

MPRA

Munich Personal RePEc Archive

Mexico´s Regionalization by means of a Human Capital Index

Cabrera-Castellanos, Luis F. and Lozano-Cortés, René

2005

Online at <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/4057/>

MPRA Paper No. 4057, posted 07. November 2007 / 03:38

REGIONALIZACION DE MÉXICO MEDIANTE UN INDICE DE CAPITAL HUMANO

Luis Fernando Cabrera Castellanos
René Lozano Cortés

Resumen

En el presente trabajo hacemos una propuesta de regionalización del país mediante un índice de capital humano elaborado con el análisis factorial de ocho variables referentes a educación y salud (correspondientes al año 2000), mismas que, de acuerdo a diferentes estudios empíricos, dan cuenta de la variable económica inversión en capital humano incluida en los modelos de crecimiento económico.

En la primera parte del presente documento se presenta una rápida revisión de las distintas concepciones de la inversión en capital humano empezando con Adam Smith, pasando por aquellos teóricos que incluyen en la variable en estudio únicamente los gastos en educación, hasta los que incluyen los gastos en salud y algunas otras erogaciones que tienen que ver con migración, valores, etc.

En la segunda parte se describen brevemente los supuestos básicos del análisis multivariante que utilizamos en nuestro estudio. Finalmente, presentamos los resultados obtenidos, así como la propuesta de regionalización del país mediante un índice de capital humano.

I. LA INVERSIÓN EN CAPITAL HUMANO

Los primeros acercamientos al concepto de capital humano, se pueden encontrar en la obra de Adam Smith (1776)¹, cuando señala en el libro quinto que con los progresos de la división del trabajo los conocimientos de la mayor parte de los hombres se perfeccionan necesariamente con el ejercicio de sus mismos empleos. Sin embargo es Theodore W. Schultz (1960)² quien profundiza en el concepto de capital humano al explicar que la desigualdad en la fuerza del trabajo es el producto de una desigual inversión realizada por los individuos en términos de educación, capacitación, desarrollo de habilidades, alimentación, salud e, incluso migración (Canudas Rocío, 2001).

El capital humano, entendido como el conjunto de conocimientos, capacidades y habilidades de la fuerza laboral, ya sea por inversiones en educación, salud, seguridad y cultura o por aquellas destrezas adquiridas por la experiencia, es asociado por Kenneth Arrow en 1962, a los aumentos en la productividad de un país.

¹ Citado por Canudas González Rocio del Carmen en “La remergencia del capital humano en el marco de tres paradigmas”, Investigación Económica No.235, enero – marzo de 2001.

² Ibid

Una de las teorías más reconocidas sobre capital humano es la de Robert Lucas (1988), quien se plantea las razones por las cuales dos países que están produciendo los mismos bienes, con los mismos rendimientos a escala, y con fuerza laboral homogénea, alcanzan diferente producción por trabajador. Al respecto Lucas asume como causa principal de dicha desigualdad, la diferencia en la calidad del trabajo, debido a los beneficios externos que genera el capital humano.

Por su parte Becker (1990), señala que el capital humano genera externalidades positivas a nivel regional, pues además de generar un efecto individual en beneficio de quien lo posee, por mayores niveles de ingresos y mayores oportunidades de empleo, genera un efecto que se expande al resto de la sociedad en beneficio del país. Mas tarde Becker señala que no sólo la escolaridad y el entrenamiento son parte del capital humano, sino que también deben ser considerados como capital los gastos en atención médica, así como las lecciones sobre las virtudes de la puntualidad y la honestidad.

Mankiw, Romer y Weil (1992) incorporan al modelo de Solow el capital educativo en la función de producción para analizar el impacto que dicho capital tiene en el incremento de la producción. Este análisis es retomado por Knowles y Owen (1995)³, quienes incluyen la salud como factor de producción y realizan un estudio comparativo entre países encontrando que la salud figura más fuerte y significativamente como factor de producción que la educación. En esta misma perspectiva Barro (1996) incluye en la función de producción de Solow la salud como un capital adicional y concluye que la salud reduce la depreciación del capital humano y del trabajo.

Por otro lado Mayer Foulkes (1998), considera que la alimentación también puede considerarse como inversión en capital humano ya que potencia la salud y por tanto redundando en un aumento de la productividad de los trabajadores y de la economía en su conjunto.

Así entonces el capital humano considerado como inversión que incluye no sólo los gastos en educación formal y en formación en el trabajo sino también los gastos en salud, migración, búsqueda de trabajo y crianza de los hijos durante la edad escolar (Campbell R. et al., 1997) nos lleva a señalar que los trabajadores pueden ser más productivos mejorando su salud física o mental y trasladándose de lugares y puestos de trabajo en los que su productividad es relativamente baja a lugares y puestos de en los que sea relativamente alta. Desde esta perspectiva, algunas investigaciones muestran, que los gastos en educación y salud dirigidos a mejorar las capacidades físicas y la calificación del trabajo pueden convertirse en un impulso endógeno del crecimiento económico dadas las externalidades positivas que generan ambos gastos.

Según estudios realizados por Booz Allen y Hamilton de México⁴ en países desarrollados existe una fuerte relación positiva entre el PIB per cápita y el porcentaje que representan los profesionales que integran la población

³ Citado por Mayer Foulkes David en "Crecimiento y Salud".Perspectivas de investigación CIDE, 1998.

⁴ Citado por Rosario Priego Y David Montaña en "Educación e Ingreso: Una Perspectiva Mundial. El Caso de México".Educación y Capital Humano.NAFIN, mayo,1999.

económicamente activa, lo cual quiere decir que a mayor número de profesionales existe mayor ingreso.

En estudios recientes de organismos internacionales han adquirido importancia los estudios sobre capital humano y desarrollo humano, en donde se asocian éstos no sólo al concepto tradicional de crecimiento económico sino buscan apoyar el desarrollo económico que permita eliminar no sólo desigualdades individuales sino también las existentes entre regiones.

II: REGIONALIZACION DEL PAIS MEDIANTE UN INDICE DE CAPITAL HUMANO PARA EL AÑO 2000, DESDE EL ANÁLISIS FACTORIAL.

A) Supuestos Básicos del Modelo Factorial

La regionalización del país se llevo a cabo mediante la construcción de un índice de capital humano elaborado mediante la utilización del análisis factorial de los componentes principales.

Esta técnica del análisis multivariante nos permite explicar en variables latentes o factores no observados las covarianzas o correlaciones entre las variables. Mediante este método se minimiza el número de variables que representan cargas factoriales grandes en un factor, maximizando la suma de varianzas de las cargas factoriales⁵ dentro de cada factor. Los objetivos básicos de las técnicas factoriales son tres:

1) Estudiar las correlaciones existentes entre un amplio número de variables y agruparlas en factores, de modo que las variables representadas estén altamente correlacionadas entre sí mismas y con el factor en cuestión;

2) Interpretar cada factor de acuerdo a las variables;

3) Resumir un amplio número de variables en un reducido número de factores representativos, todo ello ya sea por que haya un elevado número de variables que dificulta el análisis de la información o porque las variables que representan se refieren a lo mismo, en este caso todas las variables se refieren a capital humano, por lo que haremos una reducción de datos en una nueva variable denominada factor con las que se podrá explicar la realidad de manera más sencilla.

Para llevar a cabo el análisis de nuestros datos mediante el Análisis factorial partimos del supuesto de que observamos un vector de variables \mathbf{X} , de dimensiones $(p \times 1)$, en elementos de una población. Este vector de datos observados se genera mediante la relación

$$\mathbf{X} = \boldsymbol{\mu} + \Lambda \mathbf{f} + \mathbf{u}$$

⁵ Carga factorial es un coeficiente que muestra las correlaciones entre las variables y los factores

Donde:

- a) \mathbf{f} es un vector ($m \times 1$) de variables latentes o factores no observados. Supondremos que los factores son variables que siguen una distribución normal de media cero e independientes entre si.
- b) $\mathbf{\Lambda}$ es una matriz ($p \times m$) de constantes desconocidas ($m < p$). Contiene los coeficientes que describen como los factores, \mathbf{f} , afectan a las variables observadas, \mathbf{x} , y se denomina matriz de carga.
- c) \mathbf{u} es un vector ($p \times 1$) de perturbaciones no observadas. Recoge el efecto de todas las variables distintas de los factores que influyen sobre \mathbf{x} .

De lo anterior se deduce que :

- a) $\boldsymbol{\mu}$ es la media de las variables \mathbf{x} , ya que tanto los factores como las perturbaciones tienen media cero;
- b) \mathbf{x} tiene distribución normal, al ser suma de variables normales, y $\mathbf{\Lambda}$ es su matriz de covarianzas.

Así tenemos entonces dada una muestra aleatoria simple de n elementos generada por el modelo factorial, cada dato x_{ij} puede escribirse como:

$$x_{ij} = \mu_j + \lambda_{j1}f_{1i} + \dots + \lambda_{jm}f_{mi} + u_{ij} \quad i = 1, \dots, n \quad j = 1, \dots, p$$

que descompone x_{ij} , el valor observado en el individuo i de la variable j en la suma de la media de la variable j , más el efecto de los factores sobre x_{ij} y dependen de la relación entre cada factor y la variable j (que son los mismos para todos los elementos de la muestra) por los valores de m factores en el elemento muestral i .

B) .Análisis de las Variables que Componen en Índice de Capital Humano

En nuestro análisis partimos de una matriz de datos observados x_{ij} , donde las i son las entidades federativas del país y las j , están representadas por las variables relativas a educación y salud, (ver anexo) con lo cual nuestro índice de capital humano excluye algunas otras variables que como hemos señalado en la primera parte del presente trabajo son consideradas como parte de la inversión en capital humano (migración, crianza de los hijos y capacitación en el trabajo, entre otros).

Antes de llevar a cabo el análisis factorial es conveniente verificar si la muestra es aceptable para la factorialización de las variables, lo cual se lleva a cabo mediante el índice de Káiser-Meyer-Olkin (KMO), este índice contrasta si las correlaciones parciales entre las variables son pequeñas. El valor mínimo exigible de este índice es de 0.8 que predice si los datos suponen la presencia de factores comunes que expliquen la varianza de dichas variables y que se aglutinen en variables hipotéticas.

Adicionalmente, es conveniente aplicar la prueba de esfericidad de Bartlett, la cual contrasta si la matriz de correlaciones es una matriz identidad que indicaría que el modelo factorial es inadecuado. Es decir, si la prueba resulta no

significativa se debe renunciar a factorializar la matriz ya que estaríamos aceptando la hipótesis nula de que las variables pueden considerarse como un conjunto de elementos no correlacionados.

Los resultados obtenidos en ambas pruebas se pueden observar en la siguiente tabla:

Tabla 1.1.1

KMO y prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Káiser-Meyer-Olkin.		.804
Prueba de esfericidad de Bartlett	Chi cuadrado	640.124
	gl	26
	SIG	.000

Como se puede observar de acuerdo a la prueba de Adecuación muestral de Meyer-Olkin (KMO) los resultados nos indican que existen factores comunes que pueden explicar la varianza de las 8 variables consideradas en nuestro estudio ya que obtuvimos un valor de .804.

Respecto a la prueba de esfericidad de Bartlett el resultado obtenido presenta un alto grado de significación, por lo cual podemos concluir que nuestras variables están correlacionadas.

Para obtener los factores partimos de una matriz de correlaciones entre las variables que pretendemos resumir en uno o varios factores mediante el método de componentes principales. Se utilizó el método de componentes principales ya que éste considera sólo los factores comunes y prescinde de los factores únicos, calcula los valores y vectores propios directamente de la matriz de correlaciones de las variables originales.

Tabla 1.1.2
Matriz de correlaciones

	PANAL	PMASSEC	PAISTESC	PRESEDU	PCSECOM	PROMESC	MORTINF	ESPVINAC
PANAL	1,000	-,772	-,748	,843	-,794	-,902	,948	-,940
PMASSEC	-,772	1,000	,762	-,959	,700	,955	-,833	,814
PAISTESC	-,748	,762	1,000	-,820	,772	,829	-,710	,676
PRESEDU	,843	-,959	-,820	1,000	-,873	-,986	,901	-,886
PCSECOM	-,794	,700	,772	-,873	1,000	,843	-,832	,826
PROMESC	-,902	,955	,829	-,986	,843	1,000	-,934	,920
MORTINF	,948	-,833	-,710	,901	-,832	-,934	1,000	-,992
ESPVINAC	-,940	,814	,676	-,886	,826	,920	-,992	1,000

Determinante = 7,777E-11

Nuestra matriz de correlaciones muestra el nivel de asociación entre dos variables, buscando que existan como mínimo una correlación de 0.3 entre las variables objeto de estudio. En nuestro estudio la correlación entre las variables es muy alta, ya que en la mayoría de los casos las correlación se encuentra por arriba de 0.7.

El valor del determinante de la matriz de correlaciones es un indicador del grado de ínter correlaciones existente que debe tomar valores muy pequeños y distintos de 0, en este caso el valor del determinante es muy pequeño (7.7777 E-11), lo que indica, una vez más, que los datos utilizados son adecuados y altamente correlacionados. Lo cual nos lleva a pensar que todas las variables comparten factores comunes.

Retomado nuestra ecuación inicial del análisis factorial $\mathbf{X} = \boldsymbol{\mu} + \boldsymbol{\Lambda}\mathbf{f} + \mathbf{u}$, se obtiene $\boldsymbol{\Lambda}\mathbf{f}$, que representa la matriz que contiene la correlación entre la variable \mathbf{X}_i y el factor \mathbf{f}_j , es decir que tenemos los elementos $\lambda_{ji}f_{1i}$ que genera el análisis factorial para cada dato como señalamos anteriormente, estos factores tienen varianza unidad por lo que son analizados en términos de coeficientes de regresión y explican cuanto de la varianza de las variables es explicada por cada factor. El término \mathbf{u} nos muestra entonces la parte de la varianza de las variables que es explicada por elementos que son únicos a cada variable es decir por elementos que no son comunes a todas las variables.

Tenemos entonces que mediante el análisis factorial la varianza de nuestras variables que incluimos en el presente estudio se puede descomponer de la siguiente manera:

Varianza observada = Variabilidad común (Comunalidades) + Variabilidad específica.

El total de la varianza explicada por cada factor se identifica como autovalor o valores propios y se sugiere que solo se tomen los factores cuyo autovalores sean mayores a uno. Es importante señalar que los factores son incorrelados es decir, que cada factor explica sólo una parte de la varianza, misma que no podrá ser explicada por los siguientes factores.

La tabla 1.1.3, muestra los estadísticos finales encontrados en nuestro análisis para cada factor, donde observamos que el factor uno absorbe el 86.9% de la varianza total de las variables incluidas, y es precisamente este factor el que utilizamos para construir el índice de capital humano, es decir, este factor resume el 86.9% de la varianza de las 8 variables incluidas para elaborar el índice de capital humano.

Debido a que realizamos nuestra estimación mediante el método de componentes principales sólo consideramos el factor principal y prescindimos de los factores únicos.

Tabla 1.1.3
Varianza total explicada por los factores

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de la varianza	% acumulado	Total	% de la varianza	% acumulado
1	6,958	86,971	86,971	6,958	86,971	86,971
2	,447	5,585	92,557			
3	,336	4,203	96,759			
4	,205	2,567	99,326			
5	4,299E-02	,537	99,864			
6	7,009E-03	8,762E-02	99,951			
7	3,573E-03	4,466E-02	99,996			
8	3,366E-04	4,208E-03	100,000			

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

La tabla 1.1.4 muestra las comunalidades, que es la cantidad de varianza que comparte una variable con las otras⁶, es decir, representa el porcentaje de la varianza de la variable X_i explicada por los factores comunes, que como se observa son siempre muy altos. Los coeficientes deben ser muy cercanos a uno, para que puedan ser aceptados.

Tabla 1.1.4
Comunalidades

	Inicial	Extracción
PANAL	1,000	,870
PMASSEC	1,000	,833
PAISTESC	1,000	,711
PRESEDU	1,000	,951
PCSECOM	1,000	,791
PROMESC	1,000	,978
MORTINF	1,000	,924
ESPVINAC	1,000	,900

Método de extracción: Análisis de Componentes principales.

C) Cconstrucción del Índice de Capital Humano

Tomado el valor del primer factor se construye un coeficiente con las comunalidades ($\sum_j a_{ij}^2$) que representan el porcentaje de la varianza de la variable X_i explicada por el factor, de la siguiente manera: $c_{ij} = \sum_j a_{ij}^2 / \lambda_j$

Con lo cual los índices de capital humano corresponden a la primera componente o factor principal de cada nivel de análisis, la cual es una combinación lineal de las 8 variables incluidas en el estudio, entonces tenemos:

$$ICH = \sum c_{ij} Z_{ij}$$

Donde:

ICH = Índice de capital humano para cada unidad de análisis es decir para cada entidad federativa

c_i = Coeficiente del indicador j

$Z_{ij} = (I_{ij} - \bar{I}_j) / ds_j$. Es decir, es el indicador(variables) estandarizado j de la unidad de análisis i (entidad federativa)

⁶ Proporción de la varianza que explican los factores comunes.

Es importante señalar que los valores propios en nuestro estudio fueron estimados a partir de la matriz de correlaciones debido a que las 8 variables incluidas tienen unidades de medida distintas.

D) Regionalización de México Mediante un Índice de Capital Humano

La regionalización que en este estudio proponemos se llevó a cabo mediante la construcción de unidades homogéneas (Clusters) utilizando el índice de capital humano previamente construido como la variable que mediante el uso de distancias nos permita observar que entidades federativas están cerca y por tanto son parte de una región .

El análisis de clusters es una técnica de análisis de datos que persigue la formación de grupos (clusters) con las observaciones, de manera que dentro de los grupos se reúnan las observaciones más homogéneas, y que los grupos obtenidos sean los más heterogéneos entre sí, estos grupos se conseguirán a partir de las variables obtenidas.⁷

El método utilizado para la construcción de los clusters fue el de K – medias, donde para estimar el número de grupos se descompone la varianza de la siguiente manera:

$$T = W + B$$

Donde:

B = la variabilidad entre los grupos debe ser la más grande

W = la variabilidad dentro de cada grupo sea lo más pequeña posible

Los grupos encontrados son los siguientes:

En un primer grupo que denominamos con bajo nivel de capital humano dado su índice de capital humano, encontramos trece entidades federativas. La forma en como detectamos que son similares es mediante la comparación de sus medias; si éstas no tienen una varianza muy grande decimos que pertenecen al mismo grupo, es decir que existe una variable que en este estudio es el índice de capital humano, que las hace semejantes.

⁷ Robert Gil i Saura, Universitat de València –Curs acadèmic 2001-2002- Facultat d' Economia

Tabla 1.2.
REGION DE BAJO NIVEL CAPITAL HUMANO

ENTIDAD FEDERATIVA		ICH
Veracruz-Llave	1	0,07821
Michoacán de Ocampo	1	0,11047
Puebla	1	0,15422
Zacatecas	1	0,18298
Guanajuato	1	0,23264
Hidalgo	1	0,40194
Campeche	1	0,46747
Yucatán	1	0,49891
San Luis Potosí	1	0,58494
Guerrero	1	0,65107
Tabasco	1	0,66702
Oaxaca	1	0,91794
Chiapas	1	0,97301

En el Segundo grupo encontramos que 19 entidades federativas tienen una alta acumulación de capital. Igual que en el caso anterior es la distancia entre sus medias lo que las hace semejantes.

Tabla 1.2.2
REGION CON ALTO NIVEL DE CAPITAL HUMANO

ENTIDAD FEDERATIVA		ICH
Tamaulipas	2	0,01374
Aguascalientes	2	0,0561
Quintana Roo	2	0,10889
México	2	0,19358
Chihuahua	2	0,2229
Morelos	2	0,22382
Sonora	2	0,24941
Colima	2	0,27964
Tlaxcala	2	0,29487
Baja California Sur	2	0,29731
Jalisco	2	0,40054
Baja California	2	0,41234
Coahuila de Zaragoza	2	0,4757
Querétaro de Arteaga	2	0,49108
Nayarit	2	0,60403
Sinaloa	2	0,61076
Durango	2	0,71844
Nuevo León	2	0,94308
Distrito Federal	2	1,31371

Mediante estos dos grupos homogéneos, que internamente tienen una varianza mínima ,pero máxima al compararla con otro grupo, nos permitimos proponer dos grandes regiones en el país , basada en su acumulación de capital humano,.

III. CONCLUSIONES:

Partiendo de los dos grupos que nos permiten regionalizar al país tomando como criterio su nivel de capital humano, nos permitimos apuntar las siguientes conclusiones:

- 1) Si analizamos la ubicación geográfica de las entidades federativas que integran los dos grupos homogéneos que se derivaron de nuestra investigación encontramos que las entidades que forman parte de un grupo además de compartir cercanía estadística también comparten cercanía geográfica. Así tenemos que la mayor parte de estados con altos niveles de capital humano a excepción de Quintana Roo, se encuentran en el centro y norte del país, mientras que los estados de bajo nivel de capital humano se encuentran en su mayor parte en la parte sur-sureste de México
- 2) Las ocho variables en nuestro estudio son buenos indicadores para medir el nivel de capital humano ya todas mostraron estar altamente correlacionadas entre sí y por tanto tiene un factor común que puede ser explicado por la variable hipotética, que en nuestro caso es el índice de capital humano . Lo anterior queda también de manifiesto en el hecho de que un solo factor explica alrededor del 87% de las variables.
- 3) También es importante señalar que si analizamos la parte de la varianza que el factor principal explica de cada una de las variables, en todos los casos dicho factor explica más del 80% y sólo en dos variables explica entre el 70 y 80%.
- 4) Respecto a los grupos que el índice de capital humano nos permitió crear y que nos llevó a regionalizar al país podemos observar que existen ciertas coincidencias con la clasificación que el Consejo Nacional de Población presentó con el índice de marginación para el año 2000. Así por ejemplo los estados que tienen baja acumulación de capital humano son precisamente los que tienen el más alto índice de marginación. Existe entonces una relación inversa entre ambos índices, es decir, entre más alto es el índice de acumulación de capital humano, menor es el índice de marginación.
- 5) Finalmente podríamos señalar que debido a la fuerte relación que existe entre estados con altas tasas de marginación y estados con baja acumulación de capital podemos inferir que efectivamente una forma de eliminar las desigualdades entre regiones es mediante la eliminación de las desigualdades entre personas y que está última puede ser a través de una mayor inversión en capital humano dadas las externalidades positivas que dicha inversión genera.

ANEXO

VARIABLES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO

Educación:

- Población analfabeta (**PANAL**)

Porcentaje de la población de 15 años y más que no sabe leer y escribir.

- Población entre los seis y catorce años que asiste a la escuela (**PAISTES**)

Porcentaje de la población que entre los seis y catorce años asiste algún nivel de educación.

- Población con secundaria completa (**PCSECOM**)

Porcentaje de la población mayor de quince años que terminó la secundaria

- Población con escolaridad mayor a la secundaria (**PMASSECOM**)

Porcentaje de la población de quince años y más que tienen estudios mayores a la secundaria

- Promedio de escolaridad (**PROMESC**)

Se refiere al número de años de estudio de la población de 15 años y más

- Población en rezago educativo (**PRESEDU**)

La población en rezago educativo es la de 15 años y más que con base en el Acuerdo Nacional para la Modernización Educativa Básica de 1993, se encuentra en cualquiera de las siguientes situaciones: sin instrucción, con primaria incompleta, con primaria completa y secundaria incompleta.

Salud:

- Esperanza de vida al nacer (**ESPVINAC**)

Es el número de años que se espera que un recién nacido pueda vivir suponiendo que prevalezcan las condiciones presentes de mortalidad

- Mortalidad infantil (**ESPVINAC**)

Es el porcentaje de los niños muertos por cada mil nacidos vivos

BIBLIOGRAFÍA

- Dallas E. Jonson, "Métodos Multivariantes Aplicados al Análisis de Datos", Internacional Thomson Editores, México, 2000
- M. Cuadras Carles "Métodos de Análisis Multivariante", Universidad de Barcelona, España, 1996.
- Castro Posadas y Galindo Purificación, "Estadística Multivariante", Amarú Ediciones. España, 2000
- Peña Daniel "Análisis de Datos Multivariantes", Mc Graw Hill. España, 2002
- Campbell, R., Mconnell, Stanley L Bruce(1997), Economía Laboral Contemporánea, España, Mc Graw-Hill
- Becker Gary, et al. (1990) "Human Capital, fertility, and economic growth". Journal of political economy.
- Lucas, Robert E., Jr (1988) "On the mechanics of development planning", Journal of Monetary Economics
- Mankiw, Romer y Weill (1992) "A Contribution to the empirics of economic growth". Quarterly Journal of Economics.
- Mayer Foulkes David (1998) "Crecimiento y Salud: Perspectivas de Investigación, CIDE
- Canudas González Rocio del Carmen (2001) "La Remergencia del Capital Humano en el Marco de Tres Paradigmas" Investigación Económica. UNAM.
- XII Censo de Población y Vivienda 2000. INEGI
- Primer Informe del Gobierno Ejecutivo Federal 2001
- Prontuario Demográfico del Consejo Nacional de Población.