

DETERMINANTES DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE FACTORES EN AMÉRICA DEL SUR**DETERMINANTS OF TOTAL PRODUCTIVITY OF FACTORS IN SOUTH AMERICA****Andrés M. Gutiérrez Villa****Investigador Asociado al Instituto de Investigaciones Económicas (IIE) - UMSA**Programa Doctoral en Economía y Administración**Universidad Privada Boliviana*

agutierrez@hotmail.com

(Recibido el 24 de julio 2019, aceptado para publicación el 06 de noviembre 2019)

RESUMEN

Este estudio identifica los determinantes de la Productividad Total de Factores (PTF) de América del Sur haciendo uso de técnicas econométricas de datos panel con la aproximación de diversos indicadores económicos, institucionales, tecnológicos y sociales. Entre los principales resultados se destacan la fuerte contribución a la PTF de los términos de intercambio, el ahorro, la apertura externa, el salario real, la inversión extranjera. En cuanto al capital humano presentan efectos positivos, pero de magnitud reducida, expresándose en la baja formación y capacitación de los trabajadores. Los entornos institucional y tecnológico, reportan efectos positivos de magnitud reducida. La volatilidad de los términos de intercambio, la informalidad, la desigualdad, la fertilidad, reportan efectos negativos de magnitudes altas. Por país se identifica que las economías que incrementaron sus dotaciones de capital humano y fortalecimiento del entorno institucional, aumentaron su productividad eficientemente, por el contrario, las economías que no presentaron mejoras en dichas áreas fueron rezagando su productividad. En una retrospectiva histórica 1976 a 2015, la contribución de la PTF al crecimiento económico regional fue marcado preeminentemente por el comportamiento de los términos de intercambio.

Palabras Clave: Productividad Total de Factores, Crecimiento Económico.**ABSTRACT**

This study identifies the determinants of the Total Productivity of Factors (PTF) of South America using panel data econometric techniques with the approximation of various economic, institutional, technological and social indicators. Among the main results are the strong contributions to the PTF of the terms of trade, savings, external opening, real wages, and foreign investment. As for human capital, they have positive effects, but of reduced magnitude, expressing themselves in the low education and training of workers. The institutional and technological environments report positive effects of reduced magnitude. The volatility of the terms of trade, informality, inequality, fertility, report negative effects of high magnitudes. By country, it is identified that the economies that increased their endowments of human capital and strengthening the institutional environment, increased their productivity efficiently, on the contrary, the economies that did not show improvements in these areas were lagging their productivity. In a historical retrospection from 1976 to 2015, the contribution of the PTF to regional economic growth was preeminently marked by the behavior of the terms of trade.

Keywords: Total Factor Productivity, Economic Growth.**1. INTRODUCCIÓN**

“La productividad no es todo, pero en el largo plazo es casi todo” Paul Krugman (1990)

El concepto de Productividad Total de Factores (en adelante PTF) pertenece al campo de estudio de la teoría del Crecimiento Económico. Esta última estudia las fuentes del crecimiento del producto a largo plazo, explicados por el aumento de la productividad y la acumulación de factores productivos como capital físico y empleo. Conceptualmente la PTF es la parte del crecimiento económico que no es explicado por los factores productivos, sino por determinantes subyacentes, como la educación, la tecnología y la calidad de las instituciones. Un mayor crecimiento, por encima del que permiten los factores productivos, solo es posible por aumentos en la PTF. Esta, se relaciona positivamente con un conjunto de factores, entre ellos, la estabilidad macroeconómica, la asignación eficiente de recursos productivos, la eficiencia de las instituciones, la inversión en capital humano (educación y salud), en infraestructura productiva, el

* Analista Financiero en el Banco Central de Bolivia (BCB), profesor de la Carrera de Economía de la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA) y estudiante del programa de Doctorado en Economía de la Universidad Privada Boliviana (UPB). Las opiniones expresadas por el autor reflejan sólo su opinión y no compromete a las instituciones a las que pertenece. Se agradece a Jhaquelin L. Moya Collque por su eficiente e inapreciable apoyo a través de todo este proyecto.

entorno institucional. La inversión, tanto pública como privada, junto con el número de trabajadores y la tecnología disponible, es el motor del crecimiento económico.

El principal propósito que busca un gobierno es mejorar permanentemente el nivel de vida de sus habitantes. Al igual que en muchas economías en vías de desarrollo, el objetivo principal de las políticas públicas es el logro de tasas de crecimiento económico altas y sostenibles. Existe consenso entre los economistas que la productividad de una economía, medida a través de la PTF es la principal fuente del crecimiento económico de largo plazo. Por tanto, los hacedores de política necesitan entender los determinantes que se encuentran detrás de la PTF. En ese sentido, el aspecto central del presente estudio es analizar el papel de los determinantes de la PTF como fuente principal del crecimiento económico.

La comprensión sobre la PTF es de suma importancia para los hacedores de política pública. Más aún, una pregunta que se procura responder en distintas economías y momentos históricos es: ¿cuáles son las fuentes del crecimiento de la PTF? Para fines de política económica, la respuesta a esta cuestión es fundamental, ya que informa acerca de las áreas en las que deberían focalizarse las acciones de política a fin de impulsar el crecimiento económico y mejorar el estándar de vida la población.

La literatura económica y el consenso sobre el tema, señalan que la productividad es una medida del valor de la producción agregada por unidad de factor productivo, que está determinada por la eficiencia en el uso de los factores capital y trabajo: para un nivel constante de capital y trabajo, el crecimiento de la productividad implica una mayor eficiencia en el uso de estos factores, lo que incrementa la producción [1]. Al interior de la función de producción de Solow, el factor capital captura la acumulación del gasto de inversión en capital productivo tales como maquinaria e infraestructura mientras que el factor trabajo comprende el *stock* de fuerza laboral.

Los estudios empíricos sobre los determinantes de la PTF son abundantes como la: apertura comercial, estabilidad macroeconómica e institucionalidad [2], capital humano [3], i) creación, transmisión y absorción del conocimiento, oferta y asignación de factores, instituciones, salud y educación, política macroeconómica, estabilidad política, inversión extranjera directa e infraestructura. [4], inflación, inestabilidad política, términos de intercambio y precios de materias primas, [5], A partir de la evidencia revisada, es posible concluir la existencia de cuatro dimensiones que explican los cambios en la evolución de la PTF; 1) económica, 2) institucional, 3) social, y 4) tecnológica, en línea con lo planteado por J. E. Coeymans y Y. Mundlak [6].

En este documento de investigación se plantea que el bajo crecimiento de la productividad en los países de América del Sur, está explicado por las cuatro dimensiones anteriormente descritas. En consecuencia, este estudio se centra en los factores que impulsan el nivel y el crecimiento de la eficiencia (medida como PTF) y no en los factores que determinan la acumulación del empleo o capital físico. En ese contexto, la búsqueda de los determinantes de largo plazo de la productividad en una economía en vías de desarrollo es fundamental, dado que permite focalizar las acciones de política a efectos de impulsar el crecimiento económico¹.

El documento de investigación se divide en cuatro secciones de las cuales este corresponde a los fundamentos generales. En la sección dos se discuten los aspectos teóricos del crecimiento económico y los determinantes de la PTF. En la tres, se analiza el desempeño de los determinantes de la productividad de la región. En el capítulo cuatro, se muestra el análisis empírico, iniciando con el análisis de hechos estilizados. Seguidamente, se estima el modelo de datos de panel. Finalmente, la última sección presenta las conclusiones.

2. ELEMENTOS TEÓRICOS SOBRE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE FACTORES

2.1 El Modelo de Solow

El desarrollo teórico formal sobre el crecimiento y la productividad se remonta al modelo neoclásico desarrollado por Solow-Swan [7] el cual ha sido la base teórica de la mayoría de los estudios posteriores que descomponen la contribución del crecimiento de los factores y de la productividad (residuo de Solow) al crecimiento, llegando a la conclusión de que no hay crecimiento del PIB per cápita si no hay crecimiento de la productividad, es decir, el crecimiento económico a largo plazo es explicado únicamente por el crecimiento exógeno de la PTF.

El modelo asume la siguiente función de producción:

¹ Según Vera (2014) la diferencia entre aquellas economías que crecen por “transpiración” e “inspiración”. De un lado, la “transpiración” comprende el acervo de factores de producción tales como capital y trabajo. De otro lado, la “inspiración” involucra esencialmente el crecimiento de la productividad, asociado a un buen entorno institucional, calidad en los servicios de salud, educación, innovación, etc.

$$Y = AF(K, L) \quad (1)$$

donde Y es el PIB, A es un parámetro de productividad conocido como Productividad Total de Factores (PTF) y K , L son la cantidad de capital y trabajadores que existen en un momento determinado en el país. Ambos factores están plenamente utilizados. Suponiendo que la función de producción presenta retornos decrecientes a cada factor pero retornos constantes a escala. Esto significa que a medida que aumenta la cantidad de capital en la economía cada unidad extra de capital es menos productiva que las anteriores. Asumiendo una economía cerrada con una función de producción del tipo Cobb – Douglas y con población constante, el capital que se acumula dependiendo de cuanto invierte el país menos lo que se deprecia, se representa a través de la siguiente función:

$$\dot{k} = f(k) - (1 - s)f(k) - \delta k = sf(k) - \delta k \quad (2)$$

donde \dot{k} es formalmente, el cambio en k ante un cambio marginal en t , es decir $\frac{\partial k}{\partial t}$. Donde $sf(k)$ es la inversión del capital y δk es la tasa de depreciación del capital. La diferencia entre $sf(k)$ y δk es lo que se acumula el capital en términos per cápita. La función de producción presenta con retornos decrecientes con respecto al capital, cada unidad extra de k aumenta el valor de $f(k)$ en una menor cantidad. En k^* la inversión en nuevo capital $sf(k^*)$ es igual a la depreciación del capital δk^* , por lo tanto en este punto el capital deja de acumularse, es decir $\dot{k} = 0$. Esto se conoce como el estado estacionario, a la izquierda de k^* el capital crece a través del tiempo $\dot{k} > 0$ pues cada unidad adicional de capital, la inversión, no solo cubre la depreciación sino que además permite agregar capital al stock existente.

En (1) A es PTF, la cual crece a una tasa exógena x , es decir $A_t = A_0 e^{xt}$. El suponer que la PTF crece exógenamente implica que solo analizaremos cuales son las consecuencias que este avance tecnológico tiene sobre el crecimiento económico; Seguiremos suponiendo que la población crece a una tasa n . Si la función de producción es Cobb-Douglas, entonces la ecuación (1) se puede escribir como:

$$Y = A_0 K^{1-\alpha} [L_0 e^{(n+x/\alpha)t}]^\alpha = A_0 K^{1-\alpha} E^\alpha \quad (3)$$

donde $E = [L_0 e^{(n+x/\alpha)t}]^\alpha$ se conoce como las unidades de eficiencia de trabajo. Esto corresponde a las horas de trabajo disponible (o número de personas) corregidos por la calidad de esta fuerza de trabajo. Esto se puede deber, por ejemplo, a los mayores niveles de educación, así como a los nuevos conocimientos, incorporados en la fuerza de trabajo. Se puede notar que la ecuación anterior es básicamente la misma que la ecuación del modelo de Solow con crecimiento de la población. En este caso A es constante, con dos factores de producción y retornos constantes a escala. El factor k se acumula con inversión y E crece exógenamente a una tasa $(n + x/\alpha)$.

2.2 El Modelo de Solow Ampliado con Capital Humano

La fuerza de trabajo no es simplemente L , es decir horas trabajadas. El trabajo tiene implícita cierta calidad y capacidad para ser más productivo, y eso es el capital humano. El conocimiento y las habilidades que adquiere la mano de obra es el capital humano. El proceso de adquisición del conocimiento se puede hacer por la vía de sacrificar ingresos, dejando de trabajar y educándose, o se puede aprender en el mismo trabajo (*learning-by-doing*). Sin duda, que la forma de adquisición de conocimientos dependerá del tipo de conocimientos que se quiere, a continuación se muestra dos maneras de formalizar capital humano². Otra forma de ver la acumulación de capital humano es considerar que la gente debe estudiar para tener más conocimiento, y el capital humano depende de la cantidad de estudios que ha tenido la fuerza de trabajo, en esa línea consideremos la siguiente función de producción:

El nivel de capital humano corresponde a: $Y = AH^\alpha K^{1-\alpha}$, donde μ es el nivel de educación de la fuerza de trabajo L y A es un número positivo que representa la eficiencia del proceso educacional, o sea la calidad de la educación. Al término $e^{\phi u}$ le llamaremos capital humano per-cápita, y lo denotamos por h . La diferencia básica de esta forma de específica el capital humano con la anterior es como se acumula, y esta parece más realista. En este caso requiere educarse para acumular capital humano.

El modelo en este caso es exactamente el mismo que el modelo analizado en el capítulo anterior, solo con un cambio en el parámetro tecnológico, que incorpora el nivel y la calidad educacional:

² Por ejemplo, en una primera etapa es posible pensar que basta con trabajar para aprender, pero a medida que los conocimientos se sofistican y especializan es necesaria alguna forma de educación más formal.

$$Y = A(e^{\phi u} L)^{\alpha} K^{1-\alpha} \quad (4)$$

Varios autores han usado extensivamente esta función de producción para explicar las diferencias de ingreso per-cápita entre los países [8]. De la anterior ecuación se tiene la razón entre capital y trabajo en estado estacionario, la que implica que el ingreso per-cápita en estado estacionario será:

$$y = \left[\frac{s}{\delta+n+\frac{x}{\alpha}} \right]^{\frac{1-\alpha}{\alpha}} h^{\alpha} A \quad (5)$$

Usando esta expresión podemos explicar por qué los países tienen distintos niveles de ingreso per-cápita resultado de un nivel de calidad educacional diferenciado. Ignorando las diferencias de crecimiento de productividad las que resultarían en distintas tasas de crecimiento y por lo tanto en trayectorias de ingreso divergentes, podemos ver que las diferencias de ingreso se producen por: diferencias en la tasa de ahorro-inversión, s , diferencias en las tasas de crecimiento de la población, n , diferencias en el nivel del capital humano, h , y diferencias en la tecnología, A .

2.3 La Productividad Total de Factores (PTF) y sus Determinantes

La PTF se define como la parte del crecimiento económico que no es explicado por el capital físico ni el empleo, sino por factores como la calidad de la mano de obra que es explicado por acceso a buenos servicios de salud y educación, por un entorno institucional que dé certidumbre y protección a la empresa privada, y el tecnológico asociado a la investigación y el desarrollo, junto a las buenas políticas económicas que busquen la estabilidad macroeconómica, para formalizar esta definición los autores derivan la PTF de una función de producción de Solow, definen [9].

$$Y_t = Af(K_t, L_t) = AK_t^{\alpha} L_t^{1-\alpha} = AK_t^{\alpha} (Ehc)^{1-\alpha} \quad (6)$$

donde Y_t representa el producto, K_t el capital, L_t empleo, A nivel de productividad, Ehc el empleo ajustado por capital humano, α la elasticidad del capital y $(1 - \alpha)$ elasticidad del empleo. Esta ecuación está basada en el supuesto de que cada factor de producción se remunera en función a su contribución marginal a la producción y que el proceso de acumulación de capital es independiente del proceso de acumulación tecnológico, y posee propiedades específicas como en el modelo de Solow.

Efectuando operaciones algebraicas se llega a despejar la PTF dado los siguientes determinantes:

$$A_t = PTF_t = \frac{Y_t}{K_t^{\alpha} (Ehc)^{1-\alpha}} \quad (7)$$

En general [10], utilizan un modelo de “productividad endógena”, en la que la PTF está en función de un vector de variables Z_t :

$$PTF_t = A_t = f(Z_t) \quad (8)$$

donde el vector de variables Z_t cambia en el tiempo, según la literatura teórica y empírica, este vector incluye diversas variables que podrían afectar el crecimiento de la PTF. A este conjunto de variables que inciden en la productividad se las llama “variables de estado” que eventualmente pueden ser caracterizadas en cuatro dimensiones que se muestran en la Figura 1:

- Dimensión económica. La literatura convencional considera como determinantes la estabilidad macroeconómica, el desarrollo financiero, la apertura comercial, los términos de intercambio, etc.
- Dimensión social. Contempla aspectos como la educación, la salud, la capacitación de trabajador, factores que se encuentran asociados al desempeño de la mano de obra.
- Dimensión institucional. Son las normas legales y/o legislaciones, por ejemplo, derechos propiedad y la limitación del poder de las autoridades en materia fiscal que fomentan el crecimiento económico. También la estabilidad política y las menores distorsiones en el mercado son esenciales para que los agentes económicos tengan un desempeño favorable, la informalidad, etc.
- Dimensión tecnológica. Es el conjunto de conocimientos aplicado al proceso de producción de bienes y servicios de la economía. [11], por ejemplo, demuestra que la cantidad de patentes que obtiene una empresa es una medida de la tecnología de la empresa el cual está ampliamente correlacionado con la inversión en capital físico llevada a cabo por la propia empresa.

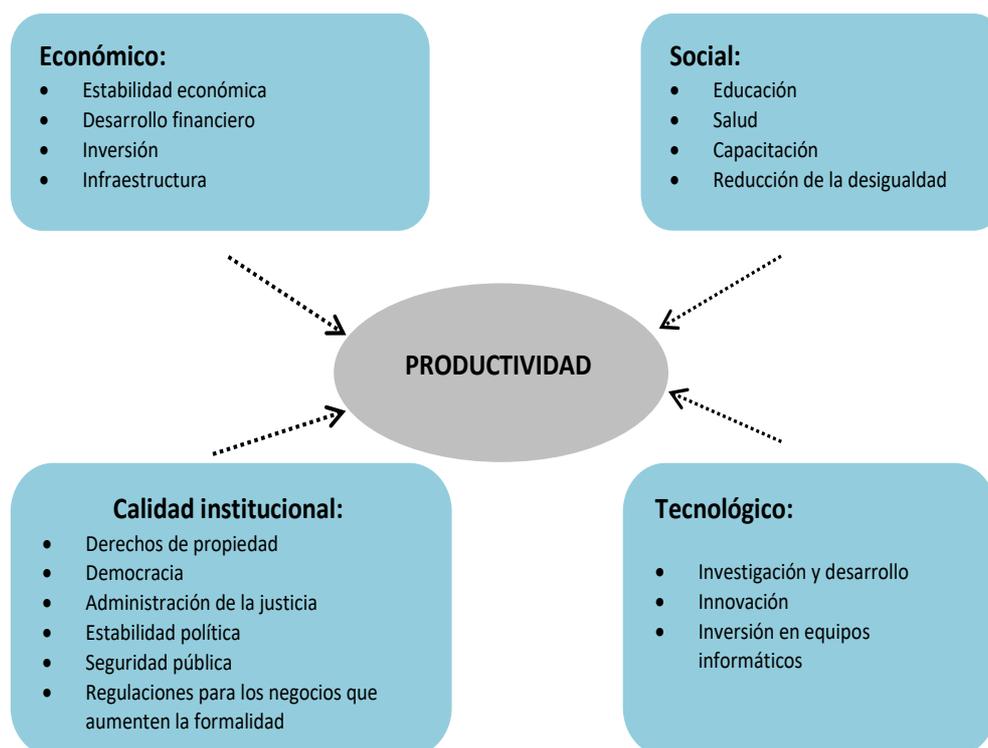


Figura 1: Determinantes de la Productividad Total de Factores.
Fuente: Elaboración propia sobre la base de varios documentos.

2.4 Entorno Institucional

El entorno institucional contribuye a definir las reglas claras para un mejor desempeño de la productividad de las unidades económicas y por ende contribuyan al crecimiento y desarrollo económico. North y Thomas (1973), muestran que las instituciones ayudaron a incentivar el crecimiento en países como Inglaterra y los Países Bajos y lo desincentivaron en Francia y España en los siglos XVI a XVII. Los autores explican que el respeto de los derechos de propiedad y la limitación del poder de las autoridades en materia fiscal fomenta el crecimiento económico. [12] encuentra que países con un mejor desarrollo institucional fomenta la productividad en el largo plazo y el crecimiento económico.

Por su parte, [13], señalan que las instituciones y la productividad se sitúan en una cadena causal, donde las políticas e instituciones económicas aparecen en el mismo nivel porque son diseñadas y son ejecutadas por el Estado para promover el crecimiento y desarrollo económico. Este enfoque, supone un modelo clásico de contabilidad del crecimiento del tipo Solow [7]. Los autores concluyen que la mayor parte del crecimiento económico se debe al aumento de la productividad frente a la acumulación del trabajo y capital, lo que respalda el argumento de la importancia de las instituciones.

Las instituciones tienen un rol trascendental en el desempeño de la productividad y por ende en el crecimiento y desarrollo económico [14]. En efecto, las instituciones formales (Leyes) y las informales (cultura) se influyen mutuamente, y que ambas determinan los incentivos para invertir e innovar, así como los costos de transacción y, por tanto, el aumento de la productividad y por ende el crecimiento y el desarrollo económico resultado de las políticas e instituciones económicas aparecen en el mismo nivel porque son diseñadas y ejecutadas por el Estado.

Los trabajos empíricos que intentan demostrar que las instituciones formales son la causa fundamental del desarrollo se dividen en dos grupos. El primero argumenta que el factor clave para el desarrollo son las instituciones políticas que promueven el “buen gobierno”. El segundo argumenta que las instituciones económicas formales que protegen los derechos de propiedad privada son las principales responsables del crecimiento económico Acemoglu, Johnson y Robinson [12]. En esa línea, Easterly y Levine [15] señalan que las instituciones económicas que protegen los derechos de propiedad privada son las que promueven incentivos para que las empresas incorporen nuevas técnicas de producción para aumentar su productividad y por ende mayor crecimiento económico. Asimismo, Rodrik [16] define como “buenas instituciones” a aquellas que son capaces de alinear los objetivos privados con los sociales y promover la coexistencia de una red de seguridad social y de sistemas judiciales.

2.5 El Bienestar Social

Zagler y Durnecker [17] a partir de un marco estilizado de la función de producción estándar se identifica los posibles efectos de la protección social en salud y educación sobre el crecimiento económico agregado y sobre la productividad global de una economía. El modelo incluye de forma explícita una variable de gasto social en la función de producción, en esa línea considera como output el conjunto de bienes y servicios finales producidos Y_t utilizando para su obtención trabajo L_t , G_t que es el gasto social (salud y educación) y capital (K_t) como principales inputs. Dado una función de producción tipo Cobb-Douglas dichas relaciones se reformulan como:

$$Y_t = X_t^\alpha G_t^\beta L_t^{1-\alpha} \quad (9)$$

Tal expresión, como señalan [17], comprimiría el modelo de Solow [7], como un caso especial con $X_t = K_t$ y $\beta = 0$ y, el modelo de Barro [3], con $X_t = K_t$ y $\alpha + \beta = 1$. A partir de una función como la especificada, el crecimiento de la producción vendrá dado por:

$$\ln Y_t - \alpha \ln L_t - \beta \ln K_t = A + \gamma \ln G_t \quad (10)$$

donde α , β y γ son las elasticidades del producto en relación al empleo, el capital privado y el gasto social, respectivamente. Se puede observar cómo la parte del crecimiento del producto no explicada por los factores capital y trabajo se debe tanto a variaciones de la tecnología o ganancias de eficiencia, como al crecimiento del gasto social (o de cada uno de sus componentes, si el gasto total se desagrega en sus diferentes funciones). Los supuestos que subyacen detrás del análisis convencional resultan, sin embargo, demasiado rígidos para inferir relaciones lineales. La competencia perfecta y la existencia de mercados que se vacían cualquier gasto en transferencias necesariamente reduce la eficiencia [18]. Ante tales restricciones, las nuevas teorías han tratado de centrar el análisis de los efectos del gasto en protección social a través de G_t o en la generación de efectos externos más que en los efectos directos sobre los factores de producción.

2.6 Investigación y Desarrollo

La teoría del crecimiento económico endógeno centra la atención sobre el cambio tecnológico endógeno para explicar los patrones de productividad y crecimiento en las economías. Dicha teoría busca aclarar el proceso mediante el cual se crean nuevos descubrimientos que generan un aumento de la producción de conocimientos técnico-científicos que se ven reflejados en nuevos productos o en mejoras de la calidad de los que ya existen. Así, a través de la importancia de la Investigación y Desarrollo (I+D) se fundamenta el incremento de la productividad y del crecimiento económico, la misma se fundamenta en la teoría del capital humano, la cual afirma que las capacidades de los individuos son en gran medida adquiridas y no innatas.³

Siguiendo a Romer [19], el autor supone tres premisas: 1) el crecimiento es impulsado por el cambio tecnológico; 2) el cambio tecnológico surge como consecuencia de acciones intencionales tomadas por la gente que responde a incentivos de mercado; 3) los diseños usados en la creación de nuevas patentes no son rivales, i.e. ellos pueden ser reproducidos sin costo adicional. El modelo tiene tres sectores: el sector de $I+D$, el de bienes intermedios y el de la producción final.

La producción final es producida de acuerdo a una función de producción Cobb-Douglas de la siguiente forma.

$$\gamma(H, L, x) = H^\alpha L^\beta \int_0^\infty x(i)^{1-\alpha-\beta} d \quad (11)$$

donde H , L y x son el capital humano, el trabajo y los bienes duraderos respectivamente. Cada producto durable es producido por un monopolista en el sector de bienes intermedios usando η unidades de insumo y el diseño de bienes duraderos comprados del sector de $I+D$. El equilibrio está basado sobre el supuesto de que cualquiera que esté comprometido en la investigación tiene libre acceso a todo el stock de conocimientos. Por lo tanto, el producto de cada investigador j es HAI . Luego, si se suman todas las personas ocupadas en la investigación, la creación de nuevos diseños en el sector de $I+D$ evoluciona de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$\dot{A} = H^\theta A^\delta I^\gamma \quad (12)$$

donde la variación del flujo de innovación A está en función de tres variables independientes: el capital humano total H en el sector de $I+D$; el stock de conocimientos A y la inversión en bienes de capital de alto nivel agregado I .

³ Véase Romer (1990).

2.7 Restricciones a la Productividad y el Crecimiento

En la dirección de identificar los obstáculos al crecimiento y por ende a la productividad de la economía, destaca la metodología de Hausman, Rodrik y Velasco [20], quienes plantean la metodología de un árbol de decisiones, que evalúa consecutivamente los nodos (cuellos de botella), hasta identificar y priorizar las restricciones fundamentales al crecimiento. El análisis de restricciones parte de la premisa que la inversión privada, tanto de origen interno como externo, representa el motor principal del crecimiento económico. La inversión se ubica en la cima del árbol de decisión como la variable a explicar, porque los problemas o distorsiones se ven reflejados en su comportamiento. La pregunta fundamental que enfrentan los países que pretenden acelerar el crecimiento es: ¿Que restringe las inversiones privadas?.

En este esquema los autores sugieren dos respuestas a la interrogante: los bajos retornos de las actividades económicas y el alto costo de financiamiento. Si se encuentra evidencia de que el alto costo del financiamiento es determinante, el marco de análisis presenta una serie de aspectos como un financiamiento internacional deficiente o financiamiento local deficiente explicado principalmente por poco ahorro interno o intermediación deficiente. Cuando se identifican los bajos retornos privados como la causa, se querrá saber si el origen son los bajos retornos sociales o la baja apropiación privada de estos retornos. Los bajos retornos sociales pueden deberse al bajo capital humano, infraestructura pésima, mala geografía u otras razones similares. Como señal para diagnosticar si el bajo capital humano es una restricción fuerte, se esperaría que los retornos para los niveles de educación o el premio a las habilidades de la fuerza laboral sean comparativamente altos. Por el contrario, si el problema es la infraestructura, los cuellos de botella se tendrían en transporte o energía.

Los problemas de apropiación pueden atribuirse por un lado al entorno de política o institucional, asociado con impuestos altos, baja protección de los derechos de propiedad, alta inflación, conflictos entre el trabajo y el capital que reducen los incentivos a la producción, etc. Por otra parte, las fallas de mercado, como rebases tecnológicos, fallos de coordinación y problemas de “auto-descubrimiento” económico.

2.8 Desigualdad y Fertilidad

Galor y Weil [21] encuentran una relación negativa entre la fertilidad y el crecimiento de la productividad. Los autores señalan que el progreso técnico implica alcanzar una tasa superior de descuento de utilidad futura, con una menor tasa de fertilidad. Esto supone que el crecimiento de la productividad requiere una mayor proporción laboral con capital nuevo que eleva el sueldo relativo de las mujeres con relación al salario de los hombres. El vínculo indirecto entre la fertilidad y el crecimiento de productividad se da por medio del capital humano, con un atraso de aproximadamente una generación. Padres quienes tienen altos niveles de capital humano enfrentan altos costo de oportunidad al tener hijos, que típicamente pesan más que cualquier efecto de ingreso positivo.

Por otro lado, Croix y Dopke [22] muestran que incrementos en la desigualdad del ingreso en familias empobrecidas, aumenta la tasa de fertilidad, y por este canal se invierte relativamente menos en la educación de sus niños; Por lo tanto, un incremento en la desigualdad sube la fertilidad y baja la calidad del capital humano y por consiguiente la productividad y el crecimiento económico, que se rezaga con un atraso de más de una generación.

3. DETERMINANTES DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE FACTORES EN AMÉRICA DEL SUR

La literatura teórica y empírica sugiere que el crecimiento de la productividad es la fuente principal del crecimiento económico de los países. Si bien la acumulación de factores de producción como capital y trabajo es relevante para el crecimiento económico, la trayectoria creciente del ingreso por habitante en el largo plazo está fundamentada por el crecimiento sostenido de la PTF. La búsqueda de los determinantes de la PTF se remonta a la década del sesenta cuando el interés se centraba inicialmente en el rol difusor de la tecnología [23], y posteriormente, en la acumulación del capital humano como factor de producción [24]. Estos autores concluyen, que la tecnología, la calidad de la educación, la innovación, la investigación y desarrollo pueden afectar los niveles de productividad del estado estacionario de los países.

A nivel regional según publicaciones del Banco Interamericano del Desarrollo (BID) el desempeño de la productividad laboral estarían asociados a problemas de la informalidad de la economía, el escaso nivel de formación de recursos humanos y una débil innovación tecnológica, entre otros, bajo este enfoque Bolivia se ubica en sexto lugar luego de Chile, Uruguay, Perú, Argentina y Brasil (Figura 2).

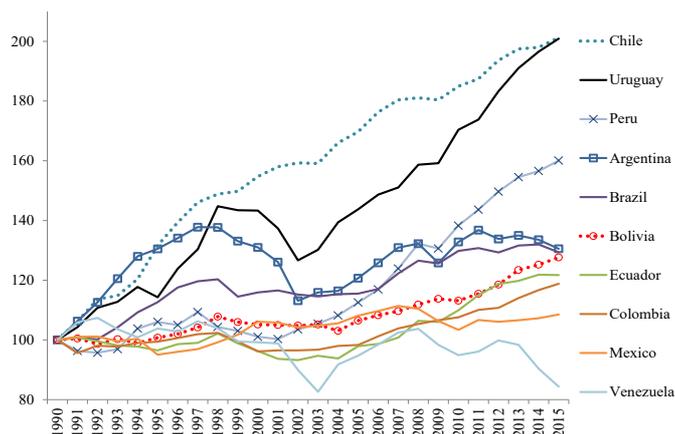


Figura 2: Productividad laboral por persona empleada (Índice 1990=100, en dólares Geary - Khamis 1990).

Fuente: The Conference Board.

Esta precariedad en la productividad laboral se estaría reflejando en un menor ingreso per cápita y menor bienestar de la población boliviana con relación a las economías más dinámicas de la región. En efecto, al cierre de 2015 con datos de la *The Conference Board*, Bolivia habría ocupado el quinto lugar en desempeño con menor ingreso por persona luego de Chile, Perú, Uruguay y Colombia cabe mencionar que Argentina y Brasil en los últimos años habrían registrado menores niveles de ingreso per cápita (Figura 3).

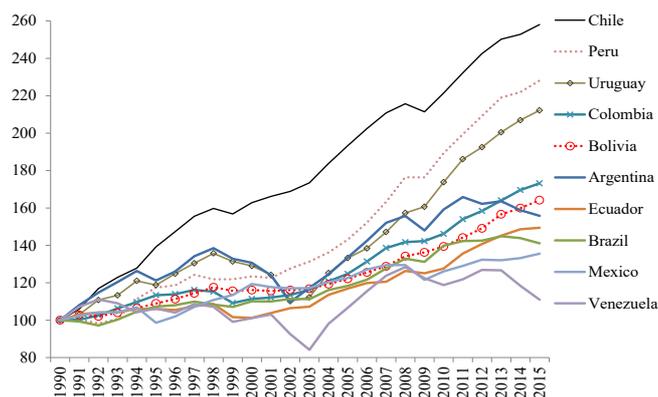


Figura 3: PIB per cápita en términos reales (Índice 1990=100 ajustado por PPA y dólares Geary-Khamis 1990).

Fuente: The Conference Board.

El ingreso *per cápita* de Bolivia se encuentra detrás del resto de las principales economías de la región (Chile, Perú, Uruguay y Colombia) no porque la población trabaje o invierta menos, sino porque el crecimiento de la productividad se ha rezagado en términos relativos. Los últimos 50 años han demostrado que la estrategia de exportación de materias primas para dinamizar el crecimiento económico no habría sido suficiente para mejorar el bienestar de los habitantes. Para alcanzar la prosperidad se requiere agregar valor a las materias primas y producir con más eficiencia, y eso implica experimentar, innovar, competir y ayudar a que el trabajo, el capital y la tierra se dediquen a las actividades y empresas más productivas.

3.1 Episodios Históricos de la PTF en América del Sur

La experiencia de las crisis económicas en los países de América del Sur y posterior estabilización de las mismas ha sido objeto de un riguroso análisis por parte de analistas y organismos internacionales diferenciándolo en factores explicativos como el entorno económico, social, institucional y tecnológico. La Comisión Económica para América Latina (CEPAL), el Banco Mundial (BM) y Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en varios documentos institucionales describen los escenarios de las crisis de los países de la región cuyo desempeño estuvieron asociados a *shocks* de origen externo como las fluctuaciones del precio del petróleo y términos de intercambio, factores internos como los déficit fiscales y en cuenta corriente, altas tasa de inflación, inestabilidad social que regularmente desembocaron en la desestabilización de gobiernos, constituyéndose en restricciones para construir marcos institucionales que promuevan la productividad en la región.

Los últimos 44 años América del Sur experimentó recurrentes crisis de índole económica, política y social que rezagaron el ritmo de crecimiento de la productividad. En efecto, luego de que la década del setenta se caracterizara por incrementos de la deuda externa de los países de la región, junto a un buen contexto de precios de materias primas, el incremento del precio del petróleo provocó aumentos en la inflación en países desarrollados las cuales respondieron con políticas fiscales y monetarias restrictivas que se tradujeron inmediatamente en alzas en la tasa de interés real a nivel mundial repercutiendo en contracciones en la demanda externa de América Latina e incrementos en la deuda en países de la región, este escenario condujo a que muchas economías ingresen a escenarios de crisis de deuda, crisis financieras y cambiarias. Para el periodo 1980 a 2000, todas las economías de la región implementaron reformas estructurales, a pesar de los gobiernos democráticamente elegidos las crisis económicas, no dejaron de estar ausentes como la hiperinflación en Bolivia, las crisis Mexicana (efecto tequila) y Brasilera (efectos samba). Para la década del 2000 la crisis financiera Argentina ralentizó el crecimiento de la región y por su importancia la crisis financiera de 2008 de los EE.UU impactó negativamente en el ritmo de crecimiento en países de la región.

Los episodios críticos en los países de la región de los últimos 44 años confirman el comportamiento oscilante de la PTF, que rezago el crecimiento y desarrollo económico de la región (Figura 4). En todo este periodo, la región tuvo un crecimiento promedio (1,2% anual) muy reducido y con elevada volatilidad si se la compara con otras economías emergentes. Ya desde mediados de la década del setenta se registraron tasas de crecimiento negativas (-0,4% promedio anual) de la PTF asociado a descensos en los precios de materias primas y aumento de la deuda externa. En general, entre los factores estructurales que explican este comportamiento está la baja diversificación de los sectores económicos, la debilidad institucional, la informalidad, desigualdad, baja capacitación del capital humano, corrupción, las constantes demandas sociales por acceso a servicios básicos de educación, salud, seguridad, etc.

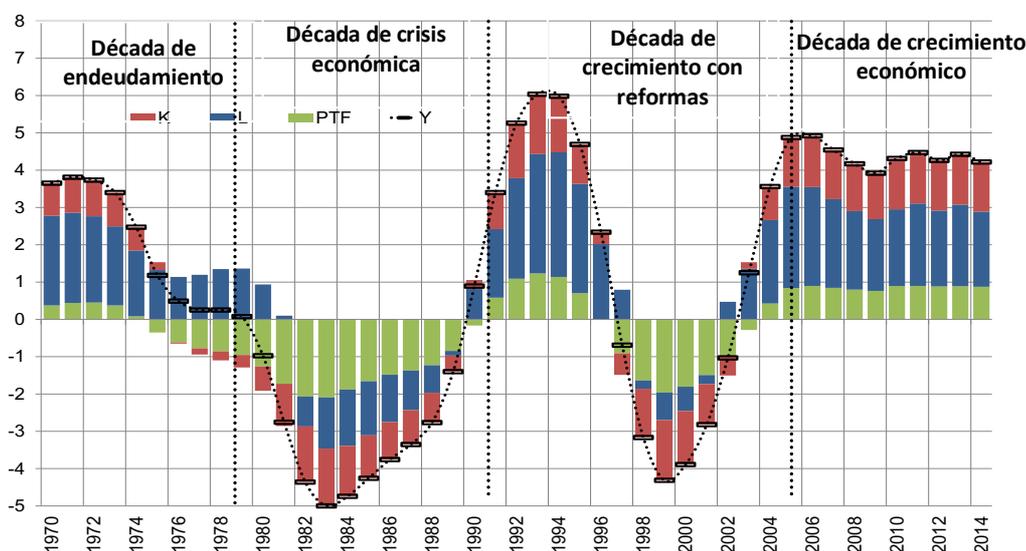


Figura 4: Indicadores de la productividad total de factores, empleo, capital y eventos económicos (En porcentaje, 1970-2014).

Fuente: Fernández [25] el Banco Interamericano de Desarrollo – BID e información de las Penn World Tables versión 8.0.

3.2 Entorno Institucional en la Región

Una línea de explicación de por qué se originan los crecimientos sostenidos de la productividad viene por el hecho de que el factor institucional es inicialmente un determinante fundamental para explicar el comportamiento de la PTF. Según la evidencia revisada este análisis se apoya en el indicador de democracia donde se establece que es el resultado de un conjunto múltiples de libertades basados en reglas que determinan conductas para una convivencia ordenada política y social que estimula y crea un ambiente para la innovación que promueva la productividad. Por su parte este indicador muestra que entre 1970 a 2014 un descenso en el promedio de dicho indicador a partir del setenta hasta el noventa la cual va en línea con el aumento de la PTF, ya en la década del dos mil, economías como Chile, Uruguay, Brasil, Argentina, lograron consolidar sus democracias, sin embargo, los casos críticos en el quinquenio 2010 a 2014 son Venezuela y Colombia.

3.3 Entorno Social en la Región

La esperanza de vida, entendida como el número de años que un individuo espera vivir, es uno de los principales indicadores del estado de salud y educación de la población, pues a partir de él se puede inferir cuan efectivas son las

políticas sociales, en ese marco, al parecer este indicador ha influenciado de manera importante en el último cuarto de siglo en la evolución de la PTF y su contribución en el crecimiento económico de los países de la región. En efecto, en todos los casos la esperanza de vida ha aumentado según quinquenio en el periodo 1990 a 2014, siendo los casos más sobresalientes Chile, México, Uruguay, Ecuador, Argentina, países en los que la esperanza de vida aumentó entre 6 y 8 años en ambos periodos. De acuerdo a la teoría y la experiencia de las distintas economías, la clave para el mejoramiento del nivel de vida de la población en cualquier economía es el aumento permanente de la productividad media del trabajo, que depende positivamente de factores como la esperanza de vida.

América del Sur ha pasado de un promedio de nueve años de educación en la década del noventa cerca de diez años en el último quinquenio, con el agravante de que el ritmo de aumento ha tendido a estancarse como consecuencia de las crisis económicas de las dos últimas décadas. Si bien el acceso inicial a la educación es elevado, los porcentajes de finalización de la educación secundaria son muy reducidos y como resultado la educación media y superior está muy concentrada en una minoría de la población, la cual limita la capacidad de asimilación de las nuevas tecnologías y formas de organización productiva. La Figura 5 muestra el promedio de los años de estudio de la población de 25 a 59 años de edad para el periodo 1990 a 2014, en el quinquenio 2010 a 2014 las economías de Argentina, Chile, Perú, son las que presentan mejores desempeños, el análisis descriptivo sugiere que los años de estudio de la población es diferenciada por país, aparentemente las personas saludables con una mayor expectativa de vida tienen incentivos para invertir en desarrollar sus habilidades por medio de la educación, puesto que los beneficios de esta inversión se ven más adelante.

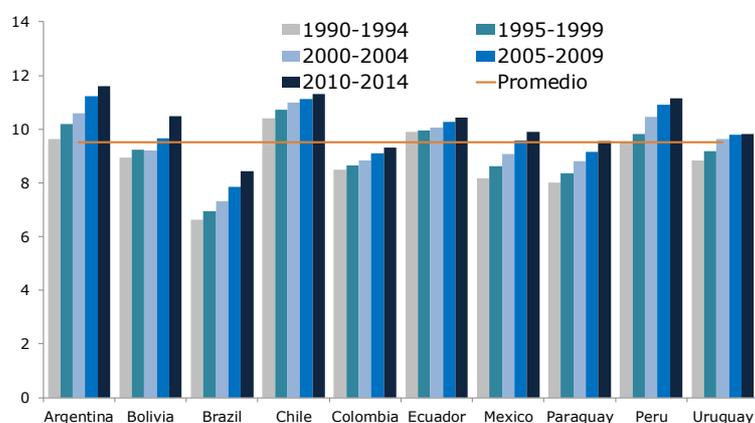


Figura 5: Años de estudio de la población de 25 a 59 años de edad por quinquenio (En años de estudio y promedio de 1990 - 2014).

Fuente: Banco Mundial.

3.4 La Desigualdad, la Informalidad y el Salario Real en la Región

América del Sur es una de las regiones del mundo con mayor desigualdad de ingresos. La desigualdad de ingresos en la región produce tensiones sociales y políticas, junto a la volatilidad macroeconómica, obstaculizan el crecimiento de la productividad. En esa línea, señalan que la falta de interrelación entre los sectores económicos agrícola, industriales y servicios, junto a las diferencias de productividad generan fuertes asimetrías en la generación de ingresos y por lo tanto generan desigualdad. La Figura 6 muestra el índice de GINI para países de América del Sur segmentadas por quinquenios. Se observa en el último periodo mejoras en los países de Uruguay, Venezuela, Perú, Ecuador y Bolivia, sin embargo, estas mismas economías a inicios de la década del noventa presentaban mayores niveles de desigualdad.

La baja productividad de los ocupados del sector informal se explica por fallas institucionales que entre otros aspectos desprotege a los trabajadores que ingresan al mercado informal que no cuentan con garantías legales ni económicas.⁴ La mayor parte de los países presenta un alto grado de segmentación del mercado laboral dado la heterogeneidad de sus estructuras productivas⁵. El grado de heterogeneidad estructural de las economías está relacionado con crecimiento del comercio informal, el contrabando, etc., donde una buena parte de los países tiene una alta proporción de los ocupados que pertenece al estrato bajo de productividad, que aporta una fracción mínima del producto, mientras que el estrato alto ocupa a una proporción muy reducida de los trabajadores, pero genera un porcentaje muy elevado del producto.

⁴ Por ejemplo, la coexistencia de un régimen contributivo de seguridad social para trabajadores formales y uno subsidiado para los informales es perjudicial para la productividad porque induce a una mayor informalización.

⁵ Véase CEPAL 2009

DETERMINANTES DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE FACTORES EN AMÉRICA DEL SUR

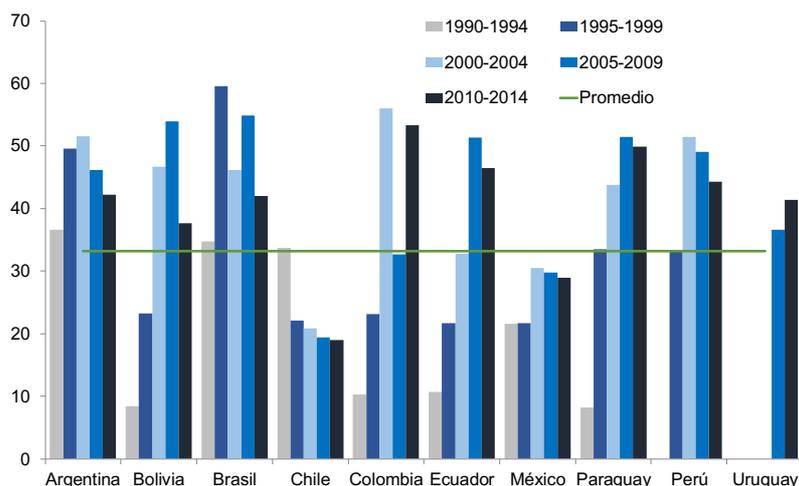


Figura 6: América del Sur, Índice de GINI por quinquenios.

Fuente: CEPAL y Banco Mundial.

Las asimetrías de productividad laboral entre los países de la región se confirman en la evolución de los salarios medios reales. En efecto, el Figura 7 muestra la evolución de los salarios medios reales de las economías de la región destacándose incrementos sostenidos de los salarios medios en Chile, Argentina, en las últimas dos décadas donde se implementó marcos de regulación del mercado laboral de protección al trabajador, sin embargo, en las economías como la venezolana, boliviana, uruguaya y paraguaya los bajos niveles de evolución del salario real se explica por la excesiva regulación del mercado laboral y baja productividad de la mano de obra.

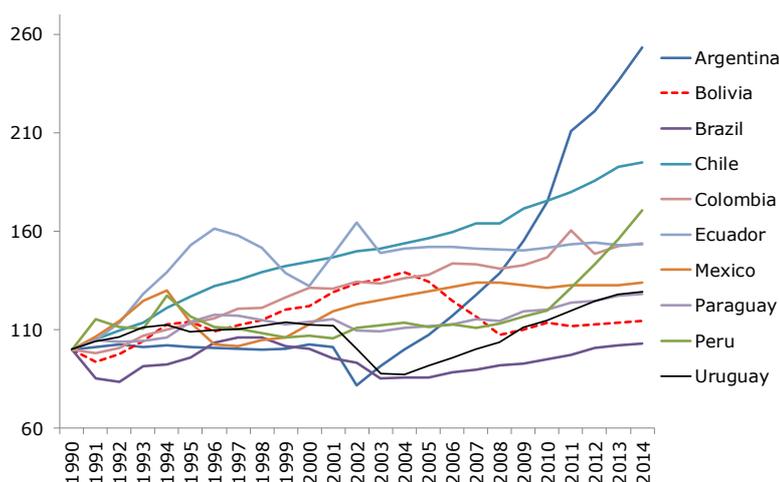


Figura 7: Salario Real Medio Anual (Índice anual 2000=100).

Fuente: CEPAL.

3.5 Entorno Tecnológico

América del Sur es una región que invierte poco en Investigación y Desarrollo (I+D) con relación a otras regiones del mundo constituyéndose en un obstáculo a la introducción de los procesos creativos a las empresas previo a la innovación. Es decir que la intensidad de la inversión en I+D con relación al PIB en América Latina y el Caribe es sistemáticamente inferior a la de los países desarrollados.⁶ En efecto, mientras que de 1995 a 2006 aumentó ininterrumpidamente el gasto en I+D como porcentaje del PIB en las economías avanzadas, en América del Sur se quedó estancado a un porcentaje de solo 0,6%, frente al 2,2% en los países de la OCDE Pagés [26]. La inversión en I+D está muy concentrada en el sector público, con un promedio del 60%, comparado con el 36% en los países de la OCDE.

A nivel de países de América del Sur solo destacan Brasil, Chile, Argentina, Uruguay y México. Cabe señalar que, en los países como Finlandia, Israel y Corea del Sur, el sector privado financia una parte importante del esfuerzo de I+D.

⁶ Según este indicador, los países con los mejores resultados del mundo son precisamente aquellos que han logrado converger con otros países desarrollados a lo largo de los últimos 20 o 30 años: Israel, Finlandia, y Corea del Sur.

Mientras que en los países desarrollados la inversión empresarial en I+D corresponde a más de 60% de la inversión nacional, en América Latina y el Caribe esta cifra es inferior a 35%.

3.6 Entorno económico

En los últimos 24 años las fluctuaciones en los términos de intercambio generaron cambios importantes en el gasto interno y en la demanda agregada de los países repercutiendo en las oscilaciones de los ciclos económicos de los países de la región, en muchos casos los auges en los términos de intercambio no se materializaron vía calidad de la inversión pública en mayores niveles de crecimiento y productividad. La Figura 8 muestra la evolución de los términos de intercambio de 1990 a 2014, destacado continuos incrementos desde 2003 en países como Venezuela, Argentina, Colombia, Chile, Perú, con leve ralentización en 2013 a la fecha.

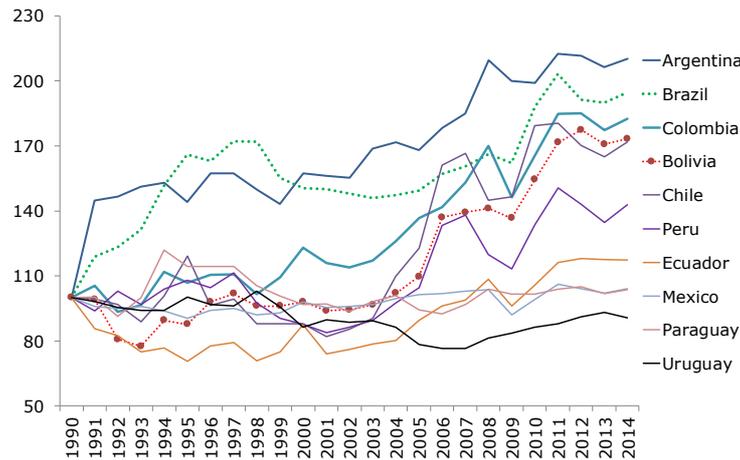


Figura 8: Evolución de términos de intercambio (Índice 1990=100).

Fuente: Banco Mundial.

Uno de los temas ampliamente estudiado en la literatura es el efecto de la apertura sobre el crecimiento económico el cual sugiere que la liberalización y la intensificación del comercio juegan un papel importante en el aumento de la productividad de la economía. En ese contexto, la evolución del grado de apertura de la región en los últimos 25 años fue diferenciada y concentrada solo en algunos países donde se introdujo una mayor variedad y mejor calidad de bienes intermedios, la difusión del conocimiento, la ampliación de los efectos del aprendizaje (*learning-by-doing*) y el aumento del tamaño de los mercados en las economías de la región. En efecto, la Figura 9 muestra la evolución del grado de apertura comercial de las economías de América del Sur en el periodo 1990 a 2014 donde destacan economías como la argentina, brasilera, mexicana, boliviana, peruana y ecuatoriana con amplios grados de apertura externa.

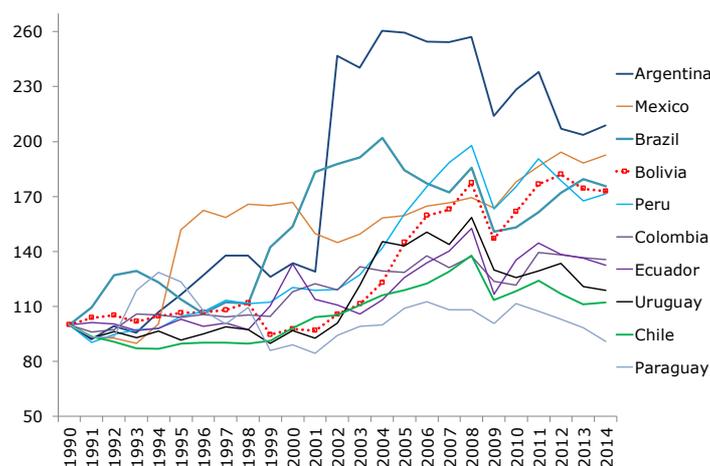


Figura 9: Grado de apertura de comercial (Índice 1990=100).

Fuente: Banco Mundial.

La transferencia tecnológica a través de la inversión extranjera directa en las economías sudamericanas fue diferenciada y se concentró en países donde se lograron desarrollar sólidos marcos institucionales y económicos. En efecto, la Figura 10 muestra según quinquenio la IED de países de América del Sur durante el periodo 1990 a 2014 destacando los países

de Chile, Uruguay y Perú como experiencias exitosas de transferencia tecnológica, en tanto que países como Bolivia, Ecuador, Paraguay no tuvieron los resultados esperados dado el fuerte influjo de recursos externos a sectores económicos extractivos en la década noventa.

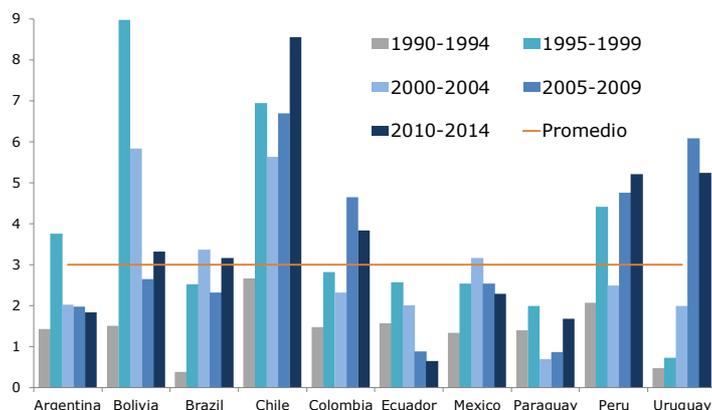


Figura 10: Inversión Extranjera Directa en porcentaje del PIB según quinquenio.
Fuente: Banco Mundial.

La disponibilidad de crédito con que cuenta la región no solo es baja en comparación a otras regiones del mundo, sino que, que las exigencias para acceso a crédito bancario productivo es una de las razones que explica que haya unidades económicas con niveles bajos de productividad., el acceso a crédito por parte de las empresas pequeñas es crucial porque permitiría a las firmas adoptar cambios tecnológicos y las inversiones necesarias para aumentar su productividad King y Levine [27]. La Figura 11 muestra el crédito en porcentaje del PIB según quinquenio para un conjunto amplio de países, donde destacan la profundidad financiera en la última década Chile, Brasil, Colombia y Bolivia, en tanto que los países que se encuentran por debajo del promedio habría experimentado un retroceso.

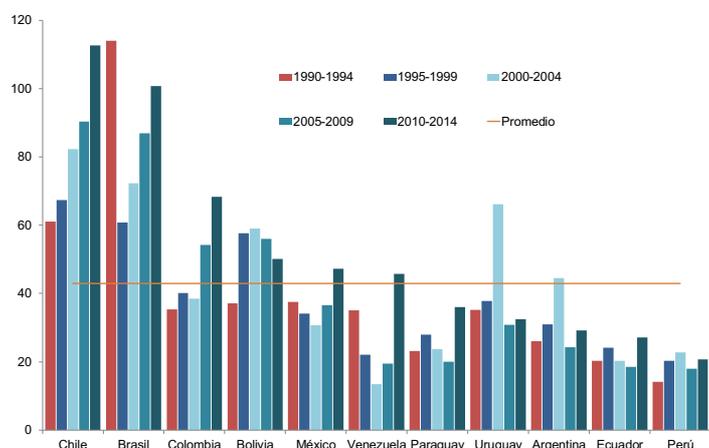


Figura 11: Crédito del sector bancario en porcentaje del PIB por quinquenio.
Fuente: Banco Mundial.

Las economías de América del Sur han presentado en las últimas dos décadas persistentes déficits en cuenta corriente resultado de la insostenible generación de ingresos presentes y futuros dado la baja diversificación de los sectores económicos, más aún, el déficit en cuenta corriente no se destinó a la inversión en tecnología, que lleve a aumentos en la productividad y el crecimiento sostenido. La Figura 12 muestra según país por quinquenio el saldo en cuenta corriente como porcentaje del PIB en el periodo 1990 a 2014, destacando desequilibrios externos en la década del noventa y parte del dos mil en todos los países de la región con excepción de Venezuela, ya en la década del 2005 al 2014 Bolivia, Paraguay y Chile registraron superávits en cuenta corriente.

Las raíces estructurales de los déficits fiscales en los países de la región recaen sobre varias restricciones como la dependencia de ingresos solo por exportación de recursos naturales, baja diversificación productiva, evasión fiscal, contrabando, informalidad, etc., entre otros factores que no permiten establecer políticas fiscales orientadas a mantener crecimiento económico sostenido. La Figura 13 muestra según quinquenio y por país el déficit fiscal en porcentaje del PIB donde solo sobresale con cifras positivas los países de Perú, Chile, Bolivia y Paraguay en los en la última década.

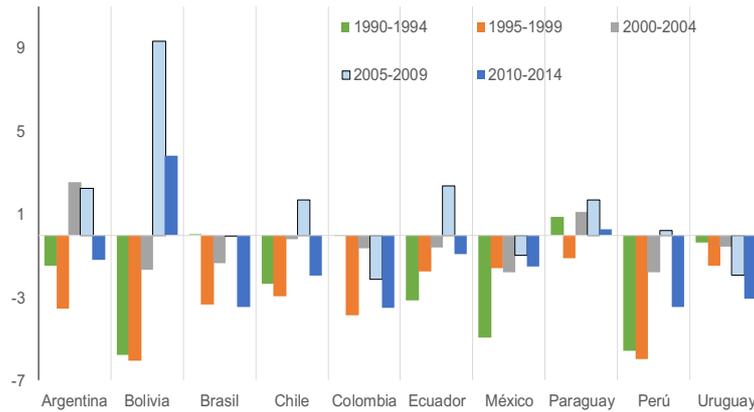


Figura 12: Saldo en cuenta corriente como porcentaje del PIB.
Fuente: CEPAL.

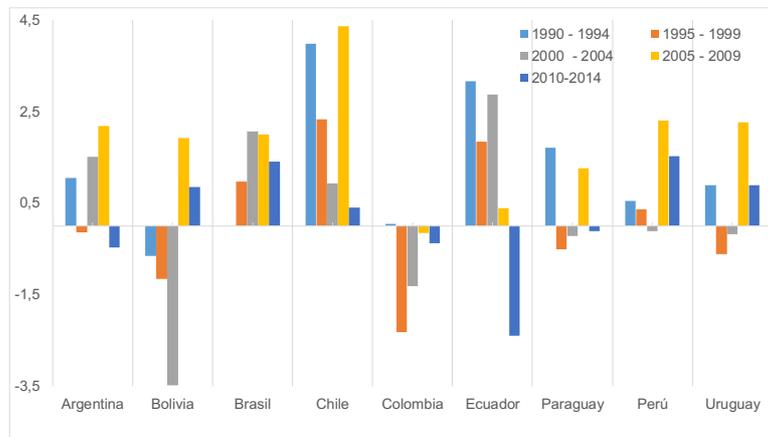


Figura 13: Deficit fiscal en porcentaje del PIB.
Fuente: CEPAL.

La participación del ahorro nacional en el producto a nivel de países de América del Sur en la última década supero el promedio histórico de la región, al respecto, la Figura 14 muestra según quinquenio y por país la participación del ahorro en el PIB, destacando los países de Venezuela, Ecuador, Bolivia, Perú, Chile y México, como los más sobresalientes, en tanto que economías como la colombiana, brasilera, argentina, uruguaya y paraguaya registraron cifras por debajo del promedio regional.

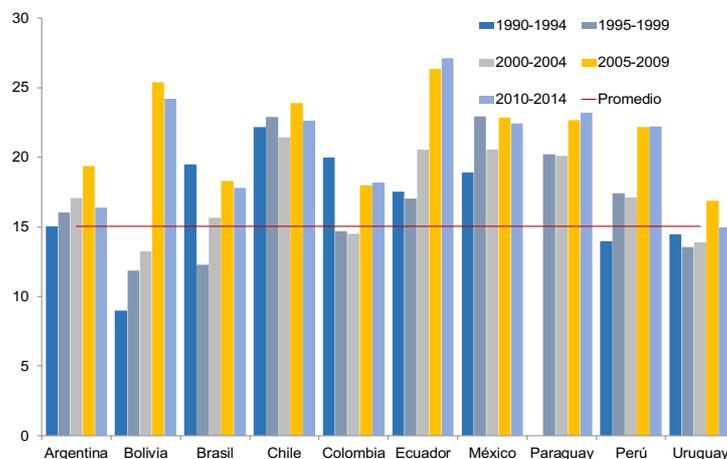


Figura 14: Ahorro en porcentaje del PIB.
Fuente: Banco Mundial.

3.7 Evidencia Empírica sobre los Determinantes de la Productividad Total de Factores (PTF) América del Sur

Existe evidencia empírica para Bolivia, así como para América del Sur que la PTF se explica principalmente por variables económicas, y variables *proxys* institucionales. En efecto, solo existe un trabajo para el caso boliviano, Sturzenegger [5], el cual solo incorpora en sus análisis variables económicas. Para América Latina, Ramírez y Aquino (2004) especifican un modelo para la PTF explicado por la volatilidad de la inflación, reversión cíclica, intermediación financiera, apertura comercial, carga del gobierno, términos de intercambio y volatilidad Cíclica. Para Chile destaca el estudio de Beyer y Vergara [4], mostrando que la PTF se explica por cuatro dimensiones: i) creación, transmisión y absorción del conocimiento, ii) oferta y asignación de factores, iii) instituciones e invariantes, y iv) competencia, dimensión social y medio ambiente.

Fuentes, Larrain y Klaus [28] en un estudio para América del Sur, plantean un modelo para la PTF en función a determinantes como los términos de intercambio, subvaluación cambiaria, un índice de reforma estructural, un índice de estabilidad macroeconómica y libertades civiles. En un estudio para Venezuela, plantean que la PTF se explica por la discrecionalidad de políticas públicas, volatilidad de Inflación, volatilidad del tipo de cambio, volatilidad del precio del petróleo, variación del Ratio Capital-Trabajo, ratio PIB transables/PIB no transable, calidad de Instituciones, ratio deuda/PIB, variables dummies para diferenciar episodios fuertes de expansión o contracción.

4. ANÁLISIS EMPÍRICO DE LOS DETERMINANTES DE LA PRODUCTIVIDAD TOTAL DE FACTORES

En las últimas dos décadas y media los equilibrios macroeconómicos y en general el desempeño económico evolucionó de forma positiva para la región contrariamente a lo ocurrido en la década los setenta y ochenta. Se evidencia también que, ante incrementos de los términos de intercambio, los países tendieron a aumentar su productividad por encima del potencial. El grado apertura externa de las economías de la región a los mercados mundiales favoreció a potenciar la productividad de la región, junto a ello el flujo de capital externo a la región también incrementó la productividad principalmente en países como Chile, México, Colombia y Brasil donde el entorno institucional fue favorable, Figura 15. La brecha del producto positiva en la mayoría de las economías estuvo en sintonía con leves aumentos de productividad. La mayor bancarización en económicas como Chile, Argentina, Perú, Brasil, Colombia y últimamente Bolivia coadyuvaron a impulsar los emprendimientos y la productividad de la región. En general todos estos desempeños coadyuvaron a que las remuneraciones al trabajador se incrementen y por ende la productividad.

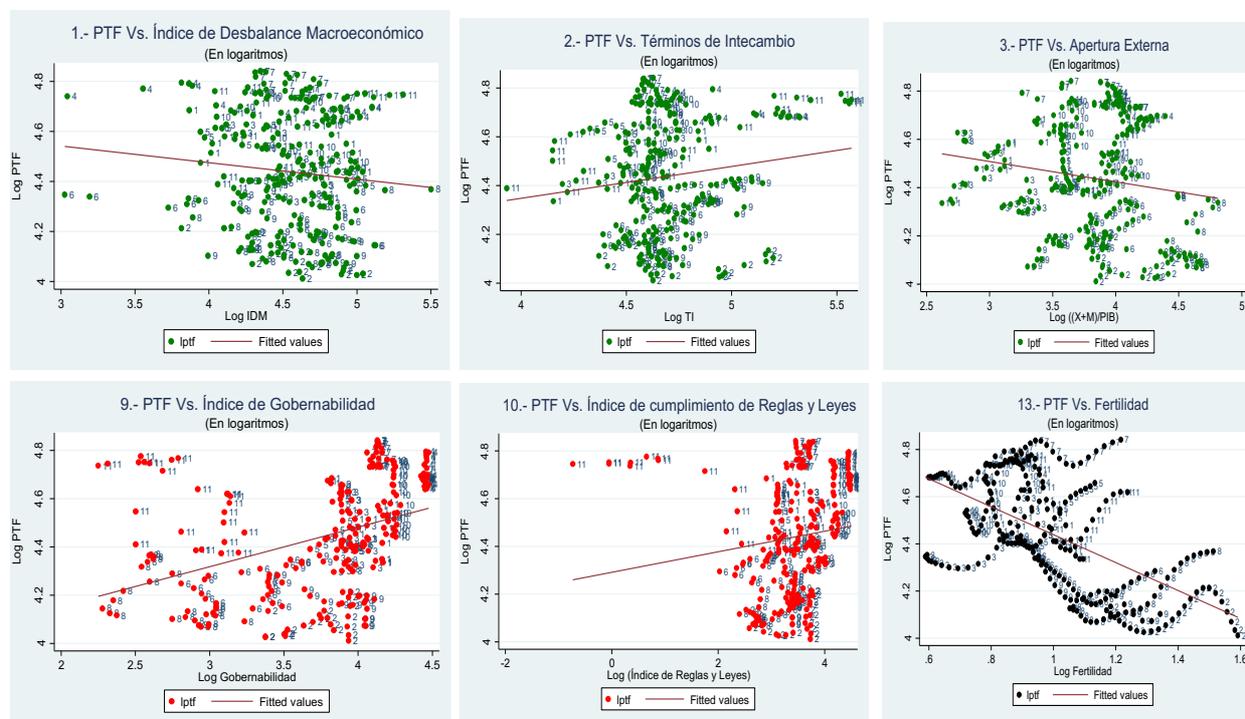


Figura 15: Entorno económico, institucional, social y productividad.

Fuente: BM, BID y The Worldwide Governance Indicators, 2015 Update.

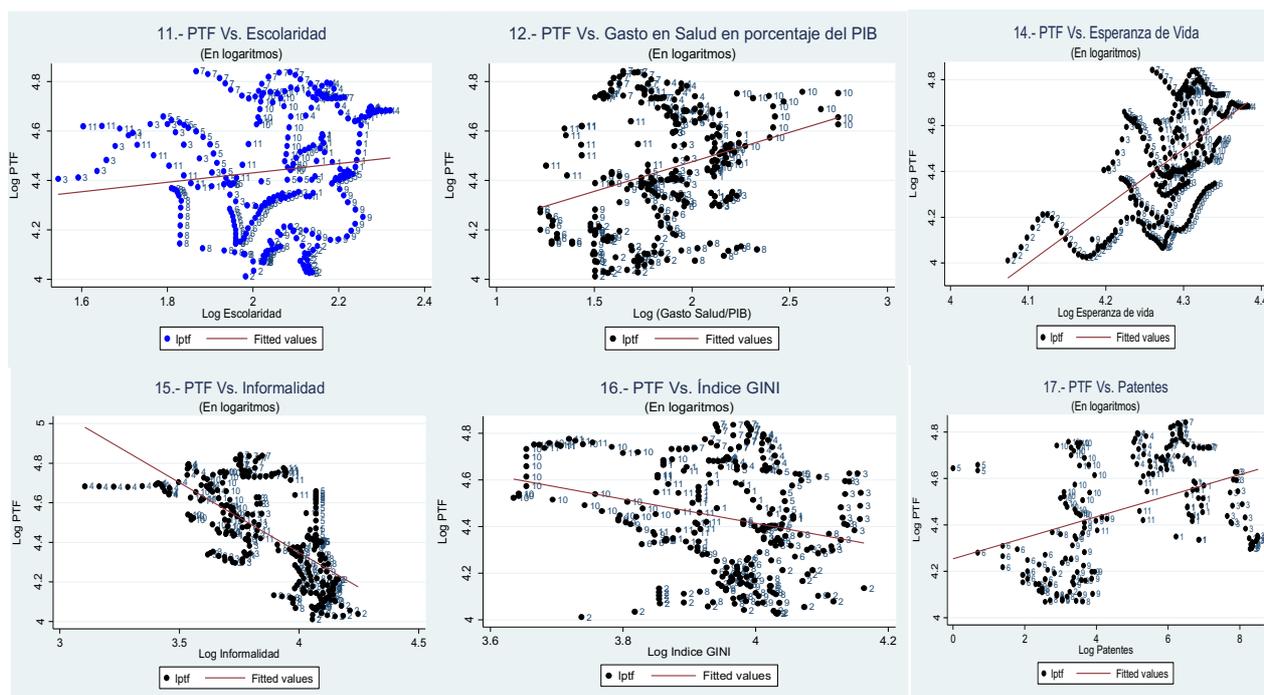


Figura 16: Indicadores sociales, informalidad, desigualdad, tecnología y productividad.

Fuente: BM, BID y the Worldwide Governance Indicators, 2015 Update.

Nota: Argentina (1), Bolivia (2), Brasil (3), Chile (4), Colombia (5), Ecuador (6), México (7), Paraguay (8), Perú (9), Uruguay (10), Venezuela (11).

La esperanza de vida, junto con las condiciones de vida, entre éstas, los servicios de salud, las condiciones sanitarias, la nutrición de los individuos y la calidad de la educación son indicadores que también se constituyeron para que la productividad regional se incremente, pero este desempeño se constató más en países como Brasil, Chile, Argentina, Uruguay, Figura 16. En efecto las correlaciones positivas de los indicadores de esperanza de vida, escolaridad y gastos en salud confirman estas conjeturas, en contraste a aquellas economías que se encuentran alejadas de la recta lineal como la economía boliviana, paraguaya y peruana.

Tanto la informalidad, como la desigualdad son resultado de la carencia de generación de empleo de calidad y estas tienen una relación inversa con el desempeño de la productividad, en efecto los gráficos, confirman que, en promedio, los altos niveles de informalidad y desigualdad, redujeron la productividad regional, resaltando los países de Bolivia, Perú, Ecuador, Venezuela, Paraguay, Figura 16. La investigación y desarrollo así como la mayor generación de patentes por parte de las empresas versus la PTF en los países de la región presentar correlaciones positivas, sin embargo, estas son ampliamente dispersas y concentran en economías donde afluyen mayores niveles de IED, apertura externa, dado un buen entorno institucional, como los países de Chile, Brasil, México, Argentina que se encuentran cerca a la recta con pendiente positiva, por el contrario, los países como Paraguay, Bolivia y Perú se encontrarían en los extremos dispersos.

4.1 Determinantes de la Productividad Total de Factores

Un análisis inicial de heterogeneidad (variabilidad) espacial y/o temporal previo a la estimación del modelo de datos de panel con el objetivo de identificar el método más robusto de análisis (panel estático y/o dinámico). La Figura 17 muestra la heterogeneidad espacial y/o temporal de la PTF en once países de América del Sur en el periodo 1990 a 2014.

En ambos gráficos de la Figura 17, la línea continua indica el promedio logarítmico de la PTF, los triángulos azules capturan el grado de dispersión de la productividad con respecto a la media espacial y temporal. En el primer cuadrante puede apreciarse la heterogeneidad de los países con respecto a su promedio, resalta el desempeño de Argentina, Brasil Chile, México y Uruguay consistente con los avances en los sectores de la educación, salud y mejoras institucionales, en tanto países como Bolivia, Ecuador, Paraguay, Perú y Venezuela, presentan bajos niveles de productividad con respecto al primer grupo de países explicados por restricciones en la educación, alta informalidad y desigualdad, la que confirma la heterogeneidad de desarrollo entre economías.

En el segundo gráfico puede apreciarse la heterogeneidad temporal de la PTF por país respecto al promedio regional, destacando un acelerado incremento de 1990 a 1997 y un posterior descenso a 2002, explicado por reformas económicas y crisis externas de países (Brasil, Argentina), desde 2004 la PTF regional muestra un nuevo incremento consistente con la mayor cotización de los precios de las materias primas, conjetura que se testea posteriormente a través del análisis de quiebre estructural.

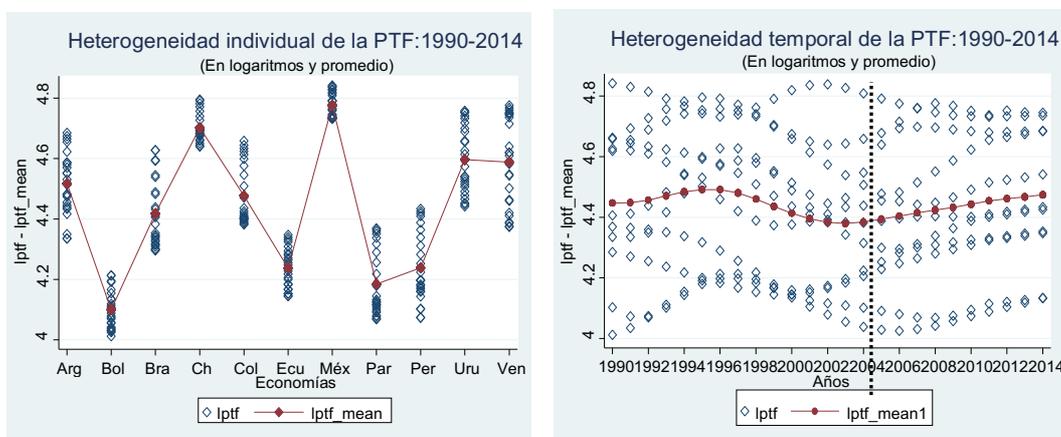


Figura 17: Heterogeneidad individual y temporal.

Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo.

Nota: lptf, es el logaritmo de la productividad total de factores, lptf_mean es el promedio de la productividad total de factores.

4.2 El Modelo de Productividad Total de Factores

Siguiendo el modelo de Coeyman y Mundlak [6], en general la expresión (*) está basada en el supuesto de que cada factor de producción se remunera mediante su contribución marginal a la producción y que el proceso de acumulación de capital es independiente del proceso de acumulación tecnológico. El vector de variables Z_t cambia en el tiempo, según la literatura teórica y empírica, este vector incluyen las dimensiones económico, social, institucional y tecnológico que podrían afectar el crecimiento de la PTF. A este conjunto de variables que inciden en la productividad se las llama “variables de estado”.

$$PTF_t = A_t = f(Z_t) \tag{*}$$

El principal objetivo consiste en la estimación de los factores que afecta a la PTF para el periodo que comprende desde 1990 a 2014, y para ello, realizaremos estimaciones utilizando la econometría de datos de panel. La principal ventaja en la utilización de una estructura basada en datos de panel, Arellano y Bover [29], reside en el control de la heterogeneidad inobservable. El empleo de datos de panel hace posible estimar modelos en los que se puede tener en cuenta el comportamiento de los países y las diferencias en la función de producción de cada una de las economías de la muestra junto con la información que aporta la longitud temporal.

Dado que la muestra está formada por 11 países y empleamos cierta variedad variables explicativas, los datos de panel proporcionan más grados de libertad y ofrecen resultados robustos de los que obtendríamos mediante un estudio cross-country. Como ventaja añadida, nos permite especificar modelos dinámicos, esto es, que incluyan retardos de las variables exógenas o endógenas. Los datos provienen de diversas fuentes como el BID para la PTF, el IDM que es una combinación de indicadores macroeconómicos como déficit fiscal, déficit en cuenta corriente, tasa de inflación y devaluación la mayoría proviene de la CEPAL. Indicadores como los términos de intercambio, apertura comercial, inversión extranjera directa, salarios reales, escolaridad, gasto en educación e índice de democracia provienen de la CEPAL. La variable esperanza de vida al nacer proviene del BM.

Dado las condiciones, $i = \text{países}$ de América del Sur $N = 11$, $t = 1990 - 2014$ ($t = 24$) y se supone que:

Media del error es nula	$E(\mu_i) = 0$	$i = 1 \dots n$
Varianza constante	$Var(\mu_i) = \sigma^2$	$i = 1 \dots n$
Covarianza nula	$Cov(\mu_i \mu_j) = 0$	$i \neq j$

Se han realizado estimaciones utilizando la metodología Mínimos Cuadrados Ordinarios Datos de Panel Dinámicos, en el documento se estima la PTF a través de efectos fijos y aleatorios de los países que pueden ocasionar

comportamientos aleatorios de las variables, y las series de tiempo cuyos datos tienen su propia dinámica. El método de efectos aleatorios presenta mejores propiedades en los estimadores corroborados por el Test de Hausman.

Adicionalmente, se efectuaron pruebas de raíz unitaria con las metodologías propuestas por: Levin, Lin y Chu [30]. De acuerdo a los resultados obtenidos, el indicador de desbalance macroeconómico, los términos de intercambio, la volatilidad de los términos de intercambio, grado de apertura externa en porcentaje del PIB, inversión extranjera directa en porcentaje del PIB, tasa de fertilidad, la informalidad y la desigualdad medido por el índice de GINI presentan raíces unitarias, mientras que el resto de variables consideradas serían estacionarias. Para verificar la existencia de una eventual relación de largo plazo se efectuaron pruebas de cointegración para datos de panel Kao, [31]. Se evidenció que efectivamente existiría una relación de largo plazo entre ambas variables.

TABLA 1: FUNCIÓN DE PRODUCTIVIDAD TOTAL DE FACTORES CON MÚLTIPLES DETERMINANTES (ESTIMACIONES CON TÉCNICAS DE EFECTOS FIJOS, ALEATORIOS - GMM)

Variable dependiente:	Modelo de Efectos fijos MCO	Modelo de efectos Aleatorios	Panel balanceado GMM1	Panel balanceado GMM2	Panel balanceado GMM3
$\log(pft_{it})$					
$\log(idm_{it})$	-0,02	-0,01	-0,03 ***	-0,01 ***	-0,01 ***
$\log(tot_{it})$	0,06	0,11	0,19 **	0,16 **	0,23 **
$\log(\sigma_{\log(t_{it})}^2)$	-0,16	-0,16	-0,08 *	-0,11 *	-0,17 *
$\log(\frac{X_t + m_t}{pib_t})$	0,02	0,13	0,09	0,11 *	0,14 *
$\log(\frac{ied_t}{pib_t})$	0,04 ***	0,04 **	0,00	0,00 *	0,03 *
$\log(\frac{Ahorro_t}{pib_t})$	0,14	0,11	0,23	0,13 *	0,22 *
$\log(y_t - \bar{y}_t)$	-0,01 *	-0,01 *	0,00 *	0,00 *	-0,01 *
$\log(Govern_t)$	0,11	0,11	0,00	0,00	0,00
$\log(\frac{w_t}{ipc_t})$	0,06	0,06	0,02	0,02	0,04
$\log(\frac{I_t}{y_t})$	0,39 **	0,39 *	0,00	0,02 *	0,03 *
$\log(Inform_t)$	-0,09	-0,09	0,07 *	-0,08 *	-0,11 *
$\log(Fert_t)$	-0,26 *	-0,26 *	-0,03	-0,04 *	-0,04
$\log(Gini_t)$	-0,15 **	-0,15	-0,02	-0,05 **	-0,09 **
$\log(Escol_t)$	0,43 ***	0,43 **	0,09 ***	0,07 ***	0,07 ***
$\log(\frac{GSat_t}{PIB_t})$	0,01	0,01	0,00	0,01	0,05
$\log(Evida_t)$	1,20	1,20	0,22 *	0,12 *	0,13 *
$\log(I - D_t)$	0,03 ***	0,03 ***	0,01 **	0,01 **	0,01 **
$Crisis_t$	-0,10 **	-0,09 *	0,01 *	0,00	-0,05 *
Argentina	0,40 ***	-	-	-	-
Bolivia	0,04	-	-	-	-
Brasil	0,07 ***	-	-	-	-
Chile	0,11 ***	-	-	-	-
Colombia	0,11	-	-	-	-
Ecuador	0,17	-	-	-	-
Perú	0,20 *	-	-	-	-
Paraguay	0,26 **	-	-	-	-
Uruguay	0,04 **	-	-	-	-
México	-0,05	-	-	-	-
Venezuela	-	-	-	-	-
_lt_1990	-	-	-	-	-
_lt_1991	-	-	-	-	-
_lt_1992	-	-	-	-	-
_lt_1993	-	-	-	-	-
_lt_1994	-	-	-	-	-
_lt_1995	-	-	-	-	-
_lt_1996	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
_lt_1997	0,10	0,09	0,01	0,01	0,01
_lt_1998	0,08	0,07	0,01	0,01	0,01
_lt_1999	0,07	0,06	0,00	0,00	0,00
_lt_2000	-0,03	-0,03	0,01	-	0,00
_lt_2001	0,06	0,05	-	-	-
_lt_2002	-	-	-	-	-
_lt_2003	-	-	-	-	-
_lt_2004	-	-	-	-	-
_lt_2005	-	-	-	-	-
_lt_2006	-0,08	-0,08	0,01	0,01	0,01
_lt_2007	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01
_lt_2008	0,01	-0,01	0,00 ***	0,01	0,01
_lt_2009	-0,13 **	-0,13 *	-0,01	-0,01	-0,01
_lt_2010	-0,12 ***	-0,12 **	0,00	-0,01	0,00
_lt_2011	-0,12 ***	-0,12 ***	-0,01	-0,01	-0,01
_lt_2012	-0,13 ***	-0,13 ***	-0,02	-0,02	-0,02
_lt_2013	-0,13 ***	-0,13 ***	-0,02 **	-0,02 **	-0,02 **
_lt_2014	-	-	0,00	0,00	0,00
Set de instrumentos					
$\log(pft_{it})(-1)$			1,30 ***	1,26 ***	1,30 ***
$\log(idm_{it})(-1)$			-0,64 ***	-0,64 ***	-0,64 ***
$\log(Govern)(-1)$				0,00 **	
$\log(w_t / ipc_t)(-1)$				0,00	
Constante	-3,78	-3,68			
N	69,00	69,00	45,00	45,00	45,00
R-Cuadrado Ajustado	0,89	0,93	0,86	0,92	0,82
Test Hausman	0,90	0,84	0,09	0,15	0,55
F - test (Prob > chi2)	1703,93	412,54	396,31	495,09	759,53

* p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001

Nota: El set de instrumentos para la ecuación en diferencia.

A pesar de que se usaron diversos métodos de estimación, los resultados obtenidos son consistentes según lo esperado por la evidencia teórica y empírica revisada en anteriores secciones. Por otro lado, cada parámetro que se incorpora en el modelo lleva su respectivo estadístico de significancia (error estándar y estadístico t), así como el estadístico R^2 que muestra el grado de ajuste en las variables del modelo, junto a estos resultados, los modelos a nivel global son estadísticamente significativos, los contrastes de autocorrelación y heterocedasticidad permiten rechazar la presencia de dichas patologías, el contraste de Jarque-Bera acepta formalmente la normalidad en los residuos, el Tabla 1 muestra los resultados con estadísticos significativos.

Los resultados de la quinta columna del cuadro se interpretan como efectos sobre la productividad de la siguiente forma:

- Los desequilibrios macroeconómicos tienen un efecto de 1% negativo y estadísticamente significativo, resultado que muestra que los países habrían administrado bien la política macroeconómica.
- Los términos de intercambio tienen un efecto de 23% positivo y estadísticamente significativo, coherente con las estimaciones anteriores reflejando la dependencia de las economías a las fluctuaciones de los términos de intercambio.
- En línea con el anterior resultado, la volatilidad de los términos de intercambio tiene un efecto de 17% negativo y significativo, reflejando la vulnerabilidad de las economías de la región a los shocks externos de precios de materias primas.
- La apertura externa tiene un efecto de 14% positivo y no significativo, resultado que mostraría la leve integración de las economías a los mercados internacionales.
- La IED tiene un efecto de 3% positivo y estadísticamente significativo, reflejando la fragilidad de la región al ingreso de capital externo a actividades productivas de largo plazo.
- El ahorro tiene un efecto de 22% positivo y estadísticamente significativo, revelando la confianza de la población en el desarrollo financiero local principalmente en economías como la Chilena, Argentina, Brasil, Colombia, Uruguay, México.
- La brecha del producto tiene un efecto de 1% negativo y no significativo, revelando que la política macroeconómica no habría reaccionado agresivamente a los cambios de los ciclos económicos.
- La gobernabilidad tiene efecto de 0%, revelando las deficiencias estructurales y generalizadas de las instituciones que se tienen en la región para alentar actividades productivas.
- El salario real tiene un efecto de 4% positivo y no significativo, revelando la baja productividad de la mano de obra que se constituye en restricción para incentivar emprendimientos productivos.
- La productividad media del trabajador tendría un efecto de 3% positivo y estadísticamente significativo, impacto que refleja el bajo salario real y frágil entorno institucional laboral de los países de la región.
- La informalidad tiene un efecto de 11% negativo y estadísticamente significativo, reflejando la baja calidad de la mano de obra, junto a salarios reducidos que no alentarían la productividad.
- La tasa de fertilidad tendría un efecto de 4% negativo y estadísticamente significativo, tasa relativamente alta si se las compara con países emergentes y desarrollados.
- La desigualdad tiene un efecto de 9% negativo y estadísticamente significativo, la cual continúa constituyéndose en una restricción para promover la productividad de la región.
- La escolaridad tendría un efecto de 7% positivo y estadísticamente significativo, denotando la baja calidad de la educación orientada a la investigación y desarrollo más aún si se las compara con los años de estudios de las poblaciones de economías emergentes.
- El gasto de salud tiene un efecto de 5% positivo y no significativo, reflejando el descuido de la población en edad de trabajar que se inserta a la actividad laboral.
- La esperanza de vida tiene un efecto de 13% positivo y estadísticamente significativo, revelando las leves mejoras en educación y salud en la última década.
- La Investigación y Desarrollo tiene un efecto de 1% positivo y no significativo, denotando la principal restricción a la productividad.
- Las crisis externas tienen un efecto de 5% negativo y estadísticamente significativo, revelando que la crisis mexicana, brasilera y argentina que habrían reducido la productividad de la región en esa magnitud.

5. CONCLUSIONES

La identificación de los factores que impulsan la PTF es un elemento analítico esencial para el diseño e implementación de políticas para impulsar el crecimiento económico. Esta investigación tiene como objetivo analizar la trascendencia de las dimensiones económica, institucional, social y tecnológica como factores explicativos de la PTF de América del Sur en las dos últimas décadas y media. La investigación abordó el tema mediante la revisión empírica y análisis econométrico, dos aspectos fundamentales de los determinantes de la PTF. En primer lugar, se examinó desde la perspectiva histórica el desempeño de la PTF. Una vez obtenidos estos resultados, se procedió a estimar la función de productividad, que revela que determinantes habrían contribuido a explicar mejor la PTF.

Para tal efecto se hace uso de la técnica de datos panel, método que tiene como virtud incorporar en la estimación las relaciones causalidad o forma de tratar los problemas de endogeneidad. Para ello se ha compilado indicadores aproximados que provienen de las estadísticas del BID, CEPAL, FMI, BM, *The Freedom House*, *Penn World Tables*, *The Conference Board*, y *The Worldwide Governance Indicators*.

En el periodo 1976 - 1985, la PTF en los países de la región siguió una tendencia descendente, explicado por el deterioro de los precios internacionales de los *commodities*, el endeudamiento externo, la baja diversificación productiva y la debilidad institucional. La década de 1986 – 1996, la PTF regional revirtió su comportamiento de manera diferenciada según país. Las economías que incrementaron sus dotaciones de calidad educativa y salud, eficiencia en las instituciones aumentaron su productividad, por el contrario, aquellas economías que no presentaron mejoras en dichas áreas fueron rezagando su productividad. En el periodo 1997 - 2014, la PTF regional se caracterizó por dos momentos históricos; el primero tras las crisis Asiática (1997), Brasileña (1998) y Argentina (2001) la PTF descendió hasta 2002, luego de un ascenso de los precios internacionales de las materias primas en 2003, la PTF revirtió su comportamiento con efectos sobre el crecimiento económico regional.

Se evidencia que la PTF por país presenta divergencias, explicado por la dotación del capital humano, estabilidad económica y calidad institucional que fomentan el emprendimiento productivo y la adopción de tecnologías al proceso productivo. Países como Chile, Brasil, Uruguay y Argentina, presentan buenos indicadores en materia social como esperanza de vida, años de escolaridad, y tasas bajas de fertilidad, informalidad y desigualdad, junto a altos niveles de productividad laboral y salarios reales. Un buen entorno institucional y económico explicado por la apertura externa, el incremento del crédito bancario al sector productivo. Perú, Colombia, México, Paraguay, Ecuador y Venezuela, presentan leves mejoras en materia social como esperanza de vida, años de escolaridad, bajas mejoras en las tasas de fertilidad, informalidad, y desigualdad. Lento desarrollo institucional y buenos indicadores económicos de apertura externa e incremento de los créditos bancarios al sector privado, pero bajo rendimiento de la mano de obra explicado por los reducidos salarios.

Las principales variables que afectan positivamente a la PTF son los términos de intercambio, la apertura externa, la escolaridad, la variable *proxy* de institucionalidad, el crédito bancario, la productividad del trabajo y la inversión extranjera directa. En la experiencia de las últimas dos décadas y media, estos indicadores han registrado impactos significativos en la PTF. Las variables que tienen efectos negativos son la informalidad, la volatilidad de los términos de intercambio, la fertilidad, la desigualdad y el desbalance macroeconómico. La baja magnitud de la escolaridad que es un factor transversal para elevar de forma continua la PTF se estaría expresando en la baja productividad del trabajo, lo que explica el alto nivel de informalidad.

Los principales indicadores que inciden positivamente en la PTF son: los términos de intercambio, el ahorro, la apertura externa, el salario la inversión extranjera directa. Estos resultados son coherentes con la realidad de las economías sudamericanas, que desde inicios de la segunda mitad de los años ochenta optaron por abrirse al comercio internacional, y atraer flujo de capital externo a sectores estratégicos de las economías. En cuanto a la calidad del capital humano aproximados por la esperanza de vida, la escolaridad y el gasto en salud muestran un efecto positivo, pero de magnitud reducida, expresándose en la baja formación y capacitación de los trabajadores y por ende menores niveles de destrezas y habilidades que se requieren para aumentar la productividad. El entorno institucional y tecnológico aproximados por la democracia y el registro de patentes, el gasto en investigación y desarrollo, presentan efectos positivos de magnitud reducida y no significativa, coherentes con la realidad de los países que desde las últimas dos décadas y media la debilidad del marco institucional fue insuficiente para fomentar la investigación y desarrollo en los sectores económico y social.

La volatilidad de los términos de intercambio, la informalidad, la desigualdad, la fertilidad, presentan efectos negativos de magnitudes altas y significativas. Estos resultados son coherentes con la realidad económica y social de América del Sur, constituyéndose en restricciones para la PTF de la región.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] R. Vera Tudela , «Productividad en el Peru; evolucion historicay la tarea pendiente, Banco Central de la Reserva del Peru,» *Boletin Moneda N° 27*, 2014.
- [2] C. Calderon, N. Loayza y K. Schmidt-Hebbel, "External Conditions and Growth Performance", in R. J. Caballero, C. Calderon and L.F..
- [3] R. Barro y J. W. Lee, «"International Data on Educational Attainment: Updates and Implications". NBER Working Paper Series N° 7911,» *National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.*, 2000.
- [4] H. Beyer y R. Vergara, «Productivity and Economic Growth: The Case of Chile. En Loayza y Soto (editores), Economic Growth: Sources, Trends and Cycles. Santiago,» *Banco Central de Chile*, 2002.
- [5] Sturzenegger, «Bolivia: From Stabilization to What?,» *National Bureau of Economic Research. Volume Title: Recovery, and Growth: Latin America and the Middle East.*, 1985.
- [6] J. E. Coeymans y Y. Mundlak, «Sectoral growth in Chile: 1962-82,» *Research reports 95, International Food Policy Research Institute (IFPRI).*, 1993.
- [7] R. Solow, «A continuation to the Theory of Economic Growth,» *Quarterly Journal of Economics 70, N°1*, pp. 65-94, 1956.
- [8] A. Bernard y C. Jones, «Productivity Across Industries and Countries: Time Series Theory and Evidence.,» *Review of Economic and Statistics*, p. 78:1, 1996.
- [9] C. Caves y Diewert, «The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input, Output, and Productivity,» *Econometrica, Vol. 50, N° 6*, pp. 1393-1414, 1982.
- [10] D. Caballo y Y. Mundlak, «Agriculture and economic growth in an open economy: the case of Argentina,» *Research reports 36, International Food Policy Research Institute (IFPRI).*, 1982.
- [11] J. Schmookler, «Invention and Economic Growth, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.,» 1966.
- [12] J. A. Robinson y D. Acemoglu, Por que fracasan los paises. Los origenes del poder, la prosperidad y la pobreza (traducción de Marta Garcia Madera), Barcelona: Deusto, 2012.
- [13] P. Klenow y A. Rodriguez-Clare, «Externalities and Growth,» *NBER, Working Paper N° 11009*, 2004.
- [14] P. Bandeira, «Instituciones y Desarrollo Economico, un Marco Conceptual,» *Revista de Economia Institucional, Vol. 11, N° 20*, 2009.
- [15] W. Easterly y R. Levine, «It's Not Factor Accumulation: Stylized Facts and Growth Models,» *World Bank, and University of Minnesota.*, 2001.
- [16] D. Rodrik, «Institutions Rule: The Primacy of Institutions over Geography and Integration in Economic Development,» *NBER Working Paper N° 9305*, 2002.
- [17] M. Zagler y G. Durnecker, «Fiscal Policy and economic growth,» *Journal of Economic Surveys*, pp. 17(3): 397-418, 2003.
- [18] R. Atkinson, «Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, its time to accept other success criteria,» *International Journal of Project Management* , pp. 17(6):337-342, 1999.
- [19] D. Romer, *Macroeconomía Avanzada*, Universidad de California Berkeley, 2da edicion McGrawHill, 2001.
- [20] R. Hausman, D. Rodrik y A. Velasco, «Growth Diagnostics,» *Facultad de Ciencias Públicas John F. Kennedy, Universidad de Harvard (Cambridge, Massachusetts)*, 2005.
- [21] O. Galor y D. Weil, «From the Malthusian regime to modern growth", *American Economic Review*,» pp. 89:150-154, 1999.
- [22] D. Croix y M. Doepke, «Inequality and Growth: Why Differential Fertility Matters,» *American Economic Review, Vol. 93, N° 4*, pp. 1091-1113, 2003.
- [23] Nelson y Phelps, «Investment in Humans, Technology Diffusion, and Economic Growth,» *American Economic Review*, pp. 56, 69-75, 1966.
- [24] Mankiw, Romer y Weil, «A Contribution to the Empirics of Economic Growth,» *Quarterly Journal of economic, Vol. 107*, pp. 407-437, 1992.
- [25] Fernandez, «Productivity and Factor Accumulation in Latin America and the Caribbean: A Database,» *Banco Interamericano de Desarrollo.*, 2014.
- [26] C. Pages, «La era de la productividad: cómo transformar las economías desde sus cimientos. En: Desarrollo en las Américas (DIA),» *Washington D.C.: BID. Recuperado de: http://www.aidb.org/research/dia/2010/files/DIA_2010_Spanish.pdf.*, 2010.
- [27] R. G. King y R. Levine, «Finance and Growth: Schumpeter Might be Right,» *Quarterly Journal of Economic; V.*

108, N°3, pp. 717-737, 1993.

- [28] Fuentes, Larrain y Klauss, «Fuentes del Crecimiento y Comportamiento de la Productividad Total de Factores en Chile,» *Pontificia Universidad Católica de Chile*, 2004.
- [29] M. Arellano y O. Bover, «Another Look at the Instrumental Variable Estimation of Error-Components Models,» *Journal of Econometrics*, V. 68, pp. 29-51, 1995.
- [30] A. Levin, C.-F. Lin y C.-S. J. Chu, «Unit root tests in panel data: Asymptotic and finite-sample properties,» *Journal of Econometrics*, pp. 108:1-24, 2002.
- [31] C. Kao, «Spurious regression and residual-based tests for cointegration in panel data,» *Journal of Econometrics*, pp. 90:1-44, 1999.
- [32] D. & J. A. R. Acemoglu, *Por que fracasan los paises. Los orígenes del poder, la prosperidad y la pobreza*, Barcelona: Ediciones Deusto, 2012.
- [33] M. & S. B. Arellano, *Dynamic Panel Data Estimation Using DPD*, Institute for Fiscal Studies Working Paper 88/15, 1988.