

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA ECONOMICAS A.C.



UN ESTUDIO EMPIRICO DE LOS DETERMINANTES DEL CRECIMIENTO
ECONOMICO EN CENTROAMERICA: 1960-2000

TESINA

PARA OBTENER EL GRADO DE

MAESTRO EN ECONOMÍA

PRESENTA

ROSLYN JIMÉNEZ CORDERO

DIRECTOR DE TESINA: RODOLFO CERMEÑO BAZAN

MÉXICO, D.F., JUNIO 2006

DEDICATORIA

A mi familia.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la fortaleza para culminar la maestría. A don Juan Rafael Vargas por haber abierto la puerta para iniciar esta aventura. A Maité Guijarro por su ayuda.

A Rodolfo Cemeño y Ricardo Smith por sus consejos

INDICE

INTRODUCCIÓN	5
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO	7
MODELOS DE CRECIMIENTO ECONÓMICO	7
<i>Modelo de crecimiento neoclásico</i>	<i>7</i>
<i>Modelo de crecimiento endógeno</i>	<i>11</i>
CARACTERÍSTICAS DE LOS TRABAJOS EMPÍRICOS DEL MODELO NEOCLÁSICO.....	13
<i>Principales resultados empíricos.....</i>	<i>13</i>
<i>Variables utilizadas</i>	<i>15</i>
<i>Modelos empíricos utilizados</i>	<i>20</i>
CAPÍTULO II. MARCO EMPÍRICO, METODOLOGÍA Y DATOS.....	26
<i>Modelo teórico del modelo econométrico</i>	<i>26</i>
<i>Modelo Econométrico.....</i>	<i>27</i>
<i>Datos y muestra</i>	<i>29</i>
<i>Variables del modelo</i>	<i>31</i>
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DESCRIPTIVO	34
<i>Evolución del PIB real per cápita</i>	<i>34</i>
<i>Inversión</i>	<i>36</i>
<i>Crecimiento de la población.....</i>	<i>37</i>
<i>Educación</i>	<i>38</i>
<i>Índice de Democracia.....</i>	<i>39</i>

CAPÍTULO IV. RESULTADOS	41
RESULTADOS MODELO DE PANEL CON EFECTOS FIJOS POR PAÍS	41
<i>Evaluación de los supuestos</i>	41
<i>Interpretación de resultados</i>	44
CONCLUSIÓN	49
BIBLIOGRAFÍA	51
ANEXOS	54

INTRODUCCIÓN

El propósito de esta tesina es estudiar la dinámica del crecimiento económico en Centroamérica y determinar el efecto de las variables típicamente incluidas en los modelos de crecimiento tales como la inversión, población y capital humano, condicional a factores sociopolíticos, para el período de 1960 al 2000.

El marco teórico del cual se desprende la estimación econométrica corresponde a una extensión del modelo de crecimiento neoclásico en forma dinámica con datos panel, para el cual se estima el parámetro de convergencia. La especificación dinámica permite capturar posibles fluctuaciones de corto plazo en la tasa de crecimiento.

Se utilizan los datos de cuentas nacionales de Penn World Tables, para la educación la fuente de Barro y Lee (2002) y como indicador de la democracia se emplea el índice de democracia para Centroamérica de Bowman, Lehoucq y Mahoney (1994).

Entre los principales resultados se encuentra que la variable incluida como proxy de factores sociopolíticos que es el índice de democracia de BLM, tiene impacto nulo sobre las variables del modelo. También se encuentra que hay diferencias tecnológicas e institucionales en los países que hacen que su dinámica al estado estacionario sea distinta. Además, con datos panel e incluyendo la educación se obtienen estimadores del parámetro de convergencia mayores que con otros modelos. Finalmente, los resultados de este estudio sugieren que la tasa de crecimiento de la población, la educación y el índice de democracia

no explican la dinámica de crecimiento. Las variables que sí son significativas son la inversión, el PIB rezagado y la tendencia.

La tesina se divide en cuatro capítulos. En el primero se presenta el marco teórico y resultados de la revisión bibliográfica. En el segundo se describe la metodología y los datos. En el tercero se hace un análisis descriptivo de las series y en el cuarto se presentan los resultados del modelo econométrico. Finalmente se presentan las conclusiones.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

Este capítulo se divide en dos secciones principales. En la primera se hace una breve descripción de los modelos de crecimiento económico neoclásico y endógeno. La segunda sección se enfoca a determinar características del estudio empírico del modelo neoclásico como son: los principales resultados, variables utilizadas para explicar el crecimiento y los modelos de econométricos utilizados. En este capítulo se busca respuesta a las siguientes preguntas *¿cómo se explica el crecimiento? ¿de qué depende? ¿cuáles otros factores se utilizan en la literatura para explicar el crecimiento?*.

Modelos de crecimiento económico

Modelo de crecimiento neoclásico

Los modelos de crecimiento neoclásico se caracterizan por utilizar una función de producción con rendimientos constantes a escala, rendimientos decrecientes en los factores reproducibles y las condiciones de inada¹. Además se supone que la tecnología es un bien público, hay competencia perfecta y no hay externalidades.

Para simplificar la explicación del modelo neoclásico se utiliza como referencia el modelo de Solow y Swan aumentado con trabajo y cambio tecnológico, siguiendo a Mankiw,

¹ El ingreso marginal del capital (trabajo) se aproxima a infinito cuando el capital (trabajo) tiende a cero, y que el ingreso marginal de capital (trabajo) tiende a cero cuando el capital (trabajo) tiende a infinito.

Romer y Weil (1992). Se supone una función de producción Cobb-Douglas, que utiliza como insumos al capital (K), el trabajo (L) y la tecnología (A)²:

$$Y(t) = K(t)^\alpha (A(t)L(t))^{1-\alpha} \quad \text{con } 0 < \alpha < 1 \quad (1)$$

con $0 < \alpha < 1$ que representa la participación del capital en el producto total, así $1 - \alpha$ es la participación del trabajo en el producto total. Se considera el producto en términos de trabajo efectivo como $y(t) = [K(t)/A(t)L(t)]^\alpha = k(t)^\alpha$.

Se supone que la tasa de crecimiento de la tecnología y el trabajo crecen a tasas constantes, g y n respectivamente. Bajo el supuesto de economía cerrada, la producción se invierte y se consume, por lo que el ahorro es igual a la inversión. Además se supone una fracción constante del ingreso se ahorra, determinado exógenamente y que pertenece al intervalo entre cero y uno. La tasa depreciación del capital es positiva y constante. El incremento en el stock de capital en términos de trabajo efectivo está dado por la siguiente ecuación³ conocida como la ley de movimiento del capital:

$$\dot{k}(t) = sy(t) - (n + g + \delta)k(t) \quad (2)$$

al término $(n + g + \delta)$ se le conoce como tasa de depreciación efectiva.

El estado estacionario se define como aquel en que las variables crecen a una tasa constante. En el estado estacionario la tasa de crecimiento en términos per cápita del

² Factor de eficiencia que refleja determinantes no incluidos como las instituciones, el capital humano, políticas públicas y la inflación, (Piedrahita, 1996). Distorsiones del gobierno (Barro y Salai-Martin, 1995).

³ El capital en términos de trabajo efectivo es $k(t) = K(t)/A(t)L(t)$. Para obtener la ecuación (2) deriva $k(t)$ respecto al tiempo y se sustituyen los valores de n , g y δ .

ingreso y el capital es igual a la tasa de crecimiento de la tecnología g . Es importante notar que un aumento en la tasa de ahorro, del crecimiento de la tecnología, de la tasa de depreciación o de la tasa de población no afecta la tasa de crecimiento del ingreso per cápita. Por esta razón, esta especificación del modelo no da una explicación de los determinantes del crecimiento económico de largo plazo (Barro y Sala-i-Martin, 1995).

Para obtener el nivel de la variable capital por trabajo efectivo en el estado estacionario, se iguala la ecuación (2) a cero y se obtiene:

$$k^* = \left[\frac{s}{(g + n + \delta)} \right]^{\frac{1}{1-\alpha}} \quad (3)$$

El nivel del ingreso por trabajador en el estado estacionario se obtiene, multiplicando (3) por $A(t) = A(0)e^{gt}$, que muestra la dinámica de la tecnología en el tiempo, para tener una expresión del capital por trabajador, no en trabajo efectivo, luego se sustituye en (1) y se toman logaritmos:

$$\ln[y^*] = \ln A(0) + gt + \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(s) - \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(n + g + \delta) \quad (4)$$

Suponiendo que g y δ son constantes⁴, que $A(0)$ está dado y varía aleatoriamente entre países⁵, la ecuación (4) muestra que el nivel del ingreso per cápita de los países será mayor

⁴ Mankiew et al (1992) toman a g constante considerando que la tecnología es un bien público igual para todos los países por lo que en el estado estacionario alcanzan la misma tasa de crecimiento, y la depreciación es constante debido a la dificultad de encontrar datos para estimarla.

⁵ $A(0)$ es un factor de eficiencia inicial relacionado con el estado de la tecnología, la disponibilidad de recursos, clima, factores institucionales, capital humano, inflación, entre otros, que pueden variar entre países (Piedrahita, 1996).

entre mayor sea la tasa de ahorro y menor si tienen una tasa de crecimiento de la población mayor (n).

El modelo predice convergencia en el estado estacionario a nivel de las variables en términos per cápita y en la tasa de crecimiento. Esto debido a los supuestos de rendimientos decrecientes en los factores reproducibles⁶ y que la tecnología es un bien público. Se distinguen tres tipos de convergencia:

1. Convergencia absoluta: cuando las economías pobres tienden a crecer más rápido que las ricas sin que se imponga alguna condición,
2. convergencia condicional ocurre cuando los países tienden a crecer más rápido entre menor sea su ingreso en relación al ingreso del estado estacionario, considerando que los países tienen niveles similares de productividad, tasa de ahorro, depreciación y crecimiento de la población, en otras palabras si no se consideran las diferencias en productividad y preferencias de los países, estos alcanzarían su propio estado estacionario, no uno común para todos debido a esas diferencias (Mankiew et al, 1992);
y
3. convergencia sigma, cuando la desviación estándar del logaritmo del ingreso per cápita entre países disminuye en el tiempo.

Para obtener el parámetro de convergencia, se modifica la ecuación (4) la cual es válida en el estado estacionario o una desviación aleatoria del mismo. Seguidamente se obtiene una

⁶ Países que tienen menor (mayor) stock del factor, tendrán productividades marginales mayores (menores), y por lo que tendrán incentivos a aumentar (disminuye) el ahorro y tener mayores tasa de crecimiento. Esto se reforzaría con economía abierta y movilidad de factores (de la Fuente, 1997). Además la concavidad de la función de producción respecto a los factores reproducibles hace que las economías pobres crezcan más rápido que las ricas indistintamente de sus condiciones iniciales (Cermeño y Llamosas, 2005).

expresión que captura la dinámica hacia al estado estacionario (y^*) , tomando una aproximación lineal de Taylor alrededor del estado estacionario, bajo el supuesto de que la economía está muy cerca del estado estacionario, tal que:

$$\frac{d \ln \hat{y}(t)}{dt} = \lambda [\ln y^* - \ln \hat{y}(t)] \quad (5)$$

con $\lambda = (n + g + \delta)(1 - \alpha)$ que es la velocidad de convergencia hacia el estado estacionario.

Las críticas más fuertes al modelo de crecimiento neoclásico son que las variables que determinan el crecimiento son exógenas en el modelo y la hipótesis de convergencia. A esto han surgido modelos como el Ramsey-Cass Koopmans que endogenizan la tasa de ahorro al introducir una función de utilidad; Diamond con el modelo de generaciones traslapadas y las teorías de crecimiento endógeno.

Modelo de crecimiento endógeno

Si bien las bases de los modelos de crecimiento endógeno se ubican en el siglo XVIII con Adam Smith, luego David Ricardo con la noción de que los rendimientos decrecientes podrían imponer un límite al crecimiento, y por lo tanto debería considerarse los rendimientos constantes o crecientes, la dificultad práctica de aplicación de esos modelos hizo que por algún tiempo se dejarán a un lado. El nuevo auge al desarrollo de los modelos endógenos se da a raíz de las críticas a los modelos de crecimiento neoclásico y la

disponibilidad de nuevas herramientas para hacer estudios empíricos. Los trabajos que se destacan son los de Romer (1986,1990), Lucas (1988), Grossman y Helpman (1991), entre otros, citados por Cordero (2003).

La principal diferencia de los modelos endógenos con los modelos neoclásicos, es que utilizan una función de producción con rendimientos constantes a escala y rendimientos crecientes en los factores reproducibles, para explicar los determinantes de crecimiento económico de largo plazo.

La función de producción utiliza el insumo capital definido en forma más amplia incluyendo por ejemplo el capital humano. A diferencia del modelo neoclásico, las tasas de crecimiento per cápita de largo plazo pueden explicarse no sólo por el progreso tecnológico, sino también por el aumento en la tasa de ahorro, cambios en la tasa de depreciación, crecimiento de la población, etc.

Una crítica a este modelo es que la alta persistencia de la tasa de crecimiento lo cual no se observa empíricamente. La persistencia del crecimiento se explica por los rendimientos no decrecientes del capital, derrames de conocimiento, el avance tecnológico resultado de la investigación y desarrollo, interdependencia entre países a través de la difusión de la tecnología por medio del comercio, inversión extranjera directa, migración laboral, (Klenow y Rodríguez, 1997), entre otros.

Debido a los rendimientos no decrecientes, el modelo no predice convergencia absoluta o condicional, lo cual se crítica porque empíricamente se muestra la existencia de

convergencia condicional (Barro y Sala-i-Martin, 1995, e Islam, 1995). Se mantienen diferencias permanentes en las tasas de crecimiento como resultado de diferentes políticas entre países, tamaño de mercado o características propias. Además el modelo predice que la tasa de crecimiento es persistente.

Características de los trabajos empíricos del modelo neoclásico

Como esta tesina se fundamenta en el modelo neoclásico de crecimiento económico, en esta sección se hace una descripción de los principales resultados, variables utilizadas en los modelos y una breve descripción de algunos métodos de estimación, de la literatura empírica que utiliza el modelo neoclásico.

Principales resultados empíricos

Fundamentalmente los trabajos empíricos se enfocan a explicar los determinantes del crecimiento económico y probar los resultados de los modelos teóricos (de la Fuente, 1997).

Algunos de los resultados empíricos destacados del modelo neoclásico son:

- Las diferencias en el nivel de ingreso per cápita del estado estacionario surgen de diferencias en la acumulación de tecnología y de insumos (Coulombre et al 2004) y/o de

la productividad total de factores (Klenow y Rodríguez, 1997). Por lo que diferencias en el ingreso per cápita no son explicadas por diferentes en la relación capital trabajo.

- El valor estimado del parámetro de convergencia es aproximadamente 2%, el cual es menor al que predice el modelo (4% anual): Romer (1987) sugiere que esto se debe a que el coeficiente en la función de producción del capital es cercano a uno, y no a $1/3$ como supone el modelo, por lo que se argumenta en el capital crea externalidades positivas, mientras que otros sugieren que es un problema de variables omitidas en el modelo (de la Fuente, 1997), o que el capital debe considerarse en forma más amplia incluyendo además del capital físico, el capital humano (Mankiew et al, 1992). Barro y Sala-i Martin (1997) sugieren que el capital humano y físico tienen rendimientos decrecientes pequeños. Con estimaciones usando datos panel se obtienen mayores valores, por ejemplo Islam (1995), encuentra tasas entre 4% al 5%.
- la tasa de retorno del capital resulta superior a lo predicho por el modelo.
- países con diferencias en tasa de ahorro y capital, pueden converger a distintos estados estacionarios⁷, no se cumple la convergencia absoluta (Romer, 1989).
- en la práctica se ha encontrado convergencia en países que tienen características similares, como los países de la OECD (Mankiew et al, 1992) (convergencia condicional).
- las tasas de crecimiento aumentan con el nivel de ingreso.

⁷ Por lo tanto, no necesariamente el país más pobre crece a tasa mayor que el más rico.

VARIABLES UTILIZADAS

Las variables explicativas que típicamente se incluyen en los modelos neoclásicos de crecimiento empíricos son:

- PIB per cápita en el tiempo inicial: en el modelo la tasa de crecimiento del producto está negativamente relacionada con el nivel del PIB per cápita de donde se obtiene el coeficiente de convergencia, que se explica por el supuesto de rendimientos decrecientes a escala (Barro y Sala-i Martín (1995), Feng (1997), Barro (1996)) y numerosos estudios empíricos encuentran esta relación y cercana al 2%⁸.
- tasa de ahorro o la inversión como proporción del Producto Interno Bruto: el modelo supone una economía cerrada por lo que a mayor ahorro o inversión mayor es el crecimiento. La inversión puede provenir de fuentes privadas y/o públicas, incluir inversión en capital físico, humano y recursos naturales (Barro, 1996).
- tasa de crecimiento de la población: el modelo predice una menor tasa de crecimiento entre mayor sea la tasa de crecimiento de la población, porque en término per cápita de la inversión se usa para proveer a los nuevos individuos de capital, desplazando así el incremento en el capital.
- valores constantes para la tasa de depreciación y el crecimiento de la tecnología: Mankiew et al (1992), Islam (1995).y Piedrahita (1996), utilizan la estimación de la depreciación de Romer (1989) para una muestra amplia de países, que se es igual a 0.03 ó 0.04. Algunos estudios como el de Rodríguez et al (2003), utilizan datos que les permiten desagregar la inversión y utilizan distintas tasas de depreciación según el tipo de

⁸ Mankiew et al (1992), Islam (1995), de la Fuente (1997), Piedrahita (1996).

inversión, por ejemplo 0.025 para la inversión de construcción y 0.08 para maquinaria e inventario. La tasa de crecimiento de la tecnología se calcula como el crecimiento promedio anual del PIB per cápita para el período de análisis Mankiew et al (1992) utilizan el período de 1960 a 1985 para los Estados Unidos, cuyo valor es 0.02.

Mankiew et al (1992), incluyen el capital humano⁹ en la función de producción del modelo de Solow, y encuentran que el modelo de Solow ampliado es consistente con la evidencia empírica. Su justificación para incluirlo es que se espera que a mayor capital humano sea mayor la tasa de ahorro y menor el crecimiento de la población, lo cual conduce a un mayor ingreso per cápita. Sin embargo, la significancia del capital humano en los modelos empíricos de crecimiento económico no siempre es robusta, lo cual se puede deber a errores de medición de las variables utilizadas (Flores, 2004 y Barro-Lee 2000). Dependiendo de la información disponible, algunos estudios, estiman ecuaciones tipo Mincer y obtener la relación entre el crecimiento económico y la escolaridad (Rodríguez et al, 2003). En la literatura se ha ampliado el concepto de capital en formas no sólo de educación, sino de experiencia y salud.

También algunos introducen la tasa de fertilidad, a la cual se le atribuye una explicación en el modelo similar al crecimiento de la población y se supone un mayor tasa de fertilidad implica que más recursos se utilizan para la crianza de niños que para la producción, por lo que tiene un impacto negativo en el crecimiento. La variable de fertilidad tiene la dificultad

⁹ Medido como el porcentaje de población en edad de trabajar que tiene secundaria. Islam (1995) utiliza el promedio de años de escolaridad de la población mayor de 25 años, no se incluye la población con educación secundaria o superior porque supone es que es proporcional al promedio de años de escolaridad y por tanto ese factor de proporcionalidad afectaría el término de la constante.

de que representa una decisión endógena en el modelo, en este sentido: típicamente los estudios incluyen la educación como factor determinante del crecimiento y en diversas investigaciones se ha demostrado que a mayor educación de las mujeres menor es la tasa de fertilidad, dadas las otras variables del modelo. Barro (1996) señala que el incluir la tasa de fertilidad rezagada refleja una causa del crecimiento y no que el crecimiento causa aumento de la fertilidad.

Por otra parte, se distinguen los trabajos empíricos que tratan de probar los efectos de variables monetarias como la inflación y variables fiscales como el gasto del gobierno en relación PIB. Bajo los supuestos del modelo Tobin-Mundell, la inflación produce ajustes que hacen disminuir la tasa de interés real, aumentando la inversión y el crecimiento. Otros modelos sugieren que la expectativa de inflación reduce la inversión y el crecimiento (Feng, 1997). Piedrahita (1996) introduce en el modelo la inflación como parte del factor de eficiencia en la función de producción, con signo negativo debido a los efectos distorsionantes en el funcionamiento del sistema de precios y los problemas de información. Encuentra que la inflación afecta negativamente al crecimiento y que la omisión de la inflación podría genera un sesgo positivo en el coeficiente de la constante porque en los países subdesarrollados gran parte de la inversión es de origen público que es financiada en parte por medios inflacionarios¹⁰.

¹⁰ Piedrahita (1996) contrasta la hipótesis de que si la inflación influye directamente en el crecimiento o influye a través de la tasa de inversión, estimando el modelo con y sin inversión como variable explicativa. Encuentra que el coeficiente de la inflación no cambia significativamente por la inclusión de la inversión, lo que sugiere que los efectos de largo plazo de la inflación se producen vía de reducción de la eficiencia económica.

En cuanto al gasto del gobierno, Rebelo (1991) sugiere que el equilibrio descentralizado es óptimo de Pareto, por lo que la intervención del estado no es deseable, mientras que otros modelos señalan que sin la intervención del estado en subsidiar el capital humano o la investigación y desarrollo, el crecimiento es menor (Klenow y Rodríguez, 1997). Barro (1996) mide el gasto del gobierno excluyendo el gasto en educación y defensa para aproximar el gasto en actividades no productivas, su conclusión es que el gasto del gobierno (asociados a impuestos) reduce el crecimiento.

Por lo general los estudios empíricos que asocian un mayor crecimiento a variables relacionadas con factores externos como la apertura comercial, la inversión extranjera directa, o el Producto Interno Bruto de los socios comerciales. Por otra parte, otros estudian la estabilidad política, democracia y desarrollo del sistema financiero. Según Islam (1995) estas variables si bien pueden tener un impacto en la inversión, también pueden considerarse como factores que describen las condiciones de los países.

Algunos modelos predicen que la apertura comercial¹¹ tiene un impacto positivo en el crecimiento mientras otros que su impacto es negativo. (Klenow y Rodríguez, 1997). Se supone que tendrá un impacto positivo porque la competencia con el exterior aumenta la productividad, los recursos son asignados en forma más eficiente, promueve la innovación tecnológica, permite la integración a mercados mayores aumentando la capacidad y el potencial beneficio de las economías de escala (Fischer, 1991 y Feng, 1997).

¹¹ Importaciones más exportaciones en relación al PIB

En los trabajos empíricos que intentan determinar si existe una relación de causalidad entre estabilidad política, democracia e instituciones democráticas se encuentra cierta ambigüedad en los resultados, esto porque algunos encuentran fuerte evidencia de causalidad y otros no (Feng, 1997).

Existen estudios en los que la democracia es un factor que determina el crecimiento económico, principalmente en los países menos desarrollados (Feng, 1997). Otros señalan que las libertades económicas y políticas protegen los derechos de propiedad y la competencia de mercado, promoviendo el crecimiento. Y finalmente, los estudios que señalan que no existe relación entre democracia y crecimiento, y consideran que la forma de estudiar ésta relación es a través de la estructura de las instituciones y las políticas de desarrollo de los gobiernos. Esto porque diferentes regímenes políticos son capaces de tomar políticas económicas iguales, tal que el efecto en el crecimiento sea positivo sin importar el régimen político (Feng, 1997).

En conclusión, los resultados empíricos no son robustos respecto a las diferentes variables utilizadas como regresores, son sensibles al conjunto de variables condicionales (de la Fuente, 1997; Klenow y Rodríguez, 1997, Cermeño y Llamosas, 2005). Sin embargo, esto no quiere decir que deben descartarse sus conclusiones para explicar la realidad.

Modelos empíricos utilizados

En la literatura empírica con base en el modelo neoclásico, tradicionalmente se utilizan modelos con información de sección cruzada o corte transversal¹² y análisis de series de tiempo particularmente de cointegración, los cuales están sujetos a sesgo de efectos fijos, ya que no son capaces de controlar heterogeneidad¹³.

Alternativamente, se presentan los modelos que utilizan datos panel (Islam, 1995, Piedrahita 1996, Cermeño, 2001, Flores, 2004), o modelos de series de tiempo para países individuales o pares de países (Cermeño y Llamosas, 2005), para controlar por la heterogeneidad entre países.

Los estudios que utilizan análisis de sección cruzada, corte transversal o “regresiones a la Barro” para medir convergencia, presentan las siguientes deficiencias según señalan Cermeño y Llamosas (2005):

1. no es posible identificar cuáles países están o no convergiendo
2. generalmente se acepta la hipótesis de convergencia para países industrializados, aunque puede ser posible que estén divergiendo

¹² Cermeño (2001) señala que suponen a priori la existencia de algún tipo de convergencia, absoluta (niveles) o condicional (tasas de crecimiento), y que esta forma de abordar el problema se justifica por la falta de información para caracterizar la dinámica del ingreso per cápita con base en pruebas explícitas de raíces unitarias. Además, que la falta de información afecta de modo grave la congruencia de cualquier estimador aún bajo la hipótesis de estacionariedad.

¹³ La heterogeneidad se presenta cuando hay correlación entre el error y las variables explicativas. El error recoge información sobre las características tecnológicas, institucionales o shocks que afectan distinto a cada país, por lo que es de esperar que el error este correlacionado con las variables explicativas.

3. presenta la “clásica falacia de Galton de la regresión hacia media” los resultados no implican convergencia en el sentido *catching up*; una distribución de PIB per cápita entre economías, la cual evoluciona en el tiempo es consistente con signos arbitrarios en el coeficiente de ingreso inicial
4. producen estimadores sesgados de las tasas de convergencia (Cermeño, 2001). Evans (1997) muestra que aún cuando el modelo explique el 90% de la variabilidad del PIB per cápita en el estado estacionario, la probabilidad límite del estimador de mínimos cuadrados del coeficiente de ingreso inicial es aproximadamente la mitad de su verdadero valor por lo que no es posible hacer inferencia válidas del estimador
5. No consideran problemas de simultaneidad, heterogeneidad entre economías y pierden la vista dinámica de del crecimiento al utilizar tasas de crecimiento de largos periodos, lo cual implica suponer que las economías crecen de manera continua y uniforme a lo largo del tiempo.

Otros estudios, como el de Esquivel (1999) estima un modelo de convergencia para los estados mexicanos con series de tiempo sin regresores exógenos, pero sus resultados están sujetos a la crítica de sesgos de efectos fijos o heterogeneidad, puesto que suponen estados estacionarios idénticos para todos entes federativos Cemeño (2001).

En los estudios de series de tiempo, particularmente de cointegración, se hacen entre grupos de países, por ejemplo pares o un número mayor de países. Cermeño y Llamosas (2005) encuentran en sus resultados que diferencias en productividad e ahorro-inversión, son importantes para determinar el desempeño de las diferencias en el ingreso entre países. En este mismo sentido, Grier y Tullock (1989) encuentra que en distintas submuestras de

países se llegan a distintas conclusiones, lo cual fundamenta la noción del sesgo por heterogeneidad. Lee, Pesaran y Smith (1998) muestran que la heterogeneidad está presente al hacer estudios entre grupos homogéneos y controlar por grupos mayores.

Con el propósito de evaluar convergencia y controlar por la heterogeneidad entre países, Cermeño (2001) utiliza una metodología de paneles dinámicos en contextos estacionarios¹⁴, no utiliza variables exógenas¹⁵ y los efectos fijos controlan por la heterogeneidad. Debido a que el panel en la dimensión temporal es pequeño no es posible considerar el caso en el que las economías son heterogéneas en ambos aspectos (Modelo Sur¹⁶). Por otra parte, señala que debido a que el panel tiene un número pequeño de observaciones (treinta y dos estados con seis observaciones de tiempo), se pueden producir estimadores sesgados, inconsistentes y relativamente eficientes (Cermeño, 1999). Para corregir dichos sesgos utiliza el método de estimación de la mediana-insesgada en el caso de efectos fijos y sin considerar variables exógenas, sin embargo encuentra que los sesgos son menores cuando incluye variables exógenas. Señala que los enfoques de raíces unitarias y cointegración tampoco son factibles dada la pequeña dimensión temporal disponible.

Por otra parte, Islam (1995) utiliza una extensión del modelo Solow-Swan con capital humano, siguiendo a Mankiew et al (1992). La especificación teórica le permite utilizar

¹⁴ Proviene del mecanismo de ajuste parcial entre el ingreso actual y el ingreso del estado estacionario.

¹⁵ Sólo utiliza como variables explicativas rezagos de la variable dependiente.

¹⁶ Para utilizar el modelo Sur, la dimensión temporal debe ser mayor a la dimensión cruzada.

datos panel y efectos fijos para controlar por la heterogeneidad entre países¹⁷. Sus resultados muestran:

1. tasas de convergencia condicional son mayores, por ejemplo para los países de la OECD la tasa de convergencia es de 0.0912, mientras que para Mankiew et al (1992) es de 0.0203
2. la elasticidad del ingreso respecto al capital es más baja y semejante a los valores que empíricamente se observan y
3. que las diferencias en tecnología e instituciones entre países son significativas para explicar las diferencias en el crecimiento económico entre países.

Las ventajas que se obtienen de utilizar modelos con datos panel son las siguientes:

1. Se puede controlar por heterogeneidad individual: los países son generalmente heterogéneos, e ignorarlo puede conducir a resultados sesgados.
2. Pueden corregir el sesgo por variables omitidas
3. Los paneles ofrecen mayor variabilidad, menor colinealidad entre las variables, más grados de libertad y mayor eficiencia.
4. Los paneles de datos permiten estudiar mejor la dinámica de ajuste de los procesos económicos.

Las limitaciones de los estudios de crecimiento económico con datos panel son:

1. el parámetro autorregresivo común para todos, o sea que la tasa de convergencia es igual para todos los países. Lee, Pasaran y Smith (1998) señalan esa deficiencia del

¹⁷ No se utilizan efectos aleatorios porque no se puede descartar que exista correlación entre los efectos no observados y las variables explicativas (Islam, 1995), además que se estima con mínimos cuadrados generalizados que produce estimadores inconsistentes

modelo, mientras que Islam (1998) en su replica señala que considerar en el modelo esas heterogeneidades es difícil de formular y además si se pudiera formular se requeriría información de las tasas de crecimiento del estado estacionario pero con la información disponible sólo se tiene información de las tasas de crecimiento actuales.

2. las variables explicativas podrían estar correlacionadas serialmente, lo que produciría estimadores sesgados, ineficientes e inconsistentes. Temple (1999) señala que el no corregir por estos problemas daría con resultado estimadores sesgados hacia arriba, que podría ser el caso de Islam (1995). Sin embargo, Coulombre (2004) indica que la correlación serial es un problema serio cuando se utilizan datos anuales en la estimación del panel, y no encuentra correlación serial significativa cuando la información se hace para períodos de cinco o diez años, tal como lo hace Islam.
3. los estimadores de los efectos fijos son relativamente ineficientes, sesgados y inconsistentes cuando la dimensión temporal es pequeña, porque depende sólo de la dimensión temporal del panel y no de la dimensión cruzada. Cermeño (2001) utiliza el método de media insesgada con simulaciones de Monte Carlo para corregir el sesgo de los estimadores en modelos de crecimiento sin variables exógenas, que miden convergencia.

En paneles dinámicos, en los que la variable dependiente rezagada se incluye como regresor, el estimador de LSDV¹⁸, es inconsistente cuando la dimensión temporal es finita no importando que tan grande sea la dimensión cruzada (Hsiao, 1990). Los coeficientes son sesgados porque al eliminar la constante individual desconocida (efecto fijo) de cada

¹⁸ Por sus siglas en inglés (Least Squares Dummy Variable Model) o estimador de mínimos cuadrados con variables dummy.

observación en el método de LSDV, se crea autorrelación entre las variables explicativas y los residuos. Hsiao (1990) muestra que cuando la dimensión temporal del panel tiende a infinito la inconsistencia del estimador se elimina, pero con una dimensión temporal finita el estimador es inconsistente. Además que cuando el coeficiente de la variable independiente rezagada es positivo y la dimensión temporal es finita el sesgo es negativo, en otras palabras, el coeficiente estimado es menor que el valor verdadero.

En la literatura se han encontrado varias formas para disminuir la inconsistencia de los estimadores, por ejemplo Anderson y Hsiao (1981) estiman con mínimos cuadrados generalizados un modelo en primeras diferencias, en el que utilizan como variables instrumentales diferencias en la variable independiente rezaga o el nivel de esa variable pero rezagada dos períodos. Otros como Arellano y Bond (1991) utilizan el método generalizado de momentos (GMM). Islam (1995) utiliza el método de mínima distancia en el que se supone que el efecto individual está correlacionado con las variables exógenas incluidas, de manera que llega a una especificación en la cual no hay autocorrelación de la variable rezagada con el término de error.

CAPÍTULO II. MARCO EMPÍRICO, METODOLOGÍA Y DATOS

Este capítulo consta de cuatro secciones, en la primera se presenta la formulación teórica de donde parte el análisis empírico, en la segunda el modelo econométrico, luego en la tercera se describen las fuentes de datos y la muestra utilizada, y finalmente en la cuarta sección se describen las variables a utilizar y los resultados esperados.

Modelo teórico del modelo econométrico

El modelo teórico de donde parte la especificación empírica, parte de la ecuación (5) del Capítulo I, el cual representa la dinámica del crecimiento económico hacia el estado estacionario. Siguiendo la metodología presentada por Islam (1995)¹⁹, se encuentra la solución de la ecuación (5), se resta a ambos lados $\hat{y}(t_1)$ para obtener una expresión del proceso de ajuste parcial de y , y se sustituye la ecuación (4) que es el nivel de y^* en el estado estacionario²⁰:

$$\ln y(t_2) - \ln y(t_1) = (1 - e^{-\lambda\tau})\alpha(1 - \alpha)^{-1}[\ln(s) - \ln(n + g + \delta)] - (1 - e^{-\lambda\tau})\ln y(t_1) + (1 - e^{-\lambda\tau})\ln A(0) + g(t_2 - e^{-\lambda\tau}t_1) \quad (6)$$

¹⁹ Es una extensión de Mankiew et al (1992) con datos panel. La crítica de Islam (1995) al modelo que estima Mankiew et al (1992) es que supone que $A(0)$ no está correlacionado con el ingreso per cápita y las otras variables explicativas, bajo lo cual estima el modelo con mínimos cuadrados ordinarios (MCO). Sin embargo, el término de error recoge información sobre las características de tecnología de cada país por lo cual es de esperar que este correlacionado con la tasa de crecimiento del ahorro y la población (variables típicamente incluidas en estos modelos), por lo que utilizar MCO produce estimadores sesgados e inconsistentes. Señala dos formas de resolverlo, la primera con variables instrumentales que estimen las condiciones tecnológicas de cada país, sin embargo por su naturaleza de esta variable es complicada de estimar, y la segunda es por medio de datos panel.

²⁰ Piedrahita (1996) resta a ambos lados $y(t_0)$, y divide entre τ que es el intervalo de tiempo entre dos períodos y obtiene como variable dependiente la tasa de crecimiento promedio anual en el período de ajuste.

con $\tau = t_2 - t_1$, luego despeja y obtiene:

$$\ln y(t_2) = (1 - e^{-\lambda\tau})\alpha(1 - \alpha)^{-1}[\ln(s) - \ln(n + g + \delta)] - e^{-\lambda\tau} \ln y(t_1) + (1 - e^{-\lambda\tau}) \ln A(0) + g(t_2 - e^{-\lambda\tau}t_1) \quad (7)$$

Con esta ecuación, se pueden separar los efectos de las variables explicativas sobre el nivel de producción en el período 2. El coeficiente de $\ln A(0)$ muestra los efectos propios de cada país, como la diferencia en la función de producción, factores de eficiencia e institucionales.

Por otra parte el último término de la ecuación (7), está relacionado con el crecimiento tecnológico, de no incluirse implicaría que la tasa de crecimiento del producto per cápita sería cero en el largo plazo²¹ (Cermeño, 2001).

Modelo Econométrico

La expresión (7) se puede representar como un modelo dinámico de datos panel de la siguiente forma²²:

²¹ Sea $y_t = \alpha + \beta y_{t-1} + \mu_t$, tomando el valor de ésta expresión en t-1, y restándola se obtiene $y_t - y_{t-1} = \Delta y = \beta \Delta y_{t-1} + \mu_t$, la solución de largo plazo es $\Delta y_t = \Delta \mu_t / (1 - \beta)$, luego al tomar la esperanza $E[\Delta y_t] = 0$, quiere decir que la tasa de crecimiento esperada en el largo plazo es cero. Con el mismo procedimiento anterior, pero ahora incluyendo en la ecuación inicial como una variable explicativa la tendencia (t) con el parámetro θ , se llega que al tomar la esperanza $E[\Delta y_t] = \theta / (1 - \beta)$, y por lo tanto, se demuestra que la tasa de crecimiento esperada de largo plazo es distinta de cero al incluirse la tendencia.

²² Cermeño (2001:610) llega a una expresión similar pero sin variables exógenas, la cual se deriva de una aproximación lineal logarítmica del modelo de Ramsey alrededor del estado estacionario.

$$y_{i,t} = \gamma y_{i,t-\tau} + \sum \beta_j X_{i,t-\tau}^j + \eta t + \mu_i + v_{i,t} \quad (7)$$

donde:

$i = 1, \dots, N$ dimensión de corte transversal, el país

$t = 1, \dots, T$ dimensión temporal del panel

$\tau = 5$ número de años que incluye cada intervalo de tiempo

$y_{i,t} = \ln y(t_2)$ logaritmo natural del PIB per cápita en el período t

$y_{i,t-\tau} = \ln y(t_1)$ logaritmo natural del PIB per cápita rezagado en el período $t - \tau$

$\gamma = e^{-\lambda\tau}$ coeficiente del PIB per cápita rezagado

$\beta_1 = (1 - e^{-\lambda\tau})\alpha(1 - \alpha)^{-1}$ coeficiente del ahorro

$\beta_2 = -(1 - e^{-\lambda\tau})\alpha(1 - \alpha)^{-1}$ coeficiente de la depreciación efectiva

$X_{i,t-\tau}^j$ es el vector para cada una de las j variables independientes incluidas en el modelo como el logaritmo natural de la tasa de ahorro, de la depreciación efectiva, etc

$\eta t = g(t_{10+\rho} - e^{-\lambda\tau} t_{10})$ representa la tendencia temporal.

$\mu_i = (1 - e^{-\lambda\tau}) \ln(A_0)$ es el efecto individual fijo para cada país.

$v_{i,t} \rightarrow N(0, \sigma^2)$ es el término de error que se supone independiente e idénticamente distribuido con una distribución normal con media cero y varianza constante.

Además se supone que no existe correlación entre las variables explicativas y el error, lo que elimina el problema de heterogeneidad $E[X_{it}, v_{iy}] = 0$.

Para estimar el modelo dinámico de datos panel (7) se utilizan los efectos fijos. Es importante recalcar, al igual que se hizo en el capítulo anterior, que este estimador es

sesgado cuando la dimensión temporal es pequeña²³, sin embargo en muchas investigaciones de uso de datos panel enfrentan este problema, por lo cual no se considera crucial en esta investigación.

Datos y muestra

DATOS

La fuente de información para los datos de cuentas nacionales y población son de Penn World Table versión 6.1 de Heston, Summers y Aten (2002), empleados en las investigaciones sobre crecimiento que hacen comparaciones entre países. Estos datos presentan las variables en términos del poder de paridad de compra, en valores reales a precios internacionales de 1996. Los datos están disponibles para el período de 1950 al 2000, pero debido a problemas de la medición de variables de los década de los 50, se utilizarán los datos del período 1960 al 2000.

Los datos de educación se toman del Barro y Lee (2000) que miden el logro educacional para la población de más de 15 años y para los de más de 25 años. Esta base es ampliamente utilizada en los estudios empíricos de crecimiento económico que comparan países²⁴.

²³ Cermeño (2001) corrige el sesgo con el método mediana insesgada, encuentra que el estimador con variables ficticias es muy sesgado hacia abajo, mientras que el estimador de mínimos cuadrados ordinarios para del modelo sin efectos fijos por país (pooled) es poco sesgado.

²⁴ Rodríguez et al (2003:22) comparan los datos de fuentes de nacionales de Costa Rica para la escolaridad y Barro-Lee 2000, encontrando diferencias importantes, tal que en la primera es posible determinar el efecto de

La variable sobre el factor democracia se obtiene del índice de democracia Browman, Lehoucq y Mahoney (2004), el cual toma en cuenta características de los países en cuanto a: libertades políticas, elecciones libres, participación ciudadana, supremacía y soberanía. El índice toma tres valores: 1 democrático, 0.5 semidemocrático y 0 autoritarismo. Este índice no está disponible para Panamá, sin embargo se incluirá en los modelos, imputándole el índice del país más democrático y en otro modelo con el índice del país menos democrático²⁵, y de esta forma determinar como cambian los resultados con su inclusión de esta forma.

MUESTRA

La dimensión cruzada del panel de datos es de 6 países: Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá.

Los datos que se utilizan son de 1960 al 2000. Para obtener un panel balanceado se dividen en 8 períodos de 5 años. Se utiliza un intervalo de tiempo de 5 años, en vez de anuales por las siguientes razones:

1. el objetivo es el crecimiento de largo plazo pero los datos disponibles son del producto efectivo y no el potencial, por lo que se calcula el crecimiento promedio del producto

una desaceleración de la tasa de escolaridad costarricense a partir del año 1984, mientras que en la primera ese fenómeno no se observa.

²⁵ El más democrático es aquel que tenga en promedio el índice más alto para el período de estudio, y el menos democrático el que tenga el promedio menor.

efectivo para el intervalo se busca captar el comportamiento de largo plazo, suponiendo que la amplitud del intervalo es suficiente para captar dicho comportamiento.

2. hay variables que afectan el producto por distintas vías de corto y largo plazo. Utilizar intervalos permite calcular los promedios de las variables durante ellos, de tal manera que sea captada la relación de largo plazo, eludiendo las correlaciones cíclicas (Piedrahita, 1996). Se evita el problema de correlación serial.
3. en relación con el nivel de democrático, los cambios de gobierno y otras situaciones que afectan la democracia pueden captarse mejor con intervalos que con datos anuales.

Debido a la metodología que se utiliza y a que se tienen 8 observaciones para cada uno de los 6 países, no se consideró aplicar el estudio a subgrupos de estos países, por ejemplo, que tuvieran características más similares, porque se pierden grados de libertad en las estimaciones.

Variables del modelo

Las variables se miden en logaritmo natural y por lo tanto los coeficientes estimados para cada variable independiente miden el cambio proporcional en la tasa de crecimiento del ingreso ante el cambio de una unidad en la variable explicativa (elasticidad).

Variable dependiente

Es el logaritmo natural del PIB real per cápita, en términos de paridad de poder compra, para los años, para los años: 1965, 1970, 1975, 1980, 1985, 1990, 1995 y 2000.

Variables independientes

PIB real per cápita para los años 1960, 1965, 1970, 1975, 1980, 1985, 1990 y 1995. Se espera una relación negativa que refleje el cumplimiento de la hipótesis de convergencia.

Las siguientes variables explicativas se toman como promedios para los intervalos: 1960-1964, 1965-1969, 1970-1974, 1975-1979, 1980-1984, 1985-1989, 1990-1994 y 1995-1999²⁶.

Inversión bruta interna real (pública y privada) como proporción del PIB: si bien algunos autores argumentan de las ventajas de utilizar datos de la inversión dedica a actividades productivas, en esta investigación sólo se tiene disponible la información de inversión pública y privada respecto al PIB. Se toma el promedio para el país i en el intervalo $t - \tau$. Se espera un impacto positivo en la dinámica de crecimiento económico, ya que a mayor inversión, se genera mayor producción y empleo.

La tasa de crecimiento de la población para el país i promediada en el intervalo $t - \tau$. Según el modelo neoclásico es de esperar su coeficiente negativo, porque entre más población mayor es el nivel de producto que se debe generar para al menos mantener constante la relación producto por persona.

²⁶ Se hicieron estimaciones con otros intervalos, como por ejemplo 1960-1965, 1965-1970 y como 1961-1965, 1966-1970. Se encontró que los resultados fueron similares en todos los casos. Se decidió utilizar el intervalo dicho, porque se supuso que las variables en años anteriores impactan al PIB el siguiente período.

Siguiendo la metodología de Mankiw et al (1992) se supone que la tasa de crecimiento de la tecnología $g = 0.02$ y la tasa de depreciación es $\delta = 0.03$, tal que $g + \delta = 0.05$ es igual para todos los países y constante en el tiempo²⁷.

El capital humano se estima con el promedio de años de educación secundaria de la población mayor de 15 años, porque en países menos desarrollados la población económicamente activa empieza a laborar a edades más tempranas y la inclusión de esta medición pretende determinar si la educación hasta el nivel de secundaria permite explicar la dinámica del crecimiento económico.

El índice de democracia. Si bien los efectos fijos permiten capturar diferencias no observadas en los países como diferencia en la tecnología o instituciones, se incluye este índice para separar el efecto de esta medición de democracia en el efecto fijo de cada país. La hipótesis que se espera es que a mayor grado de democracia la dinámica de crecimiento económico sea positiva, bajo el supuesto que un país con condiciones democráticas genera mayor estabilidad económica creando certidumbre para realizar inversiones privadas y públicas, promoviendo el crecimiento económico. Como éste índice toma valores de 1, 0.5 y 0, al tomar el logaritmo natural las observaciones con 0 se indefinen y serían eliminadas de la estimación, por lo que se sumo a todas las observaciones un uno, tal que la variable que tenía un cero tendrá un uno, y al tomar el logaritmo natural su valor será cero y no indefinido como antes.

²⁷. Piedrahita (1996) utiliza $g+\delta=0.042$.

CAPÍTULO III. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

En este capítulo se hace una breve descripción de las variables utilizadas para explicar el crecimiento económico en Centroamérica. Se muestran las tendencias para los países y para el conjunto de ellos. La descripción en algunos casos se hace en forma anual para evidenciar la volatilidad de los datos, pero por regla general se muestran los resultados para intervalos de 5 años porque es así como se utilizan en el análisis econométrico²⁸.

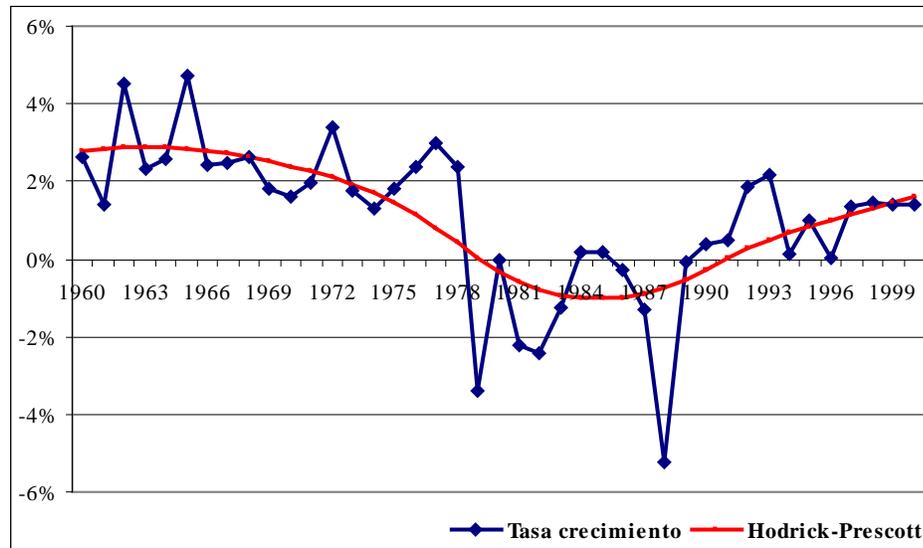
Evolución del PIB real per cápita

El gráfico 1 muestra la tasa de crecimiento y la tendencia²⁹ del PIB real per cápita de Centroamérica del año 1960 al año 2000. Como se puede observar la tasa de crecimiento ha tenido una alta volatilidad durante el período, siendo en promedio negativa para el período entre 1979 y 1988. La tendencia de la tasa de crecimiento fue decreciente hasta el año 1985, a partir de donde ha seguido un tendencia creciente, aunque menor a la de los años anteriores a 1974.

²⁸ Los datos se presentan en el anexo 3 y gráficos por país en el anexo 2.

²⁹ La tendencia del PIB se calculó utilizando el filtro de Hodrick y Prescott que es una técnica para obtener el componente de tendencia de una serie de datos.

Gráfico 1
 Centroamérica: tasa de crecimiento de PIB real per cápita^{1/} y tendencia^{2/}.
 1960-2000



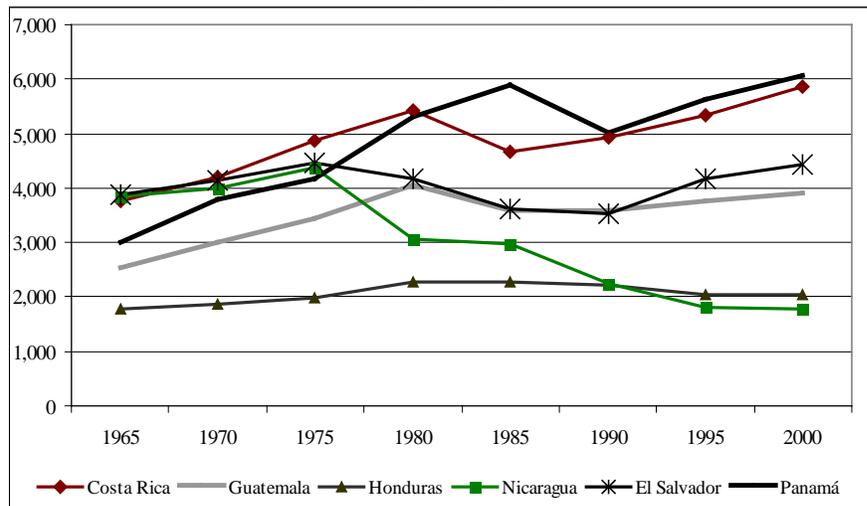
^{1/}PIB real en términos de paridad de poder de compra per cápita

^{2/}Filtro de Hodrick-Prescott.

Fuente: Elaboración propia con base en Penn World Tables 6.1

En el gráfico 2 se observa la tendencia del PIB per cápita para cada uno de los países, se puede observar que Panamá y Costa Rica son los que tienen los mayores niveles, a la vez destaca que Nicaragua ha tenido una disminución sostenida en el PIB per cápita a partir del año de 1975. Honduras es el país que tiene el menor nivel de PIB per cápita en el período, sin embargo la disminución que viene presentando Nicaragua, hace que el PIB per cápita de éste sea menor al de Honduras a partir de 1990. Guatemala y El Salvador se encuentran en el nivel de intermedio del PIB para la región.

Gráfico 2
 Centroamérica: evolución del PIB per cápita en términos PPP. 1965-2000

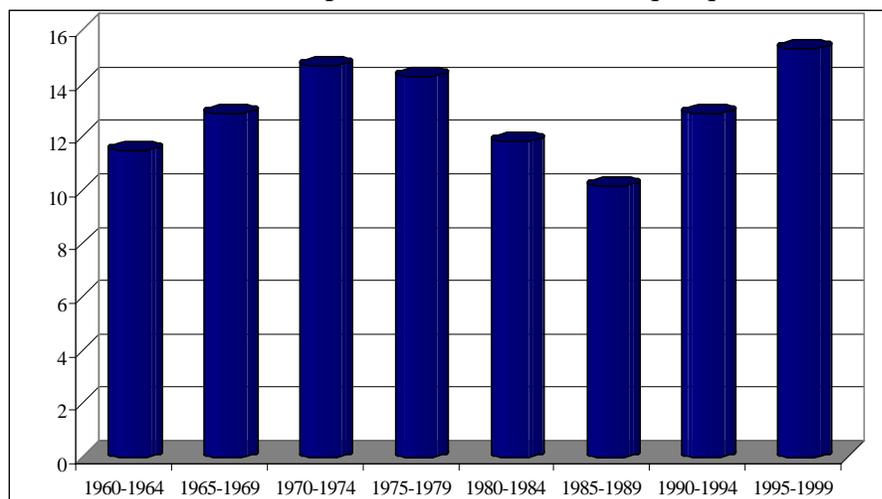


Fuente: Elaboración propia con base en Penn World Tables 6.1

Inversión

La proporción de la inversión pública y privada respecto al PIB para Centroamérica aumentó hasta la década de los ochentas, como se ve en el gráfico 3, es hasta el quinquenio de 1995-1999 que logra recuperar el nivel que tuvo antes de los años ochentas. Luego de la

Gráfico 3
 Centroamérica: inversión respecto al PIB. Promedios quinquenales 1960-1999



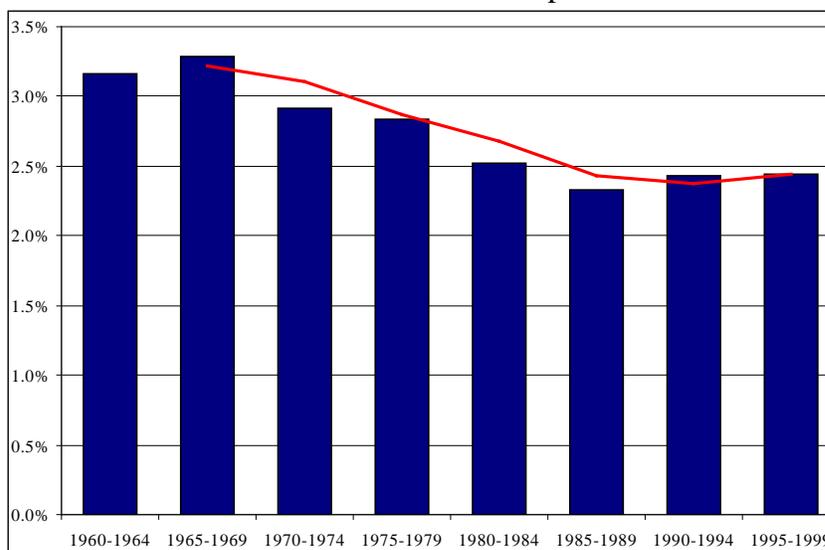
Fuente: Elaboración propia con base en Penn World Tables 6.1

crisis de los años ochentas, a Centroamérica le costo volver a recuperar los niveles de inversión que tenía antes de la crisis.

Crecimiento de la población

El crecimiento de la población en Centroamérica para el período 1960-1999 muestra una clara disminución. Esto podría tener implicaciones en el modelo neoclásico que la disminución de la población a contribuido a mejorar las tasas de crecimiento del PIB per capita de la región, por lo que hubieran sido más difíciles las condiciones en términos per cápita se la población hubiera tenido una tendencia de crecimiento creciente. Note que la disminución más acentuada del crecimiento se da a partir de los años setentas y es la década de los noventas donde hay un ligero repunte de la tasa de crecimiento de la población manteniéndose relativamente estable.

Gráfico 4.
Centroamérica: tasa de crecimiento de la población. 1960-1999



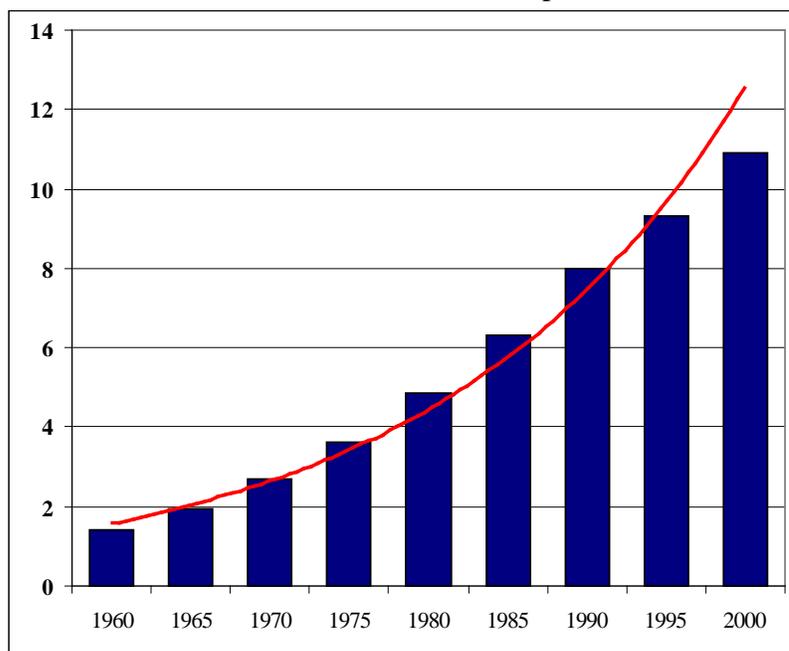
Fuente: Elaboración propia con base en Penn World Tables 6.1

Educación

El gráfico 5 muestra la tendencia del número de años de educación secundaria promedio de la población mayor a 15 años en Centroamérica. Una señal positiva sin duda es el aumento en forma exponencial de los años de educación que ha tenido la región.

En cuanto a la evolución por país de los años de educación, Nicaragua es el país que menor crecimiento tiene en los años de educación secundaria. El Salvador, Panamá y Costa Rica han aumentado en mayor proporción los años de educación, y en forma más pequeña Honduras y Guatemala.

Gráfico 5
Años de educación secundaria promedio

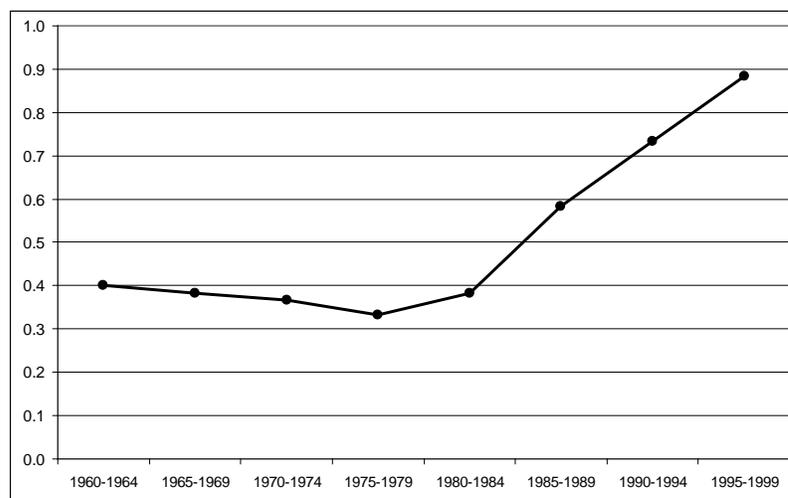


Fuente: Elaboración propia con base en Barro y Lee (2000)

Índice de Democracia

El gráfico 7 muestra la evolución del promedio de los índices de democracia para los países de Centroamérica, con excepción de Panamá, como se indicó en la sección anterior. Sin embargo, para la presentación del siguiente gráfico se imputó el índice de Costa Rica que es el más alto, porque se presume que de haber sido calculado, Panamá tendría una calificación igual a la de Costa Rica.

Gráfico 7
Centroamérica: índice de democracia.



Fuente: Browman, Lehoucq y Mahoney (2004)

En el gráfico se puede ver que a partir de la década de los ochentas los países Centroamericanos en conjunto, fueron transformando sus regímenes hacia uno más democrático. Según el puntaje del índice, Costa Rica es el que ha mantenido en todo el período un nivel de democrático, mientras que el país que en promedio tiene el menor índice es Guatemala, siendo calificado como autoritario hasta a mediados de los ochentas

empieza a ser calificado como semidemocrático. Nicaragua es calificado como autoritario hasta mediados los noventas que empieza a ser calificado como semidemocrático pero a diferencia de Guatemala, en la década de los noventas es calificado como democrático. El Salvador de 1975 a 1990 es calificado como autoritario, período de las guerras, pero ya a finales de los noventas es calificado como democrático. Finalmente, Honduras tuvo su más bajo desempeño según la calificación de este índice entre 1965 y 1980, para los años posteriores se acercado a una calificación de semidemocrático (ver anexo 2).

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados de varias estimaciones del modelo (7) del capítulo anterior. Se estiman tres modelos, el primero que es el modelo bench-mark en crecimiento económico, el segundo modelo incluye una variable proxy del capital humano y finalmente un modelo en donde se le agrega al anterior un índice de democracia.

Resultados modelo de panel con efectos fijos por país

En esta sección presenta los resultados de la pruebas para evaluar los supuestos del modelo de regresión y se explican los resultados de los tres modelos que fueron escogidos entre otros porque con ellos fue posible logran un mejor ajuste del modelo siguiendo la especificación teórica de la que se parte.

Evaluación de los supuestos

Significancia de los efectos fijos por país

Se realizó el contraste de significancia de los efectos fijos de país, bajo la hipótesis nula de homogeneidad total $H_0 : \mu_1 = \dots = \mu_N = 0$ esto es, que no hay efectos fijos. Mientras que la hipótesis alternativa $H_a : \mu_1 \neq \dots \neq \mu_N \neq 0$. En los tres modelos se rechaza la hipótesis nula a un nivel de significancia del 5% (véase cuadro 2). Por lo tanto, los efectos

específicos a cada país son significativos e ignorarlos podría producir resultados sesgados, como se comentó el capítulo 2 por sesgo de efectos fijos.

Pruebas de Heterocedasticidad

Se aplicaron 2 pruebas para detectar heterocedasticidad:

1. Análisis gráfico de los residuos de la estimación contra cada una de las variables. En ninguno de los tres modelos se detectó la presencia de tendencia de los residuos respecto a las variables. Por otra parte, se detectó un outlier que corresponde a la primera observación para Nicaragua esto es para el año 1960, analizando los datos se encontró que el promedio de educación de Nicaragua para el período de 1960 a 1964 es relativamente bajo en comparación al resto de su serie, lo cual podría deberse a un error de medición de la variable.
2. Se corrió una regresión para cada modelo, tomando como variable dependiente los residuos al cuadrado de la estimación de mínimos cuadrados ordinarios y como variables independientes las variables utilizadas en el modelo, encontrándose que ninguna variable es significativa para explicar el comportamiento de los residuos. Por lo tanto no se rechaza la hipótesis de homocedasticidad.

Pruebas de Autocorrelación³⁰

Se aplicó la prueba de Breush-Godfrey. Para probar la autocorrelación de primero orden: se estimo una regresión con los residuos como variable dependiente y como variables dependientes las variables del modelo además de la variable dependiente y los residuos rezagados un período. La hipótesis nula es $H_0 = \text{el coeficiente del residuo rezagado es cero}$. En los tres modelos se encontró que el coeficiente del residuo rezagado no es significativo por lo que no se rechaza la hipótesis nula y se concluye que no hay autocorrelación. Además se probó que no hubiera autocorrelación de segundo orden, incluyendo en las anteriores regresiones como variable independiente, los residuos rezagados dos períodos. Se encontró que el coeficiente de esta nueva variable no fue significativo en ninguno de los modelos por lo que se rechaza que exista autocorrelación de segundo orden.

Sobre las pruebas de raíces unitarias en estos modelos

El modelo econométrico del cual se hacen las estimaciones parte de la especificación teórica del modelo neoclásico en su afán de explicar la dinámica del crecimiento económico.

³⁰Los estadísticos Durbin Watson y Durbin-H, no se aplican en este caso por las siguientes razones: el primero porque con un modelo con variable dependiente rezagada la prueba simplemente no se puede hacer, y la segunda prueba generalmente no se hace porque tiene el potencial inconveniente de que el número dentro del radical sea negativo.

Se utilizan datos panel para seis países y ocho períodos, por lo que dado el número reducido de observaciones, en los casos donde las variables tengan alguna tendencia se justifica el supuesto de que ésta es "determinística" y no es "estocástica" (raíz unitaria), y por tanto se hace la inclusión de la tendencia en la regresión.

Interpretación de resultados

El cuadro 2 presenta los resultados de la estimación de tres modelos utilizando datos panel y efectos fijos. El primer modelo es el modelo "bench-mark" en la literatura de crecimiento económico para explicar la dinámica al estado estacionario, que incluye como variables explicativas el PIB rezagado, la depreciación efectiva y la proporción de la inversión en el PIB. El segundo modelo se le adiciona una proxy de capital humano que es el promedio de años de educación secundaria de la población mayor a 15 años. En el modelo tres, se agrega el índice de democracia con el propósito de medir si este indicador permite explicar información de los países no observada en cuanto a su sistema político.

Estimación del parámetro de convergencia

De la ecuación (7) de capítulo 2, se obtiene el parámetro de convergencia de la siguiente forma: $\lambda = -\ln(\gamma) / \tau$, siendo γ el coeficiente del PIB rezagado y $\tau = 5$.

Los valores estimados de la tasa de convergencia (λ) son 0.019 para el primer modelo y 0.034 para los modelos dos y tres, siendo significativo solamente en el modelo dos a un

nivel del 12%³¹. Note que si no se incluye la educación y estimando el modelo con datos panel y efectos fijos, el estimador de la tasa de convergencia es similar al valor que se encuentra en otras investigaciones que no utilizan datos panel ni efectos fijos (2%).

Al incluir la educación, la tasa de convergencia es mayor porque disminuye el coeficiente del PIB rezagado. Esto se debe a que el parámetro del PIB rezagado cuando se incluyen estas variables disminuye, en otras palabras, parte de la información que recopila esta variable es absorbida por la educación y la democracia, aunque en ningún modelo su impacto es significativo.

El impacto explicativo de las variables

Como puede observarse en el cuadro 2, en los tres modelos el PIB rezagado es altamente significativo, lo cual es de esperar, sin embargo debe aclararse que su inclusión se desprende del modelo teórico para captar la dinámica del crecimiento.

³¹ El error estándar de la estimación de la tasa de convergencia se calcula como la raíz cuadrada de la multiplicación del jacobiano por la inversa de la matriz de información del modelo, en otras palabras, para este caso como la derivada de la tasa de convergencia respecto al parámetro del PIB rezagado por el error estándar del PIB rezagado. La significancia de este coeficiente se compara con la distribución normal.

**Cuadro 2. Resultados de la regresiones con datos panel
y efectos fijos por país**

(valores t en cursiva)

Variable dependiente es el logaritmo natural del PIB

Variable	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Tendencia	***-0.025 <i>-2.913</i>	**-.049 <i>-2.473</i>	**-.049 <i>-2.155</i>
PIB rezagado	***0.907 <i>11.202</i>	***0.842 <i>8.996</i>	***0.843 <i>7.124</i>
Depreciación efectiva	-0.009 <i>-0.108</i>	0.000 <i>-0.004</i>	-0.001 <i>-0.006</i>
Inversión	***0.235 <i>3.242</i>	***0.231 <i>3.220</i>	***0.231 <i>3.012</i>
Educación		0.086 <i>1.342</i>	0.086 <i>1.315</i>
Democracia			0.001 <i>0.004</i>
<i>Efectos fijos país</i>			
Costa Rica	0.347 <i>0.466</i>	0.846 <i>1.025</i>	0.844 <i>0.804</i>
Guatemala	0.446 <i>0.637</i>	1.047 <i>1.269</i>	1.044 <i>1.051</i>
Honduras	0.272 <i>0.403</i>	0.839 <i>1.060</i>	0.836 <i>0.876</i>
Nicaragua	0.252 <i>0.359</i>	0.735 <i>0.938</i>	0.733 <i>0.765</i>
El Salvador	0.469 <i>0.663</i>	1.046 <i>1.273</i>	1.043 <i>1.039</i>
Panamá	0.320 <i>0.428</i>	0.812 <i>0.984</i>	0.809 <i>0.765</i>
<i>Parámetro de convergencia</i>			
λ	0.019 <i>1.089</i>	0.034 <i>*1.543</i>	0.034 <i>1.219</i>
R ²	0.935	0.938	0.938
R ² ajustado	0.920	0.922	0.920
Prueba homogeneidad (F)	**3.353	**2.776	**2.500
	***significativa al 1%	**significativo al 5%	*significativo al 12%

La tendencia indica que la tasa de crecimiento del producto per cápita no es cero en el largo plazo, los resultados indican que la tendencia de largo plazo es negativa. Lo anterior se

debe al decrecimiento de estas economías a partir de los años setentas, seguidas de la crisis de los ochentas, esto a pesar de la recuperación a partir de los noventas con excepción de Nicaragua.

Por otra parte los resultados confirman el impacto positivo que se esperaba de la inversión en el crecimiento económico. Una explicación al respecto podría ser que el capital físico tiene mayor impacto en la producción que el capital humano debido a la baja productividad de éste último.

El coeficiente estimado de la tasa de depreciación efectiva que incluye la tasa de crecimiento de la población, es negativo y muy cercano a cero en los tres modelos, sin embargo no resultó significativo. Este resultado contradice lo que se espera según la teoría del modelo neoclásico. El que la tasa de crecimiento de la población no tenga impacto sobre la dinámica de crecimiento económico, puede explicarse porque ha tenido en promedio un nivel estable con excepción de los años ochentas en que disminuyó al igual que la desaceleración económica.

Se incluyó en los modelos 2 y 3 la educación medida como el promedio de años educación secundaria de la población mayor a 15 años³², como una proxy del efecto del capital humano sobre la producción. Si bien el coeficiente es positivo, no es significativo. Esto podría deberse a los siguientes motivos:

³²Se estimaron otros modelos incluyendo otras medidas de educación disponibles en Barro y Lee (2002) y en ningún caso se obtuvieron estimadores significativos. Se decidió utilizar la educación secundaria porque se obtuvo un mejor ajuste del modelo que con las otras variables.

1. que haya un sesgo en la información y que no se logre medir en forma adecuada esta variable. Como por ejemplo, para el caso de Costa Rica, Rodríguez et al (2003) encuentran que las estadísticas de Barro y Lee (2002) difieren de forma importante de las fuentes de información oficiales.
2. otro elemento es que la educación secundaria por si misma no impacta en la producción ya que lo que podría impactar es la educación técnica y la universitaria en donde se dan destrezas más específicas para laborar.
3. el efecto de la educación es absorbido por los efectos fijos, en otras palabras el impacto que tiene la educación en el crecimiento económico de cada país está asociados a sus características propias³³.

En el modelo 3 se incluyó el índice de democracia, obteniéndose un coeficiente positivo, relativamente bajo y no fue significativo. De hecho el impacto en las variables típicamente incluidas en los modelos de crecimiento tales como la inversión, población y capital humano condicional al indicador de democracia es casi nulo, ya que los coeficientes se mantienen relativamente iguales a no ser incluido. Por lo que puede derivarse que para el caso de Centroamérica, esta medición de la democracia no permite capturar el efecto en las economías del sistema democrático, además de que debido al distinto comportamiento de este índice para cada país, esta medición no logra capturar un efecto conjunto para la región sobre su dinámica de crecimiento.

³³ En el modelo sin efectos fijos el coeficiente de la educación secundaria resulta significativo y negativo.

CONCLUSIÓN

El modelo que se utiliza es una extensión del modelo de crecimiento neoclásico en forma dinámica para determinar en que medida variables como el capital, el trabajo, capital humano y democracia han influido en el crecimiento económico de Centroamérica. La especificación dinámica permite capturar posibles fluctuaciones de corto plazo en la tasa de crecimiento, ya que con los datos anuales es poco probable que las economías se encuentren en su estado estacionario.

En los resultados se encuentra que el impacto del índice de democracia sobre las variables del modelo es nulo. Esto puede deberse a que este índice no recoge la información más adecuada para explicar las condiciones democráticas de los países o que debido a la variabilidad el índice de país, no logra ser significativo para explicar el crecimiento en conjunto de la región.

Se encuentra que hay diferencias tecnológicas e institucionales en los países que hacen que su dinámica al estado estacionario sea distinta. Sin embargo, los coeficientes para cada país no resultan significativos en ningún modelo. Por lo que no se puede llevar a cabo una comparación de que algún país inicio con mayores condiciones tecnológicas e institucionales que otros países. En otras palabras, no hay suficiente información estadística para rechazar la hipótesis de que todos los países iniciaron con iguales condiciones.

Con la estimación de panel obtuvo que el parámetro de convergencia es mayor que con otros modelos.

Por otra parte, la tasa de crecimiento de la población, la educación y el índice de democracia no explican la dinámica de crecimiento. Variables que si son significativas son la inversión, el PIB rezagado y la tendencia.

Finalmente, algunos temas pendientes de abordar para próximas investigaciones son:

1. Utilizar otras fuentes de datos.
2. Evaluar la posible inconsistencia de los estimadores.
3. Partir de una especificación teórica donde se relaje el supuesto de que todos los países tienen una misma tasa de convergencia, con un modelo no lineal en el que dicha tasa de convergencia podría estar en función de la condiciones democráticas de cada país, entre otros factores.
4. Estimar efectos fijos por períodos.

BIBLIOGRAFÍA

Anderson, T. W. y Cheng Hsiao. 1981. Estimation of dynamic models with error components. *Journal of American Statistical Association* 76, 589-606.

Arellano, M y S. Bond. 1991. Somen tests of especificacions for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. *Review of Economic Studies* 58, 277-297.

Barro, Robert J. 1996. Democracy and growth. *Journal of Economic Growth*, 1: 1-27.

Barro, Robert y Xavier Sala-i-Martin. 1995. *Economic Growth*. McGraw-Hill, Inc.

Barro, Robert J. y Jong-Wha Lee. 2000. *International Data on Educational Attainment: Updates and Implications*. Centre for International Development (CID) at Harvard Universty. Working paper 42.

Bowman, Kirk, Fabrice Lehoucq y James Mahoney. 2004. *Measuring Political Democracy: data adequacy, measurement error and Central America*. Documento de trabajo N°169. CIDE, México.

Cermeño, Rodolfo. 1999. Median-Unbiased Estimation in Fixed-Effects Dynamic Panels. *Annales D'Économie et de Statistique*, N° 55-56.

Cermeño, Rodolfo. 2001. Decrecimiento y convergencia de los estados mexicanos: un análisis de panel. *El Trimestre Económico*. México, Octubre-Diciembre de 2001. Volumen LXVIII(4), N° 272.

Cermeño, Rodolfo e Irving Llamosas. 2005. *Convergencia del PIB per cápita de Argentina, Brasil, Canadá, Chile, China y México con los Estados Unidos: un análisis de cointegración*. Documentos de trabajo del CIDE, N°319.

- Coulombe, Serge, Jean-François Tremblay and Sylvie Marchand. 2004. Literacy scores, human capital and growth across fourteen OECD countries: Statistics Canada Catalogue N°. 89-552-MPE, N° 11.
- Cordero, José Antonio. 2003. Devaluation, conflict inflation and endogenous growth in small economy. Escuela de Economía, Universidad de Costa Rica. Disponible en: <http://www.fce.ucr.ac.cr/eeco/paginas/articulos.htm>.
- Esquivel, Gerardo. 1999. Convergencia regional en México 1940-1995. El Trimestre Económico, volumen XLVI(4) oct-dic 1999, N° 264, páginas 725-761.
- Feng, Yi. 1997. Democracy, political stability and economic growth. British Journal of Political Science, Vol. 27, N°.3, pp. 391-418.
- Fischer, Stanley. 1985. Growth, macroeconomics and development. National Bureau of Economics Research, Working Paper N°3702, 1991.
- Flores Martinez, Artemisa. 2004. Determinantes del crecimiento económico: un estudio de panel. Tesis de Licenciatura en Economía, CIDE.
- Grier, K. y G. Tullock. 1989. An empirical analysis of cross nacional economic growth, 1951-80. Journal of Monetary Economics. XXIV, pág.259-276.
- Heston, Alan, Robert Summers y Bettina Aten. 2002. Penn World Table Version 6.1, Center for International Comparisons at the University of Pennsylvania (CICUP).
- Hsiao, Cheng. 1990. Analysis of panel data. Cambridge University Press.
- Islam, Nazrul. 1995 Growth empirics: a panel data approach. Quartely Journal of Economics. CX, 1995: 1121-1170.

- Islam, Nazrul. 1998. Growth empirics: a panel data approach-A Reply. *Quartely Journal of Economics*. CXVIII (1998) 325-329.
- Klenow, Peter y Andrés Rodríguez Clare. 1997. Economic growth: a review essay. *Journal of Monetary Economics* 40 (1997) 597-617.
- Lee, Kevin, M. Hashem Pesaran y Ron Smith. 1998. Growth empirics: a panel data approach – A Comment. *Quartely Journal of Economics*, CXIII (1998) 319-323.
- Mankiw, N. Gregory, David Romer, y David N. Weil. 1992. A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics*, N°107, 407-37.
- Rebelo, S.1991 Long run policy análisis and long run growth. *Journal of Political Economy*, 99, 500-521.
- Rincón Piedrahita, Augusto. 1996. Crecimiento económico en América Latina: estudio basado en el modelo neoclásico. *El Trimestre Económico*, pp.339-362.
- Rodríguez Clare, Andrés, Manrique Sáenz y Alberto Trejos. 2003. Análisis del crecimiento económico en Costa Rica. *Serie de Estudios Económicos y Sectoriales N°RE2-03-001*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Romer, Paul. 1989. Capital acumulation in the theory of long run growth. *Modern Business cycle theory*, Robert J. Barro
- Temple, J. 1999. The new growth evidence. *Journal of Economic Literature* 37: 112-156.

ANEXOS

ANEXO 1

CORRELACIONES ENTRE LAS VARIABLES

	PIBt	PIB(t-5)	DEP.EFEC	INV/PIB	EDUC	DEMOC
PIBt	1					
PIB(t-5)	0.931	1				
DEP.EFEC	-0.289	-0.354	1			
INV/PIB	0.207	0.097	0.117	1		
EDUC	0.452	0.571	-0.336	0.458	1	
DEMOC	0.319	0.302	0.021	0.616	0.617	1

ANEXO 2

GRAFICOS DESCRIPTIVOS

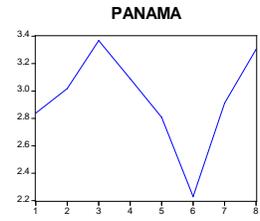
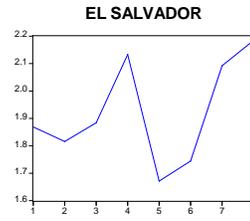
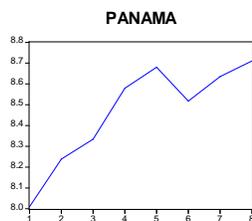
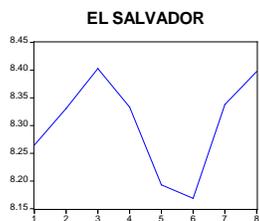
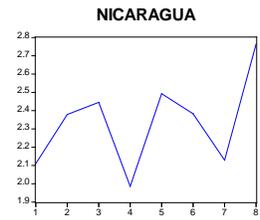
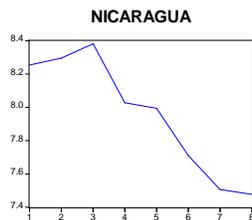
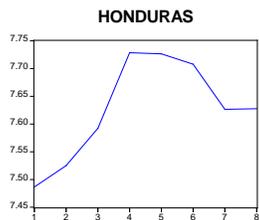
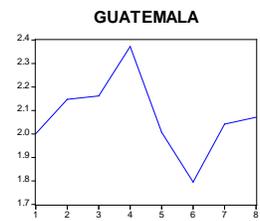
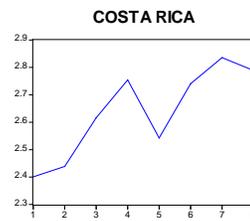
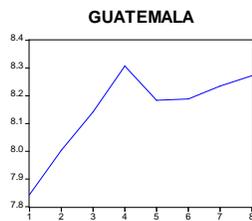
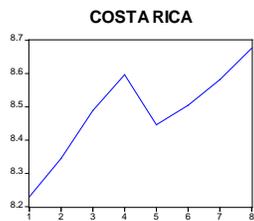
En el eje horizontal identifica los períodos:

1. 1965
2. 1970
3. 1975
4. 1980

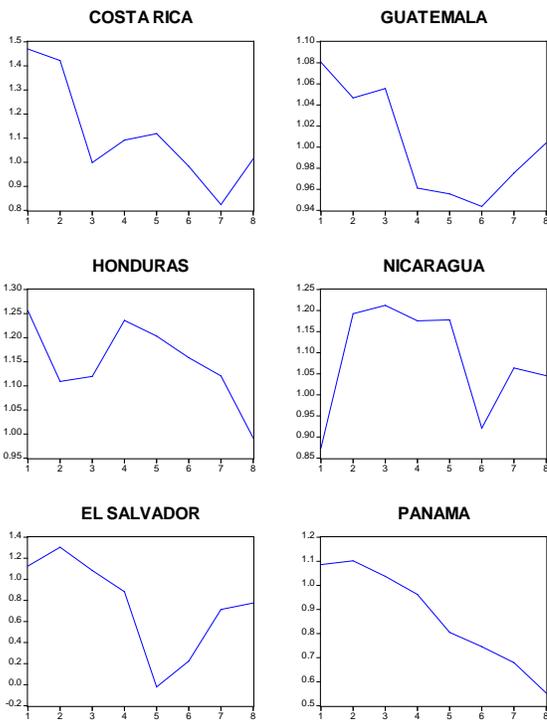
5. 1985
6. 1990
7. 1995
8. 2000

PIB PER CAPITA

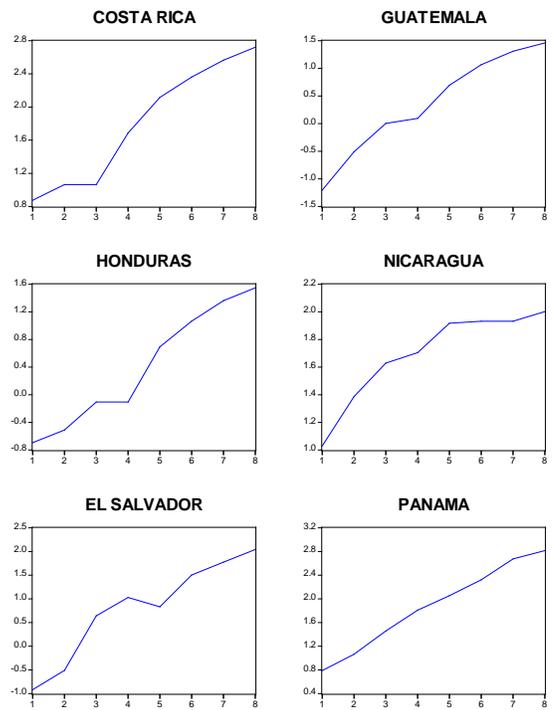
INVERSIÓN/PIB



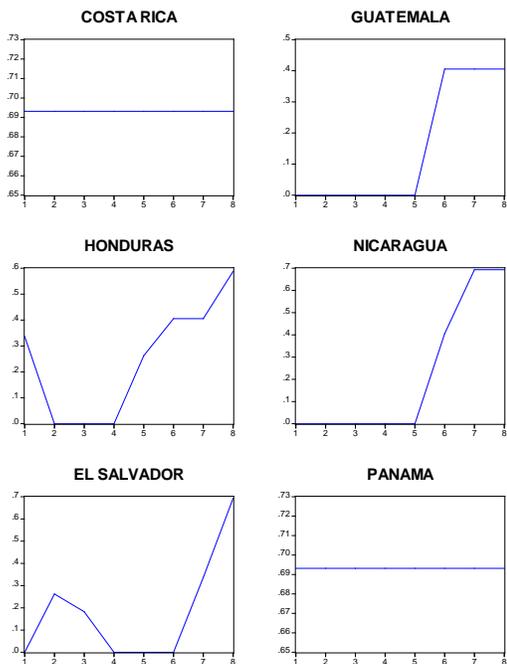
DEPRECIACIÓN EFECTIVA



EDUCACIÓN SECUNDARIA



INDICE DEMOCRACIA



ANEXO 3

BASE DE DATOS

Centroamérica: Producto Interno Bruto por país. 1960-2000

Datos anuales

	Costa Rica	Guatemala	Honduras	Nicaragua	El Salvador	Panamá
1960	3,480.0	2,354.0	1,705.3	2,931.4	3,306.5	2,340.0
1965	3,750.7	2,549.6	1,783.9	3,843.9	3,884.6	3,010.5
1970	4,209.9	2,991.2	1,853.8	4,008.1	4,149.4	3,785.0
1975	4,861.3	3,435.5	1,982.6	4,367.0	4,458.5	4,163.5
1980	5,412.9	4,052.7	2,272.0	3,065.5	4,159.9	5,318.3
1985	4,657.6	3,581.6	2,267.7	2,964.2	3,615.8	5,883.3
1990	4,938.8	3,599.4	2,225.8	2,231.6	3,529.2	5,002.3
1995	5,334.0	3,771.1	2,051.8	1,820.1	4,179.2	5,624.7
2000	5,863.4	3,913.7	2,054.1	1,766.8	4,434.9	6,066.1

Centroamérica: Inversión respecto al PIB por país. 1960-2000

Promedios quinquenales

	Costa Rica	Guatemala	Honduras	Nicaragua	El Salvador	Panamá
1960-1964	12.99	7.95	10.75	9.16	7.95	19.91
1965-1969	13.24	9.02	13.57	11.51	7.40	22.33
1970-1974	15.74	9.18	13.37	12.42	7.61	29.42
1975-1979	17.56	11.51	14.71	7.83	9.38	24.28
1980-1984	14.15	8.31	10.94	12.28	6.21	19.05
1985-1989	16.65	6.54	10.25	10.67	6.46	10.23
1990-1994	17.48	7.94	15.06	9.04	8.58	19.10
1995-1999	15.91	7.60	16.93	15.89	8.73	26.64

Centroamérica: Tasa de crecimiento de la población por país. 1960-2000

Promedios quinquenales

	Costa Rica	Guatemala	Honduras	Nicaragua	El Salvador	Panamá
1960-1964	0.043	0.029	0.035	0.023	0.030	0.029
1965-1969	0.041	0.028	0.030	0.032	0.036	0.030
1970-1974	0.027	0.028	0.030	0.033	0.029	0.028
1975-1979	0.029	0.026	0.034	0.032	0.024	0.026
1980-1984	0.030	0.026	0.033	0.032	0.009	0.022
1985-1989	0.026	0.025	0.031	0.025	0.012	0.021
1990-1994	0.022	0.026	0.030	0.028	0.020	0.019
1995-1999	0.027	0.027	0.026	0.028	0.021	0.017

Centroamérica: años de educación secundaria promedio de la población mayor a 15 años. 1960-2000

Datos anuales

	Costa Rica	Guatemala	Honduras	Nicaragua	El Salvador	Panamá
1960	2.4	0.3	0.5	2.8	0.4	2.2
1965	2.9	0.6	0.6	4.0	0.6	2.9
1970	2.9	1.0	0.9	5.1	1.9	4.3
1975	5.4	1.1	0.9	5.5	2.8	6.1
1980	8.3	2.0	2.0	6.8	2.3	7.8
1985	10.6	2.9	2.9	6.9	4.5	10.2
1990	13.0	3.7	3.9	6.9	5.9	14.5
1995	15.2	4.3	4.7	7.4	7.7	16.7
2000	17.8	5.0	5.7	8.3	9.8	18.8

Centroamérica: Índice de democracia por país. 1960-1999

Promedios quinquenales

	Costa Rica	Guatemala	Honduras	Nicaragua	El Salvador	Panamá
1960-1964	1	0	0.4	0	0	1
1965-1969	1	0	0	0	0.3	1
1970-1974	1	0	0	0	0.2	1
1975-1979	1	0	0	0	0	1
1980-1984	1	0	0.3	0	0	1
1985-1989	1	0.5	0.5	0.5	0	1
1990-1994	1	0.5	0.5	1	0.4	1
1995-1999	1	0.5	0.8	1	1	1