

# **Instituciones, capital humano, capital físico y crecimiento económico: Un enfoque multiecuacional\***

Gregorio Giménez Esteban  
Jaime Sanaú\*

University of Zaragoza

---

\* Esta investigación se ha beneficiado de la financiación proporcionada por los proyectos 269-58 y 269-58de la Universidad de Zaragoza.

\*\* Correspondencia:

Dr. Jaime Sanaú  
Profesor Titular de Economía Aplicada  
Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales  
Dr. Cerrada 1-3  
50005 Zaragoza (Spain)  
Teléfono: (34) 976 76 18 04  
Fax: (34) 976 76 18 40  
e-mail: [jsanau@unizar.es](mailto:jsanau@unizar.es)

## **Instituciones, capital humano, capital físico y crecimiento económico: Un enfoque multiecuacional**

### **RESUMEN**

En el trabajo se aborda, mediante un modelo multiecuacional, el estudio conjunto de tres factores explicativos del crecimiento -el capital humano, las instituciones y la inversión en capital físico-, incidiendo en el proceso dinámico de acumulación de dichos factores y en las interrelaciones surgidas entre ellos.

El estudio incluye un indicador de infraestructuras institucionales construido a partir de seis índices institucionales: libertades civiles, derechos políticos, inestabilidad política y violencia, eficiencia gubernamental, respeto a la ley y corrupción. El indicador ofrece una mayor riqueza en la captación de los elementos que habitualmente se engloban en el concepto de *instituciones*.

Planteado el modelo, se ofrece evidencia empírica de la repercusión conjunta que tienen los factores citados sobre el crecimiento económico de cuarenta y cinco países entre 1985 y 2000. Los resultados de la estimación por el método generalizado de momentos muestran que la inversión y la calidad del sistema institucional tienen un efecto positivo sobre el crecimiento económico del periodo. Por su parte, el efecto neto del capital humano resulta negativo cuando éste se introduce en niveles, pero positivo si se analiza el crecimiento de la variable. A su vez, el capital humano depende positivamente del nivel de renta y de la calidad del sistema institucional y formativo; el desarrollo del sistema institucional se explica por el nivel educativo y por la igualdad en la distribución de la renta. Por último, la inversión aparece condicionada por la infraestructura institucional y la percepción del nivel de riesgo medio de las inversiones.

**PALABRAS CLAVE:** Factores explicativos del crecimiento, capital humano, tecnología, instituciones, sistema de ecuaciones, método generalizado de momentos.

**CLASIFICACIÓN JEL:** 040

## **Instituciones, capital humano, capital físico y crecimiento económico: Un enfoque multiecuacional**

### **1. INTRODUCCIÓN**

Comprender el crecimiento de las naciones es una de las más antiguas e importantes líneas de investigación de la economía. Al mismo tiempo, es una de las áreas de estudio en la que más complicado resulta conseguir avances originales.

Durante la segunda mitad del siglo XX, el crecimiento se explicó a través de dos grandes modelos teóricos: el neoclásico –desarrollado originariamente en Solow (1956) y en Swan (1956)-, y el del crecimiento endógeno –nacido tres décadas después a partir de los trabajos seminales de Romer (1986) y Lucas (1988)-. Pese a la abundante literatura económica generada no se ha concretado qué planteamiento teórico explica de forma más adecuada el proceso de crecimiento de las economías e, incluso, buena parte de los estudios empíricos muestra rasgos de ambos modelos. Tampoco existe consenso acerca de las herramientas estadísticas a utilizar, habiéndose empleado una amplia variedad en esta línea de investigación, tal como se pone de manifiesto en Durlauf, Johnson y Temple (2005).

Desde hace años, buena parte de los estudios empíricos pone énfasis en dos grandes temas íntimamente relacionados: la convergencia y la identificación de los determinantes o factores que explican el crecimiento de las economías. La primera línea de estudios tiene como antecedentes más próximos los conocidos trabajos de Abramovitz (1986) y Baumol (1986) y se desarrolló tras los de Summers y Heston (1988, 1991). Para explorar la denominada *hipótesis de convergencia* se emplean técnicas diversas como la  $\beta$  convergencia, la  $s$  convergencia o la dinámica distribucional, recientemente sintetizadas por Barro y Sala-i-Martin (2004). Con esta línea de investigación, se trata de responder a dos cuestiones. Por un lado, si las diferencias observadas en la renta *per cápita* de los países son temporales o permanentes. Y, por otro, suponiendo que las diferencias fueran permanentes, se pretende estudiar si esa permanencia refleja heterogeneidad estructural o son las condiciones de partida las que determinan los resultados a largo plazo.

La segunda línea de estudios trata de profundizar en los determinantes del crecimiento y en la interrelación existente entre los mismos. Durlauf, Johnson y Temple (2005) contiene un exhaustivo examen de los estudios empíricos efectuados y de los determinantes evaluados. Según estos autores, la mayor parte de las investigaciones ha

propuesto modelos uniecuacionales (cuya estimación puede exagerar el efecto de los determinantes en el crecimiento), habiendo resultado estadísticamente significativos hasta 145 determinantes diferentes, lo que significa que se han contrastado más de cuarenta teorías sobre el crecimiento.

No obstante, suele convenirse que la principal dificultad de los estudios empíricos sobre el crecimiento económico radica en la escasez de información, no sólo porque el número de países para el que hay datos es aún reducido sino también porque la mayor parte de la información sólo está disponible de 1960 en adelante (cuando comenzaron a publicarse las cuentas nacionales de los países). Contar con muestras reducidas dificulta los estudios históricos de países, las estimaciones con series temporales de datos y el análisis de los errores de medida<sup>1</sup>. Asimismo obliga a imponer supuestos restrictivos como la homogeneidad de los parámetros que acompañan a las variables explicativas.

Aunque las contribuciones realizadas por los estudios individuales que continuamente se publican parecen más bien parcas y, si sus conclusiones son difíciles de sistematizar, la evidencia empírica permite enunciar algunos hechos estilizados sobre el crecimiento, entre los que pueden destacarse los siguientes:

1.- Las diferencias la renta *per cápita* de los países se han generado en los tres últimos siglos, ya que a principios del siglo XVIII la práctica totalidad de los estados era pobres, midiendo la pobreza con los actuales estándares de vida.

2.- El crecimiento de la renta por habitante se explica más por el incremento de la productividad que por el aumento del cociente entre el número de trabajadores y la población total.

3.- En las últimas centurias los mayores crecimientos de la productividad laboral se han registrado en los países de la Europa Occidental, América del Norte y Lejano Oriente, lo cual ha permitido que su renta *per cápita* aumentase considerablemente.

4.- Entre 1960 y 2000, el período mejor estudiado, la productividad laboral de los países de la Europa Occidental, expresada en PPA, mantuvo su posición relativa con los Estados Unidos, logrando Francia, Italia y España mejorarla. Las mejoras relativas fueron también sustanciales en varias naciones asiáticas, como Tailandia, Japón o la República de Corea. En cambio, otras zonas del planeta –en particular, algunos estados

---

<sup>1</sup> Pese a los problemas que plantean las estimaciones con series temporales, algunos autores creen que son válidas para discriminar entre diferentes teorías de crecimiento.

del Sur y Centro de América y en África como Colombia, México, Argentina, Sudáfrica, Nigeria o Etiopía- tuvieron un crecimiento lento –cuando no negativo- de su productividad laboral, tal como se detalla en Pritchett (1997). Si el análisis se realiza temporalmente, los ritmos de crecimiento de la productividad laboral fueron entre 1960 y 1980 mayores y más homogéneos a partir de entonces.

En todo caso, el aumento de la productividad laboral registrado entre 1960 y 2000 se tradujo en un importante crecimiento de la renta *per cápita*. Según Rodrik (2005), la tasa media anual acumulativa de crecimiento de la renta por habitante de los países en desarrollo fue -durante ese período- de un 2,3%, ritmo que permite duplicar la renta cada treinta años, es decir, que cada generación goce de un estándar de vida doble que la generación anterior.

Pese a que las tasas de crecimiento fueran elevadas, la dispersión en las rentas *per cápita* apenas se redujo a nivel internacional, ya las economías desarrolladas crecieron a un ritmo medio del 2,7% mayor que el de los países en desarrollo. Mención especial merecen India y China, cuyo despegue económico se ha consolidado en los últimos decenios, beneficiando a más de un tercio de la humanidad.

El presente trabajo estudia el crecimiento reciente de un conjunto de países, centrándose en tres de las variables claves -las instituciones, el capital humano y el capital físico- e incidiendo en el proceso dinámico de acumulación de tales variables y en las interrelaciones surgidas entre ellas. Se pretende con ello superar las limitaciones de las investigaciones empíricas que han puesto énfasis en el análisis individual de las distintas fuentes de crecimiento, sin observar sus relaciones ni evaluar su influencia conjunta sobre el crecimiento.

El resto del trabajo se organiza de la siguiente forma. En el apartado segundo se presenta un modelo ecléctico y multiecuacional que permite determinar endógenamente algunos determinantes del crecimiento económico y se describen las variables empleadas para su contraste y, en particular, el índice de infraestructuras institucionales calculado. En el apartado tercero se sintetiza la evidencia empírica aportada, a partir de la información reunida para una muestra de 45 países (únicos para los que se han podido cuantificar las variables teóricas) durante el período 1985-2000 y se efectúa un análisis de robusted del modelo. Cierra el artículo un epígrafe de recapitulación y conclusiones en el que se señalan las posible extensiones.

## 2. PLANTEAMIENTO DEL MODELO Y DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES.

El modelo considera tres variables explicativas del crecimiento económico de una muestra de países heterogénea: la inversión en capital físico, el capital humano y las instituciones<sup>2</sup>. La importancia de estos tres factores se apoya en una amplia literatura teórica y empírica. Sobre esta base, el enfoque ecléctico que se presenta se centra tanto en la contribución de estos tres factores como en el proceso de acumulación de la infraestructura institucional, el capital humano y el capital privado, interrelacionándolos a través de un sistema de ecuaciones simultáneas.

### 2.1. Planteamiento del modelo

Las ecuaciones del modelo para cada uno de los países incluidos en la investigación son las siguientes:

$$DY = F(I, SCH, INS)$$

$$SCH = G(PNB, EDUCASPENDING, PUPILTEACHER, INS)$$

$$INS = H(SCH, MIDDLECLASS)$$

$$I = J(INTRAESP, INS)$$

where:

*DY es la tasa de crecimiento de la renta per cápita a lo largo del período considerado*

*I es el cociente entre la formación bruta de capital fijo y el PIB a lo largo del período.*

*SCH es el capital humano disponible en el período.*

*INS es la infraestructura institucional del período.*

*PNB es la renta per cápita de período.*

*EDUCASPENDING es el cociente entre el gasto público en educación y el PIB a lo largo del período.*

*PUPILTEACHER es una medida de la calidad de la educación*

*MIDDLECLASS es la distribución de la renta durante el período.*

*INTRAESP es la tasa de interés.*

---

<sup>2</sup> Adviértase que no se pretende comprobar si los modelos teóricos que explican el crecimiento económico de los países desarrollados pueden aplicarse a otras economías. Se desea estudiar si un conjunto de variables explican el crecimiento de una muestra variada de países.

El modelo, por tanto, comprende cuatro ecuaciones con las que se explica la tasa de crecimiento de la renta *per cápita*, el capital humano, la infraestructura institucional y la formación bruta de capital fijo. Este sistema de ecuaciones permite captar las interrelaciones generadas entre todas las variables.

En la primera ecuación, la evolución de la renta por habitante se relaciona con la formación bruta de capital fijo, el capital humano y la infraestructura institucional del período estudiado.

Con la inclusión de la inversión se comprobará la relación que existe entre la fracción de producto que se destina a formación bruta de capital fijo y el crecimiento económico. La idea subyacente es que el porcentaje de renta destinado a inversión condiciona el capital físico por trabajador y, por ende, la productividad y el crecimiento de la renta *per cápita*. Recuérdese que la conexión entre inversión y crecimiento de la renta por habitante ha sido ampliamente analizada desde la aparición del modelo de Solow-Swan, llegando incluso a formularse un modelo, el conocido modelo AK, que predecía que la tasa de crecimiento es una función de la participación de la inversión en el PIB<sup>3</sup>. En cualquier caso, una exhaustiva justificación de su inclusión en los modelos de crecimiento puede consultarse en DeLong y Summers (1991) o en Temple (1998)<sup>4</sup>. Se espera que esta variable presente un signo positivo y estadísticamente significativo, al igual que en la mayor parte de la literatura empírica sobre el crecimiento económico – en particular, en la desarrollada a partir de Mankin, Romer y Weil (1992) o Levine y Renelt (1992)-.

Incorporando el capital humano se pretende contrastar la relación entre el crecimiento económico y la dotación de capital humano. La idea de que la acumulación de capital humano es uno de los pilares en los que se asienta el crecimiento económico fue apuntada, entre otros, por Lucas (1988), autor que consideró que las diferencias en las tasas de crecimiento de los países debían explicarse básicamente por las diferencias

---

<sup>3</sup> Mediante evidencia empírica se ha demostrado que las elevadas tasas de inversión de algunos países – como los de la OCDE- no se corresponde con aumentos en las tasas de crecimiento. Véase Jones (1995) para un mayor detalle.

<sup>4</sup> El trabajo de DeLong y Summers (1991) proporciona tanto argumentación teórica como evidencia empírica que relaciona varios componentes de la inversión y el crecimiento económico del período 1960-1985, utilizando datos de las Naciones Unidas y de las *Penn World Tables*. De acuerdo con sus resultados, cada porcentaje adicional de inversión durante el período considerado impulsaba el crecimiento en un 0,33%. Temple (1988) examinó la correlación entre la inversión en bienes de capital y el crecimiento y las implicaciones re la relación en el modelo de Solow, concluyendo que los beneficios de la inversión en capital son muy elevados en los países en desarrollo. Puede plantearse, por otra parte, que el crecimiento económico también influye en la inversión. El problema de causalidad se resuelve en este trabajo al plantear un modelo multiecuacional.

en la acumulación del capital humano, y ha sido ampliamente incorporada a modelos teóricos, tal como se detalla en Gradstein, Justman y Meier (2005). Algunos autores - como Aghion, Howitt y Violante (2002)- matizan que son las diferencias en los *stocks* de capital humano las que condicionan la capacidad de los países para innovar o adaptarse a las nuevas tecnologías y, por tanto, la posibilidad de aproximarse a la frontera tecnológica. No obstante, Aghion, Howitt y Violante reconocen que tanto su enfoque como el de Lucas (1988) son de alguna forma complementarios, “*once again one may worry about growth models delivering too general a message, namely that more education is always growth enhancing*”. En principio, el signo y la significatividad estadística de esta variable no están determinados, no sólo porque los efectos del capital humano en el crecimiento suelen materializarse en períodos de tiempo más amplios que el que se va a estudiar sino también porque alguno de los países que registran tasas de crecimiento elevadas no tienen dotaciones destacadas de capital humano.

Existe también un amplio respaldo teórico para la inclusión del sistema institucional. North (1990) sostiene que las instituciones que poseen los países y el proceso evolutivo a que las mismas se ven sometidas determina el funcionamiento de las economías. Para North, las instituciones existen debido a la incertidumbre que generan las relaciones entre los individuos y su función consiste en estructurar y encarrilar dichas relaciones. En este mismo sentido, puede consultarse el reciente trabajo de Aghion y Howitt (2005) y, si se desea profundizar en la relación entre la infraestructura institucional y el crecimiento, los de La Porta *et al.* (1999) o Haggard (2003). La evidencia empírica, en este sentido, es amplia y variada. Así, por ejemplo, Aron (2000), Barro (1996 a), Alesina y Rodrik (1994), Helliwell (1994) o Alesina *et al.* (1996) examinan la relación entre democracia y crecimiento, aunque los resultados que obtienen son a menudo ambiguos. Sin embargo, los estudios que tratan de captar la calidad del sistema institucional a través del uso de índices e indicadores sugieren que la calidad del sistema institucional tiene un efecto indirecto sobre el crecimiento vía distintas variables y que una de las más importantes es la inversión. También hay evidencia de los efectos directos de las instituciones en el crecimiento, aunque la relación parece más bien débil. Pueden, en este sentido, consultarse los trabajos de Mauro (1995), Barro (1996), Alesina y Perotti (1996), Knack (1996) y Knack y Keefer (1995, 1997), entre otros. Cabe, por tanto, esperar que las instituciones ejerzan una influencia positiva y estadísticamente significativa en el crecimiento, puesto que



condicionan los beneficios generados por cualquier tipo de inversión –en capital físico, en capital humano o en el desarrollo de nuevas tecnologías- y la apropiación de dichos beneficios.

Así, sistemas institucionales adecuados permitirán optimizar los beneficios que se obtengan de tales inversiones, facilitando el desarrollo de nuevas iniciativas, brindando seguridad jurídica y estabilidad, evitando la apropiación indebida de los beneficios obtenidos, minimizando los costes de protección frente a prácticas irregulares y promulgando leyes que favorezcan la buena marcha de la economía y haciéndolas cumplir. Las consecuencias beneficiosas de unas instituciones más avanzadas se traducirán, según las relaciones planteadas en el sistema, en mayor inversión en capital físico, en un aumento del capital humano y, por ende, en más crecimiento.

La segunda ecuación explica el capital humano disponible en el período a partir de la renta *per cápita*, el gasto en educación, la calidad educativa y las instituciones.

Se pretende comprobar, en primer lugar, si el capital humano aumenta conforme lo hace la renta. Dado que los países más desarrollados suelen tener elevadas dotaciones de capital humano, cabe esperar que el coeficiente de la variable renta *per cápita* del período muestre un signo positivo y sea estadísticamente significativo.

Asimismo, se contrastará la relación existente entre el porcentaje de PIB que se destina a la financiar la educación pública y el capital humano. Con la incorporación del gasto en educación como variable explicativa del capital humano se reconoce que la formación reglada es uno de los elementos que singulariza el capital humano, si bien no debe olvidarse que este último es más bien una agregación tanto por el capital humano innato como por el adquirido, tal como se propone en Giménez y Simón (2004)<sup>5</sup>. En todo caso, el signo de esta variable es indeterminado, ya que si bien los países más desarrollados tienen dotaciones de capital humano más elevadas son los países con dotaciones menores son los que realizan un mayor esfuerzo inversor en educación.

---

<sup>5</sup> De acuerdo con estos autores, el capital humano innato comprende aptitudes de tipo físico e intelectual, que pueden verse modificadas debido a las condiciones de alimentación y salud. Dentro del capital humano adquirido se distinguirá la educación de tipo formal, la educación informal y la experiencia. La educación formal comprende la educación académica reglada, la formación impartida dentro de las empresas y los cursos a desempleados. La educación informal se transmitirá, fundamentalmente, en el círculo familiar, pero también podrá adquirirse mediante el autoaprendizaje realizado a través del uso de diferentes medios de transmisión de información, como los libros, los medios de comunicación o los ordenadores. La experiencia está constituida por todas las vivencias acumuladas por un sujeto, que le permiten reaccionar ante las circunstancias basando su repuesta en los conocimientos adquiridos. Todos estos elementos condicionarán la instrucción laboral y el sistema de valores que poseen los sujetos, determinando, de esta forma, su productividad.

Con la introducción de la calidad educativa se desea verificar si el capital humano es mayor cuanto mejor organizado esté el sistema educativo, idea destacada en Aghion y Howitt (2005). Finalmente, la ecuación también relaciona el capital humano con la calidad institucional, al entender que una adecuada infraestructura institucional facilita el incremento en las dotaciones de capital humano.

La tercera ecuación explica la infraestructura institucional a través de la dotación de capital humano y la distribución de la renta durante el período, esperando que el coeficiente de ambas variables explicativas sea positivo<sup>6</sup>. Téngase en cuenta, por un lado, que el capital humano es un elemento que marca el desarrollo de sistemas institucionales. Entre otros efectos, los niveles. La educación de las personas determinará, entre otras cuestiones relacionadas, la participación en la vida pública, el respeto a las leyes, el nivel de corrupción, la lucha contra las actividades ilícitas, la fraccionalización social o la calidad del sistema burocrático<sup>7</sup>. Y, por otro, que los cambios en la distribución de la renta implícitamente tienen un impacto sobre la infraestructura institucional y el crecimiento. Una mayor desigualdad en la distribución, provocará la aparición de tensiones que podrán conllevar inestabilidad sociopolítica, corrupción, desestabilización de los mercados, búsqueda de actividades especulativas y presiones para favorecer la apropiación de rentas o la imposición de decisiones por parte de algunos sectores. Numerosos artículos apoyan este planteamiento<sup>8</sup>.

La cuarta y última ecuación del modelo explica la inversión en capital físico a partir de la tasa de interés y las instituciones. Se espera que el coeficiente que acompaña

---

<sup>6</sup> Nuestro análisis empírico se centra en dos aspectos la igualdad en la distribución de la renta y la renta *per cápita* disponible.

<sup>7</sup> Véase McMahon (1990), Gemmell (1996) y Appleton *et al.* (1996), y Alesina y Perrotti (1996), entre otros. McMahon (1999) describe un estudio internacional en el que estos resultados se examinan comparando el desarrollo y el respeto de los derechos humanos, los índices de criminalidad y la calidad del medioambiente a la luz de los niveles de educación de los países considerados. Gemmell (1996) y Appleton *et al.* (1996) examinan las consecuencias de las ganancias en los niveles de educación de los países en desarrollo, encontrando avances en la cohesión social y varios efectos institucionales positivos. Por último, en Alesina y Perotti (1996) la estabilidad socio-política se mide usando una amplia gama de índices y explica, entre otros factores, la acumulación de capital.

<sup>8</sup> Así, por ejemplo, Perotti (1996), Gupta (1990) y Alesina y Perotti (1996) argumentan que las sociedades muy desiguales tienden a ser política y socialmente inestables, lo que se refleja en una menor inversión y, por tanto, en un menor crecimiento. Alesina y Rodrik (1994) y Persson y Tabellini (1994) relacionan desigualdad con mayores tasas impositivas, con lo que se gravará la inversión y se mermará el crecimiento. Barro (1996b) plantea la correspondencia entre distribución de la renta y estabilidad democrática. Wei (2000) argumenta que las desigualdades incentivan prácticas nocivas como la corrupción y la búsqueda de rentas, generando inestabilidad. Finalmente, Islam y Montenegro (2002) argumentan que las diferencias entre clases sociales pueden generar discrepancias con respecto a qué instituciones se desean promover, lo que implicaría la existencia de una relación negativa entre desigualdad y calidad institucional.

a la variable tipo de interés presente un signo negativo, ya que cuanto más elevado sean los intereses menor será la formación bruta de capital fijo. En cambio, es razonable pensar que el coeficiente de la variable que sintetiza las instituciones sea positivo, puesto que una adecuada infraestructura institucional facilita los procesos inversores.

## 2.2. Descripción de las variables

La elección de las variables es un problema primordial de cualquier estudio empírico, ya que las escogidas deben sintetizar las relaciones teóricas del modelo de la forma más apropiada. En trabajos como éste, la selección de variables es complicada porque se precisan observaciones para un amplio número de países y años.

Para validez empíricamente el modelo descrito, se ha optado por usar el conjunto de variables que figura en el Anexo I. La variable utilizada para medir la infraestructura institucional ha sido específicamente calculada de forma que sintetizara adecuadamente diferentes indicadores e índices. En un valioso trabajo sobre crecimiento e instituciones Aron (2000: 128) afirma que “La literatura más reciente sugiere que las variables institucionales apropiadas para incluir en estimaciones de inversión y crecimiento son aquellas que capturan la *actuación* o *calidad* de las instituciones formales e informales en vez de simplemente limitarse a describir las características o atributos de las instituciones políticas y de la sociedad o medir su inestabilidad política”.

Sobre esta base, se ha optado por confeccionar un índice institucional, teniendo en cuenta estas premisas. El índice ha sido elaborado a partir de los datos suministrados por Kaufmann, Kraay y Zoido-Lobaton (1999a, b)<sup>9</sup>. Dichos autores se basan en una exhaustiva utilización de más de 300 variables sobre aspectos gubernamentales, entorno a las cuales elaboran seis indicadores agregados que se corresponden con seis conceptos básicos: libertades civiles, derechos políticos, inestabilidad política y violencia, eficiencia gubernamental, respeto a la ley y corrupción. A partir de los datos de estos autores, se ha optado por aplicar el método de las componentes principales a los seis

---

<sup>9</sup> En los últimos años, el creciente interés que las cuestiones institucionales y su interrelación con el crecimiento han suscitado entre economistas y políticos se ha reflejado en una proliferación de índices que tratan de medir diferentes aspectos institucionales para el mayor número de países, con el propósito de contar con indicadores homogéneos y comparables. El método utilizado por Kaufmann, Kraay, y Zoido-Lobaton presenta la ventaja de agregar gran cantidad de información, uniendo y sistematizando tanto fuentes individuales como indicadores de carácter agregado. Además, los índices desarrollados se han construido para un gran número de países, lo que facilita su inclusión en estudios de carácter internacional. Para un análisis detallado de los indicadores construidos y de las fuentes utilizadas, véase Kaufmann, Kraay y Zoido-Lobaton (1999a,b). El método que aplican estos autores tiene la ventaja de agregar un gran volumen de datos para unos 160 países.

indicadores para hallar un único índice institucional que recoge más del 80 por ciento de la variación de las variables utilizadas<sup>10</sup>. Los indicadores reflejan libertades civiles, derechos políticos, estabilidad política, eficiencia gubernamental y calidad de las regulaciones, respeto a la ley y corrupción. Se ha aplicado el método de componentes principales a esos datos, medidos alrededor de 1997, para establecer un único indicador institucional. El índice institucional refleja alrededor del 80% de la variación de las variables utilizadas, condensando de esta forma la información de tales variables con considerable precisión.

Para las estimaciones se calculó la media de todas las variables en el período 1985-2000, excepto en los casos de las variables SCHOOLGROWTH -para la que se tomó la tasa de crecimiento entre 1985 y 2000-, INSTITUTIONS -que sintetizaba datos de 1997- y MIDDLECLASS -cuyos valores correspondían en torno al año 1998-. Adviértase que las dos últimas variables apenas experimentan cambios en periodos de tiempo cortos.

Dado que la muestra de datos reunida no era muy amplia, las estimaciones se efectuaron suponiendo que los efectos de las variables son comunes en los distintos países, supuesto que no pudo contrastarse previamente<sup>11</sup>. No obstante, está previsto realizar nuevos estudios con paneles de datos, estudios que, al partir de muestras de datos mayores, permitirán no sólo contrastar si los coeficientes de las variables son iguales en los países o en grupos de países, sino también mejorar el tratamiento de los posibles errores de medición<sup>12</sup>. En todo caso, al interpretar los resultados del ejercicio empírico ha de considerarse que los países difieren en sus magnitudes económicas y, en particular, en su tamaño demográfico lo que puede acentuar las disparidades en su renta *per cápita*.

---

<sup>10</sup> Temple (1999) aboga por el uso del análisis de componentes principales para construir este tipo de índices institucionales al afirmar “...*técnicas de reducción de datos como el análisis factorial y el método de las componentes principales han sido largamente ignorados por los investigadores sobre crecimiento. Su uso parece tener un gran potencial y el renovado interés por los factores sociales se ajusta bien con los recientes trabajos teóricos, avalando su uso en futuros trabajos*” (Temple 1999: 148). El mismo Temple y Jonson (1998) utilizan el método para elaborar un indicador de desarrollo social.

<sup>11</sup> Algunos estudios -como los de Durlauf, Kourtellos y Minkin (2002) o Mamuneas, Savvides y Stengos (2004)- introducen explícitamente la heterogeneidad de algunos parámetros de las especificaciones teóricas.

<sup>12</sup> Desdoigts (1999) concluye que hay experiencias de crecimiento de los países bastante muy parecidas. De hecho, señala algunos *clusters* como el de los países de la OCDE, el de África, el del Sur de Asia y el de Latinoamérica.

### 3. EVIDENCIA EMPÍRICA

#### 3.1. Resultados empíricos

A partir de las relaciones planteadas, se realizó un análisis empírico de corte transversal durante el periodo 1985-2000 para constatar las relaciones expuestas en una muestra amplia de países. En torno a la conveniencia de utilizar un análisis de *corte transversal*, Durlauf y Quah (1999) argumentan que este procedimiento es más adecuado para aproximar fenómenos de largo plazo, cuando no se puede trabajar con subperíodos suficientemente largos y representativos que permitan emplear otro tipo de técnicas. Además, al operar con valores medios en periodos relativamente amplios se eliminan los efectos cíclicos en las variables.

La interrelación existente entre todas las variables del modelo constituye una idea básica de su planteamiento; por tanto, para la resolución empírica del mismo, se utilizará un método que permita captar las interrelaciones del sistema de ecuaciones simultáneas. Un primer problema a resolver es el de la exogeneidad de las variables puesto que puede arrastrarse a las ecuaciones que componen el sistema. Para comprobar la exogeneidad de las variables se realizó un *test de Hausman* cuyos resultados revelaron la existencia de problemas de endogeneidad -a un nivel de significación estadística del 5%-, especialmente en la variable institucional que figura en las ecuaciones de crecimiento, capital humano e inversión<sup>13</sup>. Para solventar el problema y obtener estimadores consistentes y eficientes se instrumentaron las variables (procedimiento que, como es sabido, también puede paliar los errores de medición). Se utilizaron como instrumentos retardos de las variables retardadas, esto es, el valor promedio de las variables entre los años 1980 y 1984<sup>14</sup>.

La idoneidad de los instrumentos elegidos, es decir, si éstos son independientes del término de error, se comprobó mediante la prueba de Sargan<sup>15</sup>. Al realizarla, los valores del estadístico de Sargan permitieron aceptar la hipótesis nula de idoneidad de

---

<sup>13</sup> La prueba de simultaneidad se efectuó ecuación para cada una de las ecuaciones siguiendo la especificación del test de Hausman que se recoge en Gujarati (2003: 727 y siguientes).

<sup>14</sup> El Anexo I contiene una descripción de todas las variables utilizadas, sus medias y desviaciones estándar.

<sup>15</sup> Véase el análisis propuesto por Seddighi *et al.* (2000). Téngase en cuenta, por otra parte, que la elección de adecuados instrumentos es importante, puesto que si fueran inválidos, las estimaciones mediante variables instrumentales serían inconsistentes.

los instrumentos -a un nivel de significación del 5%- en las cuatro ecuaciones planteadas<sup>16</sup>.

Considerando que se desea captar la interrelación entre los diferentes elementos del sistema y la presencia de problemas de endogeneidad, el método generalizado de momentos (GMM) puede ser apropiado para obtener estimadores robustos. El GMM se basa en la realización de las estimaciones de los parámetros de forma que las correlaciones entre los instrumentos empleados y las perturbaciones sean tan próximas a cero como sea posible, tal y como se define a través de una función criterio<sup>17</sup>. Por último, ha de puntualizarse que se empleó la matriz de White para paliar los problemas de heterocedasticidad que presentaban las ecuaciones segunda y tercera del sistema<sup>18</sup>.

La estimación 1, recogida en la Tabla 1, muestra la resolución del sistema, teniendo en cuenta las consideraciones expuestas. En la primera ecuación, la inversión ejerce un efecto positivo y significativo sobre la tasa de crecimiento de la renta *per capita* (variable endógena). Puede deducirse, por tanto, que un incremento de la inversión –que conlleva un aumento del *stock* de capital por trabajador- elevaba la productividad y la renta *per cápita*.

---

<sup>16</sup> El cálculo del estadístico de Sargan para contrastar la validez de los instrumentos se efectuó siguiendo los pasos señalados en Gujarati (2003: 687-688). En todos los casos, el valor del estadístico resultó inferior al de la  $\chi^2$  de  $r$  grados de libertad, donde  $r$  es la diferencia entre el número de instrumentos utilizado y el número de variables no independientes del término de error.

<sup>17</sup> Es habitual cuando se utilizan GMM que los instrumentos sean valores retardados de las variables, proceder cuya idoneidad han cuestionado algunos autores. Un exhaustivo inventario de los instrumentos utilizados en los estudios empíricos sobre el crecimiento económico, así como interesantes reflexiones sobre su validez puede consultarse en Durlauf, Johnson y Temple (2005).

<sup>18</sup> Recuérdese que la heteroscedasticidad puede deberse también a problemas de especificación como los derivados de omitir variables relevantes o de imponer la homogeneidad en los parámetros.

Tabla 1. Estimación del crecimiento con un enfoque multiecuacional

<b>Estimación 1</b>			
Número de países		45	
<b>Crecimiento de la renta per cápita</b>	<b>Coficiente</b>	<b>Error estándar</b>	<b>Signif.</b>
CONSTANTE	-0.01616	0.00637	**
INVESTMENT	0.00082	0.00028	**
SCHOOL	-0.00029	0.00012	**
INSTITUTIONS	0.00012	0.00005	**
R <sup>2</sup>		0.24	
<b>Matriculación en educación secundaria</b>	<b>Coficiente</b>	<b>Error estándar</b>	<b>Signif.</b>
CONSTANTE	-23.60	7.34	**
PNB	1.62	0.93	*
EDUCASPENDING	-0.536	0.413	
PUPILTEACHER	-0.258	0.081	**
INSTITUTIONS	0.255	0.012	**
R <sup>2</sup>		0.75	
<b>Indicador institucional</b>	<b>Coficiente</b>	<b>Error estándar</b>	<b>Signif.</b>
CONSTANTE	53.77	29.40	*
SCHOOL	3.11	0.16	**
MIDDLECLASS	2.02	0.84	**
R <sup>2</sup>		0.71	
<b>Inversión (participación en el PNB)</b>	<b>Coficiente</b>	<b>Error estándar</b>	<b>Signif.</b>
CONSTANTE	1.20	2.23	
INTRATESP	-0.21	0.11	*
INSTITUTIONS	0.052	0.005	**
R <sup>2</sup>		0.42	

  

<b>Estimación 2</b>			
Número de países		44	
<b>Crecimiento de la renta per cápita</b>	<b>Coficiente</b>	<b>Error estándar</b>	<b>Signif.</b>
CONSTANTE	-0.01711	0.00800	**
INVESTMENT	0.00066	0.00028	**
SCHOOLGROWTH	0.01268	0.00434	**
INSTITUTIONS	0.00005	0.00002	**
R <sup>2</sup>		0.23	
<b>Matriculación en educación secundaria</b>	<b>Coficiente</b>	<b>Error estándar</b>	<b>Signif.</b>
CONSTANTE	-40.73	8.71	**
PNB	4.34	1.11	**
EDUCASPENDING	0.506	0.471	
PUPILTEACHER	-0.263	0.079	**
INSTITUTIONS	0.218	0.008	**
R <sup>2</sup>		0.78	
<b>Indicador institucional</b>	<b>Coficiente</b>	<b>Error estándar</b>	<b>Signif.</b>
CONSTANTE	70.22	25.72	**
SCHOOL	3.07	0.15	**
MIDDLECLASS	1.82	0.81	**
R <sup>2</sup>		0.72	
<b>Inversión (participación en el PNB)</b>	<b>Coficiente</b>	<b>Error estándar</b>	<b>Signif.</b>
CONSTANTE	0.555	1.583	
INTRATESP	-0.213	0.076	**
INSTITUTIONS	0.053	0.004	**
R <sup>2</sup>		0.42	

Notas: Estimaciones obtenidas mediante el GMM. \*\* representa significatividad al 5% y \*, al 10%. Todas las variables son medias del periodo 1985-2000, excepto las variables SCHOOLGROWTH, que representa la tasa de crecimiento entre 1985 y 2000, INSTITUTIONS, que recoge datos de 1997 y MIDDLECLASS, que se corresponde con últimos valores en torno a 1998. Dado que las dos últimas variables apenas experimentan cambios en periodos de tiempo cortos, las diferencias entre trabajar con estos valores o con las medias del periodo son mínimas

Los resultados son, en cierta forma, similares a los de Barro (1991 y 1997), De Long y Summers (1991), Levine y Renelt (1992), Mankiw, Romer y Weil (1992), Barro y Lee (1994), Barro y Sala-i-Martin (1995) o Temple (1998). Alguno de estos trabajos parece apuntar que el efecto positivo de la inversión sobre el crecimiento es más fuerte en los países en vías de desarrollo que en los más avanzados, tal y como predice el modelo de Solow.

Llama, por otra parte, la atención que el efecto negativo que el capital humano parece ejercer sobre el crecimiento de los países considerados en el periodo estudiado, relación también detectada en Pritchett (1996) o Wolf (2000), por ejemplo<sup>19</sup>. Este efecto se vio contrarrestado por la influencia positiva del capital humano en la calidad del sistema institucional (tercera de las ecuaciones). Ahora bien, atendiendo a los valores de los coeficientes, puede comprobarse que el efecto total neto del capital humano sobre el crecimiento fue negativo. Esto es, un aumento en un 1 por ciento en la variable de capital humano se traduciría en un decremento del -0.000018 por ciento en la variable endógena. Este resultado, sobre el que se vuelve más adelante, es llamativo, aunque no nuevo. Liu y Stengos (1999), por ejemplo, concluyeron -con un modelo y observaciones muestrales distintas- que el efecto de esta variable sólo puede asociarse con un impacto positivo en el crecimiento cuando la tasa de escolarización en secundaria supera un determinado umbral.

De la primera ecuación, también se infiere una relación positiva entre la infraestructura institucional y el crecimiento económico. Dicha vinculación quedó asimismo patente a través de los resultados que se desprenden de la cuarta de las ecuaciones del sistema, puesto que la variable institucional también ejerció un efecto positivo y significativo sobre la inversión, afectando ésta de forma positiva al crecimiento económico, al igual que en otros muchos estudios<sup>20</sup>. El efecto de las

---

<sup>19</sup> Otros trabajos –como los de Barro (1991), Levine y Renelt (1992), Mankiw, Romer y Weil (1992) o Benhabib y Spiegel (1992)- llegan a conclusiones opuestas. Existe también una serie de estudios –entre los que cabe citar Barro y Sala-i-Martin (1995) o Caselli *et al.* (1996)- que detecta resultados ambiguos dependiendo del nivel de escolarización o del sexo de los estudiantes.

<sup>20</sup> En la literatura económica, numerosos trabajos empíricos sugieren que la calidad institucional tiene un efecto indirecto sobre el crecimiento, ejercido a través de diversas variables, entre ellas destaca la inversión. Así, Alesina y Perotti (1996) encuentran que la inestabilidad sociopolítica incide sobre la inversión y, por tanto, sobre el crecimiento. Esta relación también es observada por Mauro (1995), Knack y Keefer (1995) y Knack (1996) cuando utilizan una media de la calidad del sistema burocrático, el primero, y dos índices que miden la seguridad en los contratos y los derechos de propiedad, los dos segundos trabajos. Kormendi y Meguire (1985) y Scully (1988) utilizan como medida institucional los índices de Gastil de libertades civiles y políticas. Los primeros vuelven a encontrar el efecto indirecto apuntado a través de la variable inversión. Por su parte, Scully encuentra evidencias mixtas del efecto de las variables utilizadas sobre el crecimiento. Existe también evidencia de un efecto directo de las



instituciones sobre el crecimiento se vio reducido por el efecto negativo del capital humano, ya que el indicador institucional aparece como variable explicativa del capital humano en la segunda ecuación. No obstante, el efecto neto total de la infraestructura en el crecimiento fue positivo de forma que un aumento del indicador institucional equivalente a un 1 por ciento incrementaba la tasa del crecimiento en un 0.000087 por ciento.

La segunda ecuación tiene como variable endógena al capital humano. Obsérvese que la renta *per capita* guardaba una relación positiva y significativa con las tasas de matriculación en educación secundaria. El resultado parece lógico, ya que la renta *per capita* determina la cantidad de recursos, incluido tiempo, que pueden dedicarse a la acumulación de capital humano.

De otro lado, el coeficiente del gasto en educación -expresado en términos relativos, con respecto al PIB- resultó no significativo (y negativo) en la explicación del capital humano. Adviértase, en este sentido, que la correlación entre el gasto educativo como proporción del PIB y las tasas de escolarización es muy baja y que son precisamente los países con menor capital humano los que necesitan hacer un mayor esfuerzo inversor relativo en educación<sup>21</sup>. Este resultado puede indicar que el gasto en educación en relación al PIB –que constituye una buena aproximación al esfuerzo inversor realizado por cada país en educación- no da una idea de la cantidad final invertida en cada alumno –efecto sí recogido, de manera indirecta por la renta- ni de la calidad de la educación recibida.

Para captar este último fenómeno, que puede tener gran importancia en las decisiones sobre inversión en educación, se incluyó la *ratio* profesor-alumno, que resultó significativa, y presentó un signo negativo de manera que la disminución en la *ratio*, y, por tanto, la mejora en la calidad del servicio educativo influía positivamente sobre la acumulación de capital humano<sup>22</sup>. Por último, hay que indicar que el aumento en la calidad institucional ejerció un efecto positivo y significativo sobre la inversión en

---

instituciones sobre el crecimiento, aunque ésta relación es más débil. Barro (1996) encuentra relación negativa entre revoluciones y golpes de estados y crecimiento, si bien esta relación desaparece cuando se utilizan los derechos de propiedad como variable de control. En cuanto a instituciones de tipo informal, Knack y Keefer (1997) utilizan medidas de confianza y desarrollo y respeto de normas cívicas, encontrando que dichas medidas se asocian positivamente con el crecimiento.

<sup>21</sup> Se obtuvieron resultados similares trabajando con el gasto específicamente destinado a educación secundaria.

<sup>22</sup> A pesar de que la *ratio* profesor-alumno de primaria hace referencia a datos registrados en educación primaria, supone una buena aproximación a la calidad de la educación brindada en cada segmento educativo en los diferentes países.

capital humano. Este efecto se constata de forma directa e indirecta, a través de aumentos en renta que afectan positivamente a la inversión en educación. Como en otro tipo de inversiones, la calidad institucional, determina los costes de la inversión en capital humano y las posibilidades de apropiación de los beneficios obtenidos.

En la tercera ecuación se explica el indicador institucional. Obsérvese que el capital humano influía positiva y significativamente sobre dicho indicador y, por ende, sobre la inversión y el crecimiento, tal como concluyen Alesina y Perotti (1996)<sup>23</sup>. Puede entenderse, por tanto, que el nivel de educación determina, entre otras cuestiones relacionadas, la participación en la vida pública, el respeto a las leyes, el nivel de corrupción, la lucha contra las actividades ilícitas, la ruptura social o la calidad del sistema burocrático. Los resultados también revelan que una distribución más igualitaria de la renta, medida a través de la proporción de la población en el 3 y 4 quintil de renta –tal y como se propone en Perotti (1996)-, favorecía el crecimiento. La desigualdad en la distribución de la renta podría provocar conflictos y actividades desestabilizadoras en pro de la captación de la renta<sup>24</sup>.

En la cuarta y última ecuación del sistema se explica la inversión media registrada en el periodo. Adviértase que la variable *interest rate spread (lending rate minus deposit rate)* presentaba un signo negativo y era significativa al 10 por ciento. Un aumento en el diferencial entre ambos tipos va ligado a la percepción de un mayor

---

<sup>23</sup> En Alesina y Perotti (1996) se encuentra también relación positiva, para una amplia muestra de países, entre el capital humano, medido a través de la tasa de matriculación en educación primaria, y la estabilidad sociopolítica y la calidad institucional.

<sup>24</sup> La relación entre la distribución de la renta y la estabilidad institucional es analizada con detalle en el ya citado artículo de Perotti (1996). Perotti obtiene que las sociedades muy desiguales tienden a ser política y socialmente inestables, lo que se refleja en una menor inversión y, por tanto, en un menor crecimiento. Los mecanismos de transmisión entre igualdad y crecimiento serían la menor fecundidad y la mayor inversión y educación. A conclusiones similares a las del trabajo de Perotti se llega en Gupta (1990) y Alesina y Perotti (1996). Por su parte, Alesina y Rodrik (1994) plantean un modelo de crecimiento endógeno del que se deduce que, cuanto mayor sea la desigualdad en la distribución de la renta y la riqueza, mayor será la tasa impositiva que deba plantear el gobierno y menor el crecimiento. Además, obtienen resultados empíricos que muestran que la desigualdad en la distribución de la renta y en la propiedad de la tierra está negativamente correlacionada con el crecimiento. Persson y Tabellini (1994) sugieren que en sociedades donde existen conflictos de tipo redistributivo pueden tomarse decisiones políticas que adopten impuestos que graven la inversión y mermen el crecimiento. Los análisis de corte transversal y datos de panel que realizan demuestran una relación positiva entre igualdad y crecimiento en países democráticos, pero negativa en países no democráticos. Para Islam y Montenegro (2002), las diferencias entre clases sociales pueden generar discrepancias con respecto a qué instituciones se desean promover, en función de cómo éstas atiendan a sus intereses de clase. Esto conllevaría la existencia de una relación negativa entre desigualdad y calidad institucional. Sin embargo, en el estudio empírico que realizan con el objeto de demostrar esta relación, mediante una técnica de corte transversal para una muestra amplia de países, la significatividad de la variable desigualdad de la renta desaparece al introducir variables *dummy* para Latinoamérica y África.

riesgo en las inversiones realizadas en el país<sup>25</sup>. Por su parte, el grado de desarrollo del sistema institucional afectaba positiva y significativamente a la inversión. Éste condiciona tanto la generación de beneficios derivados de la inversión como la apropiación de dichos beneficios.

Analizados los resultados de las cuatro ecuaciones planteadas en la estimación 1, se profundizó en la relación existente entre capital humano y crecimiento. Con este fin, se planteó la estimación 2. En ella se sustituyó el valor medio de la variable de capital humano en el periodo (*SCHOOL*) por la tasa de crecimiento de la variable (*SCHOOLGROWTH*). En este caso, el coeficiente de la variable fue positivo y significativo, revelando que los países que más crecieron durante el periodo fueron los que más acrecentaron, en términos relativos, sus dotaciones de capital humano, medidas a través de tasas de matriculación<sup>26</sup>. El resto de variables mantuvieron, en general, los signos esperados y mejoraron mayoritariamente sus niveles de significatividad. Sólo la variable *EDUCASPENDING* cambió de signo, aunque siguió siendo no significativo. Este hecho puede reflejar que muchos de los países que poseen menores niveles de escolarización son conscientes de la necesidad de realizar una mayor inversión en términos relativos; y explica, tanto el nuevo signo de la variable, al trabajar ahora con tasas de crecimiento, como el signo anterior, cuando se trabajaba con tasas de escolaridad alcanzadas.

En suma, la estimación del modelo propuesto dejó patente la importancia conjunta que los factores estudiados tienen en el crecimiento económico y la conveniencia de analizar las interrelaciones entre los distintos factores.

### **3.2 Análisis de robustez**

Uno de los problemas más habituales de la investigación empírica en modelos de crecimiento radica en la posible heterogeneidad de los resultados obtenidos<sup>27</sup>. Por tanto, resulta conveniente realizar análisis de robustez para constatar la solidez y estabilidad de los resultados. Con este fin, se plantearon varias regresiones adicionales. En ellas se

---

<sup>25</sup> Si en lugar de utilizar el diferencial de tipos se emplea la variable *lending interest rate*, los resultados obtenidos son equivalentes.

<sup>26</sup> Se replicaron también las estimaciones con otro tipo de indicador de capital humano, el indicador de años totales de educación, elaborado por Barro y Lee (2001). Los resultados hallados, tanto si se utiliza la variable en niveles como si se hace uso de la tasa de incremento de la misma, son análogos a los obtenidos a través de las tasas de escolarización.

<sup>27</sup> Temple (1999) ofrece un análisis detallado de éste y de otros problemas a los que se enfrentan los trabajos empíricos sobre crecimiento.

utilizaron una serie de variables alternativas para comprobar la estabilidad de las relaciones analizadas.

Dado que este trabajo se incluye un índice institucional elaborado a partir de otras variables, parece razonable comenzar el análisis de robusted sustituyendo tal índice por medidas de las infraestructuras institucionales utilizadas en otros trabajos empíricos. Las estimaciones 3 y 4 -recogidas en la Tabla 2- sintetizan los resultados alcanzados al considerar, respectivamente, el índice de *Derechos políticos* y el de *Libertades civiles* construidos por Raymond Gastil<sup>28</sup>. Hay que tener en cuenta, por un parte, que un mayor valor de los índices refleja una merma en el ejercicio de los derechos políticos y las libertades civiles, con lo que el signo esperado de la variable será, en esta ocasión, negativo, reflejando una mayor calidad institucional. Y por otra, que al introducir los indicadores en el modelo la muestra aumenta en cinco nuevos países.

Se puede apreciar como las relaciones entre las variables del sistema permanecen inalteradas, con dos excepciones. La primera es el caso de la variable PUPILTEACHER, de la segunda ecuación, que dejó de resultar significativa en ambas estimaciones. La segunda excepción afecta a la estimación 4, en la que, al introducir el indicador de *Libertades civiles*, la variable SCHOOL dejó de ser significativa en la explicación del crecimiento económico, si bien las influencias indirectas del capital humano permanecieron invariables. El signo de las variables de tipo institucional de ambas estimaciones era el esperado y estaba en consonancia con los resultados obtenidos anteriormente, constatando la estabilidad de los mismos. Ahora bien, los grados de ajuste de las ecuaciones tercera y cuarta disminuyeron, lo que refrenda la idoneidad de la utilización del indicador institucional elaborado, ya que éste recoge más matices y puede contribuir mejor a explicar los fenómenos analizados.

---

<sup>28</sup> Los dos índices se elaboran anualmente desde 1973.

Tabla 2. Estimación del crecimiento con un enfoque multiecuacional

<b>Estimación 3</b>			
Número de países		49	
<b>Crecimiento de la renta per cápita</b>	<b>Coficiente</b>	<b>Error estándar</b>	<b>Signif.</b>
CONSTANTE	0.02679	0.01724	
INVESTMENT	0.00204	0.00035	**
SCHOOL	-0.00039	0.00018	**
POLRIGHTS	-0.00636	0.00270	**
R <sup>2</sup>		0.16	
<b>Matriculación en educación secundaria</b>	<b>Coficiente</b>	<b>Error estándar</b>	<b>Signif.</b>
CONSTANTE	-14.76	10.68	
PNB	13.92	1.16	**
EDUCASPENDING	-0.975	0.764	
PUPILTEACHER	-0.283	0.199	
POLRIGHTS	-8.12	1.26	**
R <sup>2</sup>		0.77	
<b>Derechos políticos</b>	<b>Coficiente</b>	<b>Error estándar</b>	<b>Signif.</b>
CONSTANTE	4.35	0.71	**
SCHOOL	-0.059	0.003	**
MIDDLECLASS	0.075	0.022	**
R <sup>2</sup>		0.59	
<b>Inversión (participación en el PNB)</b>	<b>Coficiente</b>	<b>Error estándar</b>	<b>Signif.</b>
CONSTANTE	26.99	1.09	**
INTRATESP	-0.310	0.105	**
POLRIGHTS	-2.76	0.29	**
R <sup>2</sup>		0.24	

  

<b>Estimación 4</b>			
Número de países		49	
<b>Crecimiento de la renta per cápita</b>	<b>Coficiente</b>	<b>Error estándar</b>	<b>Signif.</b>
CONSTANTE	0.01217	0.01453	
INVESTMENT	0.00186	0.00028	**
SCHOOL	-0.00021	0.00016	
CIVLIB	-0.00443	0.00215	**
R <sup>2</sup>		0.19	
<b>Matriculación en educación secundaria</b>	<b>Coficiente</b>	<b>Error estándar</b>	<b>Signif.</b>
CONSTANTE	-14.73	9.43	
PNB	13.71	1.05	**
EDUCASPENDING	-0.256	0.539	
PUPILTEACHER	-0.132	0.163	
CIVLIB	-10.05	1.25	**
R <sup>2</sup>		0.79	
<b>Libertades civiles</b>	<b>Coficiente</b>	<b>Error estándar</b>	<b>Signif.</b>
CONSTANTE	3.88	0.49	**
SCHOOL	-0.052	0.003	**
MIDDLECLASS	0.076	0.016	**
R <sup>2</sup>		0.61	
<b>Inversión (participación en el PNB)</b>	<b>Coficiente</b>	<b>Error estándar</b>	<b>Signif.</b>
CONSTANTE	27.47	0.93	**
INTRATESP	-0.165	0.024	**
CIVLIB	-2.62	0.18	**
R <sup>2</sup>		0.25	

Nota: estimaciones obtenidas mediante el GMM. \*\* representa significatividad al 5% y \* al 10%. Todas las variables son medias del periodo 1985-2000, excepto las variables MIDDLECLASS, que se corresponde con últimos valores en torno a 1998, y POLRIGHTS y CIVLIB que son medias del periodo 1985-1989.

Finalmente, se planteó la estimación 5 -Tabla 3-, donde, en lugar de emplear las definiciones y datos de renta e inversión realizadas por Summers y Heston (Penn World Tables), se usaron datos provenientes del Banco Mundial. La muestra de países se correspondía con la inicial y, en líneas generales, se conservaron el sentido de las relaciones y las significatividades; si bien, las variables, PUPILTEACHER y MIDDLECLASS dejaron de ser significativas. Hay que observar también que el uso de datos del Banco Mundial aumentó de manera notable el poder explicativo de la ecuación de crecimiento -el R<sup>2</sup> se duplicó prácticamente-, aunque también disminuyó el poder explicativo de la ecuación de inversión.

Tabla 3. Estimación del crecimiento con un enfoque multiecuacional

<b>Estimación 5</b>			
Número de países		45	
<b>Crecimiento de la renta per cápita WB</b>	<b>Coficiente</b>	<b>Error estándar</b>	<b>Signif.</b>
CONSTANTE	-0.02870	0.64574	**
GCF	0.00061	0.02271	**
SCHOOL	-0.00029	0.01255	**
INSTITUTIONS	0.00016	0.00439	**
R <sup>2</sup>		0.46	
<b>Matriculación en educación secundaria</b>	<b>Coficiente</b>	<b>Error estándar</b>	<b>Signif.</b>
CONSTANTE	-29.55	6.00	**
PNB	1.42	0.54	**
EDUCASPENDING	-0.837	0.364	**
PUPILTEACHER	-0.116	0.076	
INSTITUTIONS	0.272	0.010	**
R <sup>2</sup>		0.72	
<b>Indicador Institucional</b>	<b>Coficiente</b>	<b>Error estándar</b>	<b>Signif.</b>
CONSTANTE	135.88	23.29	**
SCHOOL	3.36	0.12	**
MIDDLECLASS	-0.731	0.551	
R <sup>2</sup>		0.71	
<b>Formación bruta de capital (% PNB)</b>	<b>Coficiente</b>	<b>Error estándar</b>	<b>Signif.</b>
CONSTANTE	17.55	1.55	**
INTRATESP	-0.268	0.087	**
INSTITUTIONS	0.0184	0.0043	**
R <sup>2</sup>		0.16	

Nota: estimación obtenida mediante el GMM. \*\* representa significatividad al 5% y \* al 10%. Todas las variables son medias del periodo 1985-2000, excepto la variable MIDDLECLASS, que se corresponde con últimos valores en torno a 1998.

En todo caso, los resultados obtenidos constatan la estabilidad de las relaciones planteadas, si bien la estabilidad es algo menor en el caso de las relaciones implícitas en la ecuación de capital humano en la que las variables EDUCASPENDING y PUPILTEACHER resultaron menos robustas, aunque útiles teóricamente al explicar la inversión en educación.

#### 4. CONCLUSIONES

El análisis realizado muestra evidencia de que el crecimiento económico de los países es un fenómeno complejo que se explica mejor con enfoques multiecuacionales que con modelos uniecuacionales.

En este trabajo, se ha propuesto un modelo ecléctico que al estimarlo empleando el método generalizado de momentos, para una muestra de cuarenta y cinco países durante el periodo 1985-2000 muestra evidencia de que:

A) La inversión y la calidad del sistema institucional influyeron positivamente sobre el crecimiento económico de los países en el periodo. El efecto neto del capital humano resultó negativo cuando éste se midió en niveles, pero positivo al considerar el crecimiento de la variable.

B) El capital humano dependió positivamente del nivel de renta y de la calidad del sistema institucional y formativo. A su vez, la variable gasto en educación como proporción del PIB, que indica el esfuerzo relativo realizado por cada país, no resultó significativa al explicar la inversión en capital humano.

C) El grado de desarrollo del sistema institucional se vio determinado por el nivel educativo y por la igualdad en la distribución de la renta.

D) La inversión en capital físico estuvo condicionada por la infraestructura institucional y por la percepción del nivel de riesgo medio de las inversiones.

En suma, con el análisis efectuado ha puesto de manifiesto la importancia conjunta que las instituciones y los capitales físico y humano han tenido en el crecimiento económico de una muestra variada de países y la conveniencia de analizar las interrelaciones entre estos factores mediante sistemas de ecuaciones que aproximen mejor los estudios teóricos y aplicados.

Con el fin de constatar la solidez y de los resultados obtenidos, se plantearon varias regresiones adicionales. En ellas se utilizaron una serie de variables alternativas para comprobar la estabilidad de las relaciones analizadas. Los resultados permitieron constatar la general estabilidad de las relaciones planteadas, si bien ésta era algo menor en el caso de las relaciones implícitas en la ecuación de capital humano.

## **Anexo 1: Descripción y estadísticas de las variables y de la muestra de países<sup>29</sup>.**

CIVLIB: índice de libertades civiles elaborado por Gastil. Fuente: Barro y Lee (1994), *Data Set for a Panel of 138 Countries*.

EDUCASPENDING: gasto público en educación, total (% PNB) .

PNB: renta *per capita*. Fuente: Penn World Tables v. 6.1.

GCF: formación bruta de capital (% PNB).

Crecimiento de la renta per cápita: tasa de crecimiento de la renta *per capita*. Calculada a partir de los datos de las Penn World Tables v. 6.1. Con objeto de mitigar el efecto de los ciclos la tasa de crecimiento se aproximó con la pendiente de la recta de regresión estimada por mínimos cuadrados ordinarios a partir de los datos anuales del logaritmo de la renta *per cápita*.

Crecimiento de la renta per cápita WB: tasa de crecimiento de la renta *per capita*.

INSTITUTIONS: índice elaborado a partir de los datos suministrados por Kaufmann, Kraay y Zoido-Lobaton (1999a,b). Dichos autores se basan en una exhaustiva utilización de más de 300 variables sobre aspectos gubernamentales, entorno a las cuales elaboran seis indicadores agregados que se corresponden con seis conceptos básicos: libertades civiles, derechos políticos, inestabilidad política y violencia, eficiencia gubernamental, carga regulatoria, respeto a la ley y corrupción. A partir de los datos de estos autores, se ha optado por aplicar el método de las componentes principales a los seis indicadores para hallar una única componente e índice institucional que recoge más del 80 por ciento de la variación de las variables utilizadas<sup>30</sup>. El indicador se ha construido con datos de, o entorno a, 1997. La escasa variación de las variables empleadas durante periodos de tiempo relativamente cortos avalan su utilización en el análisis como dato de referencia para el periodo analizado. El instrumento utilizado para esta variable ha sido la variable POLRIGHTS retrasada.

INTRATEP: tasa de interés (diferencial entre las tasas de depósitos y las de préstamos).

---

<sup>29</sup> Salvo indicación en contra, los datos de las variables provienen de *World Development Indicators* (World Bank).

<sup>30</sup> La ecuación resultante al aplicar el método de las principal componentes es: INSTITUTIONS = 0.84\*(libertades civiles, derechos políticos) + 0.88\*(inestabilidad política y violencia) + 0.94\*(eficiencia gubernamental) + 0.87\*Carga regulatoria + 0.93\*Respeto a la ley + 0.92\*Corrupción.



INVESTMENT: tasa media de inversión a precios constantes como proporción de la renta. Fuente: Penn World Tables v. 6.1.

MIDDLECLASS: proporción de ciudadanos de un país que se encuentran en el tercer y cuarto quintiles de renta (último dato en torno a 1998). El instrumento utilizado para esta variable ha sido el índice de Gini (último dato en torno a 1998).

POLRIGHTS: índice de derechos políticos elaborado por Gastil. Fuente: Barro y Lee (1994), *Data Set for a Panel of 138 Countries*.

PUPILTEACHER: ratio profesor-alumno en educación primaria.

SCHOOL: matriculación en educación secundaria (% bruto).

SCHOOLGROWTH: tasa de crecimiento de la matriculación en secundaria (% bruto).

## Estadísticas de las variables

	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>
CIVLIB	3.58	1.83
EDUCASPENDING	4.28	1.75
PNB	8561.85	8364.70
GCF	21.55	7.35
Crecimiento de la renta per cápita	0.0173	0.0303
Crecimiento de la renta per cápita WB	0.0169	0.0196
INSTITUTIONS	321.96	129.22
INTRATESP	8.57	8.68
INVESTMENT	16.07	8.93
MIDDLECLASS	35.50	4.32
POLRIGHTS	3.44	2.13
PUPILTEACHER	30.11	13.24
SCHOOL	60.46	36.97
SCHOOLGROWTH	0.62	0.95

## Muestra de países

Estimación 1	Estimación 2	Estimación 3 y 4	Estimación 5
Bangladesh	Bangladesh	Bangladesh	Bangladesh
Belgium	Bolivia	Belgium	Belgium
Bolivia	Botswana	Bolivia	Bolivia
Botswana	Burkina Faso	Botswana	Botswana
Burkina Faso	Costa Rica	Burkina Faso	Burkina Faso
Costa Rica	Cote d'Ivoire	Burundi	Costa Rica
Cote d'Ivoire	Finland	Central African Republic	Cote d'Ivoire
El Salvador	France	Costa Rica	El Salvador
Finland	Gambia, The	Cote d'Ivoire	Finland
France	Ghana	El Salvador	France
Gambia, The	Greece	Finland	Gambia, The
Ghana	Guatemala	France	Ghana
Greece	Israel	Gambia, The	Greece
Guatemala	Italy	Ghana	Guatemala
Guyana	Jamaica	Greece	Guyana
Honduras	Japan	Guatemala	Honduras
Ireland	Kenya	Guyana	Ireland
Israel	Korea, Rep.	Honduras	Israel
Italy	Lesotho	Ireland	Italy
Jamaica	Luxembourg	Israel	Jamaica
Japan	Malawi	Italy	Japan
Kenya	Malaysia	Jamaica	Kenya
Korea, Rep.	Morocco	Japan	Korea, Rep.
Lesotho	Netherlands	Kenya	Lesotho
Luxembourg	Niger	Korea, Rep.	Luxembourg
Malawi	Philippines	Lesotho	Malawi
Malaysia	Portugal	Luxembourg	Malaysia
Mali	Sierra Leone	Malawi	Mali
Morocco	Spain	Malaysia	Morocco
Netherlands	Sweden	Mali	Netherlands
Niger	Trinidad and Tobago	Morocco	Niger
Nigeria	Tunisia	Nepal	Nigeria
Philippines	Uganda	Netherlands	Philippines
Portugal	Uruguay	Niger	Portugal
Sierra Leone	Venezuela, RB	Nigeria	Sierra Leone
Singapore	Zambia	Philippines	Singapore
Spain	Zimbabwe	Portugal	Spain
Sweden		Rwanda	Sweden
Trinidad and Tobago		Sierra Leone	Trinidad and Tobago
Tunisia		Singapore	Tunisia
Uganda		Spain	Uganda
Uruguay		Sweden	Uruguay
Venezuela, RB		Trinidad and Tobago	Venezuela, RB
Zambia		Tunisia	Zambia
Zimbabwe		Uganda	Zimbabwe
		Uruguay	
		Venezuela, RB	
		Zambia	
		Zimbabwe	

## BIBLIOGRAPHY

Abramovitz, M. (1986), "Catching Up, Forging Ahead and Falling Behind", *Journal of Economic History*, 46, 385-406.

Aghion, P. y P. Howitt (1998), *Endogenous growth theory*, MIT Press, Cambridge, MA.

Aghion, P. y P. Howitt (2005), "Growth with Quality-Improving Innovations: An Integrated Framework", in Aghion, P. y S. Durlauf (edit): *Handbook of Economic Growth*, Amsterdam: North Holland.

Aghion, P., P. Howitt y G. L. Violante (2002), "General Purpose Technology and Wage Inequality", *Journal of Economic Growth*, 7, 315-45

Alesina, A., S. Ozler, N. Roubini, y P. Swagel (1996), "Political instability and economic growth", *Journal of Economic Growth* 1(2), 189 –211.

Alesina, A. y R. Perotti (1996), "Income distribution, political instability, and investment", *European Economic Review*, 40 (6), 1203–28.

Alesina, A. y D. Rodrik (1994), "Distributive politics and economic growth", *Quarterly Journal of Economics*, 109(2), 465-490.

Appleton, S., J. Hoddinott y J. Knight (1996), "Primary education as an input into post-primary education: a neglected benefit", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 58, 186-211.

Aron, J. (2000), "Growth and institutions: A review of evidence", *The World Bank Research Observer*, vol. 15, no. 1, 99-135.

Barro, R. (1991), "Economic growth in a cross-section of countries", *Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 407-443.

Barro, R. (1996), "Democracy and growth", *Journal of Economic Growth*, 1(1), 1-27.

Barro, R. (1997), *Determinants of Economic Growth: A cross-country empirical study*, Cambridge: MIT Press.

Barro, R. y J. W. Lee (1994), "Sources of economic growth", *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 40, 1-57.

Barro, R. y J.W. Lee (2001), "International data on educational attainment updates and implications", *Oxford Economic Papers*, 53, 541-563.

Barro, R. y X. Sala-I-Martin (2004), *Economic Growth, Second edition*, Cambridge: MIT Press.

Baumol, W. (1986), "Productivity Growth, Convergence and Welfare: What the Long-run Data Show", *American Economic Review*, 76, 5, 1072-1085.

DeLong, J. B. y L. Summers (1991), "Equipment investment and economic growth", *Quarterly Journal of Economics*, 106 (2), 445-502.

Desdoigts, A. (1999): "Patterns of Economic Developmente and the Formation of Clubs", *Journal of Economic Growth*, 4, 3, 305-330.

Durlauf, S.A., A. Kourtellos y A. Minkin (2001): "The Local Solow Growth Model", *European Economic Review*, 45, 4-6, 928-40.

Durlauf, S.; P. Johnson y J. Temple (2005), "Growth Econometrics", in Aghion, P. y S. Durlauf (edit): *Handbook of Economic Growth*, Amsterdam: North Holland.

Gemmell, N. (1996), "Evaluating the impacts of human capital stocks and accumulation on economic growth: some new evidence", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 58, 9-28.

Gradstein, M.; M. Justman y V. Meier (2005): *The Political Economy of Education*, The MIT Press, Cambridge (Massachusetts).

Gujarati, D. (2003): *Econometría. Cuarta edición*, McGraw-Hill Interamericana, México.

Gupta, D. (1990), *The economics of political violence*, New York: Praeger.

Haggard, S. (2003): *Institutions and Growth in East Asia*, University of California San Diego, unpublished manuscript.

Hausman, J. A. (1976), "Specification Tests in Econometrics", *Econometrica*, vol. 46, 1251-1271.

Helliwell, J. (1994), "Empirical linkages between democracy and economic growth", *British Journal of Political Science* 24(2), 225 -48.

Islam, R. y C. Montenegro (2002), "What determines the quality of institutions?", Background Paper in *World Development Report 2002: Building Institutions for Markets*.

Jones, C. (1995): "Times Series Tests of Endogenous Growth Models", *Quarterly Journal of Economics*, 110, 2, 495-525

Kaufmann, D., A. Kraay y P. Zoido-Lobaton (1999a), *Aggregating governance indicators*, World Bank Policy Research Department Working Paper No. 2195.

Kaufmann, D., A. Kraay y P. Zoido-Lobaton (1999b), *Governance matters*, World Bank Policy Research Department Working Paper No. 2196.

Knack, S. (1996), "Institutions and the Convergence Hypothesis: The Cross-National Evidence." *Public Choice* 87 (3-4): 207-28.

Knack, S. y P. Keefer (1995), "Institutions and Economic Performance: Cross-Country Tests Using Alternative Institutional Measures." *Economics and Politics* 7(3):207-27.

Knack, S. y P. Keefer (1997), "Why don't poor countries catch up? A cross-national test of an institutional explanation", *Economic Inquiry*, 35, 590-602.

Kormendi, R. y P. Meguire (1985), "Macroeconomic determinants of growth: Cross-country evidence", *Journal of Monetary Economics* 16 (2), 141-63.

La Porta, R., F. Lopez-de-Silanes, A. Shleifer y R. Vishny (1999). "The quality of government", *Journal of Law, Economics and Organization*, 15:1, 222-82.

Levine, R. y D. Renelt (1992), "A sensitivity analysis of cross-country growth regressions", *American Economic Review*, 82 (4): 942-963.

Liu, Z y T. Stengos (1999): "Non-Linearities in Cross Country Growth Regressions: A Semiparametric Approach", *Journal of Applied Econometrics*, 14 (5), 527-38.

Lucas, R. (1988): "On the Mechanics of Economic Development", *Journal of Monetary Economics*, 22 (1), 3-42.

Mamuneas, T.; A. Savvides y T. Stengos (2004): "Economic Development and Return to Human Capital: A Smooth Coefficient Semiparametric Approach", *Journal of Applied Econometrics*, (forthcoming).

Mankiw, N. G., D. Romer y D. Weil (1992), "A contribution to the empirics of economic growth", *Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 407-437.

Mauro, P. (1995), "Corruption and growth", *Quarterly Journal of Economics* 110(3), 68-712.

McMahon W. W. (1999), *Education and development: Measuring the social benefits*, Oxford University Press, Oxford.

North, D. (1990): *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*, Cambridge University Press, New York

Perotti, R. (1996), "Growth, income distribution, and democracy: What the data say", *Journal of Economic Growth*, 1, 149-87.

Persson, T. y G. Tabellini (1994), "Is inequality harmful for growth?", *American Economic Review*, 84(3), 600-621.

Rodrik, D., (1997), *Democracy and economic performance*, Mimeo, Cambridge, Mass., John F. Kennedy School of Government.

Rodrik, D., (2005), *Growth Strategies*, in Aghion, P. y S. Durlauf (edit): *Handbook of Economic Growth*, Amsterdam: North Holland.

Romer, P. (1986): "Increasing Returns and Long-run Growth", *Journal of Political Economy*, 94 (5), 1002-1037.

Scully, G. (1988), "The institutional framework and economic development." *Journal of Political Economy* 96 (3), 652 –62.

Seddighi, H. R., Lawler, K. A. y Katos, A. V. (2000), *Econometrics: A Practical Approach*, Routledge, New York, pp. 155-156.

Solow, R. (1956), "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, 70 (1), 65-94.

Summers, R y A. Heston (1988), "A New Set of International Comparisons of Real Product and Price Levels Estimates for 130 Countries, 1950-1985", *Review of Income and Wealth*, 34, 1-25.

Summers, R y A. Heston (1988), "The Penn World Table (mark 5): An Expanded Set of International Comparisons, 1950-1985", *Quarterly Journal of Economics*, 106, 2, 327-368.

Swan, T. (1956), "Economic Growth and Capital Accumulation", *Economic Record*, 32, 334-361.

Temple, J. (1998), "Equipment investment and the Solow model", *Oxford Economic Papers*, 50:1, 39-62.

Temple, J. (1999), "The new growth evidence", *Journal of Economic Literature*, vol. XXXVII, 112-156.

Temple, J. y P. Johnson (1998), "Social Capability and Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, 113, 3, 965-90.