

TRABAJO DE INVESTIGACION FINAL

Determinantes del crecimiento económico

Autor/es:

Biro, Matias Agustín – LU: 1026390

Conesa, Mariano Agustín- LU:1056616

Carrera:

Licenciatura en Economía

Tutor:

Dr. Rubini, Héctor Juan

Año: 2018

Fundación Universidad Argentina de la Empresa
Facultad de Ciencias Económicas

FUNDACIÓN
UADE

Resumen

El presente trabajo de investigación busca estudiar cuales son los factores o determinantes del crecimiento económico de una sociedad. En base a la revisión bibliográfica de los modelos teóricos y los distintos estudios empíricos suponemos que:

Las variables que determinan el crecimiento en una economía son el nivel de inversión en capital, el nivel gasto público, la educación de la sociedad (stock de capital humano), la estabilidad macroeconómica de corto plazo (medida en indicadores como deuda pública, inflación y déficit fiscal), la inversión en investigación y desarrollo, el grado de apertura económica y el punto de partida del PBI per cápita de la población.

A través del trabajo realizado, se puede concluir que las variables que mayor relevancia toman, determinando el crecimiento del PBI per cápita de una economía, son el nivel de inversión en capital, la educación de la sociedad, el grado de gasto público y el punto de partida del PBI per cápita. Por un lado, el nivel de inversión en capital y la educación de la sociedad se relacionan positivamente con el crecimiento económico. Por otro lado, el nivel de gasto público y el punto de partida del PBI per cápita se relacionan negativamente con el crecimiento.

Abstract

The present research work seeks to study which are the factors or determinants of the economic growth of a society. Based on the literature review of the theoretical models and different empirical studies we assume that:

The variables that determine growth in an economy are the level of investment in capital, the level of public expenditure, the education of society (stock of human capital), short-term macroeconomic stability (measured in indicators such as public debt, inflation and fiscal deficit), investment in research and development, the degree of economic openness and the starting point of GDP per capita of the population.

Through the work done, it can be concluded that the variables that are most relevant, determining the GDP growth per capita of an economy, are the level of investment in capital, the education of society, the degree of public expenditure and the of GDP per capita. On the one hand, the level of investment in capital and the education of society are positively related to economic growth. On the other hand, the level of public expenditure and the starting point of GDP per capita are negatively related to growth.

Índice

Introducción	3
Revisión bibliográfica	4
_ Primeros modelos de crecimiento	4
_ Modelo exógeno de crecimiento Solow-Swan.....	5
_ Introducción a los modelos de crecimiento endógeno.....	7
_ Modelo de crecimiento con incorporación del estado	9
_ Modelos de endógeno con competencia imperfecta	10
Evidencia empírica	14
_ Fischer (1991)	15
Metodología.....	18
Resultados.....	21
Conclusiones:	24
Bibliografía:	26
Anexos.....	28

Introducción

El crecimiento económico es uno de los aspectos más importantes para lograr el desarrollo económico y social y es, a la vez, una de las principales metas de las sociedades. Cuanto más se entienda cuáles son los factores que determinan el crecimiento económico más preparadas estarán las sociedades para incentivar prácticas que promuevan el crecimiento y evitar aquellas otras que lo inhiben.

El crecimiento económico se entiende como un incremento del ingreso real per cápita de los ciudadanos en el largo plazo, es decir, la cantidad de bienes y servicios que el ciudadano puede consumir con su ingreso durante un año. Como indicador del bienestar económico de los ciudadanos se utiliza la renta per cápita, que es un cálculo para determinar el ingreso que recibe en promedio cada uno de los habitantes del país (se obtiene dividiendo el ingreso nacional sobre la población total del país).

En este trabajo primero nos concentraremos en indagar cuales son las variables que a lo largo de los años diversos autores sostuvieron como fundamentales para el crecimiento económico y que estudios empíricos se hicieron sobre la significatividad de dichas variables. Persiguiendo este objetivo numerosos autores han escrito sobre cuáles son los determinantes para aumentar el ingreso per cápita y han creado modelos para intentar explicar el crecimiento económico. Los modelos teóricos más destacados que se analizarán de manera directa son: Adam Smith (1776), Solow-Swan (1956), Rebelo (1990), Romer (1986 y 1990), Lucas (1988), Barro (1990) y Aghion y Howitt (1992).

En segunda instancia se analizará la significatividad de las variables y en cuanto explican el crecimiento económico.

Revisión bibliográfica

Primeros modelos de crecimiento

Los primeros pensadores en abordar la problemática del crecimiento económico fueron los pensadores clásicos, en los que resalta la teoría de Adam Smith y David Ricardo. Adam Smith (1776) intentó explicar cuáles son los principios que hacen que las sociedades evolucionen, progresen y retrocedan. Si bien no creó un modelo de crecimiento, planteó conceptos similares a los modelos de crecimiento endógeno. Sostuvo la importancia del conocimiento tecnológico, la dotación de capital, la educación de la sociedad, del sistema jurídico, la apertura económica y el comercio. El autor aseguró que la actividad productiva está limitada por la dotación de capital y conocimiento tecnológico. Adam Smith concluyó que dado el capital y conocimiento tecnológico si cada unidad maximiza su ganancia, el producto es el socialmente óptimo.

Para Adam Smith la libertad económica implica el máximo, pero no recíprocamente y como corolario se desprende la neutralidad del estado en la asignación de factores productivos, es decir, si la eficiencia se logra dejando que las unidades económicas respondan libremente a los incentivos de precios, que cambian cotidianamente por su naturaleza, no existe ninguna actividad que en sí misma y con independencia del estado este más ligada que otras al máximo rendimiento del aparato productivo.

En cuanto a la intervención del estado el pensamiento del Adam Smith no era distinto a lo propuesto por las nuevas teorías de crecimiento económico que dan importancia a la intervención del estado en educación y apertura económica. Adam Smith (1776) escribió: “Después de las instituciones y obras públicas necesarias para la defensa de la sociedad y de la administración de Justicia, las principales son aquellas que sirven para facilitar el comercio de la nación y fomentar la instrucción del pueblo.” (1776, libro V, pag.639)

David Ricardo planteó el concepto de un estado estacionario sin crecimiento del PBI total y de una reducción del PBI per cápita mientras la población iba aumentando a diferencia de Solow-Swan (1956) donde el PBI per cápita se mantiene. Esto se sostiene debido a que dentro de su teoría postuló rendimientos marginales decrecientes de los factores, que hacen que las tasas de ganancias vayan disminuyendo hasta llegar cero y dado que los precios de los alimentos para cubrir el salario de subsistencia de la mano de obra aumentan mientras mayor es la demanda, toda la ganancia la obtendría el terrateniente,

el cual no invierte en capital para aumentar la producción. Ricardo afirmó que el comercio internacional podría prolongar la realización del estado estacionario durante mucho tiempo o incluso indefinidamente, dado que gracias a las ventajas comparativas se podrían importar productos de otros países para disminuir los precios de los alimentos para la mano de obra y reestablecer el margen de ganancia de los capitalistas. La forma que considera óptima para lograr prolongar el crecimiento es la eliminación de impuestos a las importaciones y la profundización del comercio internacional.

Modelo exógeno de crecimiento Solow-Swan

Uno de los trabajos más reconocidos sobre crecimiento económico es el trabajo de Solow-Swan (1956). En el cual los autores desarrollaron un modelo de crecimiento exógeno. Es considerado un modelo exógeno ya que las variables que determinan el crecimiento económico no se explican dentro del modelo. Este modelo es de vital importancia para la literatura sobre crecimiento económico porque sentó las bases para pensar cuales son los factores que lo determinan. Solow-Swan asumieron que la economía funcionaba en el agregado bajo una función de producción que toma como insumos el capital y el trabajo, y un parámetro que mide la productividad (tecnología). En su modelo propusieron una función de producción Cobb Douglas que se representa matemáticamente de la siguiente manera:

$$Y = A \cdot K^{1/3} \cdot L^{2/3}$$

Donde A es el parámetro que mide el factor tecnológico, K es el capital que posee la economía y L es el factor trabajo. Los exponentes indican la importancia de cada factor en la función de producción.

A partir del modelo, llegaron a la conclusión que la tasa de crecimiento es igual a la tasa de crecimiento de la población. Esto implica que la tasa de crecimiento del PBI per cápita es cero.

Otra conclusión que se desprende de este modelo es que el stock de capital aumentará hasta que se llegue al estado estacionario. Las economías que tengan mayores tasas de ahorro llegarán a estados estacionarios con mayor capital y por consiguiente mayor

producción, en comparación a aquellas economías que se inclinan más al consumo por lo que su nivel de inversión será menor y su estado estacionario será a niveles de producción inferiores. También influyen a que nivel de producción per cápita se ubicará la economía en estado estacionario la tasa de depreciación del capital dado que, a menor tasa, la inversión neta de amortizaciones será mayor, y la tasa de crecimiento de la población dado que a menor tasa de crecimiento mayor será el capital per cápita y mayor el PBI per cápita.

Además, a partir de la forma funcional del modelo, la tasa de crecimiento del PBI per cápita ira disminuyendo a lo largo de la transición al estado estacionario, esto se explica porque dentro de los supuestos el capital tiene rendimientos decrecientes. Según este modelo las economías con menos recurso de capital per cápita tendrán tasas de crecimiento mayores del PBI per cápita, aunque en el largo plazo todas llegaran a la misma tasa de crecimiento del PBI per cápita en estado estacionario (cero). A partir de este modelo también se llegó a la conclusión de que las economías de distintos países convergerán al mismo estado estacionario siempre y cuando el nivel tecnológico, la tasa de ahorro, la tasa de depreciación del capital y la tasa de crecimiento de la población son iguales, es decir que las funciones de producción son idénticas y parten de los mismos parámetros. Esta conclusión es una de las críticas más importantes que se les hace al modelo y en los estudios empíricos posteriormente realizados no hay evidencia para afirmar que estas economías converjan al mismo estado estacionario.

Según el modelo no se pueden generar aumentos permanentes en la tasa de crecimiento con políticas de ahorro e inversión, dado que la utilización optima de capital por trabajador en estado estacionario ya está en su punto máximo, y cuando se llega a este, la tasa de crecimiento del PBI va a depender únicamente de la tasa de crecimiento de la población.

Una disminución de la tasa de natalidad implicará un aumento del capital per cápita y por ende un PBI per cápita superior, pero no generará una tasa de crecimiento del PBI per cápita de largo plazo ya que se volverá al nivel óptimo de capital per cápita.

Si hay una mejora tecnológica (exógena) se generará en el corto plazo un aumento en el crecimiento del PBI per cápita y también lo hará el stock de capital, pero debido a que el producto marginal del capital disminuye, la tasa de crecimiento del PBI per cápita se irá reduciendo y en el largo plazo esta tasa volverá a ser 0. Por este shock tecnológico

la sociedad gozará de un PBI per cápita y stock de capital mayor en el estado estacionario. La única forma en la que la tasa de crecimiento del PBI per cápita de largo plazo sea mayor a cero es si la tecnología aumentase de manera continua.

Introducción a los modelos de crecimiento endógeno

Romer (1986) generó un cambio de paradigma y a partir de su trabajo se comienza a desarrollar la literatura de modelos de crecimiento endógeno. Son denominados modelos de crecimiento endógeno debido a que el crecimiento del PBI es explicado por procesos y variables que se determinan dentro del mismo modelo. Estos nuevos modelos eliminan el supuesto de retornos decrecientes a escala y lo remplazan por el de retornos crecientes a escala. Los rendimientos crecientes a escala se explican porque sostienen que los conocimientos que desarrolla el capital humano son acumulables es decir que sus niveles cada vez son mayores y superiores a periodos anteriores, en otras palabras, hay una mejora productiva gracias a la mejora continua del factor. Además, tanto la inversión en capital físico adquiriendo mejores técnicas de producción y la inversión en capital humano generan externalidades positivas que también son consecuentes a los rendimientos crecientes a escala.

Debido a que no suponen rendimientos marginales decrecientes de los factores, predicen que las economías no tienden a la convergencia y no llegan a un estado estacionario donde no hay crecimiento del PBI per cápita de largo plazo, distinto a lo que sugería el modelo de Solow-Swan (1956).

Primeros modelos de crecimiento endógeno

Romer (1986) planteó su primer modelo asegurando que hay rendimientos crecientes a escala debido a externalidades positivas asociadas al stock de capital, ya que dentro de los supuestos que postuló, sostiene que cuando una empresa toma decisiones de inversión (en capital) los trabajadores adquieren conocimientos por la experiencia en el trabajo, es decir, el stock de capital es el mejor proxy para identificar los conocimientos adquiridos durante el proceso de producción. Este conocimiento desborda fuera del ámbito de la empresa ya que la firma no puede evitar que estos sean aprehendidos por las otras, que sacan beneficios debido a la circulación de información. Esto genera una mejora en la forma de producción de las otras empresas, pero lleva a que el grado de

inversión sea menor al coherente con el óptimo social, debido a que las firmas no tienen en cuenta esta externalidad al invertir.

Las conclusiones del modelo implican que el crecimiento económico está relacionado positivamente con el tamaño de la externalidad y el efecto de escala, cuanto mayor sea el tamaño del mercado mayor será el tamaño del capital humano y se producirá en mayor medida la externalidad positiva dado la cantidad de agentes en la economía y por lo tanto resultará en un mayor PBI per cápita. Otra conclusión del modelo es que cada empresa invertirá en un grado menor al coherente con el óptimo social debido a que los rendimientos no son crecientes a escala para cada firma, sino que lo son para el agregado de estas.

Rebelo (1990) desarrolló un modelo donde asume retornos constantes a escala y los rendimientos marginales del factor capital no son decrecientes dado que es un factor acumulable. Esto hace posible llegar a la conclusión que se puede obtener crecimiento de largo plazo a diferencia de Solow-Swan (1956). El autor sostuvo que hay solo un factor productivo que es el capital, suponiendo que todos los factores productivos son una forma del capital. El trabajo lo definió como capital humano por lo que se puede asemejar al capital. Dentro del modelo se llega a la conclusión que el crecimiento de largo plazo depende positivamente del nivel de ahorro y del factor tecnológico. Y negativamente del crecimiento de la población y la depreciación del capital.

Lucas (1988) planteó rendimientos crecientes a escala debido a externalidades positivas asociadas al capital humano, al igual que Romer (1986). El autor determinó que la productividad marginal del capital humano y capital físico son constantes por lo que no decrecen y los especificó como factores acumulables. A diferencia de Romer (1986) postuló que el capital humano no aumenta solamente debido al aprendizaje por la experiencia en el trabajo, sino que la principal forma de aumentarlo es mediante la educación formal. La externalidad producida por el capital humano la explicó a partir de dos ejemplos; en primer lugar, indicó que un individuo que nace en una familia donde los padres están instruidos, es decir que se desarrollaron académicamente, generarán que este individuo (el hijo) adquiera un nivel educativo mayor que aquel que no pertenece al mismo tipo de familia. En su segundo ejemplo extrapoloó este concepto a nivel empresarial, donde puntualizó que los grupos de trabajo donde se encuentran personas calificadas generan sinergias y un mejor resultado en conjunto. A nivel agregado explicó que dentro de un país los agentes económicos aprenden unos de otros. A partir de esto

justificó por qué los negocios se ubican en las ciudades donde hay un fuerte desarrollo de la industria a la que se dedican a pesar de que los costos sean más elevados (ya que aprovechan esta externalidad).

El autor concluyó que el sector productor de capital humano es el que empuja la economía y da origen al crecimiento perpetuo. El modelo de Lucas (1988) sostiene que la tecnología es un bien público global accesible de manera idéntica por todas las naciones, y que el capital humano es incorporado por cada individuo y por lo tanto las sociedades tienen distinto grado de acumulación de este.

A partir de este concepto, al igual que Adam Smith (1776), determinó que cada país se especializará en aquello que es eficiente, ya que generará una ventaja comparativa con el resto del mundo por su capital humano y dejará relegada otra actividad al no poder producir al precio internacional dado. Pero planteó que hay dos razones que pueden llegar a impedir esto. Por un lado, variaciones en los términos de intercambio que hagan que la asignación de los factores productivos cambie. O políticas económicas como por ejemplo la sustitución de importaciones o subsidios a las exportaciones con la intención de darle posibilidad de desarrollarse a las industrias que todavía no tienen el nivel de capital humano especializado como para competir con el resto del mundo.

Modelo de crecimiento con incorporación del estado

Barro (1990) analizó el impacto del gasto público en el crecimiento económico, sostuvo que tiene 2 efectos. Por un lado, un efecto positivo a partir del gasto público productivo, cuanto más gasto público mayor producción, mayor ahorro y mayor crecimiento del PBI. Por el otro, un efecto negativo ya que el gasto público se financia con impuestos y por lo tanto una mayor tasa impositiva hará que haya un menor nivel de ahorro y menor nivel de inversión privada, lo que implicara que caiga la tasa de crecimiento del PBI.

A partir de este modelo se llega a la conclusión que la tasa de crecimiento está determinada por la siguiente ecuación:

$$Y_t = S(1-T) A^{1/\alpha} T^{(1-\alpha)/\alpha} - (N+D)$$

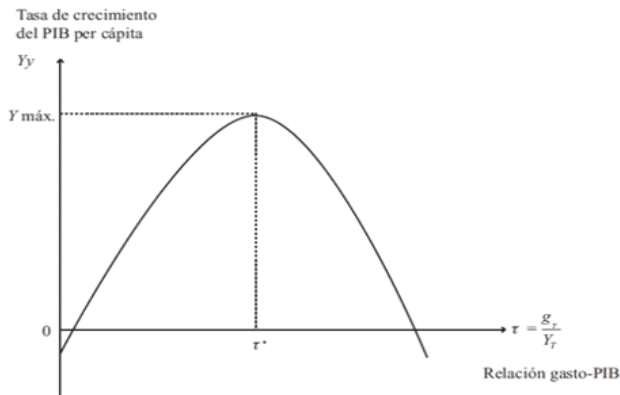
Donde S es el ahorro, A es el factor tecnológico, T son los impuestos, N es la tasa de crecimiento poblacional y D la tasa de depreciación del capital.

El efecto del ahorro es positivo, el efecto de la tecnología es positivo, el efecto de la tasa de crecimiento de la población es negativo y el efecto de la depreciación es negativo. Debido a que el gasto público tiene dos efectos, dentro del modelo se analiza cual es el gasto publico óptimo que maximiza el crecimiento económico. Si la tasa impositiva fuese igual a cero o uno, la tasa de crecimiento sería negativa e igual a $-(N+D)$ debido a la ecuación indicada anteriormente. Matemáticamente se llega a la conclusión que la tasa impositiva optima está dada por la siguiente igualdad:

$$T^*=(1-\alpha)$$

Lo que implica que la tasa impositiva optima en la economía debe ser la coherente con la importancia del gasto público en la función de producción.

Gráficamente:



Modelos de endógeno con competencia imperfecta

Los modelos de Romer (1990) y Aghion y Howitt (1990) asumen que hay sectores en los que no hay competencia perfecta, especialmente en el sector que es dueño de la tecnología (El mercado donde estos operan es el mercado de Investigación y desarrollo de nuevos bienes intermedios, ya que para financiar los costos hundidos se le brindan patentes o derechos de autor para que actúe como un monopolio y deja de ser un mercado perfectamente competitivo).

Romer (1990) planteó un modelo complejo donde se asumen cuatro factores de producción; el capital, mano de obra, la tecnología y el capital humano (efecto acumulado de la educación formal y del aprendizaje logrado mediante la experiencia en el trabajo). Y 3 sectores; el sector de investigación, el sector de bienes intermedios y el sector de bienes finales.

El sector de investigación utiliza capital humano y los conocimientos existentes para desarrollar nuevos diseños de producción que se los vende al sector productor de bienes intermedios. El sector tiene rendimientos dinámicos crecientes ya que se asume que cuanto más capital humano sea empleado en investigación mayor será su productividad. Y cuanto mayor sea el stock de conocimientos mayor va a ser la productividad de los investigadores trabajando en el sector porque pueden tomar ventajas del conocimiento acumulado.

El sector bienes de capital utiliza los diseños creados por el sector de investigación para producir capital para usarse en el sector de bienes finales. Es un sector monopolista porque compra la exclusividad del diseño al sector de investigación. Y obtendrá un beneficio sobre los costos marginales para cubrir los costos de interés y capital de la inversión por la compra del diseño.

Y el sector de bienes finales produce bienes finales mediante el empleo de la mano de obra, capital humano y los bienes producidos por el factor capital. Es un sector compuesto por un gran número de empresas perfectamente competitivas.

Las conclusiones del modelo son:

Primero que el progreso tecnológico es un motor del crecimiento económico y surge de nuevas ideas generadas por los agentes con el objetivo de generar ganancias.

Segundo que la existencia del sistema de patentes incentiva a los inventores a producir nueva tecnología, ya que si no existiera no podrían ni siquiera cubrir los gastos de la investigación. Esto hace los dueños de las patentes tengan el monopolio de la nueva tecnología por un tiempo determinado.

Tercero que la tasa de crecimiento no depende del tamaño de la población como en el modelo de Romer (1986) sino del nivel del capital humano, por lo que cuanto mayor capital humano mayor será el crecimiento de la economía.

Cuarto que un mayor empleo del capital humano en el sector de investigación y desarrollo aumentara la tasa de crecimiento. Esto sugiere que la integración en los mercados mundiales puede aumentar la tasa de crecimiento, ya que un aumento del tamaño del mercado incentiva a una mayor investigación y desarrollo porque se cubren más fácilmente los costos fijos de la I-D.

Quinto que como los proyectos de investigación incurren en costos con la intención de obtener beneficios económicos futuros, el nivel de la tasa de interés tendrá impacto en la inversión en investigación y desarrollo. Esto sucede porque un aumento en la tasa de interés implicará que el valor actual neto de los proyectos sea menor, por lo que menos proyectos serán rentables y bajara el nivel de inversión. En cambio, una disminución en la tasa de interés produce el efecto contrario, un aumento en el valor actual neto de los proyectos y por ende un aumento en la inversión en investigación y desarrollo.

Sexto que al debido a que los inventos son parcialmente no excluibles y generan una externalidad positiva en la sociedad, se producen en menor medida con el coherente con el óptimo social. Romer (1990) propone ante la ausencia de políticas para remover esta diferencia un *second-best* que implica subsidiar la acumulación total de capital humano.

Aghion y Howitt (1998) plantearon un modelo sosteniendo que existen 3 sectores al igual que Romer; uno de investigación y desarrollo, uno de bienes intermedio y otro de bienes finales.

A diferencia de los modelos endógenos antes desarrollados en este se agrega la obsolescencia de las tecnologías como una externalidad negativa del cambio tecnológico. Los autores asumieron que el nivel en que se invertirá en investigación y desarrollo dependerá estrictamente de los beneficios que logre el creador al monopolizar el invento bajo una patente. Y que entrar al mercado de investigación y desarrollo está libre de barreras. Dentro de su modelo, Aghion y Howitt, definieron como innovación a aquella que logra hacer más eficiente el proceso productivo de los bienes de consumo final.

Al igual que Lucas (1998) destacaron que el capital humano es el motor del crecimiento y se logra mediante la educación formal y la experiencia en el trabajo. Y al igual que Romer (1990) asumieron que las invenciones tecnológicas siempre superan a las anteriores.

Los autores concluyeron que el crecimiento de largo plazo dependerá de la innovación o creación de nueva tecnología al igual que Romer (1990). El grado de inversión en investigación para lograr que el proceso productivo sea más eficiente depende de los beneficios que logre el creador, al monopolizar el invento bajo una patente. Y que cambios tecnológicos cada vez más pronunciados cuando se logren mejores retornos en el sector manufacturero y por ende se tendrá más capacidad de invertir en

investigación, dado que los trabajadores se vuelven más eficientes a través del *learning by doing* y por lo tanto generan mayores tasas de crecimiento del PBI, pero sin embargo las innovaciones van a ser de menor impacto dado que no se invertirá en demasía por la obsolescencia que podría producirse en el siguiente periodo con la llegada de una nueva innovación.

Evidencia empírica

El supuesto de rendimientos decrecientes de la capital propuesta en el modelo de Solow-Swan (1956) predecía la convergencia del PBI per cápita entre las distintas economías. Por otro lado, los modelos de crecimiento endógeno predecían la no convergencia del PBI per cápita de las economías ya que sacan el supuesto de rendimientos decrecientes del capital e incorporan otros factores productivos como el capital humano, la tecnología y la inversión en investigación y desarrollo. Por esto se utiliza la convergencia como el test fundamental para distinguir ambos modelos.

Se establecieron dos conceptos de convergencia para hacer pruebas empíricas. La convergencia absoluta y convergencia relativa.

La primera implica que las economías pobres tendrán un mayor crecimiento en su PBI per cápita que las economías ricas lo que generara que las economías terminen convergiendo al mismo nivel de PBI per cápita. Con la intención de testear la convergencia absoluta Romer(1986), Baumol(1986), Summers y Heston(1991) y Barro(1989) realizaron pruebas empíricas y concluyeron que no hay evidencia empírica de convergencia absoluta.

La segunda implica estimar la distancia entre el nivel de renta de un país y su nivel de renta de estado estacionario, condicionado por variables que actúan como proxi de estado estacionario. De esta manera se comprueba la existencia de convergencia condicional si se efectúa una regresión para explicar el crecimiento del PBI per cápita utilizando como variables explicativas el PBI per cápita inicial además un numero de variables adicionales (que actúan como proxi del estado estacionario) y, se encuentra que el coeficiente de la renta inicial es negativo. Barro (1989) hizo un estudio empírico con esta modalidad para 98 países durante el periodo de 1960-1985 analizando la relación entre la tasa de crecimiento del PBI per cápita con el nivel inicial de PBI per cápita, el capital humano, el gasto público y la inestabilidad política.

En cuanto a la relación del PBI per cápita inicial con el crecimiento, llegó a la conclusión que la tasa de crecimiento del PBI per cápita está negativamente relaciona con el nivel inicial de PBI per cápita lo que implica evidencia de convergencia condicional. Utilizó como fuente los datos de PBI per cápita de Summers y Heston (1988).

En cuanto a la relación del capital humano con el crecimiento, llegó a la conclusión que el capital humano es significativo para explicar el crecimiento y esta positivamente

relacionado con la tasa de crecimiento. Barro toma como proxy de capital humano la tasa de asistencia a la educación primaria y secundaria en 1960. Utilizando como fuente, datos de la Organización de las Naciones Unidas.

En cuanto a la relación del gasto público y el crecimiento llegó a la conclusión que las están negativamente relacionadas, utilizando como proxy de gasto publico el consumo del gobierno sobre el PBI. Su fuente de datos fue Summers-Heston (1989).

En cuanto a la relación de la inestabilidad política y el crecimiento, concluyó que están negativamente relacionadas. El autor utilizó como proxy de inestabilidad política el número de revoluciones, golpes de estado y numero por millón de habitantes de asesinatos políticos por año.

Fischer (1991)

El autor hizo un repaso histórico de distintos estudios empíricos con el fin de comprobar la relación entre las políticas de estabilización de corto plazo implementadas por el gobierno y el crecimiento a largo plazo.

Recorrió estudios tanto de naturaleza cross-section, de series de tiempo y de panel de datos.

Los estudios se focalizan en paises subdesarrollados y en especial en países del África Subsahariana y de América latina.

Los principales indicadores que se utilizaron en estos estudios son: PBI inicial, nivel de inscripción al nivel primario de educación, nivel de inscripción al nivel educación secundario, inversión, déficit fiscal, deuda sobre PBI, nivel de exportaciones, divergencia entre el mercado negro de cambio de divisas y mercado oficial y términos de intercambio.

El autor llegó a las siguientes conclusiones:

El nivel inicial del producto tiene una relación inversa, es decir, que a cuanto mayor sea el nivel inicial del PBI menor será la tasa de crecimiento del mismo.

En materia de educación, concluyó que las tasas de inscripción al nivel primerio tienen una relación positiva y además que correlacionan positivamente con mayor nivel de inversión en capital. La educación secundaria genera los mismos efectos que la primaria, pero, sin embargo, no es útil regresar ambos indicadores en una prueba econométrica

ya que esta última variable pierde significancia dado el problema de multicolinealidad existente entre ellas.

En cuanto a la inversión, determinó que si esta es pública en los países subdesarrollados no es sustituta de la inversión privada, sino que complementaria. Y si esta es privada siempre se relaciona positivamente, sea cual sea el país de estudio.

En materia de déficit fiscal el resultado que obtuvo es una relación negativa con el crecimiento del PBI, es decir que, a mayor déficit, menor será el crecimiento económico en el largo plazo. La deuda también se incorpora como un factor negativo en el crecimiento económico cuando el ratio deuda pública sobre PBI (D/PBI) dado que genera expectativas de inestabilidad financiera del país en el largo plazo.

El nivel de exportaciones toma mayor relevancia dado que genera dos efectos favorables al crecimiento del PBI. Por un lado, genera ingresos producto de las ventas al resto del mundo. Y por el otro genera estabilidad cambiaria, dado que el autor le atribuyó especial importancia a la estabilidad macroeconómica para un crecimiento sostenido del PBI que no haya riesgo devaluatorio impacta positivamente. Por último y dentro de este apartado de comercio internacional el autor llegó al resultado de que los términos de intercambios favorables para el país de análisis influyen positivamente.

Fischer, en su trabajo, encontró diferencias entre los países del África subsahariana y Latinoamérica en materia de inflación, donde dado que América latina transcurrió la mayor parte de su historia con altas de inflación, el impacto en la inversión privada es menor.

Por último, utilizó dos casos de estudio el de Costa de Marfil donde las políticas de tipo de cambio fijo del franco de África occidental "CFA" (Communauté financière d'Afrique) respecto al franco francés políticas fiscales expansivas y una caída en los términos de intercambio si bien mantuvo la inflación controlada, hubo una caída en la inversión debido a menores ingresos y por lo tanto a una caída del producto.

Por otro lado, analizó a Chile y lo divide en dos etapas una negativa, pero de la cual aprende de sus errores y una satisfactoria.

En la primera etapa en 1973 cuando asume el gobierno de facto en Chile comienza con una política de liberalización de la economía donde remueve los controles de precios, devalúa, pasa de déficit fiscal a superávit, pone impuestos uniformes del 10% a todos

los productos, y privatización de empresas y bancos estatales. El ajuste económico sumado a una caída de los términos de intercambio creó una gran recesión en Chile sumado a la inflación inercial que a pesar de haber logrado el superávit fiscal se sostenía por encima de los 3 dígitos. Al sumarse estos factores el gobierno comenzó a endeudarse lo cual llevó a una crisis financiera en el país al no poder hacer frente a sus obligaciones.

A partir de esto el gobierno chileno a pesar de seguir tomando medidas para tener el déficit presupuestario controlado y políticas monetarias contractivas, diseñó un programa para tratar de atenuar los efectos que esto produce sobre pobreza y alentó a la diversificación de exportaciones para no verse tan afectado por desvíos externos y para no depender del cobre. La estabilidad que estos programas brindaron un impulso a la inversión que llevó al crecimiento sostenido del país con sus variables macro en equilibrio.

Fischer llegó a la conclusión de que es fundamental para el crecimiento del PBI la estabilidad macroeconómica y que las políticas efectuadas correctamente para corregir variaciones a corto plazo, si no generan distorsiones, son positivas para el crecimiento económico en el largo plazo. El gobierno debe dar suma importancia a sus inversiones tanto de capital, infraestructura como capital humano y limitar su actuación en otros aspectos donde el mercado actúa más eficientemente.

Aquellas economías que más crecen son las que más invierten, tienen niveles altos de inscripción escolar y tienen economías más abiertas orientadas al mercado externo.

Pero no pudo llegar a conclusiones fundamentadas de cómo son los procesos de crecimiento a partir de estas variables se realizan.

Metodología

A fines de probar nuestra hipótesis utilizaremos datos secundarios de recolección de estadísticas nacionales, para relacionar como variable explicada el crecimiento del PBI per cápita con las variables explicativas. Las mismas fueron determinadas anteriormente como el nivel de inversión en capital (pública y privada), el punto de partida del PBI per cápita, la educación de la sociedad, la estabilidad macroeconómica, la apertura económica, el gasto público y la inversión en investigación y desarrollo.

Una vez recopilados estos datos lo modelizaremos, económicamente, en una regresión de MCO donde se buscará encontrar el impacto y la significatividad de las variables.

Para darle robustez a la muestra y representatividad en términos actuales, se tomó como serie de tiempo el periodo desde 2000 al 2014 para expandir la cantidad de países con datos disponibles para toda la serie, dando un total de 29 países para el modelo 1. Y se tomó del periodo 1990 al 2014 para el modelo 2 dando un total de 144 países. La diferencia entre el modelo 1 y el modelo 2 consta en quitar las variables explicativas de inflación e investigación y desarrollo que no dieron significativas al correr la regresión del primer modelo. Esto se hizo con el objetivo de agrandar la muestra (Ver anexo A).

El modelo 1 representado matemáticamente tomaría la forma de:

$$\text{LnPBI}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{LnY}_0 + \beta_2 \text{GP}_{it} + \beta_3 \text{INV}_{it} + \beta_4 \text{HC}_{it} + \beta_5 \text{APER}_{it} + \beta_6 \text{INF}_{it} + \beta_7 \text{ID} + \mu_{it}$$

Dónde:

i es el país de estudio de la variable, t indica el año, PBI el producto per cápita a paridad de poder de compra, Y_0 el punto de partida del producto, GP el gasto público, INV el stock de capital, HC el nivel del capital humano, APER el grado de apertura económica, INF la inflación e ID el grado de inversión en investigación y desarrollo.

El modelo 2 representado matemáticamente tomaría la forma de:

$$\text{LnPBI}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{LnY}_0 + \beta_2 \text{GP}_{it} + \beta_3 \text{INV}_{it} + \beta_4 \text{HC}_{it} + \beta_5 \text{APER}_{it} + \mu_{it}$$

Dónde:

i es el país de estudio de la variable, t indica el año, PBI el producto per cápita a paridad de poder de compra, Y0 el punto de partida del producto, GP el gasto público, INV el stock de capital, HC el nivel del capital humano y APER el grado de apertura económica.

Los datos fueron obtenidos del banco de datos del Banco Mundial y Penn World Table. Estos datos son recopilados de distintas fuentes, buscando que estas sean las más fidedignas dependiendo el indicador a tratar, y se consolidan en series cronológicas a nivel país para el universo de países del mundo que tienen datos disponibles.

En primer lugar, el PBI per cápita lo tomamos a partir del dato de PBI real a PPP dividido el número de población de cada país a la largo de la serie. Entendemos por PBI real a PPP como el producto bruto interno (PBI) real basado en el gasto en millones de dólares estadounidenses de 2005 a tasas de paridad de poder de compra (PPP) encadenadas. Este permite la comparación de los estándares de vida relativos entre países y a lo largo del tiempo. Y la población es la reportada por el Banco mundial y la Organización de las Naciones unidas.

Para el caso del gasto público, se tomó el porcentaje de gasto publico dentro del PBI, en el cual Informa la proporción del producto bruto interno (PBI) real basado en la producción per cápita que está representado por el consumo del gobierno, en las paridades de poder adquisitivo (PPP) actuales. Donde se entiende gasto como todos los pagos de dinero por actividades operativas del gobierno para la provisión de bienes y servicios. Incluye remuneraciones de empleados, interés y subsidios, donaciones, beneficios sociales y otros gastos como renta y dividendos.

En la variable Inversión privada utilizamos el stock de capital a PPP a los precios de ese periodo y lo dividimos por la población para expresarla como inversión privada per cápita.

Mientras que en la variable capital humano es un índice que se relaciona con el promedio de años de escolaridad y el retorno a la educación de cada sociedad.

Por último el grado de apertura económica lo compusimos de la suma de dos indicadores, porcentaje de importaciones de bienes y servicios sobre el PBI y porcentaje de exportaciones de bienes y servicios sobre el PBI, a paridades de poder de compra. Tanto las importaciones como las exportaciones están formadas por el valor de todos los bienes y otros servicios de mercado recibidos/entregados del/al resto del mundo. Incluyen el valor de las mercaderías, fletes, seguros, transporte, viajes, regalías, tarifas de licencia y otros servicios tales como los relativos a las comunicaciones, la

construcción, los servicios financieros, los informativos, los empresariales, los personales y los del Gobierno. Excluyen la remuneración de los empleados y los ingresos por inversiones (anteriormente denominados servicios de los factores), como también los pagos de transferencias.

Hasta aquí los datos utilizados fueron de Penn World Table, quien su fuente de información es el centro de crecimiento y desarrollo de la universidad de Groninga, Holanda. Los siguientes serán tomados del Banco mundial.

Como indicador de la estabilidad económica utilizamos la inflación, ya que se considera una variable reflejo de desajustes macroeconómicos. Esta es medida por el índice de precios al consumidor refleja la variación porcentual anual en el costo para el consumidor medio de adquirir una canasta de bienes y servicios que puede ser fija o variable a intervalos determinados, por ejemplo, anualmente. Por lo general se utiliza la fórmula de Laspeyres. Siendo esta $IP_1 = \frac{\sum p_1 * q_0}{\sum p_0 * q_0}$ donde IP es el índice de precios, p_0 y q_0 los precios y cantidades en el periodo inicial o periodo base, y p_1 y q_1 los mismos en el periodo posterior que estemos analizando. Las fuentes que utilizan son el Fondo Monetario Internacional y Estadísticas financieras internacionales.

Una vez especificados los modelos, con el fin de que los resultados sean los más fieles posibles y dado que se considera que este tipo de muestras por su distribución de datos tienden a presentar ciertos errores estadísticos se realizaron los siguientes test Hausman (1984), Swamy (1970) y Pesaran-Yamagata (2005), y Wooldrige (2002), según sus resultados se ajustó el modelo (Ver anexo B).

Resultados

Los modelos ajustados dieron como resultados los valores en el siguiente cuadro:

	Modelo 1	P Value	Modelo 2	P Value
Constante	2,4770	-	0,6328	-
PBI inicial	-0,6848	0,0000	-0,5626	0,0000
Inv. Capital	0,3782	0,0000	0,4439	0,0000
Apertura eco	0,0392	0,0170	-0,0327	0,0180
Capital Humano	0,1780	0,0000	0,1048	0,0050
Gasto público	-1,3599	0,0000	-0,4374	0,0000
Inflación	0,0013	0,1770	-	-
Inv. en I&D	0,0116	0,4410	-	-
R2	0,5640	-	0,2325	-
Observaciones	29	-	144	-

El primer modelo arroja un R2 de 56,40%, lo que significa que el modelo explica en esta magnitud el crecimiento del PBI per cápita. Para determinar si las variables explicativas son significativas con un nivel de confianza del 95%, observamos el P Value el cual nos determina que todas lo son, excepto inflación e inversión en investigación y desarrollo.

A continuación, detallaremos como una variación del 1% de las variables explicativas impactan en el crecimiento del PBI per cápita:

- En el PBI inicial provoca una caída del 0,68%.
- En inversión en capital hace crecer un 0,37%.
- Un 1% más de Importaciones+exportaciones influye un 0,03% en el crecimiento.
- En capital humano impulsa el crecimiento en un 0,17%.
- Esta variación en gasto publico impacta negativamente contrayendo el crecimiento un 1,35%.
- La inflación sin ser significativa produciría un crecimiento del 0,0013%.
- E I&D con la misma característica que inflación produciría un crecimiento del 0,01%.

Dado que estas últimas dos variables no son significativas se prosiguió a correr el modelo 2 el cual agranda la muestra a 144 observaciones. Este arroja un R² de 23%, este indicador se reduce dado que en muestras más pequeñas y con mayor número de variables se sesga positivamente pero no necesariamente afirma que el modelo 1 sea mejor, por el contrario, siempre se prefieren muestras de mayor amplitud. En este modelo todas las variables son significativas con un nivel de confianza del 95%.

Y su relación ante una variación del 1% son las siguientes:

- En el PBI inicial produce una caída del 0,56% de la tasa de crecimiento.
- En inversión en capital un crecimiento del 0,44%
- En la apertura económica a diferencia del primer modelo correlaciona negativamente en un 0,04%.
- El capital humano hace crecer el PBI per cápita en un 0,10%.
- Y el gasto público lo hace caer en -0,44%.

A partir de los resultados podemos observar que la variable que tiene mayor impacto en el crecimiento económico es la inversión en capital físico. Esto es coherente con lo sostenido por todas las teorías de crecimiento económico abordadas en este trabajo. Además, es pertinente destacar que Romer (1986) hace especial hincapié en que el capital físico provoca una externalidad positiva en el capital humano, ya que los trabajadores adquieren conocimientos por la experiencia en el trabajo, es decir, el stock de capital para Romer es el mejor proxy para identificar el capital humano.

A diferencia de lo dicho por Romer, en el modelo corrido se usó solamente como proxy de capital humano la educación adquirida por el aprendizaje académico, es decir, que no capta el efecto denominado *learning by doing*.

El capital humano tiene un impacto positivo en el crecimiento según los modelos corridos. Esta variable comenzó a tomarse como relevante en la teoría sobre el crecimiento económico recién a partir de los modelos de crecimiento endógeno. En este trabajo se tomó como capital humano la educación formal siguiendo el modelo de Lucas (1988) y el trabajo empírico de Barro (1990).

El gasto público tiene un efecto negativo en el crecimiento económico en gran medida, esto concuerda con el análisis econométrico hecho por Barro (1989) y se considera que

esto se debe no solamente debido al efecto *crowding out* que genera sino también debido a la distorsión que provoca en las decisiones económicas de los agentes. Estos motivos llevan a una asignación ineficiente de los recursos en la economía.

La apertura económica arrojó distintos resultados dependiendo que muestra se analice. En la primera muestra dio que es una variable explicativa significativa y que correlaciona positivamente. En esta muestra posee países de altos y medianos ingresos ya que son aquellos que tienen mayor disponibilidad de recursos estadísticos. Hecha esta aclaración creemos dio positiva porque los países se encuentran en posibilidades de competir y ampliar los mercados los beneficia. Coherente con lo postulado por Solow (1956).

A diferencia de esta situación en la segunda muestra la apertura económica dio significativa y negativa. En esta muestra se encuentran países de bajos, medianos y altos ingreso. Por lo que abrirse económicamente a los países que no son productivamente eficientes no les conviene debido a que no lograron desarrollar sus industrias como para competir con el resto.

Si bien el PBI per cápita inicial es significativo y tiene una importante relevancia generando un efecto negativo sobre el crecimiento, esta variable es de estado por lo que no es controlable por los países. Este resultado es coherente con Solow-Swan (1956) en el sentido que un PBI per cápita inicial elevado influye negativamente en el crecimiento. Esto se considera que es porque los países pobres pueden aprovechar los avances tecnológicos ya usados por los países ricos dándoles la oportunidad de acelerar la tasa de crecimiento con menor esfuerzo (no tiene que desarrollar nueva tecnología inexistente para aumentar su productividad).

Siguiendo en esta línea, creemos que el grado de inversión en investigación y desarrollo dio no significativa porque solo aquellos países que están a la vanguardia tecnológica les es necesario invertir en I&D para crecer. Pero los demás países, que son la mayoría en esta muestra, les es más beneficioso dedicarse a instalar la tecnología ya creada y usada por los países más desarrollados.

Por otro lado, la inflación dio no significativa, es decir, que no tendría relevancia para explicar el crecimiento económico. Pero no implica que la estabilidad económica de corto plazo no tenga impacto en el crecimiento como lo propuso Fischer (1991).

Conclusiones:

Con el objetivo de estudiar cuáles son los factores o determinantes del crecimiento económico de una sociedad, se realizó una revisión bibliográfica de los modelos teóricos y los distintos estudios empíricos realizados por diversos autores sobre el crecimiento económico. En base a esta revisión bibliográfica la hipótesis fue la siguiente:

Las variables que determinan el crecimiento en una economía son el nivel de inversión en capital, el nivel de gasto público, la educación de la sociedad (stock de capital humano), la estabilidad macroeconómica de corto plazo (medida en indicadores como deuda pública, inflación y déficit fiscal), la inversión en investigación y desarrollo, el grado de apertura económica y el punto de partida del PBI per cápita de la población.

Para testear la hipótesis detallada previamente, se realizaron dos modelos econométricos para ver la relación de las variables y su significatividad con el crecimiento económico. El primer modelo econométrico tomó como serie de tiempo el período desde 2000 al 2014 y un total de 29 países. El segundo modelo tomó como serie de tiempo el periodo desde 1990 al 2014 y un total de 144 países.

A través del trabajo realizado, se puede concluir que las variables que mayor relevancia toman, determinando el crecimiento del PBI per cápita de una economía, son el nivel de inversión en capital, la educación de la sociedad, el nivel de gasto público y el punto de partida del PBI per cápita. Por un lado, el nivel de inversión en capital y la educación de la sociedad se relacionan positivamente con el crecimiento económico. Por otro lado, el nivel de gasto público y el punto de partida del PBI per cápita se relacionan negativamente con el crecimiento.

En cuanto a la estabilidad macroeconómica de corto plazo y el nivel de inversión en investigación y desarrollo, no hay relevancia empírica para sostener que estas variables son significativas.

Para la investigación sobre la importancia de la estabilidad económica de corto plazo en el crecimiento económico se debería, en futuros trabajos, utilizar otros proxis debido a que al utilizar inflación como proxi la variable dio no significativa.

Tampoco se pudo llegar a una conclusión clara sobre la importancia del grado de inversión en investigación y desarrollo, aunque intuimos que ésta dio no significativa

dado que solo le es beneficioso a los países que son pioneros tecnológicos invertir en ésta y a los demás países les conviene copiar tecnología existente.

Por último, el grado de apertura económica nos dio distintos resultados dependiendo la muestra que se tome. A pesar de ser poco el efecto tanto negativo como positivo que dio en los distintos modelos, sería conveniente en futuros trabajos utilizar muestras discriminadas por regiones (Sudamérica, África subsahariana, Europa y Asia) o bien con muestras donde directamente discrimine por niveles de ingresos para corroborar nuestra hipótesis que la apertura económica favorece a los países desarrollados y perjudica a los subdesarrollados.

Bibliografía:

Aghion, P., Howitt, P. (1998), "Endogenous Growth Theory", MIT.

Baumol, W J., 1986. "Productivity Growth, Convergence, and Welfare: What the Long-Run Data Show". *The American Economic Review*, Vol, 76, No. 5 pp. 1072-1085, December.

Barro, R., 1989, "Economic Growth in a Cross Section of Countries", NBER Working Paper N° 310, Septiembre.

Barro, R., 1990, "Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth", *Journal of Political Economy*, Octubre.

Fischer, S., 1991. *Growth, Macroeconomics and Development*. NBER Working Paper N° 3702, mayo.

Lucas, R., 1987, "*Models of Business Cycle*". Basil Blackwell Ltd., Oxford, UK.

Lucas, R., 1988, "On the Mechanics of Economic Development", *Journal of Monetary Economics* 22, Julio.

Olivera, Julio H., "La contribution economica de Adam Smith", *Anales de la academia nacional de ciencias económicas*, Academia nacional de ciencias económicas, Edición 21(1976)

Romer, P., 1986, "Increasing Returns and Long Run Growth", *Journal of Political Economy*, 94.

Romer, P., 1989b, "Human Capital and Growth: Theory and Evidence" NBER Working Paper N° 3.173, Noviembre.

Romer, Paul (1990), "Endogenous Technological Change", *Journal of Political Economy*, 98, 5 parte II, pp. 571-5102.

Sala-I-Martin (1994), "Apuntes de Crecimiento Económico", Antoni Bosch.

Solow, R., 1956, "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics* 70, Febrero.

Summers, A y Heston, R (1991)"The Penn World Table(Mark 5): An expanded set of international comparations, 1950-1988", Quarterly Journal of Economics, Vol. 106no.2,327.

Anexos

Anexo A

Países						
	Albania	Canada	Germany	Lesotho	Norway	Sudan
Modelo 2	Algeria	Central African Republic	Ghana	Liberia	Pakistan	Swaziland
Modelo 1	Angola	Chile	Greece	Lithuania	Panama	Sweden
	Argentina	China	Guatemala	Luxembourg	Paraguay	Switzerland
	Armenia	Colombia	Haiti	Madagascar	Peru	Syria
	Australia	Congo	Honduras	Malawi	Philippines	Taiwan
	Austria	Costa Rica	Hungary	Malaysia	Poland	Tajikistan
	Azerbaijan	Côte d'Ivoire	Iceland	Maldives	Portugal	Thailand
	Bahrain	Croatia	India	Mali	Qatar	Togo
	Bangladesh	Cuba	Indonesia	Malta	Korea	Trinidad and Tobago
	Barbados	Cyprus	Iran	Mauritania	Moldova	Tunisia
	Belarus	Czech Republic	Iraq	Mauritius	Romania	Turkey
	Belgium	Denmark	Ireland	Mexico	Russia	Tanzania
	Belize	Dominican Republic	Israel	Mongolia	Rwanda	Uganda
	Benin	Ecuador	Italy	Morocco	Saudi Arabia	Ukraine
	Bolivia	Egypt	Jamaica	Mozambique	Senegal	United Arab Emirates
	Botswana	El Salvador	Japan	Myanmar	Serbia	United Kingdom
	Brazil	Estonia	Jordan	Namibia	Sierra Leone	United States
	Brunei Darussalam	Ethiopia	Kazakhstan	Nepal	Singapore	Uruguay
	Bulgaria	Fiji	Kenya	Netherlands	Slovakia	Venezuela
	Burkina Faso	Finland	Kuwait	New Zealand	Slovenia	Viet Nam
	Burundi	France	Kyrgyzstan	Nicaragua	South Africa	Yemen
	Cambodia	Gabon	Lao	Niger	Spain	Zambia
	Cameroon	Gambia	Latvia	Nigeria	Sri Lanka	Zimbabwe

Anexo B

Inconvenientes en los estimadores:

Test de Hausman (1984) el objetivo de este test es determinar si se debe utilizar estimadores de efectos fijos o variables. El resultado de esta prueba fue que se debían utilizar efectos fijos.

Inconvenientes en el término de error:

Test de Swamy (1970) y de Pesaran-Yamagata (2005) se utiliza para analizar la presencia de heterocedasticidad, este nos dio positivo.

Y entendemos por heterocedasticidad a la violación al supuesto de los modelos de regresión lineal donde las varianzas de las perturbaciones son constantes a lo largo de las observaciones, comprobando que los shocks que quedan por fuera del modelo son distintos para los distintos países.

Adicionalmente, para determinar la presencia de autocorrelación utilizamos el test de Wooldrige (2002) comprobando la persistencia a lo largo del tiempo de las variables explicativas que quedaron por fuera del modelo agrupadas en el término de error. También nos dio positivo.