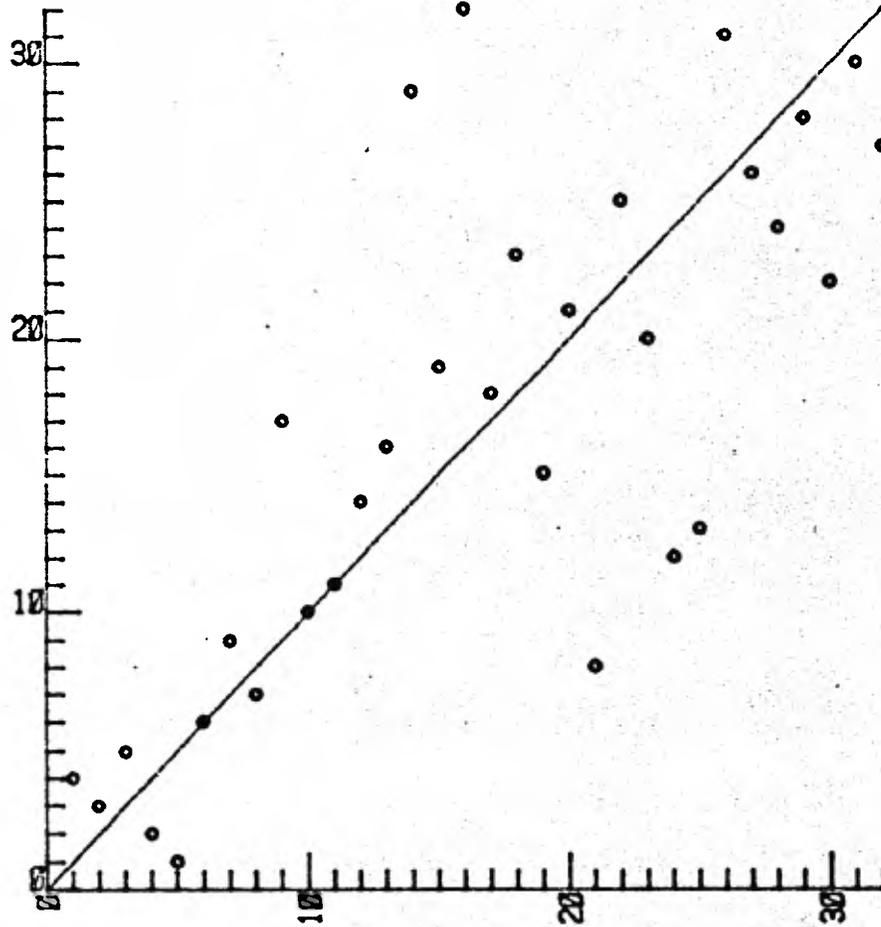
\* Se refiere a esperanza de vida al nacimiento.

# POSICION DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS 1975



# POSICION DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS 1975

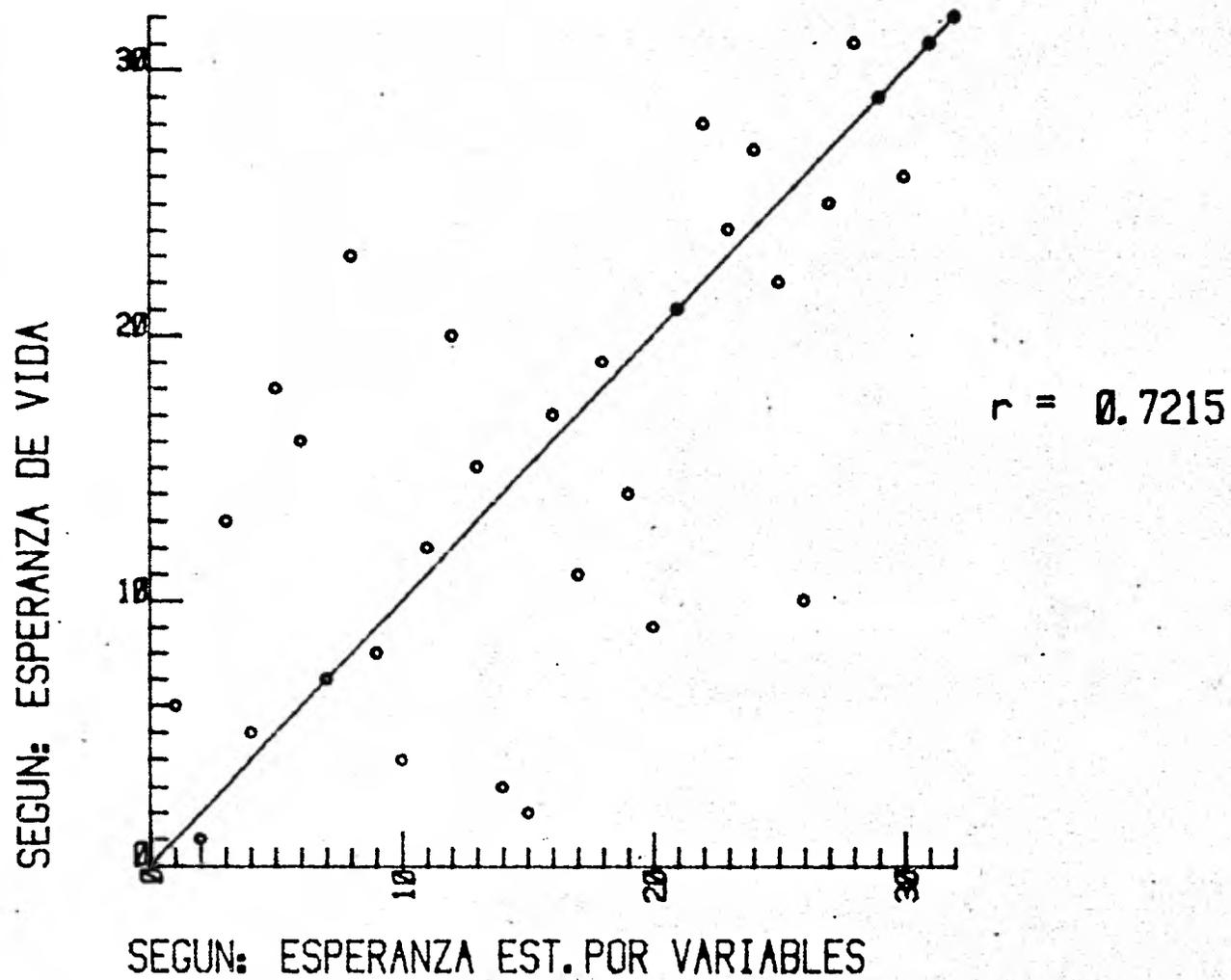
SEGUN: ESPERANZA EST. POR VARIABLES



SEGUN: M. INFANT. EST. POR VARIABLES

$$r = 0.7717$$

# POSICION DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS 1975



ANEXO IV

GRAFICA 14



esperanza de vida se explican por los factores: Económico, de Recursos Médicos, de Urbanización y Educación, en ese orden.

\* En el grupo III seleccionamos el segundo factor, debido a que el primero introducía colinealidad al modelo de -- regresión.

ORDENAMIENTO DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS  
SEGUN ESTIMACIONES CON ANALISIS DE REGRESION \*  
1 9 7 5

CUADRO 22  
ANEXO IV

ENTIDAD	ESPERANZA DE VIDA ESTIMADA	POSICION
BAJA CALIFORNIA SUR	69.57	1
QUINTANA ROO	69.18	2
COAHUILA	68.62	3
YUCATAN	68.25	4
CAMPECHE	67.83	5
SONORA	67.80	6
BAJA CALIFORNIA NORTE	67.75	7
NUEVO LEON	67.58	8
COLIMA	66.98	9
TAMAULIPAS	66.74	10
CHIHUAHUA	66.64	11
NAYARIT	66.44	12
AGUASCALIENTES	66.39	13
DISTRITO FEDERAL	66.13	14
SINALOA	65.92	15
JALISCO	65.88	16
DURANGO	65.43	17
QUERETARO	65.03	18
MORELOS	64.93	19
TABASCO	64.77	20
GUERRERO	64.73	21
SAN LUIS POTOSI	64.75	22
HIDALGO	54.24	23
TLAXCALA	63.99	24
MEXICO	63.98	25
VERACRUZ	63.85	26
MICHOACAN	63.84	27
ZACATECAS	63.74	28
OAXACA	63.65	29
GUANAJUATO	63.35	30
PUEBLA	63.21	31
CHIAPAS	63.19	32

\* Utilizando factores como v\_ariab les independientes.



aspectos: Económico, de Recursos Médicos, de Urbanización y Educativo, en ese orden; mientras que para las entidades con niveles superiores, se explican por: Recursos Médicos, Económico, Educativo, en ese orden. En este último caso, después de incluir estos aspectos, el de Urbanización no proporcionó explicación adicional en la regresión por pasos.

Sin embargo, es importante señalar que las variables explicativas de la variable dependiente para el grupo de 32 estados de la República, no funcionan como explicativas de la misma dentro del grupo de estados con esperanza de vida superior. Esto se observa fácilmente si se compara el valor del coeficiente R de los modelos 23.1 y 23.2.

Indice obtenido con análisis factorial (en su valor original, no estandarizado), para las 16 entidades con nivel inferior en el indice.

La ecuación de regresión estimada fue:

$$\text{Ind. Fac.} = 26.99 - 104.16 (\text{Urban}) + .015 (\text{Educ}) - 3.10 (\text{Econ})$$

Kilómetros de carreteras	Población es- colar a ni- vel medio.	%	P.E.A.
-----------------------------	--	---	--------

$$R = 0.905 \quad R^2 = 0.82 \quad F = 18.10 \quad P = .000$$

Indice obtenido con análisis factorial (en su valor original), para las 16 entidades con nivel superior en el indice.

Se obtuvo la siguiente ecuación:

$$\text{Ind. Fact.} = -146.43 + .144 (\text{Educ}) + 4.46 (\text{Econ}) - 36.67 (\text{Urban})$$

Población escolar ni- vel medio	%	P.E.A.	Kilómetros carreteras.
---------------------------------------	---	--------	---------------------------

$$-0.134 (\text{Rec. Med.})$$

Pasantes

$$R = 0.86 \quad R^2 = 0.75 \quad F = 8.09 \quad P = .00$$

Del análisis de los coeficientes de regresión estandarizados (Cuadro 25), se desprende que los niveles de salud para entidades en el estrato inferior, se explican por los -

aspectos: Urbano, Educativo, y de Desarrollo Económico, en ese orden. Por otro lado, para las del estrato superior, la variabilidad se explica por los aspectos en otro orden: Educativo, Desarrollo Económico, Urbanización y de Recursos Médicos.

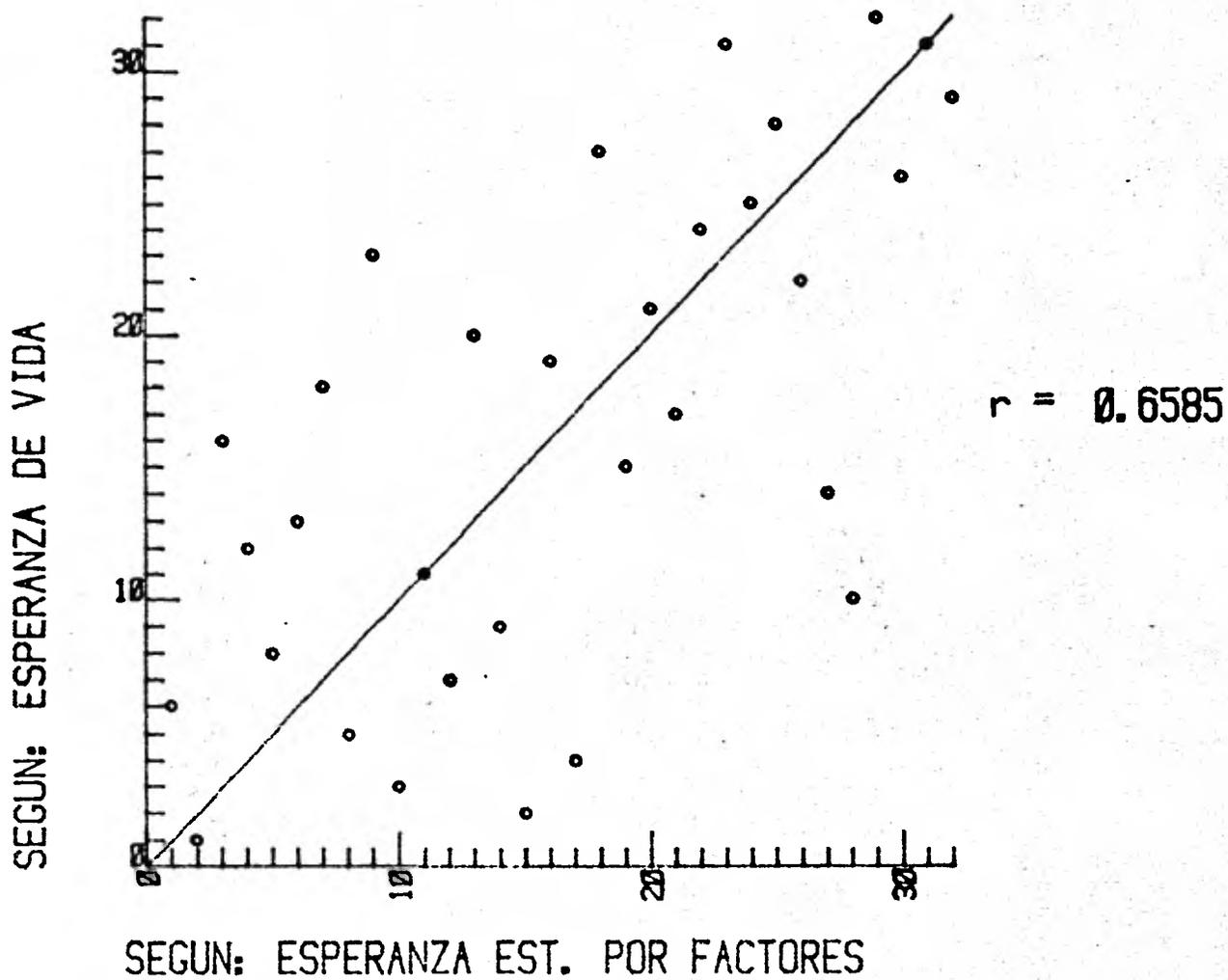
COEFICIENTES DE REGRESION ESTANDARIZADOS

CUADRO 25  
ANEXO IV

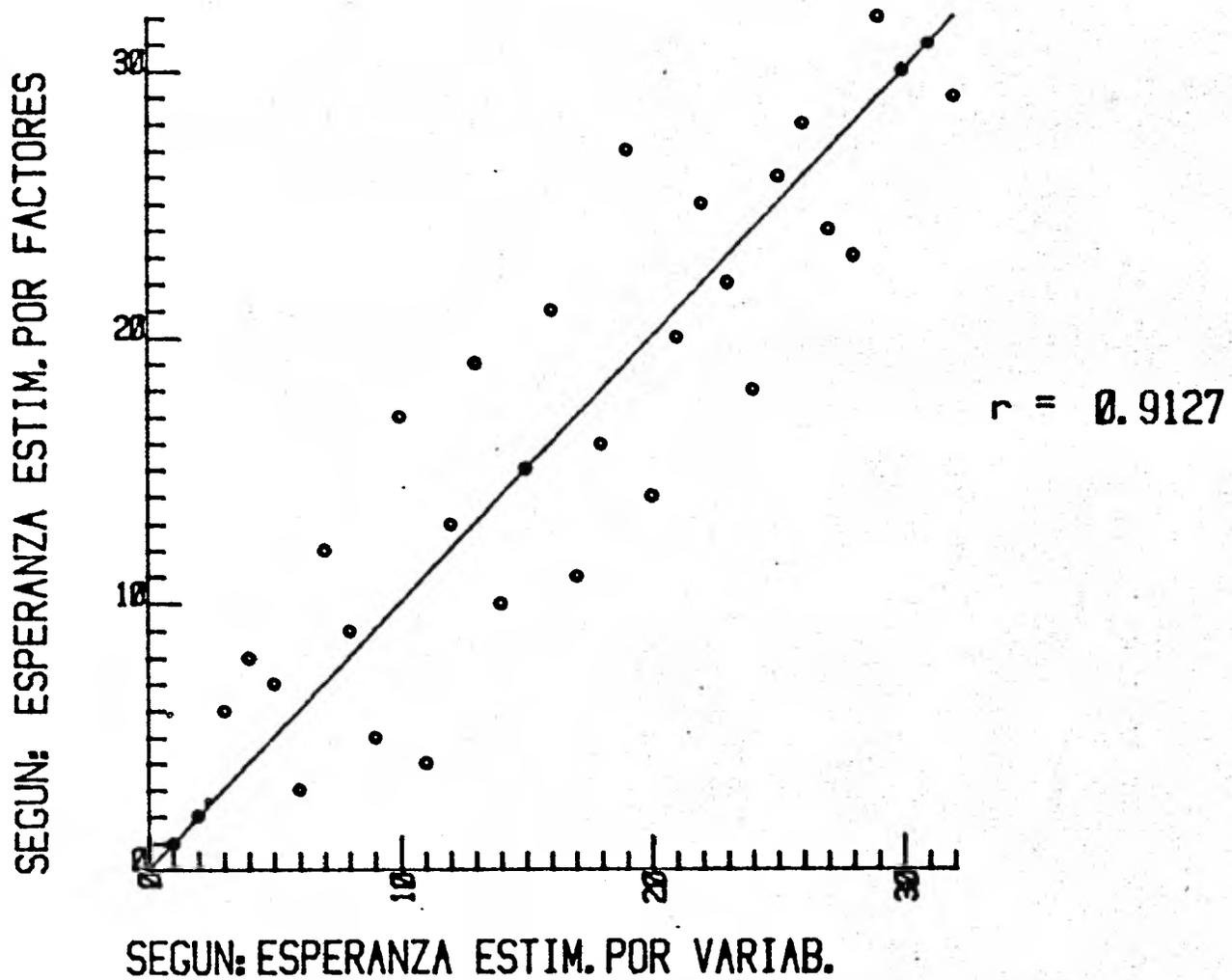
VARIABLE INDEPENDIENTE (una de cada grupo)	VARIABLE DEPENDIENTE: INDICE CON ANALISIS FACTORIAL		
	TOTAL DE ENTIDADES	16 ENTIDADES INFERIORES	16 ENTIDADES SUPERIORES
GRUPO I (Desarrollo Económico)			
% población económicamente activa	0.012	- .35	.360
GRUPO II (Recurso médicos)			
Pasantes en Servicio Social por - habitante	- 0.060	(no significativa)	-.044
GRUPO III (Urbanización)			
Kilómetros de carreteras	-.358	- .887	-.181
GRUPO IV (Educación)			
Población Escolar en nivel medio por habitante	.873	.616	.681
COEFICIENTE DE DETERMINACION	$R^2 = 0.84$	$R^2 = 0.82$	$R^2 = 0.75$

# POSICION DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS 1975

GRAFICA 15  
ANEXO IV



# POSICION DE LAS ENTIDADES FEDERATIVAS 1975



GRAFICA 16  
ANEXO IV

