

SISTEMAS ADMINISTRATIVOS DE LOS GOBIERNOS ESTATALES *

—RESULTADOS PRELIMINARES—

COORDINADOR: Alfonso Ayala Sánchez

Alfonso Ayala Sánchez es licenciado en Derecho graduado en la Universidad Veracruzana; llevó a cabo estudios de postgrado en el Instituto Internacional de Administración Pública de París.

Ha sido profesor de la Facultad de Derecho de la Universidad Veracruzana desde el año de 1972, y a la fecha es maestro titular de la materia de Derecho Constitucional.

Actualmente es Delegado Regional de la Subsecretaría de Presupuesto de la Secretaría de Programación y Presupuesto, en los estados de Puebla, Tlaxcala y Veracruz, y Presidente del Instituto de Administración Pública del Estado de Veracruz.

PRESENTACION

Este artículo contiene los resultados preliminares del desarrollo que ha tenido el proyecto “Sistemas Administrativos de los Gobiernos Estatales”, iniciado en 1976.

Hemos considerado a la Administración Pública Mexicana como un sistema y hemos seleccionado, como objeto de nuestro estudio, la evolución que las administraciones públicas de las entidades federativas han tenido desde 1923.

Hasta la fecha hemos recabado información de cuatro estados y obtenido algunos resultados previos que hoy presen-

* Coordinador del trabajo Alfonso Ayala Sánchez. Investigadores: Pascual Yebra Martínez, Adalberto Fugüemann López, Tomás Barriga Guzmán, Manlio Favio Alvarez Barradas.

tamos a la consideración de los lectores, correspondientes a Veracruz.

En la etapa inicial del proyecto ha participado el Doctor Carlos Michelsen Terry, quien puso a nuestra disposición la experiencia derivada de su trabajo “Cincuenta Años de Evolución Histórica de la Estructura Organizacional del Gobierno de Nuevo León”. Asimismo, han colaborado como asesores, el Maestro Enrique Barriga Guzmán, el Maestro Alejandro Rodríguez Valle y el Doctor Miguel Angel Jiménez.

En este artículo se presentan los primeros resultados de la aplicación de dos instrumentos estadísticos: regresión secuencial múltiple y componentes principales.

Los integrantes del grupo de investigación dedicamos estas letras a Alejandro Carrillo Castro y Miguel Rico Ramírez.

1. EXPOSICION DE METODOS Y DE LOS RESULTADOS DE LA APLICACION DE LA TECNICA DE REGRESION SECUENCIAL MULTIPLE

Regresión Secuencial Múltiple

Esta técnica estudia las relaciones entre una variable (que denotaremos por Y), llamada dependiente, con un conjunto de variables, que denominaremos Xi's, llamadas variables independientes. En los métodos de regresión secuencial se eligen mediante el uso de un criterio estadístico preestablecido, aquellas variables que contribuyan a explicar o predecir de un modo más completo, la conducta de la variable dependiente bajo estudio. Para aquellos lectores no familiarizados con el método de regresión, se abunda un poco más sobre el tema en el apéndice estadístico A.

INTRODUCCION

Considerando que el conocimiento de la estructura de los sistemas administrativos de los gobiernos estatales facilita la programación y planeación en estas entidades así como en las organizaciones federales, el presente estudio investiga, en esta primera etapa, el comportamiento que exhiben los cambios administrativos en los gobiernos de los estados* de Veracruz, Puebla, Tlaxcala y Nuevo León apoyándose en datos socioeconómicos de dicho estado en un periodo de aproximadamente 50 años a partir de 1923. A fin de estudiar los cambios administrativos en los estados, se tomó como punto de partida el trabajo "50 años de Evolución Histórica de la estructura organizacional del gobierno de Nuevo León" del Dr. Carlos Michelsen Terry.⁹ Sin embargo cabe hacer notar que en el seno del grupo de investigación se propusieron algunas modificaciones sustanciales al modelo original del Dr. Michelsen (p.e. el uso de las técnicas de regresión secuencial y análisis factorial), más adelante se menciona lo que se utilizó de este modelo.

* En el presente trabajo se muestran únicamente resultados para el Estado de Veracruz, ya que el proceso de análisis e interpretación de la información en los otros estados, aún no se ha concluido.

OBJETIVO.—Descripción cualitativa y cuantitativa de factores que influyeron o que se relacionaron de alguna manera con los cambios administrativos en los estados de Veracruz, Puebla, Tlaxcala y Nuevo León.

EL MODELO.—El problema se presenta como una búsqueda de factores que influyen en los cambios de tipo administrativo.

Por ser el presente estudio de tipo cuantitativo, es necesario definir lo que se entiende por "cambio administrativo" y asignar a éste un valor numérico que refleje de una manera más adecuada tanto la calidad, como la intensidad de dichos cambios; a fin de conseguir este objetivo se definirán los cambios administrativos y se les asignará una calificación, tal como se propone en el trabajo del Dr. Michelsen, esto es: se considera una variable llamada "PUNTAJE ADMINISTRATIVO", obtenida analizando los cambios ocurridos en un año con respecto al inmediato anterior (p.e. 1935 respecto a 1934), a cada cambio se le dio una jerarquía superior, intermedia o inferior de acuerdo al nivel de cambio, considerado de un organigrama que se dedujo del presupuesto del año correspondiente: si el cambio ocurría a nivel organizacional de Gobernador o Secretario, se consideró una jerarquía superior y se calificó con tres puntos; si el cambio ocurría entre los niveles de subsecretario a jefe de Departamento, se consideró intermedio y se le asignaron dos puntos; y si el cambio ocurría a nivel inferior a Jefatura de Departamento, la designación fue de un punto.

Al mismo tiempo ese cambio, además de tener una jerarquía, ocurría dentro de una tipología determinada (vertical, horizontal, movilidad intraorganizacional, cambio de nombre, etc.), a la cual se le asignó también un puntaje que va desde dos hasta ocho puntos. La suma del puntaje de todos los cambios de un año con respecto al anterior da un puntaje total para ese año.

Respecto a esta variable, podemos aclarar que puede emplearse de dos formas:

- 1) Considerando el total de puntaje administrativo de cada año, y
- 2) Considerando el total de cambios administrativos ocurridos cada año (números cardinales).

Esta forma de asignación numérica a los cambios administrativos puede parecer un tanto subjetiva, cabe explicar sin embargo que esta manera de proceder ha sido usada en algunos estudios científicos con buenos resultados. Por tanto creemos que es razonable el uso de este método, y que en última instancia, la congruencia de los resultados con la realidad será el mejor indicador de la bondad del criterio utilizado.

Asimismo se usó también la tipología teórica de cambios propuesta en el Modelo de Michelsen, la cual se explica a continuación: un estudio de los cambios administrativos debe considerar dos características principales de los mismos, esto es, el **origen** de los cambios (endógenos o exógenos, es decir cambios que se originan dentro de los sistemas estatales, y cambios ajenos a dichos sistemas) y la **rapidez** con que ocurrieron tales cambios (en forma gradual o en forma intermitente). De acuerdo con esto se tiene la clasificación siguiente para los patrones de cambio, a saber:

- i) Patrón de cambio incremental.—Este tipo de cambio es de origen interno y gradual.
- ii) Patrón de cambio evolutivo.—De origen externo y con una rapidez lenta.
- iii) Patrón de cambio tecnocrático.—De origen interno e intermitente.
- iv) Patrón de cambio innovativo.—Exógeno e intermitente.

Una vez establecida esta tipología, se procedió a seleccionar las variables más representativas de cada patrón de cam-

bio. Las variables correspondientes a tales patrones son las siguientes:

Patrón de Cambio Incremental

- i) Personal que año con año integró el sector denominado administrativo en el esquema del gobierno estatal. Es pertinente aclarar que no se refiere al total del personal administrativo del gobierno, sino al personal ubicado dentro de las unidades dedicadas a la administración del gobierno. Esta variable para efectos de computación se denominó SECADM.
- ii) Personal ubicado dentro de las unidades que conforman el llamado sector social, esto es: Seguridad Social, Educación, Ayudas Sociales, etc. La abreviatura usada para esta variable es SECSOC.
- iii) Personal ubicado en el sector económico, esto es, en las unidades administrativas dedicadas a la realización de obras de capital. La abreviatura para efectos de computación es SECECO.

Patrón de Cambio Evolutivo

- i) Presupuesto de la Federación (montos) distribuido por sectores: Administrativo, Social y Económico, las abreviaturas respectivas a estas variables son PREAD, PRESOC y PREECO.
- ii) Otra variable fue el indicador del nivel de vida, para esto se usó el presupuesto estatal per cápita, es decir, el total de presupuestos de egresos del año considerado entre la población estatal del mismo año. La abreviatura para esta variable es INVID.
- iii) Población de la capital del Estado año con año. Abreviatura: POMUN.
- iv) Población estatal en los años bajo estudio, abreviatura: POEDO.

Patrón de Cambio Tecnocrático

Para cada año se consideró el personal siguiente:

- i) Personal ubicado en las oficinas del Gobernador: PESECP
- ii) Personal ubicado en el Sector Administrativo: PERGOB
- iii) Personal ubicado en el Sector Policial: PESEG.
- iv) Personal ubicado en el Poder Judicial: PERJUD.
- v) Personal ubicado en la Tesorería del Estado: PERTES.
- vi) Personal ubicado en el Sector Educativo: PEREDUC.

Patrón de Cambio Innovativo

- i) En este patrón se incluye una única variable: El presupuesto estatal de cada año a precios corrientes y a precios constantes, PRECON.

A continuación se describen variables que no están consideradas en el Modelo del Dr. Michelsen, la razón de la inclusión de ellas se explica a continuación:

Periodos Económicos.—Se consideró pertinente estudiar el impacto de diferentes periodos económicos en los cambios administrativos. Para tal efecto se utilizaron variables llamadas postizas (dummy variables; ver p.e.⁴).

- i) Periodo de recesión, que comprende los años 1923-1933. Esta variable se tomó como punto de referencia para los demás periodos.
- ii) Periodo prebélico y bélico, comprende los años 1934-1946, PERGUE.

iii) Periodo Postguerra, comprende los años 1947-1965, PPOSG.

iv) Periodo de inflación, comprende los años 1966-1977, PERINF.

Habiéndose construido gráficas del puntaje administrativo anual, se observó un patrón de forma cíclica, que se repetía aproximadamente sexenio con sexenio. Esto sugirió la conveniencia de incluir variables que captaran la posible naturaleza cíclica del proceso; debido a esto se propusieron las dos variables siguientes:

i) $SEN = \text{seno } \frac{2\pi j}{6}$, donde $j = 1, 2, \dots, 6$. Es una variable

que toma seis valores distintos, esto es, cuando se tiene el primer año de cualquier sexenio j es igual a 1, y por tanto $SEN = \text{seno } \frac{2\pi}{6}$, para el segundo año del sexenio

$j = 2$, por lo tanto $SEN = \text{seno } \frac{4\pi}{6}$, etc.

ii) $COSEN = \text{Coseno } \frac{2\pi j}{6}$, donde $j = 1, 2, \dots, 6$. La explica-

ción es análoga a la de la variable anterior.

En el modelo bajo estudio, el puntaje administrativo es la variable dependiente, y el resto se consideran como variables independientes.

El objetivo de las técnicas de regresión secuencial es seleccionar, de acuerdo a cierto criterio estadístico, las variables independientes más significativas en la explicación de la variable dependiente.

En el presente trabajo se usaron las subrutinas de regresión secuencial contenidas en el STATISTICAL PACKAGE FOR THE SOCIAL SCIENCES (SPSS) Second Edition. Ver.¹²

La ecuación de regresión resultante fue:

Ecuación

$$(1) Y (\text{Puntaje Administrativo}) = 47.45 (\text{PERJUD}) + 46.63 (\text{COSEN}) + 35.56 (\text{SEN}) + 0.86 \times 10^{-3} (\text{INVID}) - 0.29 \times 10^{-6} (\text{PRECON}) + .16 \times 10^{-3} (\text{POEDO}) - 50.68 (\text{PERGOB}) + 39.05 (\text{PEREDUC}) + 44.11 (\text{PERTES}) + 41.15 (\text{PESEG}) + 21.42 (\text{PERGUE}) - 0.35 (\text{PREECO}) - 0.29 \times 10^{-2} (\text{POMUN}) - 39.95 (\text{PPOSG}) + 3.07 (\text{SECSOC}) - \dots - 4055.54 (\text{Constante}).$$

Esta ecuación muestra que tres variables han sido eliminadas, éstos son: PREAD, SECADM y PERINF, lo cual indica que estas variables no son relevantes al cambio administrativo. Puede decirse que el efecto de las variables independientes está bastante diluido ya que el número de las que aparecen como relevantes es bastante grande. Esto sugiere la búsqueda de variables que estén más directamente relacionadas con los cambios organizacionales.

Para aquellos lectores que no han tenido oportunidad de tener contacto con los métodos de regresión, es conveniente aclarar que las interpretaciones que se dan a continuación no expresan necesariamente relaciones de causa-efecto.

Observaciones

Las observaciones que siguen se refieren a la ecuación (1).

Las variables que tienen coeficiente de regresión positivos indican que los cambios administrativos tienden a aumentar al crecer dichas variables, y a disminuir junto con ellas.

Coefficientes negativos indicarán que al aumentar las variables correspondientes existirá una tendencia a disminuir en la variable dependiente. Recíprocamente al disminuir estas variables habrá una tendencia de la variable dependiente a aumentar.

Nótese que todas las variables que ponderan el personal (con excepción de PERGOB) presentan coeficientes positivos, lo cual parece plausible, ya que los cambios en el tamaño de las organizaciones están generalmente correlacionados positivamente con los cambios administrativos.

La variable PERGOB tiene un coeficiente negativo y relativamente alto, lo cual parece indicar que el crecimiento de esta variable es un probable obstáculo a los cambios administrativos. Es pertinente aclarar que el personal de gobierno (PERGOB) es el que proporciona apoyo administrativo al propio gobierno.

La inclusión en la ecuación de regresión de las variables SEN y COSEN parecen confirmar la hipótesis sobre la naturaleza cíclica del proceso. Nótese además que estas variables entran en los primeros pasos de la regresión secuencial.

Las variables demográficas POMUN y POEDO exhiben un comportamiento opuesto en la ecuación de regresión, la primera es de signo negativo y la segunda es positiva. Parece natural que las presiones demográficas propicien cambios, de ahí el coeficiente positivo para la variable que mide la población estatal (POEDO). El signo negativo para el coeficiente que acompaña a la variable que registra la población municipal (POMUN), muestra que al crecer ésta existe una tendencia a disminuir en la variable dependiente.

El signo positivo del coeficiente de la variable INVID puede explicarse a través de su relación con la variable POEDO.

El coeficiente de la variable que indica el presupuesto estatal anual a precios constantes (PRECON) presenta signo negativo, esto es, una tendencia de esta variable a crecer,

es seguida por una tendencia de la variable dependiente a decrecer; el conocimiento de los factores que influyen sobre el crecimiento de este presupuesto, sería de utilidad para clarificar la relación existente entre PRECON y PADMT.

2. EXPOSICION DE RESULTADOS PRODUCTO DEL USO DE COMPONENTES PRINCIPALES

Componentes Principales

Esta metodología se originó en un trabajo del estadístico Karl Pearson publicado en 1901, cuyo propósito era el ajuste de planos por medio de mínimos cuadrados ortogonales. Posteriormente, en 1933, H. Hotelling propuso que la técnica desarrollada en el trabajo de Pearson tuviera el propósito particular de analizar la estructura de las correlaciones de varias variables.

Así, dado un conjunto de variables (correlacionadas o no correlacionadas), es deseable, para facilidad de interpretación, obtener de éstas, mediante una transformación matemática y siguiendo cierto criterio estadístico, un número menor de variables **no correlacionadas**, que capten la casi totalidad de la información contenida en las originales; a estas últimas se les llama **componentes principales**, de ahí el nombre de la técnica.

En el presente trabajo, la metodología mencionada se emplea además en la construcción de índices.

INTRODUCCION

Se cuenta con un banco de datos originado por los requerimientos de información del modelo propuesto en la sección de regresión secuencial. Esta información fue extraída principalmente de los presupuestos de egresos de los estados de Veracruz, Puebla, Tlaxcala y Nuevo León. A fin de explotar de manera más eficiente la información contenida en este banco de datos, se propuso utilizar la técnica de componentes

principales con el propósito de **construir indicadores que captaran de una manera concentrada las cualidades más importantes del conjunto de variables bajo estudio.**

Dicho en otras palabras, el objetivo de esta parte del estudio es la construcción de índices de tipo socioeconómico, mediante el uso de una técnica de estadística multivariada llamada "Componentes Principales" (Nota: El lector que desconozca la técnica y cuyas bases matemáticas no sean muy fuertes, puede consultar por ejemplo el libro de Child²).

No fue posible construir los índices para la totalidad de los años bajo estudio, ya que en algunos la información requerida no existía.

En el apéndice estadístico B se presentan algunas consideraciones estadísticas acerca de la metodología empleada.

A continuación se presenta la interpretación de los componentes principales para el Estado de Veracruz. Dichos componentes fueron obtenidos utilizando las subrutinas de análisis factorial contenidas en el paquete SPSS, mencionado líneas arriba.

INTERPRETACION DE RESULTADOS PARA EL ESTADO DE VERACRUZ

Nota: A fin de facilitar al lector la comprensión de las interpretaciones efectuadas, se presentan en la tabla 1 los coeficientes de las variables que tienen un valor más significativo, habiéndose eliminado aquellos valores que se consideran poco relevantes.

La tabla 2 presenta los componentes cuyo valor característico es mayor que 1. Nótese que el total de la varianza explicada es del 80.7%.

La totalidad de los coeficientes se presentan en la tabla 3 (matriz estructural o de componentes principales).

Para el Estado de Veracruz, los componentes principales más importantes se interpretaron de la manera siguiente:

a) De la observación de la matriz estructural, las cifras muestran que el primer componente puede pensarse como una "tendencia de crecimiento burocrático", ya que los coeficientes de variables que están fuertemente ligadas al crecimiento de las dependencias "típicamente" burocráticas muestran una correlación positiva alta, mientras que los coeficientes de las variables indicadoras del crecimiento de dependencias que prestan servicios sociales son negativos y relativamente altos.

b) El segundo componente podemos denominarlo "Inversión Social federal influida por el crecimiento demográfico", ya que está correlacionada de manera alta y positiva con variables demográficas y de tipo social. Por otra parte, la correlación del componente con una variable que mide el gasto federal en lo puramente administrativo es negativa y alta, lo cual hace pensar que éste es indicativo del grado en que la presión demográfica determina la orientación del gasto federal en lo social, en detrimento del aparato administrativo.

c) El tercer componente se puede interpretar como un factor que mide la magnitud del gasto federal en el renglón económico en el Estado, por lo que podemos llamarlo "transferencia económica".

TABLE 1
ESTADO DE VERACRUZ

<i>Dimensión</i>	<i>Componente 1</i>	<i>Componente 2</i>	<i>Componente 3</i>
Variables con mayor "carga"	Secadm (.72)	Pread (— .68)	Preeco (.79)
	Secsoc (— .62)	Presoc (.83)	
	Sececo (.85)	Pomun (.87)	
	Pergob (.95)	Poedo (.87)	
	Pesecp (.94)	Precon (.88)	
	Peseg (.61)		
	Perjud (.91)		
	Pertes (.92)		
	Pereduc (— .90)		

COMPONENTES PRINCIPALES PARA EL ESTADO DE VERACRUZ

TABLE 2

PORCENTAJE DE VARIANZA DE LOS COMPONENTES MÁS IMPORTANTES (AQUELLAS CON VALOR CARACTERÍSTICO MAYOR O IGUAL QUE 1)

<i>Componente</i>	<i>Valor característico</i>	<i>% de varianza</i>	<i>% de varianza acum.</i>
1	9.06209	56.6	56.6
2	2.76177	17.3	73.9
3	1.08726	6.8	80.7

TABLE 3

MATRIZ ESTRUCTURAL

	<i>Componente 1</i>	<i>Componente 2</i>	<i>Componente 3</i>
Pread	.01780	— .67653	.49813
Preeco	— .10034	.32837	.78928
Presoc	.04450	.82871	.26718
Invid	— .18167	.10534	.52054
Pomun	— .37298	.87353	.15790
Poedo	— .39280	.86544	.24124
Precon	— .37138	.88419	.00214
Secadm	.72170	— .21968	— .17169
Secsoc	— .61705	.43707	.38751
Sececo	.85419	— .17675	.32186
Pergob	.95316	— .14516	— .10211
Pesecp	.93919	— .01272	— .19203
Peseg	.61762	— .27524	— .50297
Perjud	.90836	— .26809	— .23736
Pertes	.91873	— .18747	— .16743
Pereduc	— .90350	.24181	.30157

OBSERVACIONES SOBRE EL COMPORTAMIENTO DE LOS INDICES EN EL ESTADO DE VERACRUZ

La tabla 4 muestra los valores de los índices para el Estado de Veracruz. En el apéndice estadístico B se expone el procedimiento usado en la construcción de índices.

A fin de describir el comportamiento de los índices en este Estado, se elaboraron las figuras 1, 2 y 3. El rango de variación (es decir, el intervalo comprendido entre el valor mínimo y máximo del índice) de los índices se dividió en cuatro intervalos de igual tamaño, a los cuales se les dio, de acuerdo a su posición, las calificaciones siguientes: bajo, moderado, fuerte y muy fuerte.

A continuación se da una breve explicación de las figuras con el propósito de facilitar al lector la observación de este comportamiento.

a) El índice 1 (es decir, el indicador de la tendencia de crecimiento burocrático) ver figura 1 muestra que los años 1940, 1946, 1952, 1958, 1964 y 1970 tuvieron un crecimiento burocrático fuerte y que el año 1925 tuvo un crecimiento bajo, etc.

b) El índice 2 (indicador de la inversión social federal influida por el crecimiento demográfico) ver figura 2, muestra coincidencia con la distribución de año en los rangos "muy fuerte" y "bajo" del índice 1, indicando que la presión demográfica tuvo una baja influencia en 1925 y una muy fuerte en los años 1940, 1946, 1952, 1958, 1964 y 1970 sobre la inversión federal social, etc.

c) Por último el índice 3 (indicador de la transferencia económica), ver fig. 3, muestra que para 1937, la transferencia económica de la federación hacia el Estado fue fuerte, mientras que en 1925, 1927 y 1971 fue baja, etc.

TABLA 4

INDICES PARA EL ESTADO DE VERACRUZ

<i>Año</i>	<i>Indice 1</i>	<i>Indice 2</i>	<i>Indice 3</i>
1923	—47610	—1.38217	—1.51859
1925	—274682.82516	—65800.79613	—72246.83799
1926	4393.43972	889.33514	—568.78520
1927	11526.68138	3730.46711	—5948.73626
1937	11670.29782	7461.83899	23412.80714
1938	1.74711	—31743	.19847
1940	299595.88375	115095.32950	72138.02788
1941	1906.53863	413.02587	—308.19627
1942	10914.44334	3571.65976	—5791.26376
1943	38864.74995	45970.61618	78344.70979
1944	1.81065	—16126	—70581
1946	299680.41549	115307.85071	72132.25034
1947	2588.92990	585.86258	—477.88465
1948	10509.28375	3465.82683	—5690.66403
1949	38856.43498	45978.62414	78295.05524
1950	—61585	—97775	.71763
1952	299841.62328	115742.88186	72118.42846
1953	4961.42251	1177.26356	—997.79045
1954	15103.28305	4646.08781	—6845.92679
1955	38947.67320	45940.34167	78473.74638
1956	—23421	—68532	1.41712
1958	300026.23856	116212.02540	72102.42769
1959	1356.23653	258.60366	—128.96452
1960	26719.73069	7612.40638	—9698.77716
1961	39116.40393	45863.51720	78819.20873
1962	—30875	.42301	.09441
1964	300264.03273	116816.04409	72082.24075
1965	2013.74360	416.38359	—268.84487
1966	59043.01931	15832.19075	—17484.37134
1967	39349.80342	45762.48895	79283.94159
1968	—22056	1.55809	—20862
1970	300713.59067	117958.45888	72045.02376
1971	21608.43478	5367.19300	—4865.08249
1972	71869.12028	19085.14244	—20551.74388
1973	39361.76029	45755.12471	79311.27947
1974	—79784	1.39528	—33447

FIGURA 1

ESTADO DE VERACRUZ. INDICE 1.

(INDICADOR DE LA TENDENCIA DE CRECIMIENTO BUROCRATICO)

DIRECCION DE CRECIMIENTO DEL INDICE

<i>Bajo</i>	<i>Moderado</i>	<i>Fuerte</i>	<i>Muy fuerte</i>
-274,682 *	-130,773 *	13,136 *	157,045 *
300,955 *			
1925	1923	1943	1940
	1926	1949	1946
	1927	1954	1952
	1937	1955	1958
	1938	1960	1964
	1941	1961	1970
	1942	1966	
	1944	1967	
	1947	1971	
	1948	1972	
	1950	1973	
	1953		
	1956		
	1959		
	1962		
	1965		
	1968		
	1974		

FIGURA 2

ESTADO DE VERACRUZ. INDICE 2

(INDICADOR DE LA INVERSION SOCIAL FEDERAL INFLUIDA POR EL CRECIMIENTO DEMOGRAFICO)

DIRECCION DE CRECIMIENTO DEL INDICE

<i>Bajo</i>	<i>Moderado</i>	<i>Fuerte</i>	<i>Muy fuerte</i>
- 65,800 *	-19,861 *	26,078 *	72,017 *
117,256 *			
1925	1923	1943	1940
	1926	1949	1946
	1927	1955	1952
	1937	1961	1958
	1938	1967	1964
	1941	1973	1970
	1942		
	1944		
	1947		
	1948		
	1950		
	1953		
	1954		
	1956		
	1959		
	1960		
	1962		
	1965		
	1966		
	1968		
	1971		
	1972		
	1974		

FIGURA 3

ESTADO DE VERACRUZ. INDICE 3.

(INDICADOR DE UNA TRANSFERENCIA ECONOMICA)

DIRECCION DE CRECIMIENTO DEL INDICE				
Bajo	Moderado	Fuerte	Muy fuerte	
72,216	-34,357	3,2532	41,421	79,310
*	*	*	*	*
1925	1923	1937	1940	
1927	1926		1943	
1971	1938		1946	
	1941		1949	
	1942		1952	
	1944		1955	
	1947		1958	
	1948		1961	
	1950		1964	
	1953		1967	
	1954		1970	
	1956		1973	
	1959			
	1960			
	1962			
	1965			
	1966			
	1968			
	1972			
	1974			

APENDICE ESTADISTICO A

Nota Metodológica sobre regresión secuencial.

Las técnicas de regresión lineal se utilizan principalmente para obtener los objetivos siguientes:

- a) **Un estudio general.**—Es posible que el investigador desee conocer el patrón que subyace en la relación de la variable dependiente con las variables independientes o predictores.

- b) **Predicción.**—Mediante la ecuación de regresión lineal, es posible obtener un pronóstico para la variable dependiente sustituyendo en ella los valores de las variables dependientes para las cuales se desea hacer la predicción.

Las técnicas de regresión secuencial son un caso particular de regresión múltiple; se usan en la situación siguiente: supóngase que se desea establecer una ecuación de regresión lineal para una particular variable dependiente "Y" en términos de variables independientes X_1, \dots, X_k . Supóngase además que estas k variables son todas las que pueden tener alguna relación con la variable dependiente. Existen dos criterios de selección para la ecuación que son opuestos, a saber:

- i) Con el fin de hacer la ecuación útil para propósitos predictivos, desearíamos incluir en el modelo tantas X's como sea posible, a fin de que las predicciones que se hagan resulten confiables.
- ii) Debido a los costos que resultan de obtener información sobre un gran número de X's, desearíamos que la ecuación seleccionada contuviera el menor número posible de variables independientes. Además un número pequeño de variables facilita la interpretación de resultados.

A fin de cumplir con estas dos necesidades, se usan las técnicas de regresión secuencial; ellas proporcionan el número óptimo de variables independientes según cierto criterio estadístico, es decir, eligen las variables independientes más importantes, siguiendo un criterio estadístico preestablecido.

APENDICE ESTADISTICO B

1) **Consideraciones estadísticas acerca de la metodología de componentes principales.**

- i) En la elección de los componentes más importantes se utilizó el criterio de H. Kaiser, es decir se eligieron aquellos componentes que correspondían a valores característicos mayores o iguales que 1 (para explicación más extensa ver p.e. Mulaik¹¹).

ii) Se siguió la recomendación de Morrison¹⁰ en el sentido de que los componentes elegidos deben explicar cuando menos el 75% de la varianza y que el número de ellos no debe exceder a 5. Este requerimiento lo cumplen nuestros resultados, ver tabla 2.

2) **Construcción de índices.** El procedimiento se explica con un ejemplo: Suponga que se desea construir el índice 2 para el año 1938. Se toma cada uno de los coeficientes que están en la columna con el encabezado "componente 2" (ver tabla 5) y se multiplican por el valor estandarizado que toma la variable correspondiente (es decir la que está en la misma fila que el coeficiente) en el año 1938. Se suman todos estos productos y el resultado es el valor del índice 2 para el año 1938, esto es:

Valor del índice 2 para el año 1938 = $-.14393$ (valor estandarizado de la variable PREAD en 1938) $-.08467$ (valor estandarizado de la variable PREECO en 1938) $+ \dots - .06286$ (valor estandarizado de la variable PEREDUC en 1938).

De manera análoga se construyen los índices 1 y 3.

Para mayor abundamiento en el tema ver el libro de Cooley y Lohnes³ y el artículo del Dr. Méndez.⁸

TABLA 5

COEFICIENTES UTILIZADOS EN LA CONSTRUCCION DE LOS INDICES PARA EL ESTADO DE VERACRUZ

	Componente 1	Componente 2	Componente 3
Pread	-.10148	-.14393	-.20481
Preeco	.07873	-.08467	.51677
Presoc	.10765	.27392	-.00981
Invid	.01835	-.11211	.36037
Pomun	.01719	.28372	-.14338
Poedo	.01975	.25634	-.07821
Precon	.00479	.32985	-.26712
Secadm	.11179	.02081	-.01131
Secsoc	-.05183	.02055	.13014
Sececo	.18600	-.08132	.37237
Pergob	.17173	.05389	.04321
Pesecp	.17299	.13117	-.06327
Peseg	.05646	.07697	-.26303
Perjud	.13959	.03533	-.03299
Pertes	.15515	.05079	.00072
Pereduc	-.06286	-.06286	.09033

BIBLIOGRAFIA

¹ Cattell, R. F. *Factor Analysis: An Introduction to Essentials*. (I) The Purpose and Underlying Models, (II) The Role of Factor Analysis in Research. *Biometrics*, 21. pp. 190-215, 405-435, 1965.
² Child, D. *The Essentials of Factor Analysis*. Holt, Rinehart and Winston. 1970.
³ Cooley, W. W. y Lohnes, P. R. *Multivariate Data Analysis*. John Wiley and Sons. 1971.
⁴ Draper, N. R. y Smith, H. *Applied Regression Analysis*. John Wiley and Sons. 1966.
⁵ Dunn, O. J. y Clark, A. C. *Applied Statistics: Analysis of Variance and Regression*. John Wiley and Sons. 1974.
⁶ Harris, R. J. *A Primer of Multivariate Statistics*. Academic Press. 1975.
⁷ Kendall, M. G. *A Course in Multivariate Analysis*. Griffin, 1972.

⁸ Méndez, I., Martínez, E. y Deffis, G. *Definición de Areas Geomédicas en México*. Boletín Informativo, Dirección General de Planeación Educativa SEP. México. Agosto de 1975.
⁹ Michelsen, C. *50 Años de Evolución Histórica de la Estructura Organizacional del Gobierno de Nuevo León*. Monterrey, Méx., 1974.
¹⁰ Morrison, D. F. *Multivariate Statistical Methods*. Mc Graw Hill Book Company. 1967.
¹¹ Mulaik, S. A. *The Foundations of Factor Analysis*. 1972.
¹² Nie, N. H., Bent, D. N. y Hull, C. H. *Statistical Package for the Social Sciences*. Mc Graw Hill Book Company. 1970.
¹³ Wilkie, J. W. *The Mexican Revolution: Federal Expenditure and Social Change since 1910*. University of California Press, 1967.