
Algunas Lecciones de 10 Años de Literatura Empírica sobre Crecimiento.

Xavier Sala-i-Martin,
Columbia University y Universitat Pompeu Fabra.

Resumen

Han transcurrido diez años desde la publicación del artículo de Robert Barro "*Economic Growth in a Cross-Section of Countries*", que supuso un punto de ruptura en la investigación sobre el crecimiento. Desde entonces, la literatura empírica ha prosperado y avanzado en varias direcciones. Este artículo analiza algunas de las principales contribuciones de esta literatura empírica. Comienza con la que es, probablemente, la principal contribución: la construcción de varias bases de datos que nos permiten comparar los resultados de la mayoría de los países del mundo. Continúa resaltando una relación entre la teoría y la evidencia empírica mejor que la que había en los sesenta. Ello es especialmente cierto en los debates sobre convergencia y los contrastes de las diferentes teorías. A continuación analiza la relación entre la convergencia entre países y la evolución de la desigualdad de la renta individual. Se estudian las regresiones entre países y los tests de robustez y finaliza con una discusión sobre las instituciones.

Abstract

Ten years have elapsed since the publication of Robert Barro's pathbreaking paper "*Economic Growth in a Cross-Section of Countries*". The empirical literature has since then flourished and advanced in various directions. This paper analyzes some of the main contributions of this empirical literature. The paper starts with what is probably the main contribution: the construction of various data sets that allow us to compare the performances of most countries in the world. We continue by highlighting a better relation between theory and empirical evidence than the one used in the 1960s. This is especially true in the convergence debates and the "tests" of the various theories. The relation between country convergence and the evolution of individual income inequality is analyzed next. When then analyze cross-country regressions and robustness tests and we finish with a discussion of institutions.

El artículo de Robert Barro "*Economic Growth in a Cross Section of Countries*" fue publicado en 1991. Desde esta contribución, que constituyó un punto de ruptura en la investigación sobre el crecimiento, han transcurrido diez años y ahora es un buen momento para hacer una pausa y preguntar cuáles han sido las principales contribuciones de la literatura empírica sobre el crecimiento económico y cuáles son las principales diferencias entre esta nueva ola de investigación acerca del crecimiento económico y la ola neoclásica previa que murió la víspera de la revolución de las expectativas racionales.

1. La construcción de nuevas bases de datos.

La reciente ola de economistas del crecimiento se ha ocupado de las cuestiones empíricas con mucha más seriedad que en el pasado. Ello ha llevado a la creación de una serie de bases de datos extremadamente útiles. Por supuesto, la base de datos de Summers y Heston encabeza la lista. Summers y Heston (1988, 1991) elaboraron datos de cuentas nacionales para una amplia sección cruzada de países y un periodo de tiempo sustancial (para algunos países los datos comienzan en 1950, para la mayoría de ellos en 1960). La utilidad de esta base de datos radica en que, en principio, los datos están ajustados por las diferencias en poder de compra entre países, lo que permite la comparación precisa de los niveles de PIB en un momento del tiempo. Muchos observadores en todo el mundo aún no se dan cuenta de la importancia de ajustar los datos de las cuentas nacionales por la paridad de poder de compra. La no realización de dicho ajuste ha llevado a importantes investigadores e instituciones a cometer serios errores. Uno de los ejemplos más famosos es el del United Nations Development Report (UNDP, 1999), que no ajustó sus estimaciones de renta por las diferencias en poder

de compra, lo que llevó a las Naciones Unidas (y a todos aquellos que leyeron el UNDP) a la conclusión de que la desigualdad de la renta estaba creciendo dramáticamente. Una vez que los investigadores pusieron de manifiesto que los ciudadanos tienden a comprar bienes en sus propios países (antes que comprar dólares en los mercados de cambio) y, por tanto, que los datos de renta deberían ser ajustados por la paridad de poder de compra, los índices de desigualdad de la renta estimados comenzaron a descender.

Sí, algunos investigadores se quejan de la calidad de los datos de paridad de poder de compra. Sin embargo, la construcción de esta amplia base de datos tiene que considerarse una de las principales contribuciones de esta literatura porque ha permitido a los investigadores confrontar sus teorías con datos reales. No sucedía así la última vez que la economía del crecimiento fue un área de investigación popular en los sesenta (la razón era, quizás, que no tenían acceso a los datos que tenemos hoy en día).

Pero la base de datos Summers-Heston no es la única que se ha creado recientemente. Barro y Lee (1993), por ejemplo, también elaboraron un gran número de variables, principalmente relacionadas con la educación y el capital humano. Ello resultó especialmente importante porque la primera generación de teorías del crecimiento endógeno enfatizó el papel del capital humano como el principal (o al menos uno de los principales) motores del crecimiento. Otras bases de datos construidas recientemente incluyen variables sociales y políticas, que son especialmente útiles para una de las más recientes líneas de investigación que pone el énfasis en las instituciones (Véase por ejemplo, Knack y Keefer, 1995, o Deininger y Squire, 1996, y otros).

2. Mejor relación entre la teoría y lo empírico.

Una segunda innovación importante de la nueva literatura sobre el crecimiento es que ha ligado más estrechamente los estudios empíricos con las predicciones de la teoría económica. La

literatura neoclásica de los sesenta enlazaba la teoría y la evidencia mediante la simple mención de un ramillete de hechos estilizados (como los “hechos”¹ de Kaldor) y mostraba que la teoría propuesta era compatible con uno, dos o quizás varios de estos “hechos”.

La investigación actual, en cambio, tiende a derivar especificaciones econométricas más precisas y estas relaciones son llevadas a los datos. El mejor ejemplo puede encontrarse en la **literatura sobre convergencia**. Barro y Sala-i-Martin (1992) utilizan el modelo de crecimiento de Ramsey-Cass-Koopmans (Ramsey, 1928, Cass, 1975, y Koopmans, 1965) para obtener una ecuación econométrica que relaciona el crecimiento del PIB per cápita con el nivel inicial del PIB. Mankiw, Romer y Weil (1992) derivan una ecuación similar del modelo de Solow-Swan (Solow, 1956, y Swan, 1956). Estos investigadores derivaron una relación de la forma:

$$\gamma_{i,t,t+T} = \beta_0 - \beta \ln y_{it} + \beta \ln y_i^* + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

donde $\gamma_{i,t,t+T}$ es la tasa de crecimiento del PIB per cápita para el país i en el periodo entre t y $t+T$, y_{it} es el PIB per cápita del país i en el periodo t , y y_i^* es el valor del PIB per cápita del país i en el estado estacionario. El término ε_{it} es un término de error. El coeficiente es positivo si la función de producción es neoclásica, y es nulo si la función de producción es lineal en el capital (lo que era habitualmente el caso en la primera generación de modelos unisectoriales de crecimiento endógeno, también conocidos como modelos “AK”²). En particular, si la función de producción es Cobb-Douglas con una participación del capital dada por α , entonces el parámetro β (también conocido como la velocidad de convergencia) viene dado por $\beta = (1-\alpha)(\delta+n)$,³ donde δ es la tasa de depreciación y n es la tasa exógena de crecimiento de la población (nótese que, cuando $\alpha=1$, lo que corresponde con el modelo AK, la velocidad de convergencia es $\beta=0$).

Para mí, lo importante es que la literatura moderna tomó la ecuación (1) como una predicción rigurosa de la teoría y la utilizó como una forma de contrastar los nuevos modelos de crecimiento endógeno (los modelos AK, que pronostican $\beta=0$) frente a los viejos modelos neoclásicos (que pronostican $\beta>0$). Inicialmente, algunos

(1) Algunos de estos hechos no provienen realmente de un análisis empírico cuidadoso, pero fueron citados y utilizados como si fueran hechos empíricos ampliamente demostrados.

(2) Romer (1986) es un ejemplo de modelo AK. Véase también Rebelo (1987), Jones y Manuelli (1990) y Barro (1990).

(3) La derivación de esta ecuación supone tasas constantes de ahorro à la Solow-Swan.

investigadores tomaron la ecuación (1), erróneamente, para sugerir que la teoría neoclásica pronosticaba **convergencia absoluta**. Es decir, si $\beta > 0$ (esto es, si el mundo está mejor descrito por el modelo neoclásico), entonces **los países pobres deberían estar creciendo más rápidamente que los otros**. Y por esto es por lo que la gente empezó a realizar regresiones del tipo,

$$\gamma_{i,t,t+T} = \hat{b}_0 - \hat{b} \cdot \ln y_{it} + \omega_{it} \quad (2)$$

y a contrastar si el coeficiente \hat{b} era positivo. Nótese que si $\hat{b} > 0$, entonces los países pobres crecen más rápidamente que los ricos, de tal forma que existe **convergencia entre países**. Por el contrario, si $\hat{b} = 0$, entonces no existe relación entre la tasa de crecimiento y el nivel de renta, por lo que el modelo neoclásico era rechazado en favor del modelo AK de crecimiento endógeno. Los principales resultados empíricos establecieron que \hat{b} no era significativamente distinto de cero. Este hecho fue considerado como “buenas noticias” para las nuevas teorías del crecimiento endógeno y “malas noticias” para el modelo neoclásico.

Muy pronto, sin embargo, los investigadores se dieron cuenta de que esta conclusión era errónea. La razón es que las regresiones de la forma de la ecuación (2) suponen implícitamente que todos los países se aproximan al mismo estado estacionario o, al menos, que el estado estacionario no está correlacionado con el nivel de renta. Nótese que, si tomamos la ecuación (1) y hacemos $y_i^* = y^*$, entonces este término es absorbido por la constante \hat{b}_0 en la ecuación (2) y desaparece de la regresión. El problema es que, si los investigadores suponen que los países convergen al mismo estado estacionario y la realidad no es así, entonces la ecuación (2) está erróneamente especificada y el término de error se convierte en $\omega_{it} = \varepsilon_{it} + \ln y_i^*$. Si el estado estacionario está correlacionado con el nivel inicial de renta, entonces el término de error está correlacionado con la variable explicativa, por lo que el coeficiente estimado presenta un sesgo hacia cero. En otros términos, el resultado inicial relativo a que no había una asociación positiva entre el crecimiento y el nivel inicial de renta podría ser un **artificio estadístico resultante de la errónea especificación de la ecuación (2)**.

Los investigadores propusieron varias soluciones a este problema. Una de ellas fue considerar los datos donde el nivel inicial

de renta no estuviese correlacionado con el nivel de renta de estado estacionario. Esta es la razón por la que muchos investigadores comenzaron a utilizar bases de datos **regionales** (como estados dentro de Estados Unidos, prefecturas en Japón o regiones en países europeos, latinoamericanos y otros países asiáticos) ⁴.

Otra solución consistió en utilizar datos de sección cruzada entre países pero, en vez de estimar una regresión univariante como la de la ecuación (2), estimar una regresión multivariante en la que, además del nivel inicial de renta, el investigador también mantuviese proxies constantes del estado estacionario. Esto vino a ser conocido como **convergencia condicional**. Nuevas investigaciones mostraron que la hipótesis de convergencia condicional era una de las más fuertes y más robustas regularidades empíricas encontradas en los datos. Por tanto, considerando la teoría de una forma rigurosa, los investigadores llegaron exactamente a la conclusión empírica contraria: **el modelo neoclásico no era rechazado por la evidencia empírica. El modelo AK sí.**

La razón de realizar estos resultados no es dar énfasis a los conceptos de convergencia o convergencia condicional. La cuestión importante es que los nuevos economistas del crecimiento consideraron la teoría rigurosamente cuando la llevaron a los datos. Y ésta fue una mejora sustancial respecto a la investigación previa en materia de crecimiento económico.

3. El modelo Neoclásico no es malo, pero existen otros modelos compatibles con la convergencia.

Los resultados procedentes de la literatura sobre convergencia resultan interesantes por varias razones. El resultado clave fue, como ya hemos mencionado, que la convergencia condicional resultó ser una fuerte regularidad empírica, de modo que los datos son compatibles con la teoría neoclásica basada en rendimientos decrecientes. Y esta era la interpretación inicial y más extendida. Igualmente, estos resultados empíricos también significaron que la

(4) Véase Barro y Sala-i-Martin (1992 y 2003, capítulos 10, 11 y 12).

sencilla economía cerrada, modelo unisectorial de crecimiento endógeno (modelo AK) era fácilmente rechazado por los datos. Sin embargo, modelos de crecimiento endógeno más sofisticados que exhiben dinámica de transición también eran compatibles con la evidencia de convergencia ⁵. Por ejemplo, se demostró posteriormente que los modelos bisectoriales de crecimiento endógeno de Uzawa (1965) y Lucas (1988) eran compatibles con tal evidencia. También se demostró que los modelos AK de **difusión tecnológica** (donde A fluye pausadamente desde los países ricos a los países pobres) tienden a generar predicciones similares.

4. *Convergencia y desigualdad de la renta.*

La primera razón para estudiar la convergencia es el contraste de teorías. Una segunda razón es que estamos interesados en saber si vivimos en un mundo en el que el bajo nivel de vida de los pobres tiende a mejorar más rápidamente que el de los ricos, o en un mundo donde los ricos se hacen cada vez más ricos y los pobres cada vez más pobres. Al tratar con estas cuestiones, quizás el concepto de **convergencia condicional** no sea tan interesante como el concepto de **convergencia absoluta**. Otro concepto interesante es el de convergencia sigma, que contempla el **nivel de desigualdad entre países** (medido, por ejemplo, como la varianza del logaritmo del PIB per cápita) y comprueba si este nivel se incrementa a lo largo del tiempo. El resultado clave aquí es que **la desigualdad entre países tiende a crecer con el tiempo**. Esta circunstancia llevó a Lance Pritchett a escribir un artículo titulado "Divergence, Big Time". El título es suficientemente explicativo.

En tiempos recientes, este análisis ha recibido críticas desde dos frentes. El primero es la literatura "Twin-Peaks" liderada por Danny Quah (1996, 1997). Estos investigadores están interesados en la evolución de la distribución mundial de la renta y la varianza es únicamente un aspecto de esta distribución. Quah señaló que, en 1960, la distribución de la renta en el mundo era unimodal mientras que, en los noventa, dicha distribución se tornó bimodal. Entonces,

(5) Véase Barro y Sala-i-Martin (2003), capítulos 6 y 8.

utilizó matrices de transición markovianas para estimar las probabilidades de que los países mejorasen su posición en la distribución mundial. Mediante el empleo de estas matrices, predijo la evolución de esta distribución en el tiempo. Su conclusión fue que, en el largo plazo, la distribución continuará siendo bimodal, aunque la moda inferior incluirá muchos menos países que la moda superior.

Incluso aunque los trabajos de Quah desencadenaron un amplio cuerpo de investigación, su conclusión no parece ser muy robusta. Jones (1977) y Kremer, Onatski y Stock (2001) han mostrado recientemente que muchos de esos resultados dependen de forma decisiva de si la base de datos incluye los productores de petróleo (por ejemplo, la exclusión de la muestra de Trinidad y Tobago o Venezuela cambia la predicción de una distribución de estado estacionario bimodal a una distribución unimodal; la razón es que son dos ejemplos de países que eran relativamente ricos pero que se han empobrecido por lo que si son excluidos de la muestra, la probabilidad de “fracaso” -esto es, la probabilidad de que un país descienda en la distribución- se reduce sustancialmente).

El segundo frente de críticas proviene de investigadores que reivindican que la unidad de análisis no debería ser el **país**. Los países son unidades útiles si queremos “contrastar” teorías porque muchas de las políticas o instituciones consideradas por las teorías son de ámbito nacional. Pero si estamos interesados en si el nivel de vida de la gente pobre mejora más rápidamente que el de la gente rica, la unidad correcta puede ser la “persona” más que el país. En este sentido, la evolución de la renta per cápita en China es más importante que la de Lesotho ya que China tiene mucha más población. De hecho, China tiene casi el doble de habitantes que todos los países de África juntos, aunque África tenga alrededor de 35 estados independientes. En este sentido, una medida mejor de la evolución de la desigualdad personal es la varianza del logaritmo de la renta per cápita **ponderada por la población** (como opuesta a la simple varianza del logaritmo de la renta per cápita, que asigna la misma ponderación a todos los países, independientemente de su población). El resultado más notable es que la varianza ponderada NO crece de forma monótona a lo largo del tiempo. Como mostraron Schultz (1998) y Dowrick y Akmal (2001),

la varianza ponderada aumenta para la mayoría de los años de las décadas de los sesenta y setenta pero alcanza el máximo en 1978. Posteriormente, la varianza ponderada se reduce, como consecuencia de que China, con el 20% de la población mundial, ha experimentado importantes incrementos en la renta per cápita. Este efecto fue reforzado en la década de los noventa cuando la India (con otros mil millones de habitantes) comenzó su proceso de rápido crecimiento.

El análisis del tipo varianza ponderada por la población supone que cada individuo de un país tiene el mismo nivel de renta, pero que algunos países tienen más población que otros ⁶. Por supuesto, dicho análisis ignora el hecho de que la desigualdad dentro de los países puede crecer con el tiempo. En particular, ha sido puesto de manifiesto que la desigualdad en China y en la India ha aumentado enormemente entre 1980 y la actualidad, lo que puede más que contrarrestar el proceso de convergencia de la renta per cápita de estos dos países a la de los Estados Unidos. La literatura más reciente (la mayoría aún no publicada) trata de incorporar las desigualdades intra-país en el análisis. Por ejemplo, Sala-i-Martin (2002 a y b) combina datos del Banco Mundial con los datos de renta de Summers y Heston para generar distribuciones de renta de países individuales. Utiliza varios métodos para contrastar la robustez. En primer lugar, utiliza un método kernel no paramétrico basado en los porcentajes de renta estimados a partir de las encuestas microeconómicas y centra la distribución en la media procedente de las cuentas nacionales. En segundo lugar, contrasta la validez del método no paramétrico postulando que la distribución de la renta es log-normal, obteniendo la varianza de las encuestas micro y las medias de las cuentas nacionales. Una vez estimadas las distribuciones nacionales las integra en la distribución de la renta en el mundo. El principal resultado de Sala-i-Martin (2002 a y b) es que la desigualdad intra-país (la desigualdad que existiría en el planeta si todos los países tuviesen el mismo nivel de renta per cápita pero diferentes países tuviesen distintas distribuciones de la renta), de hecho, se ha incrementado levemente entre 1970 y 2000. Sin embargo, la desigualdad entre países (esto es, la desigualdad que observaríamos en el planeta si todos los individuos de cada país

(6) Nótese que el análisis no ponderado supone que cada individuo tiene la misma renta y que todos los países tienen la misma población.

fueran idénticos, pero diferentes países aún tuviesen niveles de renta per cápita distintos) se ha reducido mucho más por lo que en conjunto las desigualdades de renta globales entre los individuos se han reducido. Por tanto, la sugerencia de Pritchett relativa a que el mundo muestra “divergencia, sin duda” ha sido revocada en favor de lo que podríamos denominar “convergencia, ¡PERIODO!”.

5. Regresiones de crecimiento entre países.

Otra importante línea de investigación en la literatura empírica sigue el trabajo seminal de Barro (1991)⁷ y utiliza regresiones entre países para encontrar los determinantes empíricos de la tasa de crecimiento de una economía:

$$\gamma_{i,t,t+T} = \beta X_{it} + \omega_{it} \quad (3)$$

donde X_{it} es un vector de variables que se supone que refleja los determinantes del crecimiento a largo plazo. Nótese que, en el contexto de la teoría que predice la ecuación (1), si una de las variables del vector X refleja el nivel inicial de renta, entonces el resto de las variables pueden considerarse como aproximatorias del estado estacionario, $\ln y_t^*$.

La literatura sobre regresiones entre países es muy amplia: un importante número de artículos reivindican haber encontrado una o más variables que están parcialmente correlacionadas con la tasa de crecimiento: desde el capital humano hasta la inversión en I+D, variables de política económica tales como la inflación o el déficit fiscal, el grado de apertura, variables financieras o medidas de inestabilidad política. De hecho, el número de variables que reclaman estar correlacionadas con el crecimiento es tan grande que surge la cuestión relativa a cuáles de estas variables son realmente robustas.

6. El debate de la robustez.

Una respuesta inicial a esta cuestión fue proporcionada por

(7) Para un compendio de esta literatura véase Durlauf y Quah (2000) y Temple (1999).

Levine y Renelt (1992). Aplicaron una versión modificada del análisis de los límites extremos de Leamer (1983, 1985) para identificar relaciones empíricas “robustas” del crecimiento económico. En pocas palabras, el test de los límites extremos funciona como sigue: Imagine que tenemos un conjunto de K variables previamente identificadas como relativas al crecimiento y estamos interesados en saber si la variable z es “robusta”. Estimaríamos regresiones de la forma:

$$\gamma_{i,t,t+T} = \beta_x X_{it} + \beta_z Z + \omega_{it} \quad (4)$$

donde z es la variable de interés y x_j es un vector de hasta tres variables tomadas del conjunto de K disponibles. Se necesita estimar esta regresión o modelo para todas las posibles combinaciones x_j . Para cada modelo, j , se obtiene una estimación, β_{zj} , y la correspondiente desviación típica, σ_{zj} . El límite extremo inferior se define como el valor más bajo de $\beta_{zj} - 2\sigma_{zj}$ sobre todos los modelos j posibles, y el límite extremo superior como el mayor valor de $\beta_{zj} + 2\sigma_{zj}$. El test de los límites extremos para la variable z indica que si el límite extremo más bajo es negativo y el superior positivo, entonces la variable z es frágil.

No resulta sorprendente que la conclusión de Levine y Renelt sea que muy pocas variables (o ninguna) sean robustas. Una posible razón de que se encuentren pocas o ninguna variables robustas es, desde luego, que muy pocas variables pueden identificarse como correlacionadas sistemáticamente con el crecimiento. Sin embargo, otra interpretación es que el test sea demasiado estricto como para que cualquier variable lo supere: si existe alguna regresión para la cual el signo del coeficiente β_z cambia, o resulta no significativo, entonces la variable es catalogada como frágil. Esto es independiente de lo pobre que sea el ajuste de la regresión: todas las regresiones son tratadas igualmente y cada una de ellas tiene poder de veto. Este problema está bien reconocido y han sido propuestas algunas soluciones tales como los límites extremos razonables de Granger y Uhlig (1990) y, más recientemente, Sala-i-Martin Doppelhoffer y Miller (2003) en algunos análisis de robustez en regresiones de crecimiento entre países.

Sala-i-Martin (1997 a y b) propone alejarse de este test “extremo” y, en vez de asignar una etiqueta de “frágil” o no a una

variable concreta, decide asignar algún "nivel de confianza" a cada variable. Para ello, construye medias ponderadas de todas las estimaciones de β_{zj} y sus correspondientes desviaciones típicas σ_{zj} , utilizando ponderaciones proporcionales a las verosimilitudes de cada uno de los modelos. Como medida de la significación, Sala-i-Martin calcula una suma ponderada de verosimilitudes de funciones de distribución normales acumulativas. Encuentra que la conclusión pesimista de Levine y Renelt no está garantizada y que una serie de variables están significativamente correlacionadas con el crecimiento.

Una forma natural de considerar la incertidumbre acerca del modelo, relativa al planteamiento de Sala-i-Martin, es admitir que no conocemos qué modelo es "verdadero" y, en cambio, asignar probabilidades a diferentes posibles modelos. Aunque resulta intuitivamente atractivo, este planteamiento requiere un alejamiento de la estructura clásica en la que el condicionamiento a un modelo resulta esencial. Este enfoque ha venido a ser conocido recientemente como "**Bayesian Model Averaging**". El procedimiento no difiere del razonamiento bayesiano más básico: la idea data al menos de Jeffreys (1961) aunque es desarrollada por Learner (1978). En esta propuesta, mostramos que este planteamiento puede utilizarse de forma que esté bien fundamentado en la teoría estadística, sea intuitivamente atractivo, fácil de entender y fácil de implementar.

El planteamiento totalmente bayesiano es completamente factible y ha sido aplicado a varios problemas por diversos autores. Como ejemplos tenemos a Raftery, Madigan y Hoeting (1997) y York, Madigan, Heuch y Lie (1995). En el contexto del crecimiento, Fernández, Ley y Steel (2000) aplican técnicas procedentes de la literatura estadística bayesiana a la base de datos de Sala-i-Martin (1997 a). Un planteamiento bayesiano puro requiere la especificación de las distribuciones a priori de todos los parámetros relevantes **condicionadas a cada modelo posible**. Bajo condiciones ideales, la obtención de las distribuciones a priori de los parámetros es difícil y es, de hecho, una de las principales razones por las que los planteamientos bayesianos siguen siendo relativamente impopulares. Pero cuando el número de posibles regresores es K , el número de posibles modelos lineales es 2^K por lo que si K es grande, la

especificación completa de las distribuciones a priori no es factible. Por tanto, los autores que llevan a cabo el planteamiento completamente bayesiano han utilizado distribuciones a priori esencialmente arbitrarias. Esto hace las estimaciones finales dependientes de las distribuciones a priori de los parámetros, elegidas arbitrariamente, de una forma que resulta extremadamente difícil interpretar. En las aplicaciones existentes de este planteamiento, el impacto de estas distribuciones a priori de los parámetros no ha sido ni examinado ni explicado.

Más recientemente, Sala-i-Martin, Doppelhoffer y Miller (2003) utilizan el planteamiento bayesiano para promediar entre modelos, aunque siguiendo el espíritu clásico. Proponemos una técnica de promediación de modelos que denominamos *Bayesian Averaging of Classical Estimates o BACE*, para determinar la "importancia" de las variables en regresiones de crecimiento entre países. Mostramos que el método de ponderación puede ser derivado como un caso límite de un análisis bayesiano estándar donde la información a priori llega a ser "dominada" por los datos. BACE combina la promediación de estimaciones entre modelos, que es un concepto bayesiano, con la estimación Clásica de Mínimos Cuadrados Ordinarios que procede del supuesto de distribuciones a priori difusas. El método introduce una serie de mejoras respecto a la literatura previa. Por ejemplo, utiliza un método de promediación completamente justificado desde el punto de vista de los estimadores bayesianos y no se limita el número de regresores en los modelos promediados. Este planteamiento proporciona una alternativa al Bayesian Model Averaging estándar por cuanto que BACE no requiere la especificación de la distribución a priori de los parámetros sino que tiene sólo un hiper-parámetro, el tamaño esperado del modelo. Este parámetro es fácil de interpretar, fácil de especificar y fácil de contrastar su robustez. La interpretación de las estimaciones del BACE resulta sencilla para los economistas que no están familiarizados con la inferencia bayesiana, ya que las ponderaciones son análogas al criterio de selección del modelo de Schwarz. Finalmente la ventaja fundamental del BACE es que las estimaciones pueden ser calculadas utilizando únicamente aplicaciones repetidas de la técnica de Mínimos Cuadrados Ordinarios, lo que hace el planteamiento transparente y sencillo de implementar. En contraste con

el test de los límites extremos, a los modelos que ajustan pobremente no se les da igual ponderación que a aquellos que ajustan bien y no se mantienen variables "fijas" y, por tanto, "incontrastables".

Un resumen muy somero de la literatura referente a las regresiones entre países sugeriría lo siguiente:

- 1.- No existe un determinante simple del crecimiento
- 2.- El nivel inicial de renta es la variable más importante y robusta (por lo que la convergencia condicional es el hecho empírico más robusto en los datos).
- 3.- El tamaño del gobierno no parece importar mucho. Lo que es relevante es la "calidad del gobierno" (gobiernos que producen hiperinflaciones, distorsiones en los mercados de cambios extranjeros, déficit extremos, burocracias ineficientes, etc. son gobiernos que perjudican a una economía).
- 4.- La relación entre la mayoría de las medidas de capital humano y crecimiento es débil. Sin embargo, algunas medidas de salud (como la esperanza de vida) están robustamente correlacionadas con el crecimiento.
- 5.- Las instituciones (tales como los mercados libres, los derechos de propiedad y el imperio de la ley) son relevantes para el crecimiento.
- 6.- Las economías más abiertas tienden a crecer más deprisa.

7. Instituciones.

Otra importante lección que hemos aprendido de la nueva literatura del crecimiento económico es que las "instituciones" son empíricamente importantes y que deben modelizarse. Por "instituciones" entiendo varios aspectos de la aplicación de la ley (derechos de propiedad, imperio de la ley, sistemas legales, paz), el funcionamiento de los mercados (estructura de los mercados, política competitiva, apertura a mercados extranjeros, capital y tecnología), desigualdad y conflictos sociales (la relación entre desigualdad y

crecimiento ha sido ampliamente estudiada)⁸, instituciones políticas (democracia, libertad política, desorganización política, estabilidad política), el sistema sanitario (como se afirmó anteriormente, la esperanza de vida es una de las variables más robustamente correlacionadas con el crecimiento), instituciones financieras (como un sistema bancario eficiente o una buena Bolsa de valores) así como instituciones públicas (el tamaño de la burocracia y las formalidades burocráticas, corrupción pública).

Las instituciones afectan a la "eficiencia" de una economía de forma muy parecida a como lo hace la tecnología: una economía con malas instituciones es más ineficiente en el sentido de que necesita más inputs para producir la misma cantidad de output. Además, las malas instituciones rebajan el incentivo a invertir (en capital físico y humano, así como en tecnología) y a trabajar y producir.

Pero, a pesar de sus similares efectos sobre la economía, la promoción o introducción de buenas instituciones difiere sustancialmente del fomento de nuevas tecnologías. De hecho, es complicado conseguir nuevas y mejores tecnologías si una economía no tiene las instituciones adecuadas.

Aunque la nueva literatura sobre crecimiento económico ha cuantificado la importancia de disponer de instituciones adecuadas, el entender cómo promocionarlas en la práctica está todavía en sus primeras etapas. Por ejemplo, la literatura empírica mencionada anteriormente sobre el "nivel de renta" ha demostrado que las "instituciones" dejadas en las colonias afectan directamente al nivel de renta disfrutado en el país medio siglo después: las colonias en las que los colonizadores introdujeron instituciones que les ayudaron a vivir mejor en la colonia tienden a tener más renta en la actualidad que las colonias en las que los colonizadores introdujeron instituciones depredadoras. Esto parece ser un fenómeno empírico robusto. Sin embargo, no está claro cuáles son las lecciones para el futuro. En otras palabras, ¿podemos reparar el daño hecho por los "depredadores coloniales"? y, si es así, ¿qué podemos hacer y cómo podemos hacerlo?. Aunque éstas son cuestiones importantes que actualmente son contempladas por la

(8) Véase Aghion et al. (1999), Barro (1999) y Perotti (1996).

literatura, las respuestas todavía no están claras.

Realmente, estamos aún en los primeros estadios en cuanto a la incorporación de las instituciones a nuestras teorías del crecimiento. Empíricamente, está cada vez más claro que las instituciones son un determinante importante del crecimiento⁹.

8. Conclusiones.

La reciente literatura empírica sobre crecimiento económico ha generado un número importante de revelaciones. Este artículo ha analizado algunos de las más significativas. Hemos aprendido mucho acerca del crecimiento en los años más recientes, pero permítanme acabar con una nota ligeramente pesimista, una confesión de ignorancia: aún no parece que entendamos por qué África pasó a tener tal mal resultado en términos de crecimiento. La pobreza en la región subsahariana ha aumentado de una forma dramática debido a que estos países han fallado en lo que al crecimiento se refiere. El bienestar de casi 700 millones de ciudadanos está en la picota. Comprender las razones que subyacen en este gigantesco fracaso es la cuestión más importante en la economía actual.

Bibliografía.

ACEMOGLU, D., JOHNSON, S. Y ROBINSON, J. (2001): "The Colonial Origins of Comparative Development: An Empirical Investigation", *American Economic Review* 91, págs.1369-1401.

AGHION, P., CAROLI, E. Y GARCIA-PEÑALOSA, C. (1999): "Inequality and Economic Growth: The Perspective of New Growth Theories", *Journal of Economic Literature*, XXXVII, December, págs.1615-1661.

BARRO, R.J. (1990): "Government Spending in a simple model of Endogenous Growth", *Journal of Political Economy*, October.

BARRO, R.J. (1991): "Economic Growth in a Cross Section of Countries", *Quarterly Journal of Economics*, May.

BARRO, R.J. (1999): "The Determinants of Democracy", *Journal of Political Economy*, December.

BARRO, R.J. (1999): "Inequality, Growth and Investment", NBER Working Paper, March.

BARRO, R.J. Y LEE, J. W. (1993): "International Comparisons of Educational Attainment", *Journal of Monetary Economics*, 32: (3), December, págs. 363-394.

BARRO, R. Y SALA-I-MARTIN, X. (1992): "Convergence", *Journal of Political Economy*, April.

BARRO, R. Y SALA-I-MARTIN, X. (2003): "*Economic Growth*", Second Edition, MIT Press, 2003.

(9) Los recientes trabajos de Hall y Jones (1999), Acemoglu, D. S. Johnson y J. Robienson (2000) y MacArthur y Sachs (2001) son ejemplos excelentes de esto.

- CASS, D. (1975): "Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation", *Review of Economic Studies*, July.
- DEININGER, K. Y. SQUIRE, L. (1996): "A New Data Set Measuring Income Inequality", *World Bank Economic Review*, Vol. 10, págs. 565-591.
- DOWRICK, S. Y. AKMAL, M. (2001): "Contradictory Trends in Global Income Inequality: A Tale of Two Biases", mimeo Australian National University, March.
- DURLAUF, S. Y. QUAH, D. (2000): "The New Empirics of Economic Growth", NBER Working Paper W6422, February 1998, en TAYLOR, J. Y. WOODFORD, M. (Eds.): *Handbook of Macroeconomics*, North Holland, en prensa.
- FERNANDEZ, C., LEY, E. Y. STEEL, M. F. J. (2001): "Model Uncertainty in Cross-Country Growth Regressions," *Journal of Applied Econometrics*, 16(5), págs. 563-576.
- GRANGER, C. W. J. Y. UHLIG, H. F. (1990): "Reasonable Extreme-Bounds Analysis," *Journal of Econometrics*, 44, págs. 159-170.
- HALL, R. Y. JONES, C. (1999): "Why do Some Countries Produce so Much More Output than Others?" *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 114, no. 1, February, págs. 83-116.
- HOETING, J. A., MADIGAN, D., RAFTERY, A. E. Y. VOLINSKY, C. T. (1999): "Bayesian Model Averaging: A Tutorial", *Statistical Science*, 14(4), págs. 382-417.
- JEFFREYS, H. (1961): *Theory of Probability*, 3rd ed. London: Oxford University Press.
- JONES, C. I., (1997): "On the Evolution of the World Income Distribution", *Journal of Economic Perspectives*, Summer.
- JONES, L., Y. MANUELLI, R. (1990): "A Convex Model of Equilibrium Growth", *Journal of Political Economy*, October.
- KNACK, S. Y. KEEFER, P. (1995): "Institutions and Economic Performance: Cross-Country Tests Using Alternative Institutional Measures", *Economics and Politics*.
- KOOPMANS, T. C. (1965): "On the Concept of Optimal Growth", en "*The Econometric Approach to Development Planning*", North Holland.
- KREMER, M, ONATSKI, A. Y. STOCK, J. (2001): "Searching for Prosperity", NBER Working paper 8250, April.
- KRUGMAN, P., (1991): "History versus Expectations", *Quarterly Journal of Economics*, May, vol 106, págs. 651-667.
- LEAMER, E. E. (1978): *Specification Searches*, New York: John Wiley and Sons.
- LEAMER, E. E. (1983): "Let's take the con out of econometrics", *American Economic Review*, 73(1), págs. 31-43.
- LEAMER, E. E. (1985): "Sensitivity Analysis Would Help", *American Economic Review*, 75 (3), págs. 308-313.
- LEVINE, R. Y. RENELT, D. (1992): "A Sensitivity Analysis of Cross-Country Growth Regressions," *American Economic Review*, 82, 4, September, págs. 942-963.
- LUCAS, R. E. (1988): "On the Mechanics of Development", *Journal of Monetary Economics*, July.
- MANKIW, N.G., ROMER, D. Y. WEIL, D. (1992): "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, May.
- MCARTHUR, J. Y. SACHS, J. (2001): "Institutions and Geography: Comment on Acemoglu, Johnson and Robinson", NBER WP 8114, February.
- PEROTTI, R. (1996): "Growth, Income Distribution, and Democracy: What the Data Say", *Journal of Economic Growth*, 1, 2, June, págs. 149-187.
- PRITCHETT, L. (1997): "Divergence, Big Time", *Journal of Economic Perspectives*, 11, págs. 3-17.
- QUAH, D. (1996): "Twin Peaks: Growth and Convergence in Models of Distribution Dynamics", *Economic Journal*, July.

- QUAH, D. (1997): "Empirics for Growth and Distribution: Polarization, Stratification, and Convergence Clubs", *Journal of Economic Growth*, 2.
- RAFTERY, A. E., MADIGAN, D. Y HOETING, J. A. (1997): "Bayesian Model Averaging for Linear Regression Models," *Journal of the American Statistical Association*, 92 (437), págs. 179-191.
- RAMSEY, F. (1928): "A Mathematical Theory of Saving", *Economic Journal*.
- REBELO, S. (1990): "Long Run Policy Analysis and Long Run Growth", *Journal of Political Economy*, October.
- ROMER, P. (1986): "Increasing Returns and Long Run Growth", *Journal of Political Economy*, October.
- SALA-I-MARTIN, X. (1997): "I Just Ran Two Million Regressions", *American Economic Review*, Vol. 87, n.2, págs. 178-183.
- SALA-I-MARTIN, X. (2003a): "The Disturbing 'Rise' of World Income Inequality", mimeo Columbia University.
- SALA-I-MARTIN, X. (2003b): "The World Distribution of Income (estimated from Individual Country Distributions)", mimeo Columbia University, April.
- SALA-I-MARTIN, X., DOPPELHOFFER, G. Y MILLER, R. (2001): "Cross-Sectional Growth Regressions: Robustness and Bayesian Model Averaging", mimeo Columbia University.
- SCHULTZ, T. P. (1998): "Inequality in the Distribution of Personal Income in the World: How it is Changing and Why", *Journal of Population Economics* 11:3, págs. 307-344.
- SOLOW, R. (1956): "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, February.
- SUMMERS, R. Y HESTON, A. (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), March, págs. 1-25.
- SUMMERS, R. Y HESTON, A. (1991): "The Penn World Table (Mark 5): an expanded set of international comparisons, 1950-1988", *Quarterly Journal of Economics*, 106(2), May, págs. 327-68.
- SWAN, T. W. (1956): "Economic Growth and Capital Accumulation", *Economic Record*.
- TEMPLE, J. (1999): "The New Growth Evidence", *Journal of Economic Literature*, March, págs. 112-156.
- UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAM (UNDP): "*Human Development Report*", 1999.
- UZAWA, H. (1965): "Optimal Technical Change in an Aggregative Model of Economic Growth", *European Economic Review*, 38, págs. 641-680.
- YORK, J. C., MADIGAN, D., HEUCH, I. I. Y LIE, R. T. (1995): "Estimating a Proportion of Birth Defects by Double Sampling: A Bayesian Approach Incorporating Covariates and Model Uncertainty," *Applied Statistics*, 44, págs. 227-242.

