

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO  
FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ECONÓMICA**



“ANÁLISIS DE LOS DETERMINANTES DEL CRECIMIENTO  
ECONÓMICO Y CONVERGENCIA PARA LOS PAÍSES DEL  
MERCOSUR, PERÍODO 2000 - 2013”.

**TESIS**

Presentada por:

**Bach. JIMMY WALKER JUAREZ CHAMBI**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

**INGENIERO ECONOMISTA**

PROMOCIÓN 2012 - I

PUNO - PERÚ

2015

# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

## FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA

“ANÁLISIS DE LOS DETERMINANTES DEL CRECIMIENTO  
ECONÓMICO Y CONVERGENCIA PARA LOS PAÍSES DEL  
MERCOSUR, PERIODO 2000 – 2013”.

### TESIS

Presentada por:

**Bach. JIMMY WALKER JUAREZ CHAMBI**

Para Optar el Título de:

**INGENIERO ECONOMISTA**

APROBADO POR EL JURADO DICTAMINADOR:

PRESIDENTE:

  
Dr. YAPUCHURA SAICO, Cristobal R.

PRIMER JURADO:

  
Dr. RAMIREZ CAYRO, Carlos

SEGUNDO JURADO:

  
M. Sc. PÉREZ ROMERO, Antonio

DIRECTOR:

  
Dr. MAMANI MACHACA, Héctor

ÁREA: Políticas públicas y sociales

TEMA: Inversión y crecimiento económico

**DEDICATORIA**

*A mis padres Walker y Leonor por su apoyo incondicional y sus innumerables consejos, y por estar siempre conmigo que me permitieron llegar a este punto tan especial de mi vida, convirtiéndome en un profesional.*



*A mis hermanos Ronald y Jhonny por ser un ejemplo a seguir como personas y profesionales, de tal forma que son una inspiración para salir adelante.*

*Jimmy*

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por acompañarme, guiarme y llenarme de fortaleza a lo largo de mi vida.

Todo se lo debo a él, todo para mi Dios.

A mis padres y hermanos por sus esfuerzos para que pueda estudiar y continuo apoyo para culminación de este trabajo.

A mi asesor el Dr. Héctor Mamani Machaca por su apoyo incondicional y a todos los docentes de la Facultad de Ingeniería Económica, por sus enseñanzas y consejos.



## ÍNDICE

### LISTA DE TABLAS

### LISTA DE GRÁFICOS

### LISTA DE SIGLAS

RESUMEN 11

INTRODUCCIÓN 15

### CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN 18

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 18

1.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN 23

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN 31

1.3.1. OBJETIVO GENERAL 31

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 31

### CAPITULO II

MARCO TEÓRICO, MARCO CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN 32

2.1. MARCO TEÓRICO 32

2.1.1. CRECIMIENTO ECONÓMICO 32

2.1.2. TEORÍA NEOCLÁSICA DE CRECIMIENTO 33

2.1.3. MODELO DE SOLOW AMPLIADO 36

2.1.4. DETERMINANTES DE CRECIMIENTO ECONÓMICO 38

2.1.5. MODELOS CON LA METODOLOGÍA DATOS DE PANEL 46

2.1.6. MODELO DE DATOS DE PANEL DINÁMICO 52

2.1.7. MÉTODO DE MOMENTOS GENERALIZADOS (MGM) 54

2.2. MARCO CONCEPTUAL 56

2.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN 61

2.3.1. HIPÓTESIS GENERAL 61

2.3.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS 61

**CAPITULO III**

<b>MÉTODOLÓGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	<b>62</b>
<b>3.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>62</b>
3.1.1. MÉTODO ANALÍTICO	63
3.1.2. MÉTODO INDUCTIVO	63
<b>3.2. MODELO ECONOMÉTRICO</b>	<b>65</b>
3.1.1. DETERMINANTES DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO Y CONVERGENCIA BETA	66
3.2.1. CONVERGENCIA SIGMA	69
<b>3.3. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES</b>	<b>70</b>
<b>3.4. BASE DE DATOS</b>	<b>72</b>
<b>3.5. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b>	<b>72</b>
<b>CAPITULO IV</b>	
<b>CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>73</b>
<b>CAPITULO V</b>	
<b>EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS</b>	<b>79</b>
<b>5.1. ANÁLISIS DE LOS DETERMINANTES DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO</b>	<b>87</b>
<b>5.2. ANÁLISIS DEL PROCESO DE CONVERGENCIA BETA</b>	<b>104</b>
<b>5.3. ANÁLISIS DEL PROCESO DE CONVERGENCIA SIGMA</b>	<b>105</b>
<b>6. CONCLUSIONES</b>	<b>107</b>
<b>7. RECOMENDACIONES</b>	<b>108</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>109</b>
<b>9 ANEXOS</b>	<b>113</b>

**LISTA DE TABLAS**

<b>TABLA 1:</b> PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS PAÍSES MIEMBROS DEL MERCOSUR.	78
<b>TABLA 2:</b> RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LOS DETERMINANTES DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO Y CONVERGENCIA BETA	103
<b>TABLA 3:</b> ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LAS VARIABLES CONSIDERADAS EN EL ESTUDIO	113
<b>TABLA 4:</b> ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LAS TASAS DE CRECIMIENTO DE LA TENDENCIA Y LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR	115
<b>TABLA 5:</b> CONVERGENCIA SIGMA - DESVIACIÓN ESTANDAR Y TENDENCIA	115
<b>TABLA 6:</b> REGRESIÓN DEL MODELO DE CONVERGENCIA SIGMA	116



**LISTA DE GRÁFICOS**

<b>GRÁFICO 1:</b> EL DESFILE DE LA RENTA MUNDIAL	22
<b>GRÁFICO 2:</b> FACTORES INSTITUCIONALES Y CULTURALES QUE AFECTAN AL CRECIMIENTO ECONÓMICO	45
<b>GRÁFICO 3:</b> PAÍSES QUE CONFORMAN EL MERCOSUR	67
<b>GRÁFICO 4:</b> PRODUCTO INTERNO BRUTO PER CÁPITA DE LOS PAÍSES QUE FORMAN PARTE DEL MERCADO COMÚN DEL SUR 2000 - 2013	80
<b>GRÁFICO 5:</b> PIB PER CÁPITA DE LOS PAÍSES QUE FORMAN PARTE DEL MERCADO COMÚN DEL SUR: 2000 - 2013	81
<b>GRÁFICO 6:</b> EVOLUCIÓN DEL PIB PER CÁPITA RESPECTO A SU MEDIA	82
<b>GRÁFICO 7:</b> EVOLUCIÓN DE LA TASA DE POBREZA: 2000 - 2013	82
<b>GRÁFICO 8:</b> EVOLUCIÓN DE LA INVERSIÓN TOTAL DE LOS PAISES DEL MERCOSUR 2000 - 2013	83
<b>GRÁFICO 9:</b> EVOLUCIÓN DE LA TASA DE AHORRO NACIONAL DE LOS PAISES DEL MERCOSUR 2000 - 2013	83
<b>GRÁFICO 10:</b> EVOLUCIÓN DE LA TASA DE ANALFABETISMO DE LOS PAISES DEL MERCOSUR 2000 - 2013	84
<b>GRÁFICO 11:</b> DESVIACIÓN DEL PIB PER CÁPITA 2000 – 2013*	85
<b>GRÁFICO 12:</b> ANÁLISIS DE LA CONVERGENCIA DE LA RENTA PER CÁPITA DE LOS PAISES MIEMBROS DEL MERCOSUR: 2000 -2013.	86
<b>GRÁFICO 13:</b> EVOLUCIÓN DE LA INFLACIÓN Y EL PIB DE BRASIL: 1944-2002	92
<b>GRÁFICO 14:</b> FUENTES DEL CRECIMIENTO ECONOMICO EN CHILE 1961 – 2008.	95
<b>GRÁFICO 15:</b> CRECIMIENTO DEL PIB PER CÁPITA Y SU VOLATILIDAD EN CHILE: 1810 – 2010.	97
<b>GRÁFICO 16:</b> CRECIMIENTO DEL PIB CHILENO Y REGIONES MUNDIALES SELECCIONADAS. 1970 – 2004.	97



<b>GRÁFICO 17:</b> TASA DE INFLACIÓN EN EL MERCOSUR: 2000 – 2013	100
<b>GRÁFICO 18:</b> PIB DE LOS PRINCIPALES MIEMBROS DEL MERCOSUR: 2000 - 2011	102
<b>GRÁFICO 19:</b> EVOLUCIÓN DE LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR DEL PIB PER CÁPITA DE LOS PAÍSES MIEMBROS DEL MERCOSUR: 2000 - 2013*	106



**LISTA DE SIGLAS**

<b>CE</b>	: Crecimiento Económico
<b>ICRG</b>	: International Risk Guide
<b>I+D</b>	: Investigación y Desarrollo.
<b>INEI</b>	: Instituto Nacional de Estadística e Informática
<b>MERCOSUR</b>	: Mercado Común del Sur.
<b>MGM</b>	: Método Generalizado de Momentos
<b>PEA</b>	: Población Económicamente Activa
<b>PIB</b>	: Producto Interno Bruto
<b>PPA</b>	: Paridad de Poder Adquisitivo
<b>VI</b>	: Variables Instrumentales



## RESUMEN

En el presente estudio se busca analizar los factores determinantes del crecimiento económico y el proceso de convergencia económica, la evidencia empírica muestra que los países miembros del Mercosur han crecido a tasas positivas en el periodo 2000 – 2013, convirtiendo al Mercosur en una potencia económica que ocupa el quinto lugar entre las economías más importantes del mundo y es el cuarto bloque económico del mundo, en importancia y volumen de negocios; tiene un PIB de 3.64 billones de dólares, lo que representa el 82.3% del PIB total de América del Sur. Entonces, el objetivo de esta investigación es conocer cuáles son los factores determinantes del crecimiento económico de los países que conforman el Mercosur entre los años 2000 – 2013.

A pesar del notable crecimiento de los países del Mercosur, el análisis de los datos también hace notar que el crecimiento económico no es homogéneo en el Mercosur, es decir, algunos países crecen a tasas más altas mientras otros tienen tasas de crecimiento menores. Entonces conocer y analizar si en el largo plazo estos países convergerán a un nivel de renta per cápita común o cada uno sigue un proceso de convergencia hacia su propio nivel de renta per cápita, también fue tarea de esta investigación.

En el trabajo se utiliza información de datos de panel balanceado de 140 observaciones, conformado por los países de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela, para el periodo 2000 al 2013. La metodología utilizada es el método generalizado de momentos (MGM) para modelos dinámicos de datos de panel, establecido por Arellano y Bond (1991).

Para el análisis de los determinantes del crecimiento económico y convergencia beta condicional se utilizaron como variables explicativas y de control: PIB per cápita

inicial, tasa de pobreza, población, inversión total, ahorro nacional bruto, inflación, importaciones y exportaciones, tasa de desempleo, ingreso total de la administración pública, gasto total de la administración pública, deuda externa, saldo de la cuenta corriente, tasa de analfabetismo y gasto público en educación. Siendo la variable dependiente la tasa de crecimiento del PIB per cápita.

Los resultados obtenidos demuestran que no existe un proceso de convergencia beta absoluta y condicional, ni sigma entre los países miembros del Mercosur en el periodo comprendido por los años de 2000 - 2013. Esto porque los países presentan diferencias muy notorias y permanentes en cuanto al tipo de actividad productiva a la que se dedican, tipo de políticas económicas que impulsan, las que tienen implicancias en las tasas de pobreza, tasa de ahorro, tasa de inversión, tasa de analfabetismo y en los indicadores de salud y educación.

De las regresiones realizadas, el modelo 3, es el mejor modelo, el cual se utiliza para los análisis, los resultados muestran que los factores determinantes del crecimiento económico de los países miembros del Mercosur son: PIB per cápita inicial, población, inversión total, ahorro nacional bruto, inflación, importaciones, exportaciones, tasa de desempleo, gasto total de la administración pública y saldo de la cuenta corriente. Los coeficientes de estas variables resultaron significativas estadísticamente a un nivel de significancia del 1%, 1%, 5%, 10%, 10%, 1%, 1%, 12%, 5% y 5% respectivamente, además todas tienen el signo esperado.

**Palabras claves:** Crecimiento económico, desarrollo económico, convergencia beta, convergencia sigma, modelos de crecimiento económico, determinantes del crecimiento económico, datos de panel.

## ABSTRACT

In the present study attempts to analyze the determinants of economic growth and economic convergence process, empirical evidence shows that the member countries of Mercosur have grown at positive rates in the period 2000 - 2013, making the Mercosur into an economic power ranks fifth among the largest economies in the world and is the fourth largest economic bloc in the world in importance and turnover; has a GDP of 3.64 trillion, accounting for 82.3% of total GDP of South America. Then, the objective of this research is to know what the determinants of economic growth in the countries of Mercosur are between 2000 - 2013.

Despite the remarkable growth of the Mercosur countries, the analysis of the data also notes that economic growth is not homogeneous in Mercosur, ie, some countries grow at higher rates while others have lower growth rates. Then meet and consider whether in the long term these countries will converge to a common level of income per capita or each follows a process of convergence towards their own level of income per capita, was also the task of this research.

At work data information balanced panel of 140 observations, made by the countries of Argentina, Bolivia, Brazil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Peru, Uruguay and Venezuela, for the period 2000 to 2013. The methodology used is the generalized method of moments (GMM) for dynamic panel data models introduced by Arellano and Bond (1991).

To analyze the determinants of economic growth and conditional beta convergence were used as explanatory and control variables: initial per capita GDP, poverty rate, population, total investment, gross national savings, inflation, imports and exports,

unemployment, total income of the government, total expenditures of public administration, external debt, current account balance, illiteracy and public spending on education. As the dependent variable the rate of growth of per capita GDP.

The results show that there is a process of absolute and conditional beta convergence or sigma between the member countries of Mercosur in the period for the years 2000 - 2013. This is because countries have very noticeable and permanent differences in the type productive activity that, kind of economic policies that drive, which have implications for poverty rates, savings rate, investment rate, illiteracy and health indicators and education are engaged.

In the regressions, the model 2 is the best model, which is used for analysis, the results show that the determinants of economic growth in the member countries of Mercosur are initial GDP per capita, population, total investment, gross national savings, inflation, imports, exports, unemployment rate, total expenditure of the public administration and the current account balance. The coefficients of these variables were statistically significant at a significance level of 1%, 1%, 5%, 10%, 10%, 1%, 1%, 12%, 5% and 5% respectively, and all have the sign expected.

**Keywords:** Economic growth, economic development, beta convergence, sigma convergence, economic growth models, determinants of economic growth, panel data.

## INTRODUCCIÓN

Sin duda la teoría del crecimiento económico es la rama de la economía de mayor importancia y la que debería ser objeto de mayor atención entre los investigadores económicos. No es difícil darse cuenta de que pequeñas diferencias en la tasa de crecimiento, sostenidas durante largos periodos de tiempo generan enormes diferencias en niveles de renta per cápita y de bienestar social a largo plazo. Los movimientos cíclicos y las maneras de evitar los periodos de recesión y estancamiento, son muy estudiados en la teoría macroeconómica. Sin embargo, el objetivo primordial de la investigación debería ser el descubrimiento de los factores que determinan la tasa de crecimiento a largo plazo y las políticas que las pueden afectar. Y éste es el objetivo principal de esta investigación.

La historia de la teoría del crecimiento económico es tan larga como la historia del pensamiento económico. Desde los clásicos como Adam Smith, David Ricardo o Thomas Maltus que estudiaron el tema e introdujeron conceptos fundamentales como el de rendimiento decrecientes y su relación con la acumulación de capital físico o humano, la relación entre el progreso tecnológico y la especialización del trabajo, o el enfoque competitivo como instrumento de análisis del equilibrio dinámico. Del mismo modo, Frank Ramsey, Allwyn Young, Frank Knight o Joseph Schumpeter, contribuyeron de manera fundamental en conocimientos relacionados con la tasa de crecimiento y el progreso tecnológico. En la segunda mitad del XX aparecen los neoclásicos Solow (1956) y Swan (1956), cuyos trabajos se convirtieron en las bases metodológicas utilizadas no solo por teóricos del crecimiento, sino también, por todos los macroeconomistas modernos. El trabajo de los neoclásicos fue completado por los estudios de Cass (1965) y Koopmans (1965), quienes introdujeron el enfoque de

optimización intertemporal desarrollado por Ramsey (1928) para analizar el comportamiento óptimo de los consumidores en un modelo neoclásico. El progreso tecnológico como motor de crecimiento a largo plazo fue introducido como consecuencia del supuesto neoclásico de rendimientos decrecientes de cada uno de los factores, debido a que la acumulación de capital era insostenible en el largo plazo. A partir de los años noventa surgieron los modelos de crecimiento endógeno, que no consideraban que la tecnología creciera de forma exógena. Romer (1986), Lucas (1988), Rebelo (1991) y Barro (1991), eliminaron los rendimientos decrecientes y lograron tasas de crecimiento positivas a base de externalidades o introducir el capital humano. Por otro lado, Romer (1987, 1990), Aghion y Howitt (1992, 1998) y Grossman y Helpman (1991), utilizaron el entorno de la competencia imperfecta para construir modelos en los que la I+D<sup>1</sup> de las empresas generaba progreso tecnológico de manera endógena (Sala-i-Martin, 2000).

Toda esta revisión histórica de la evolución de la teoría del crecimiento económico, hace percibir que el crecimiento es un tema aún pendiente. Cuando nos preguntamos ¿Por qué crecen las economías? Se acostumbra a dar tres tipos de respuestas a esta pregunta: La primera nos dirá que la economía crece porque los trabajadores tienen cada vez más instrumentos, más máquinas y, en definitiva, más capital con los que trabajar. La clave del crecimiento será la inversión por parte de las empresas. El segundo tipo de respuesta será que la clave es la educación, la población ahora puede producir mucho más que hace años. El tercer tipo de respuesta estará relacionado con el progreso tecnológico, hoy los trabajadores son mucho más productivos porque las máquinas que utilizan son mucho mejores y porque tienen mucho más conocimientos. Por lo tanto,

---

<sup>1</sup> Hace referencia al conjunto de actividades emprendidas de forma sistemática, a fin de aumentar los conocimientos científicos y técnicos, así como la utilización de los resultados de estos trabajos para conseguir nuevos dispositivos, productos, materiales o procesos (Cañibano, L. 1988).



será muy frecuente escuchar que los gobiernos busquen promover el ahorro y la inversión nacional, a educación y las actividades de Investigación y Desarrollo (I+D). En ese sentido, en esta investigación estudiaremos el fenómeno del crecimiento económico y analizaremos el papel que desempeñan estos factores fundamentales en la generación de crecimiento de una economía, así como también dispersión de las tasas de crecimiento de los países.



## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El crecimiento económico es un campo de la economía viejo y nuevo a la vez. El enigma de las causas por las que unos países son más prósperos que otros y por qué unos crecen a un ritmo más rápido y otros lentamente nunca dejaron de investigarse en la ciencia económica. Cuando se analizan se estudia el crecimiento económico de un país se distingue entre su tendencia a largo plazo y las fluctuaciones cíclicas en torno a esa tendencia. No cabe duda de que el tema del crecimiento económico es importante. La trayectoria de una economía no sería muy satisfactoria si no lograra ampliar su capacidad productiva a una tasa elevada. El crecimiento económico, es la vía principal por la que puede aumentarse el nivel de vida de la mayoría de la población, especialmente en aquellos países en los que se parte de un nivel de desarrollo muy bajo, un elevado crecimiento económico atempera los conflictos por la distribución de la renta, ya que permite un crecimiento sostenido de todos los tipos de renta sin necesidad de modificar sustancialmente el reparto inicial, y el crecimiento económico tiene efectos

acumulativos sobre el PIB, de forma que pequeñas subidas en esta tasa se multiplican si se mantienen a lo largo el paso del tiempo, dando lugar a incrementos importantes en el nivel de producción.

En el mundo existen 198 países, en América Latina existen 21 países. Dentro de ellos las condiciones de vida de sus habitantes son muy diferentes, vivimos en un mundo de ricos y de pobres. Los 7000 millones de personas<sup>2</sup> que habitan el mundo viven en circunstancias económicas muy diferentes. América Latina tiene 597 526 000 habitantes, de los cuales el 27.9% se encuentra en situación de pobreza; es decir, no cuenta con los ingresos suficientes para acceder a la canasta básica familiar; 50 millones de personas no tienen acceso a una fuente mejorada de agua y 125 millones no tiene acceso a saneamiento básico adecuado. Cerca de 70 000 personas mueren por la contaminación vehicular<sup>3</sup>. En cambio en los países industrializados las enfermedades son causadas por la excesiva ingesta de alimentos. La esperanza de vida al nacer es de 77 años, para los países que según las Naciones Unidas tiene un desarrollo humano alto.

La disminución de las desigualdades de distribución de ingreso y pobreza en los países, han sido temas muy tratados y estudiados por los economistas dentro del país, saber si los beneficios obtenidos por el incremento del crecimiento económicos están llegando a todos los habitantes del país, o si por el contrario el nivel de desigualdad regional se ha mantenido o a divergido; o quizá si los países más pobres han crecido más rápido que los países ricos, existiendo así un proceso de convergencia.

El concepto de convergencia nace como subproducto del modelo de crecimiento neoclásico, el cual establece que los países pobres al tener un menor stock de capital per cápita, y por ende un mayor producto marginal de este factor, pueden crecer más

---

<sup>2</sup> Estimaciones de la ONU en el año 2011.

<sup>3</sup> Informe del Clean Air Institute 2008.

rápida-mente que aquellos países con un stock de capital más alto, por las condiciones de Inada. Dicha evidencia a nivel de países es rechazada en la práctica sino se establecen variables de control que capturen las diferencias intrínsecas entre países (Barro, 1991, 1997; Barro y Sala-i-Martin, 1992, 1999; Sala-i-Martin, 1996). Dichas diferencias deberían estar ausentes entre economías parecidas como las regiones dentro de un mismo país (Sala-i-Martin, 1992). Por lo que sus niveles de ingresos tenderían a igualarse en el largo plazo. Este proceso se apreciaría tanto en una menor dispersión en el tiempo en los niveles de ingreso y en que las regiones más pobres crecen más rápidamente.

Con un análisis de cómo se han desarrollado los países en el tiempo, se encuentra evidencia para afirmar que las diferencias no solo se dan entre países, sino también dentro de ellos. Por ejemplo en 1990 en el Perú, país que forma parte del Mercosur, solo el 57% de los niños y niñas en edad de cursar la educación primaria asiste a una institución de este nivel, hoy en día está la cobertura llega al 94% (UNICEF, 2013).

Estas diferencias entre y dentro de los países, hacen revivir el interés por intentar responder a preguntas como ¿Por qué unos países son más ricos que otros? ¿Siempre ha sido así? ¿Existen factores que provoquen estas diferencias? Cuando se habla de diferencias dentro y entre los países, se hace presente el estudio de convergencia económica, que permite conocer precisamente ¿Por qué unos países tienen tasas de crecimiento mayores que otros? Y ¿Cuáles son las variables que los países deben tener en cuenta para crecer y disminuir las diferencias de niveles de ingreso entre países?

En los últimos cincuenta años, en la mayor parte del mundo, los niveles de vida han ido experimentando un aumento sin precedentes. En los países desarrollados esta situación se ha notado desde mucho antes, cien años atrás aproximadamente. Lo que

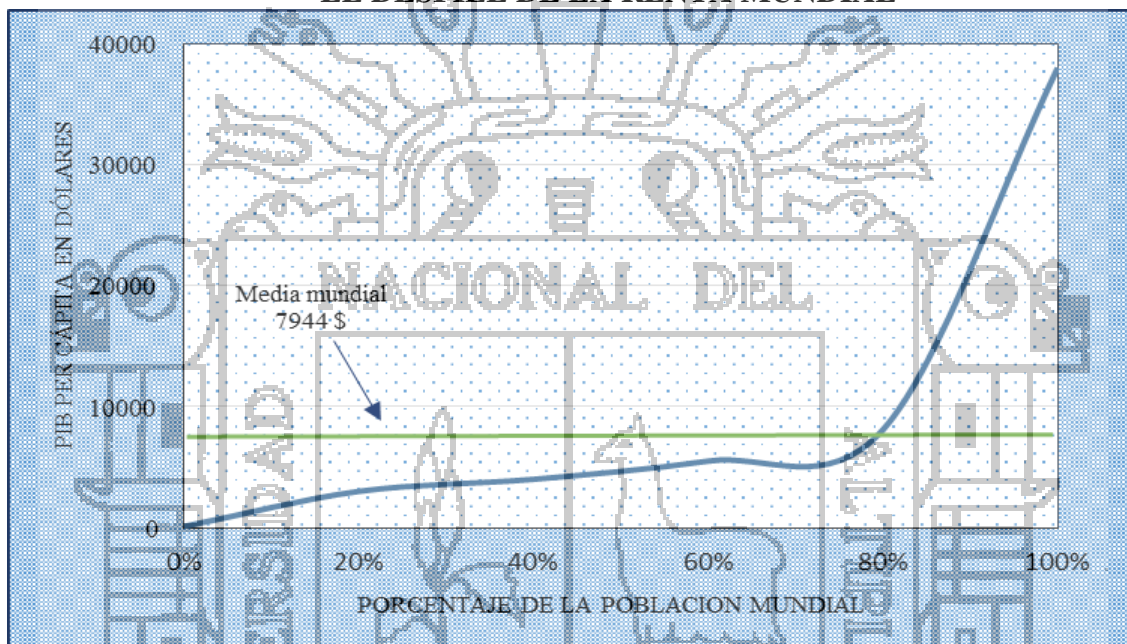
hace notar que la situación económica siempre ha mejorado con el tiempo y que debería seguir siendo así. Entonces, la pregunta es: ¿Cuál es la fuente de este crecimiento? ¿Qué diferencias entre los países son la causa de estas diferencias? ¿Qué países subdesarrollados y en desarrollo deben considerar para conseguir el crecimiento tan anhelado?

El economista Jan Pen afirma que las enormes diferencias de renta entre los países pueden compararse con un desfile de la población mundial. La estatura de cada persona es proporcional a la renta media de su país y la estatura media de todas las personas que desfilan es de 1.82 metros. Si observamos el desfile desde una tribuna y éste dura exactamente una hora, el desfile lo encabezan los más bajos. ¿Cómo es el desfile? Durante casi todo el tiempo es un desfile de enanos. En los primeros seis minutos desfilan los países del África subsahariana, que tienen una estatura media de alrededor de 30 centímetros. En el noveno minuto, comienza a pasar la India, cuyos integrantes de 61 centímetros de estatura, tardan 11 minutos en pasar. Después de media hora, las personas que desfilan solo tienen 92 centímetros de estatura, proceden de China y tardan 31 minutos en desfilan. En el minuto cuarenta, llegan los habitantes de Georgia, de 1.22 centímetros de estatura, y hasta el minuto cuarenta y cinco, llegan los habitantes de Kazajistán, que miden 1.82 metros. Durante los últimos 15 minutos del desfile, la estatura aumenta terriblemente. En el minuto cincuenta pasan los habitantes de Grecia con 3.66 metros de estatura, y en el minuto cincuenta y cinco los de Japón, de 6.1 metros. En los tres últimos minutos pasan los habitantes de los Estados Unidos, de 8.23 metros, y los de Luxemburgo de 10.98 metros, que tardan menos de un segundo en pasar (Weil, 2006).

El Gráfico 1 analiza estos mismos datos, de hecho, parece exactamente igual que el desfile que se acaba de describir. El eje de ordenadas representa los niveles de renta

per cápita de los países, y el de abscisas mide la proporción de la población que ha desfilado. La figura N° 01 muestra que el promedio de la renta mundial es de 7,944 dólares, pero lo más resaltante es el grado de desigualdad de la distribución de la renta. El 20% de la población mundial que vive en los países más ricos recibe el 62% de la mundial.

**GRÁFICO 1:  
EL DESFILE DE LA RENTA MUNDIAL**



Fuente: Heston, Summers y Aten (2002).

El Mercado Común del Sur (MERCOSUR) es un bloque subregional compuesto por las repúblicas de Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay y Venezuela. Además tiene como países asociados a los países de Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador y Perú. El objetivo de su creación es lograr una mayor integración de sus economías para así mejorar el bienestar de sus habitantes; y consolidarse como un bloque económico que pueda competir con las economías más desarrolladas del mundo. Desde su creación<sup>4</sup>, el Mercosur se ha convertido en una potencia económica, con un PIB de 3.64 billones de dólares, que representa el 82.3% de PIB total de América del Sur, es considerado la

<sup>4</sup> Fue creado el 26 de marzo de 1991.

quinta economía mundial, dos de sus miembros, Argentina y Brasil, pertenecen al exclusivo Grupo de las 20 economías más poderosas del mundo; esas son algunas de las características del Mercosur. Estas cifras hacen pensar que el nivel de vida de la población de los países que conforman el Mercosur debe ser bueno o muy bueno. Que el acelerado crecimiento que han experimentado los países miembros, finalmente pueda superar la pobreza y la desigualdad de la distribución de la renta presente durante muchos años.

En ese contexto, en esta investigación se plantea la siguiente pregunta general: ¿Cuáles son los factores determinantes del crecimiento económico, los países con menores niveles de ingreso crecerán a tasas más altas, existe una tendencia hacia la reducción de la distribución de la renta per cápita entre los países que conforman el Mercosur en el periodo 2000 – 2013?. De esta pregunta se desprende tres preguntas específicas:

- a. ¿Cuáles son los factores determinantes del crecimiento económico de los países que conforman el Mercosur en el periodo 2000 – 2013?
- b. ¿Existe convergencia beta entre los países que forman parte del Mercado Común del Sur en el periodo 2000 -2013?
- c. ¿Existe convergencia sigma entre los departamentos que forman parte del Mercado Común del Sur?

## 1.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio de los determinantes del crecimiento económico y de la convergencia a nivel empírico es equivalente a probar la validez del modelo de crecimiento neoclásico frente a enfoques contrarios como los modelos de crecimiento endógeno. En un estudio realizado por Chirinos, R. (2007) se analiza los determinantes del crecimiento

económico y el proceso de convergencia para una muestra de 188 países (24 países desarrollados y 164 países en desarrollo) durante el periodo 1960 – 2000. La metodología utilizada fue un panel no balanceado, y para evitar problemas de sesgo por endogeneidad, se utiliza la técnica de las variables instrumentales (VI), siendo las variables instrumentales los rezagos de las propias variables explicativas. En el modelo se utiliza como variable dependiente el logaritmo de la tasa de crecimiento del producto per cápita, las variables dependientes las conformaban el rezago del producto per cápita, la brecha del producto, un vector de variables básicas presentes en todas las regiones, y un vector de variables que era los determinantes del crecimiento propias de cada región. Dentro de las variables consideradas dentro del vector de variables básicas se consideran el capital físico e infraestructura, medido a través del coeficiente de inversión respecto del PIB y el número de líneas telefónicas por cada mil habitantes, y el capital humano, a través de la tasas de matrícula en educación primaria, secundaria y superior así como el crecimiento poblacional. Por otro lado, las variables determinantes del crecimiento propias de cada país que se considera son variables de naturaleza política como el desvío en términos absolutos de la tasa de inflación respecto al nivel de 3%, la volatilidad macroeconómica; de naturaleza estructural como el coeficiente de Gini, el consumo del sector público y el grado de apertura comercial; de condiciones financieras, para lo cual se evalúan diferentes ratios del crédito al sector privado; condiciones externas, como los términos de intercambio y la ayuda recibida por parte de organismos internacionales; de carácter institucional como el índice Fraser<sup>5</sup> y el ICRG<sup>6</sup>; así como características socio-demográficas entre las que se consideran la latitud (distancia al Ecuador), tamaño de la fuerza laboral (efecto escala) así como un conjunto

---

<sup>5</sup> Es un índice de libertad económica que mide el grado en que las políticas y las instituciones de los países apoyan la libertad económica.

<sup>6</sup> Por sus siglas en inglés: International Country Risk Guide (Esta guía produce calificaciones políticas, económicas y financieras de riesgos de los países)



de dummies que indican la región a la que pertenece el país, si se trata de una nación sin acceso directo al mar (mediterránea) o si es un miembro de la OPEP<sup>7</sup>. Del modelo estimado, se obtiene que la inversión en capital físico y humano así como una menor tasa de fertilidad se constituyen en poderosas herramientas que ayudan a elevar los estándares de vida de un país. Asimismo, la evidencia respalda una relación negativa entre crecimiento y brecha del producto; esto es, el crecimiento suele desacelerarse (acelerarse) luego de que la economía se ha situado por encima (debajo) de su nivel potencial. Se encuentra evidencia a favor del modelo neoclásico, esto es, las economías inicialmente más pobres tienden a crecer más rápido si la regresión se controla por las variables que determinan su estado estacionario. La velocidad de convergencia hallada fue de 2,4%. En los determinantes del crecimiento, el residuo resultante de la regresión básica de crecimiento, esto es la productividad total de los factores se asocia positivamente con una mayor estabilidad macroeconómica (i.e. un menor desvío de la inflación respecto a bajos niveles y una menor volatilidad sea de la brecha del producto o de la tasa de crecimiento del PIB); con un mayor ratio de profundización financiera medida a través del crédito bancario al sector privado; así como con un mayor desarrollo institucional y negativamente con la desigualdad y el consumo público corriente; siendo todos éstos campos donde la política económica tiene margen de acción. Por otro lado, no se encontró relación con la apertura comercial, lo cual se explicaría a que ésta se trata de una variable endógena correlacionada principalmente con el nivel del PBI per cápita. Factores ajenos a la política como choques favorables de términos de intercambio pueden también gatillar procesos de crecimiento, en tanto se observa que la geografía resulta condicionante (aunque no necesariamente determinante) de las posibilidades de crecimiento de un país.

---

<sup>7</sup> Organización de países exportadores de petróleo.

Otro estudio que toma una amplia muestra de países es la realizada por Gómez, M. (2002), en el analiza los determinantes del crecimiento económico de 76 países para el periodo comprendido entre 1960 – 2000. La metodología utilizada es el Método de Momentos Generalizados<sup>8</sup> para un panel de datos balanceado. Se utiliza el modelo de Solow aumentado, que está compuesto por cuatro factores determinantes iniciales: ingresos, tasa de acumulación de capital humano, tasa de acumulación de capital físico y el crecimiento demográfico. Además, se incluyen determinantes de carácter macroeconómico e institucional. Los resultados obtenidos muestran consistencia con la teoría económica.

Terrones y Calderón (2000) analizan la influencia del nivel de educación formal de la población sobre el crecimiento económico, para el caso de los países de América Latina. Se utiliza un modelo de datos panel para el periodo comprendido entre 1960 – 1985. Para realizar las regresiones se emplearon tres muestras. La primera, es una muestra de corte transversal de 24 países latinoamericanos<sup>9</sup>, con información de largo plazo para el periodo 1960-85. La segunda, es una muestra de panel de dichos países, organizada la información en dos periodos: 1960-70 y 1970-85. La tercera, es la misma muestra pero esta vez organizada por quinquenios. De los resultados obtenidos, se concluye que la política educativa debe concentrarse en elevar la calidad, cobertura y universalidad de la educación primaria. A pesar de que no se deriva necesariamente de la discusión previa, por la importancia que la educación primaria tiene como factor de crecimiento sería deseable que ésta tenga carácter obligatorio y, en la medida de lo posible, gratuito. Es en esta área donde el gasto de gobierno en el sector educativo debe concentrarse. En cuanto a la educación secundaria y superior, deben reorientarse los

---

<sup>8</sup> Arellano Bond (1991) y Arellano Bover (1995).

<sup>9</sup> Estos países son: Barbados, Costa Rica, República Dominicana, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, Jamaica, Colombia, México, Nicaragua, Panamá, Trinidad y Tobago, Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Guayan, Paraguay, Perú, Surinam, Uruguay y Venezuela.

programas hacia la preparación de individuos capaces de realizar actividades productivas y de investigación; a la vez, se debe reducir el sesgo humanista y de conocimiento general. Esta reorientación en ningún sentido implica la eliminación de la educación humanista; ésta, aunque no tiene un efecto inmediato en el potencial productivo de una nación, tiene efectos importantes de largo plazo, al formar parte del llamado capital-conocimiento. En este caso, el gasto del gobierno en educación secundaria y superior debe complementar al gasto del sector privado. Por otro lado, la política educativa debe también estimular la matrícula en educación secundaria y superior. Esto reduciría los problemas distributivos, y a través de ello consolidaría el proceso de crecimiento económico. Finalmente, la política educativa en América Latina debe orientarse a mejorar la calidad de la educación impartida. Se deben reducir los ratios profesor/alumno de los distintos niveles educativos, y establecer programas de reentrenamiento, capacitación y de incentivos al magisterio. Este esfuerzo debe complementarse con el mejoramiento de la infraestructura y el equipamiento de los centros escolares y universidades.

En estudios más específicos realizados para países de manera individual, se menciona el trabajo: “El crecimiento económico en el Perú”, este trabajo analiza el crecimiento económico experimentado por el Perú durante las últimas cinco décadas. El enfoque metodológico consiste en una combinación de técnicas contables y econométricas para describir características básicas, explicar cambios a lo largo del tiempo y proyectar el comportamiento futuro de la economía peruana. La autora hace notar algunas limitaciones de las predicciones realizadas. Primero, como está basado en comparaciones internacionales gruesas, las variables escogidas para representar a los determinantes del crecimiento no siempre cumplen con esta función a cabalidad en cada país analizado. Por ejemplo, el escenario optimista no le concede un rol muy importante

a las mejoras en la educación porque el Perú ha alcanzado ya niveles avanzados de escolaridad en lo que a cantidad se refiere; sin embargo, si hubiese sido posible considerar una variable que tome además en cuenta la calidad de la educación, se habría encontrado que allí el Perú tiene mucho que avanzar y, por lo tanto, sería un área privilegiada por su contribución bajo el escenario de progreso rápido. Segundo, aunque el método de determinantes del crecimiento permite identificar las áreas cuyo potencial para influir sobre el crecimiento es mayor, no indica exactamente qué transformaciones institucionales o políticas específicas deben implementarse para aprovechar tales potenciales. En algunos casos los cambios requeridos se encuentran en el mismo sector, pero muchas veces las transformaciones son generales a la economía en general y, una vez efectuadas, implican un progreso en varias áreas. Por ejemplo, la profundidad financiera podría beneficiarse de la disolución del impuesto a las transacciones financieras, pero también requeriría de una transformación institucional que aligere la carga regulatoria y refuerce el cumplimiento de los contratos legales (para la ejecución de garantías, por ejemplo). Tercero, las predicciones dependen de las condiciones internacionales que se presenten en los próximos años, y en esta cuestión es particularmente difícil llegar a una proyección cierta. En cierto sentido, las predicciones presentadas en este ensayo bajo ambos escenarios son optimistas porque, aunque consideran una reversión en los términos de intercambio, asumen que el crecimiento mundial será como el vigente en los primeros años de esta década. Si los países ricos se contrajeran fuertemente o los países en desarrollo entraran en una secuela de crisis, el crecimiento futuro del Perú podría sufrir considerablemente. Finalmente, se evalúa el efecto que podría tener el crecimiento predicho sobre los niveles de ingreso y la disminución de la pobreza. Podría juzgarse que un crecimiento a tasas anuales de 2.68% (escenario conservador) o aun 3.79% (escenario optimista) es insuficiente para cumplir

con las metas sociales del país. Con este supuesto se podría argüir, equivocadamente, que es necesario que el Estado asuma efectivamente el rol productivo que en condiciones normales le compete a la empresa privada. La historia peruana e internacional nos enseña que una política de este tipo, más que un avance en el crecimiento, llevaría a un estancamiento en el largo plazo. Frente a esta paralización, la posibilidad del crecimiento, aun modesta, presenta una ventaja que no puede despreciarse: un crecimiento del producto per cápita a una tasa del 2.68% anual en diez años podría llevar a un aumento del ingreso medio de más de 30% y a una reducción de la pobreza (Gomez, 2002).

El estudio denominado: “Comercio internacional y crecimiento económico en Chile periodo 1860 – 2000”, tiene como objetivo conocer los determinantes del crecimiento económico en la economía Chilena, poniendo énfasis en la pregunta de si el comercio internacional fue un determinante del crecimiento. Se realizaron estimaciones por sub-periodos, teniendo en cuenta que la historia económica de Chile ha estado marcada por épocas con grandes diferencias en cuanto a políticas económicas, las cuales han tenido un fuerte impacto en la actividad económica y han generado quiebres estructurales. Los resultados indican que el comercio internacional ha sido un determinante del crecimiento económico de Chile. Sin embargo, el rol que el comercio internacional ha desempeñado a lo largo de la historia ha sido distinto entre un sub-periodo u otro, observándose que su aporte al crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) por trabajador de los distintos sub-periodo ha sido creciente desde 1860. Se utiliza la técnica de variables instrumentales (VI) para evitar problemas de endogeneidad de la variable de interés (Sanguinetti Duarte, 2009).

Por otra parte, en los estudios relacionados con la convergencia económica, está la de Chirinos, R. (2008), en el estudio se encuentra evidencia de convergencia  $\beta$

condicional, considerando las diferencias intrínsecas entre regiones, aunque ésta se produce a una velocidad muy lenta. En lo que se refiere a la convergencia  $\beta$  absoluta, el análisis de regresión descarta la presencia de convergencia absoluta durante los años 1994 – 2004. En el caso de  $\sigma$  convergencia, se encontró que la dispersión en los niveles de renta se ha venido reduciendo desde el año 2002; aunque muestra aparentemente un proceso anti cíclico, esto es, tiende a disminuir en las épocas de expansión y aumentar en los de recesión. Finalmente, los modelos que consideran efectos fijos si indican la presencia de convergencia condicional (cada región converge a su propio estado estacionario) y que esta convergencia se produce a un ritmo muy acelerado tanto para el modelo con data agrupada como con data anual (aunque con esta última periodicidad la relación sólo es significativa si se consideran controles adicionales).

Finalmente mencionaremos el trabajo de Delgado & Del Pozo Segura (2011) denominado “Convergencia y ciclos económicos departamentales en el Perú: 1979-2008”. Uno de los resultados obtenidos muestra la existencia de convergencia beta absoluta del PIB per cápita, el promedio departamental elimina la mitad de la brecha que la separa de su nivel de largo plazo en 27 años. La velocidad de convergencia encontrada es de 2.6%. En segundo lugar, es que la convergencia sigma entre los departamentos ha presentado dos etapas. La primera va desde el inicio del periodo hasta el fin de las primeras Reformas Estructurales del gobierno de Fujimori (1979-1996), en la cual la dispersión muestra una tendencia decreciente aunque errática. Una explicación plausible de esto radica en la implementación de políticas de gobierno caracterizadas por el aumento del gasto y del control de recursos naturales, así como de sectores industrial claves (Serra et al. 2006). La segunda etapa, desde 1997 en adelante (1998 – 2008), la dispersión aumentó notablemente llegando a su nivel máximo en el 2003. El resultado en esta etapa podría deberse al notorio crecimiento de Lima y Callao en relación a las otras regiones, el cual ocurrió a pesar de las políticas de descentralización de los últimos años.

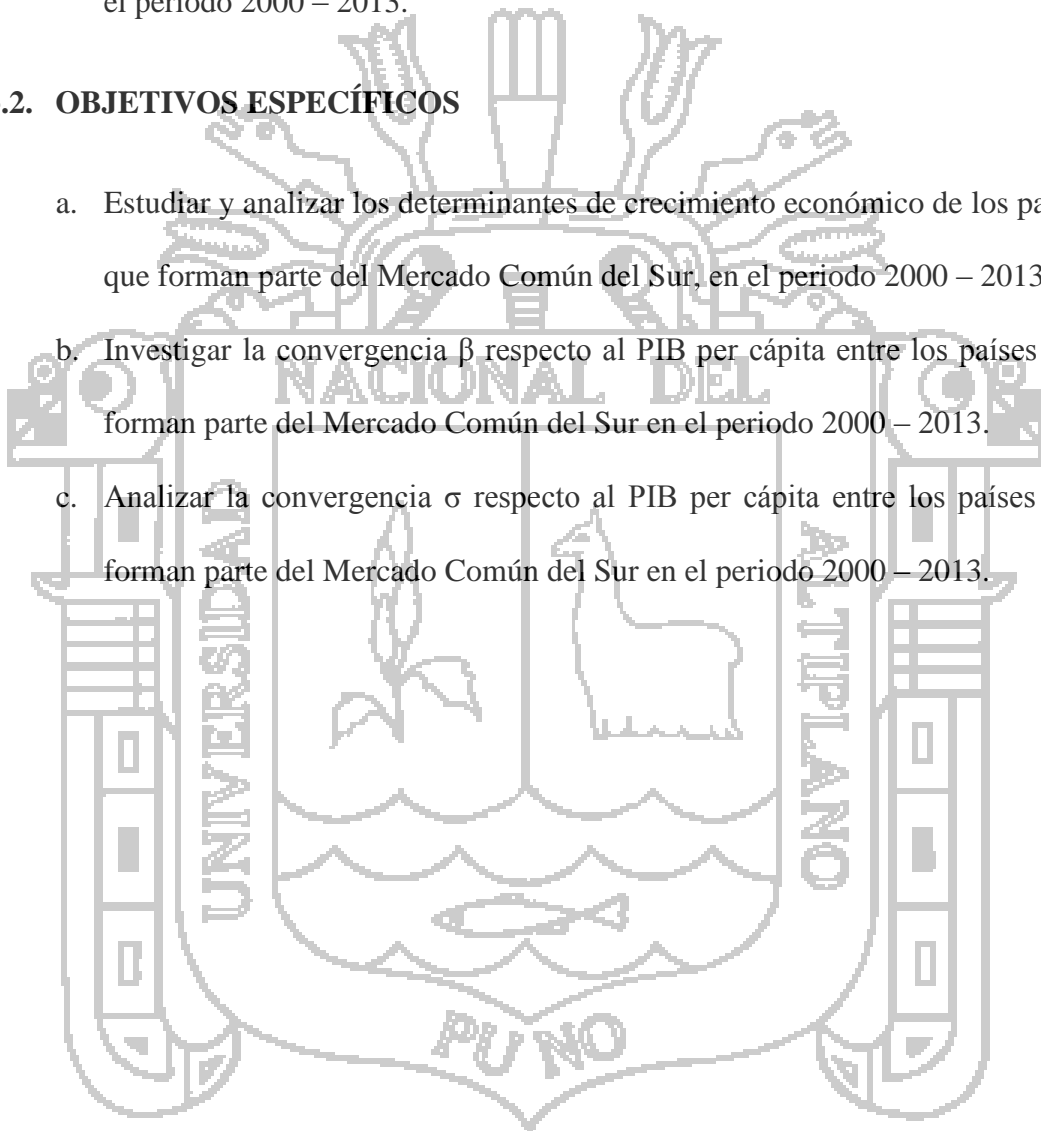
### 1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 1.3.1. OBJETIVO GENERAL

- a. Analizar los factores determinantes de crecimiento económico y el proceso de convergencia en los países que conforman el Mercado Común del Sur en el periodo 2000 – 2013.

#### 1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Estudiar y analizar los determinantes de crecimiento económico de los países que forman parte del Mercado Común del Sur, en el periodo 2000 – 2013.
- b. Investigar la convergencia  $\beta$  respecto al PIB per cápita entre los países que forman parte del Mercado Común del Sur en el periodo 2000 – 2013.
- c. Analizar la convergencia  $\sigma$  respecto al PIB per cápita entre los países que forman parte del Mercado Común del Sur en el periodo 2000 – 2013.



## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO, MARCO CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 2.1. MARCO TEÓRICO

##### 2.1.1. CRECIMIENTO ECONÓMICO

Hoy en el mundo los niveles de vida son increíblemente muy diferentes, ya sea analizada por medio de la renta nacional, la salud, la educación o las pertenencias materiales, las diferencias en las que viven los habitantes de los diferentes países son reales. Es este acontecer, la razón del interés por el estudio de crecimiento económico en los diferentes países, cuyo objetivo es encontrar una explicación a los enigmas de por qué unos países son tan ricos y otros tan pobres y de por qué unos crecen tan deprisa y otros tan despacio. Más importante aún es conocer cuáles son los motores del crecimiento económico, como manejar estos será la clave para lograr y mantener un crecimiento sostenido en el tiempo.

El crecimiento económico es el aumento sostenido del producto en una economía, usualmente se entiende como el aumento del Producto Interno Bruto real en un periodo



de varios años o décadas (Larraín & Sachs, 2004). La existencia de crecimiento económico en un país quiere decir que han mejorado las condiciones de vida del individuo promedio. Actualmente es común escuchar de crecimiento económico, sin embargo es un concepto relativamente reciente. El crecimiento económico sostenido se ha dado en los últimos siglos en tiempos pasados éste fue nulo o muy bajo. La tasa de crecimiento de los países industrializados durante el siglo XX fue superior a la del siglo XIX, y la de este mayor que la del siglo XVIII, aunque es importante mencionar que el crecimiento no se ha dado de manera equitativa en todos los países. Por ejemplo la renta real media de Estados Unidos, Alemania y Japón es alrededor de veinte veces mayor que la de Bangladesh o Kenia (Romer, 2002).

### 2.1.2. TEORÍA NEOCLÁSICA DE CRECIMIENTO

El modelo de Solow (1956) es la base de la teoría neoclásica, es el punto de partida para la mayoría de los análisis de crecimiento económico. El modelo se caracteriza por tener una estructura muy simple de la cual se deriva diversas explicaciones sobre el comportamiento de las economías así como la fuente posible de su crecimiento. Solow desarrolla un modelo de crecimiento de largo plazo con base en los supuestos de Harrod – Domar, con el cumplimiento de las condiciones neoclásicas estándar (Solow, 1956).

El modelo plantea una función de producción en donde la producción de una economía  $Y_t$ , se obtiene con la combinación de tres insumos o factores: capital, trabajo y tecnología. Capital y trabajo se mezclan a través de la tecnología para producir bienes finales, de lo cual resulta la función de producción de la siguiente forma:

$$Y_t = AF(K_t, L_t, ) \quad (1)$$

Al utilizar una función de tipo de Cobb-Douglas se tiene:

$$Y_t = AK^\alpha L^{(1-\alpha)} \quad (2)$$

Donde,  $Y_t$  denota el producto,  $K$  representa los insumos físicos durables, tales como: maquinas, edificios, lápices, entre otros. Estos bienes son producidos en el pasado por una función de producción.  $L$  denota el input asociado con el esfuerzo humano, el cual incluye el número de trabajadores, la cantidad de tiempo que trabajan, la fuerza física, las destrezas y la salud.  $A$  es el nivel de la tecnología o conocimiento. “ $\alpha$ ” y “ $1-\alpha$ ”, representan la participación del capital y trabajo en la producción, respectivamente<sup>10</sup>.

Los rendimientos decrecientes hacen imposible mantener un crecimiento de todas las variables per cápita en el largo plazo, es decir, todas las variables llegan finalmente a un estado estacionario con un producto y capital per cápita superior, pero con crecimiento nulo, en ausencia de progreso tecnológico. Así, en el modelo Solow-Swan (1957) el progreso tecnológico con trabajo efectivo es consistente con la existencia de un estado estacionario y con tasas de crecimiento positivas en el largo plazo de las variables per cápita.

En efecto, el modelo inicia con una redefinición del trabajo como factor productivo, en el cual en el largo plazo el trabajo aumenta debido tanto al incremento de la población como al de la eficiencia media para producir, esta última como consecuencia de varios factores, entre ellos, el acceso a la educación.

La necesidad de trabajar con esta estructura se justifica porque muchos de sus resultados dan una explicación del comportamiento de diversas economías. En efecto, la evidencia empírica indica como algunos países desarrollados presentan tasas positivas de crecimiento per cápita que tienden a ser constantes en períodos largos del tiempo.

La función de producción (2) toma ahora la forma:

$$Y = K_t^\alpha (L_t A_t)^{1-\alpha} \quad (3)$$

<sup>10</sup> La función de producción neoclásica cumple tres propiedades básicas: Rendimientos constantes de escala, rendimientos positivos y decrecientes en los factores de producción y las condiciones de Inada.

Donde  $(L_t A_t)$  denota la cantidad de trabajo efectivo (el número de trabajadores ajustado por el efecto del progreso tecnológico).  $L_t = L_0 e^{nt}$ : denota la evolución temporal del trabajo, el cual crece a una tasa exponencial exógena  $n$ .  $A_t = A_0 e^{xt}$ : denota la evolución temporal de la eficiencia media del trabajo, la cual crece a una tasa exponencial exógena  $x$ . De esta forma se obtiene una función conocida como de tipo “Harrod Neutral”.

En términos per cápita la ecuación sería:

$$y = k_t^\alpha A_t^{1-\alpha} \quad (4)$$

La cual muestra que la producción per cápita depende tanto del stock de capital per cápita como del nivel de tecnología.

Ahora bien, para analizar la dinámica de transición del modelo hacia el estado estacionario se parte de la condición de equilibrio macroeconómico: Inversión = Ahorro, así:

$$\dot{K}_t + \delta K_t = s Y_t \quad (4)$$

Donde  $\dot{K}_t$  denota el incremento en el stock de capital,  $\delta$  la tasa de depreciación del capital, y  $s$  la tasa de ahorro.

Para colocar la expresión en términos per cápita se divide por  $L$ :

$$k_t = s y_t - \delta k_t \quad (5)$$

Y al tomar logaritmos y derivar respecto al tiempo, se llega a la siguiente expresión:

$$\dot{k}_t = s y_t - (n + \delta) k_t \quad (6)$$

Ahora, en términos de la ecuación Cobb-Douglas se tiene:

$$\dot{k}_t = s(k^\alpha A_0^{1-\alpha} e^{(1-\alpha)x_t}) - (n + \delta) k_t \quad (7)$$

Esta expresión capta el impacto de las diferencias en el nivel inicial de tecnología sobre los niveles y las tasas de crecimiento de la acumulación de capital per cápita;

asimismo, capta la información necesaria para analizar el estado estacionario de una economía, como se observará más adelante, la convergencia de los niveles per cápita se producirá en la medida en que las diferencias entre economías alcancen el estado estacionario.

Así, al dividir ambos lados de la ecuación anterior por  $k$  se obtiene la tasa de crecimiento de la acumulación de capital per cápita a largo plazo; es decir, la diferencia entre la curva de ahorro y la curva de depreciación.

$$\gamma_k = sk^{\alpha-1}A_t^{1-\alpha} - (n + \delta) \quad (8)$$

### 2.1.3. MODELO DE SOLOW AMPLIADO

El modelo de Solow predice que, si todo lo demás fuera igual, los países “pobres” (con menores niveles de producción y capital per cápita) deberían crecer más rápido que los más ricos. Si esto es verdad entonces la distancia entre la renta de los países pobres y ricos debería disminuir en el tiempo y los niveles de vida deberían “converger” hacia un estado estacionario común<sup>11</sup>. En el mundo real, muchos países pobres no crecen más rápido que los más ricos. Entonces debemos pensar que el modelo de Solow tiene fallas o que los países no cumplen con las características que engloba la expresión “manteniendo todo lo demás constante”. La respuesta es que no “todo lo demás” es igual. Con muestras de países que tienen tasas de ahorro y población similares, la distancia entre las rentas de los países está disminuyendo un 2% al año. Por otro lado, con muestras grandes, si controlamos las diferencias en tasas de ahorro, población y capital humano, las rentas convergen un 2% al año (Días, 2008).

Entonces, lo que realmente predice el modelo de Solow es la convergencia condicional, es decir, los países convergen a sus propios estados estacionarios que están

<sup>11</sup> Situación en la que la variación del stock del capital es cero, es decir, la inversión realizada es dedicada solo para cubrir la depreciación del capital existente. En esta situación la cantidad de capital por trabajador no variara con el paso del tiempo.

determinados por las tasas de ahorro, crecimiento población, educación y otros, denominados determinantes del crecimiento económico. Y esta predicción si se satisface en el mundo real.

La evidencia empírica, nos indica que el modelo de Solow-Swan, no explica el crecimiento a muy largo plazo solo con inversión en capital físico, dado que la ley de rendimientos decrecientes del capital acaba por matar el crecimiento.

Por este motivo, es preciso considerar otros factores que determinan la renta en los países, para ello se considera “K” en un sentido amplio para que abarque otras formas de capital no físico. Para incorporar esta idea Mankiw, Romer y Weil (1992) construyeron lo que ellos bautizaron como un “modelo de Solow – Swan ampliado”. El modelo incluye tres factores de producción: capital, trabajo en el sentido convencional, y capital humano (designado por H) en una tecnología Cobb-Douglas:

$$Y = BK^\lambda H^n L^{1-\lambda-n}$$

Los autores supusieron además, que tanto el capital físico como el humano se podían acumular detrayéndolos de la producción:

$$\dot{K} + \dot{H} = BK^\lambda H^n L^{1-\lambda-n} - C - \delta_k K - \delta_h H$$

Donde  $\delta_k, \delta_h$  son las tasas de depreciación del capital físico y el humano, respectivamente. Para simplificar supondremos que  $\delta_k, \delta_h = \delta$ , tendremos en cuenta que las empresas maximizan sus beneficios y competirán por el capital físico y humano hasta que el producto marginal neto de los dos tipos de capital sea idéntico. Es decir,  $\lambda \frac{Y}{K} = n \frac{Y}{H}$ . Reescribiendo la ecuación anterior se obtiene:  $H = \left(\frac{n}{\lambda}\right) K$ , lo que nos indica que, en todo momento, la cantidad de capital humano debe ser proporcional a la de capital físico. Si se substituye esta relación en la expresión del producto, obtendremos

que  $Y = AK^\alpha L^{1-\alpha}$ , siendo la participación efectiva del capital,  $\alpha$ , la suma de las participaciones del capital físico y el humano,  $\alpha = \eta + \lambda$  y además, la constante  $\Lambda = B \left(\frac{\eta}{\lambda}\right)^\eta$ . Por esta razón, el modelo de Solow – Swan ampliado para incorporar el capital humano es únicamente una forma de argumentar que la participación del capital relevante es mayor que la participación del capital físico.

#### 2.1.4. DETERMINANTES DE CRECIMIENTO ECONÓMICO

El interés en investigar sobre determinantes del crecimiento ha estado guiada por una interrogante fundamental ¿por qué algunos países han crecido tanto y hoy son ricos en tanto otros se mantienen pobres incluso en niveles cercanos a los de subsistencia? Precisamente si partimos de la premisa de que los hoy países ricos tenían una situación similar a la del tercer mundo antes de experimentar su proceso de desarrollo, el interés es justamente establecer qué factores posibilitaron dicha divergencia a fin que los gobiernos de los países ahora pobres puedan reorientar sus economías hacia la senda del progreso.

Del modelo de crecimiento económico neoclásico desarrollado por Solow (1956) se establece que la acumulación de factores no explica el crecimiento de largo plazo, pues “El residuo de Solow” representa una gran proporción del crecimiento económico, de ahí que Abramovitz (1956) denominó el residuo de Solow como “una medida de nuestra ignorancia” puesto que señalaba hacia donde los investigadores deberían orientar su atención.

Barro (1991)<sup>12</sup> fue el primero en tratar de encontrar la explicación al residuo de Solow, introdujo un nuevo determinante para establecer su relación con el crecimiento económico. De la misma manera Loayza & Soto (2002) proponen un agrupamiento de determinantes con base a las siguientes categorías: capital físico e infraestructura, capital humano y educación, políticas estructurales, políticas de estabilización y características demográficas. A continuación se desarrollan cada una de las categorías mencionadas.

### **Capital físico e infraestructura**

Las medidas de capital físico e infraestructura representan el punto de partida en el análisis del crecimiento en el largo plazo. Si bien las implicancias teóricas del modelo neoclásico señalan que éste no constituye un factor de crecimiento sino tan sólo uno que explica la transición hacia el nivel del estado estacionario, no es menos cierto el ejemplo que nos han dado los casos de estudio de países que a base de un gran esfuerzo de ahorro han logrado acumular el capital e infraestructura necesaria para obtener elevados niveles de producto per cápita, como fue el caso de Japón y ahora lo es el de los países del sudeste asiático y China. En tal sentido, en una serie de artículos publicados a inicios de los 90s Alwyn Young señalaba que el extraordinario crecimiento de los tigres asiáticos se fundamentaba principalmente en la acumulación de factores productivos. Al respecto, Krugman (1994) advertía que el crecimiento de Asia con base al crecimiento de factores como el trabajo y el capital y sin importantes ganancias de eficiencias podía depararle un futuro similar al que experimentó la ex Unión Soviética.

El efecto de la inversión sobre el potencial de crecimiento de la economía es medido a través del ratio de inversión respecto al PBI, también aproximada por la tasa

---

<sup>12</sup> El estudio de Barro señalaba que el crecimiento del ingreso per cápita se relaciona positivamente con el grado de escolaridad y la estabilidad política del país y negativamente con el consumo gubernamental, debido a que este es financiado con impuestos que introducen distorsiones, y la tasa de fertilidad.

de ahorro de la economía. Además es conveniente considerar también que una economía cuanto mejor esté dotada de infraestructura poseerá mejores fundamentos para crecer.

### **Capital humano y educación**

Las disparidades en los niveles de ingreso predichas por el modelo neoclásico mejoraban ostensiblemente al incrementar el peso del factor capital en la función de producción, lo cual era equivalente a que en la contabilidad nacional el factor que recibía la mayor retribución era el capital y no el trabajo. Ello era cierto considerando una nueva definición, la de capital humano, según el cual la capacidad productiva de un individuo puede incrementarse a través de mejoras en su salud y educación.

La literatura sobre crecimiento enfatiza el segundo de los canales, la educación. Lucas (1988) postula que el proceso de adquisición de capital humano se da a través de dos fuentes: la educación formal propiamente dicha y el aprendizaje por la práctica, y que las diferencias entre las tasas de crecimiento de los países son atribuibles a la tasa a la cual las economías acumulan capital humano en el tiempo; por su parte, un segundo enfoque desarrollado por Nelson & Phelps (1966), señala que lo que explica las disparidades entre las tasas de crecimiento de los países es el stock de capital acumulado por cada país. Cabe mencionar que este enfoque da lugar a la presencia de efectos escala, esto es, las economías que poseen una mayor fuerza laboral tienden a crecer más rápidamente.

La medición de capital humano es aproximada a través de los ratios de escolaridad. Al respecto, un innovador trabajo de Mankiw, Romer & Weil (1992) utilizó la fracción de la población entre 12 y 17 años cursando educación secundaria, con lo cual el modelo de Solow aumentado con la participación de capital humano proveía una



excelente descripción de las disparidades de ingreso entre países. Por su parte, Barro (1991) empleó las tasas de matrícula tanto en educación primaria y secundaria en los inicios de las décadas de los 50 a 70, encontrando una relación positiva con el crecimiento promedio del período 1960-85.

### **Políticas estructurales**

Las políticas estructurales de un país están relacionadas a las características que no son fáciles de modificar en el corto plazo. Se considera para tales efectos la apertura comercial, el coeficiente de desigualdad y al consumo del gobierno.

Se considera la apertura comercial como una determinante de crecimiento, basado en la evidencia empírica de que las economías más abiertas son las más desarrolladas, y también pertenecen al primer mundo. La literatura destaca cinco canales por los cuales el comercio exterior afecta en crecimiento económico: mayor especialización que conduce a ganancias de eficiencia, aprovechamiento del uso de economías de escala al ampliar el mercado de las firmas locales, menores prácticas anticompetitivas al fomentar la competencia externa, disminución de las actividades de búsqueda de rentas y permitir la difusión de innovaciones tecnológicas y mejores prácticas empresariales que surgen tras el contacto con el mundo exterior. De estos canales, solo la última conduce a un crecimiento sostenido<sup>13</sup>(ganancias dinámicas), y las cuatro restantes solo generan ganancias solo una vez (ganancias estáticas) que solo permiten alcanzar un nuevo nivel de crecimiento y no crecer más rápido (Chirinos, 2007).

### **Políticas de estabilización**

La tarea que desempeña el estado de un país, influye en el crecimiento de diferentes maneras. Es el encargado de “fijar las reglas de juego” de la economía para

---

<sup>13</sup> Entendido como ----

que su trabajo contribuya en el crecimiento económico, la labor que realiza el estado debe ser eficiente pues un desempeño pobre generaría inestabilidad macroeconómica que sería perjudicial para el crecimiento económico. Las variables por las que se puede medir el desempeño de la labor del estado son a través de la inflación y la volatilidad del producto.

La literatura que existe respecto de la relación que existe entre la inflación y el crecimiento es prolifera. Sala-i-Martin y otros (2004) encuentran que el cuadrado de la inflación tiene relación, aunque débil, con el crecimiento económico. Los trabajos en los que la inflación es incluida como variable explicativa, se considera el desvío de la inflación respecto al nivel de 3 por ciento, o definiéndola como el logaritmo de 100 más la tasa de inflación.

La volatilidad macroeconómica, es definida como la desviación estándar del PIB per cápita o la desviación estándar de la brecha del producto. Hnatkovska y Loayza (2003) discuten las razones por las que éste puede tener efectos tanto negativos como positivos sobre el crecimiento. Por ejemplo, si la mayor volatilidad resulta de los mayores retornos que representa una economía y/o los procesos de destrucción creativa señalados por Shumpeter, ello tendría un efecto positivo en el producto. De otro lado, si el país carece de los mecanismos institucionales que permitan reducir el riesgo implícito de una inversión, la incertidumbre resultante sería perjudicial para el crecimiento. Los resultados encontrados por estos mismos autores indican una relación negativa con el crecimiento que se exagera cuando el país es una nación de bajos ingresos.

### **Condiciones financieras**

Un sistema financiero desarrollo permite una asignación eficiente de capital, lo que afecta positivamente en la tasa de crecimiento de un país. King & Levine (1993)

señalan que el desarrollo financiero es un buen predictor del crecimiento para los próximos 10 y 30 años. Los mecanismos por los que el mercado financiero opera son diversos: facilitan el comercio, la cobertura, la diversificación y la mancomunación de los riesgos; asignan recursos; supervisan la labor de los administradores y ejercen control sobre las; movilizan ahorro; y facilitan el intercambio de bienes y servicios. Además, el autor menciona cuatro medidas para medir el efecto del canal financiero sobre el crecimiento del PBI: obligaciones totales del sistema financiero como porcentaje del PBI, el grado de participación del Banco Central en las operaciones bancarias respecto al total de bancos del sistema y el crédito al sector privado como porcentaje del PBI y como porcentaje del crédito total. El autor encuentra que estas medidas de desarrollo financiero controladas por el PBI per cápita inicial impactan más favorablemente cuanto mayor es el desarrollo relativo del país (Levine, 1997). Claessens & Laeven (2003) encuentran que los mercados financieros operan más adecuadamente cuanto mejor definidos están los derechos de propiedad, dado que ello mejora el acceso de las empresas a los mercados de capitales. La presencia de un mercado de seguros también puede resultar beneficiosa para el crecimiento, si se considera que éste permite a los agentes privados transferir parte del riesgo inherente a cada nuevo proyecto de inversión (Chirinos, 2007).

#### **Condiciones externas**

Loayza & Soto (2000) consideran como factores externos a los choques de términos de intercambio y los cambios que pueden presentarse en la economía mundial, estos últimos aproximados por dummies para cada quinquenio o década específico.

La volatilidad de los términos de intercambio influye de manera negativa sobre las economías menos desarrolladas, pero no en las industrializadas. La razón teórica que

explican los autores es que los países en desarrollo dependen con mayor intensidad de sus ingresos por la venta de materias primas para sus procesos de formación de capital, y que por tanto la volatilidad en sus precios se traduce en volatilidad macroeconómica, la cual está negativamente correlacionada con el crecimiento.

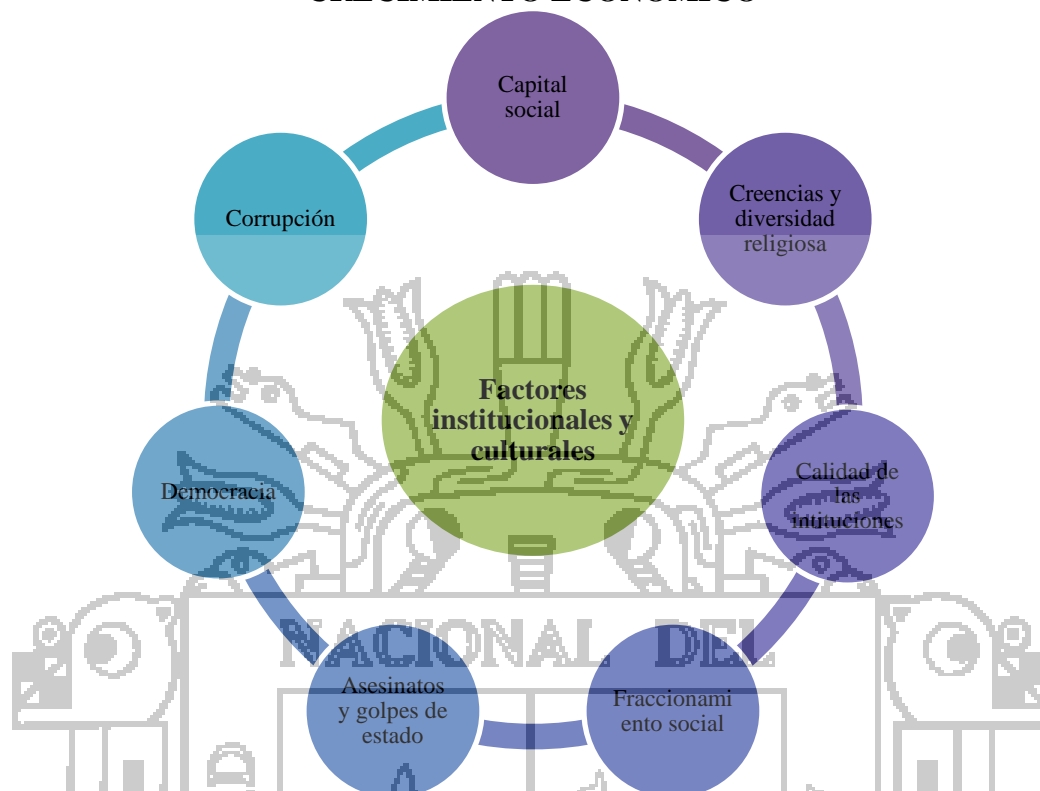
Dentro de los cambios externos que tienen efecto sobre crecimiento, debe considerarse la ayuda externa, ya que las donaciones tienen un impacto positivo sobre el crecimiento, en especial para las economías pobres que emprenden políticas económicas saludables.

### **Instituciones**

North, D. (1979) define a las instituciones como: “El conjunto de reglas formales y no formales que regulan la interacción entre los agentes de un sociedad y los mecanismos para asegurar su cumplimiento”. De esta manera las instituciones contribuyen a reducir de manera significativa los costos de transacción e información con los que opera un mercado, su estudio abarca no solo a las leyes formalmente establecidas sino también aspectos culturales pues ellas también inciden en cómo opera una sociedad (Chirinos, 2007).

Recientes estudios han demostrado que la inclusión de factores institucionales y culturales en los estudios de crecimiento económico, contribuyen a reducir la parte que no es explicada por la acumulación de factores de producción. A continuación se presentan los principales aspectos instituciones y culturales que afectan al crecimiento económico.

**GRÁFICO 2:  
FACTORES INSTITUCIONALES Y CULTURALES QUE AFECTAN AL  
CRECIMIENTO ECONÓMICO**



Fuente: Chirinos 2007.

### Geografía y población

Al examinar los determinantes fundamentales de las diferencias de renta entre los países, el problema de simultaneidad en ocasiones suele existir, el uso de variables instrumentales es fundamental para lidiar con este problema. La geografía, el clima y los recursos naturales son claramente inmunes al problema de simultaneidad. En este sentido, se constituyen en importantes características el tamaño (área) del país, el acceso al mar, la latitud (distancia con respecto al Ecuador), y el tamaño de la fuerza laboral.

La influencia de la geografía en el crecimiento económico se a través del comercio internacional, la apertura al comercio internacional eleva la renta per cápita principalmente a través de su influencia en la productividad (La apertura facilita la transferencia de la tecnología, lleva a una organización más eficiente de la economía y

eleva la renta per cápita al permitir la especialización en la producción de los bienes en los que tiene una ventaja comparativa).

El determinante geográfico más importante de la capacidad de un país para participar en el comercio internacional es su proximidad al mar. Adam Smith (1997) señaló: “...gracias al transporte acuático se abre a todo tipo de industrias un mercado más extenso que el que puede permitir el transporte terrestre, por lo que es en la costa marítima y a lo largo de los bancos de los ríos navegables, donde la industria de todo tipo comienza a subdividirse y a mejorar y a menudo esas mejoras tardan mucho tiempo en extenderse al interior del país”. Los datos geográficos confirman la importancia de este tipo de transporte en la determinación del lugar en el que vive la población y del nivel de vida de que disfruta. La proximidad al mar también puede explicar las grandes diferencias que existen entre las regiones del mundo en lo que se refiere a la prosperidad económica.

Otro determinante, es la distancia que separa al país de los grandes centros de actividad económica, una mayor distancia entre países implica mayores costos de transporte.

### **2.1.5. MODELOS CON LA METODOLOGÍA DATOS DE PANEL**

Un conjunto de datos de panel, es aquella que simultáneamente está formado con información de corte transversal y de serie temporal. Esto se da cuando se dispone de observaciones de un conjunto de unidades (individuos, países, regiones, etc.) a lo largo de un periodo de tiempo determinado. Los paneles de datos se distinguen unos de otros según su dimensión transversal y temporal, así existen paneles micro con una mayor dimensión transversal y los paneles macro con una mayor dimensión temporal. Además existen paneles balanceados y desbalanceados.

Realizar estimaciones con datos de panel permite realizar análisis adicionales que con datos solo de corte transversal o temporal, no podrían realizar. Baltagi (2001) menciona las siguientes ventajas de los datos de panel.

- a. La presencia de heterogeneidad es una de las ventajas entre unidades, ya que los datos de panel incluyen unidades a lo largo del tiempo.
- b. Los datos de panel proporcionan una mayor cantidad de información, menos problemas de multicolinealidad, mayor número de grados de libertad y, por lo tanto, una mayor eficiencia.
- c. Al disponer de observaciones de corte transversal a lo largo del tiempo, los datos de panel resultan más adecuados para estudiar la dinámica del cambio.
- d. Los datos de panel detectan y miden mejor los efectos que sencillamente ni siquiera se observan en datos puramente de corte transversal o de series de tiempo.
- e. Los datos de panel permiten estudiar modelos de comportamiento más complejos.
- f. Reducen el sesgo al considerar mayores cantidades de datos.
- g. Permiten reducir el problema de omisión de variables (inobservadas u observadas con errores) que están correlacionadas con las variables explicativas del modelo.
- h. Finalmente, los datos de panel se recogen a nivel de micro-unidades, eliminándose los sesgos provocados por la agregación de individuos, empresas o productos.

Por otro lado, los datos de panel presentan las siguientes limitaciones:

- a. Problemas asociados al diseño y recogida de la información, lo que además puede asociarse con la posible no representatividad de la muestra elegida, falta de cooperación de los entrevistados y la no seriedad de las respuestas de los entrevistados.
- b. Distorsiones debidas a errores de medida<sup>14</sup>.
- c. Problemas de selección, se evidencia cuando el entrevistador autoselecciona la muestra por ejemplo cuando solo le interesan los individuos cuyo consumo está por encima de un determinado nivel, lo que provocado un truncamiento de la muestra. Otro problema asociado a la selección se da cuando el entrevistado rechaza participar. Finalmente está el problema de “atrición” que se puede definir como la no respuesta pero cuando el panel está en funcionamiento.
- d. Por último, la mayoría de los paneles tienen dimensión temporal corta. Ello hace que la mayor parte de los argumentos asintóticos utilizados en los procedimientos de estimación e inferencia recaigan casi exclusivamente en el número de individuos encuestados. En la mayor parte de los casos, la reducida dimensión temporal de los paneles tiene mucho que ver con el coste de obtención de los datos. Además, incrementar la dimensión temporal puede aumentar también los problemas de atrición que acabamos de mencionar.

Como ya se mencionó, los datos de panel son observaciones tomadas de varios individuos en varios periodos. A primera impresión uno podría pensar que esta presentación de datos solo hace que se disponga de una mayor cantidad de datos, y que

---

<sup>14</sup> Kasprzyk y otros, (1989): Indica que los errores de medida surgen a causa de respuestas falsas que a su vez son fruto de respuestas ambiguas, errores de memoria, mentiras deliberadas del encuestado o sesgos introducidos por el propio encuestador.



se podrían estimar a través de diferentes modelos de series de tiempo, uno para cada individuo, o distintos modelos de corte transversal, uno por periodo. Pero la pregunta es saber si esto es posible o en que situaciones, en los modelos con datos de panel es posible que diferentes individuos presenten diferentes características no observables que agreguen una complicación adicional al problema a analizar. La principal dificultad asociada a las técnicas de datos en panel radica en la interpretación de las distintas versiones del modelo de componente de errores. Por otro lado, es válido intuir que la disponibilidad de datos en paneles permite analizar en forma parsimoniosa ciertos aspectos que no pueden ser explorados con modelos simples de series de tiempo o corte transversal.

Como se mencionó anteriormente la principal dificultad de las técnicas asociadas a los modelos con información con datos de panel está en la especificación de los componentes del término de error. Un modelo general de datos de panel podría expresarse como sigue:

$$y_{it} = \beta x_{it} + u_{it} \dots \dots \dots (17)$$

$$u_{it} = \mu_i + \delta_t + e_{it} \quad i = 1, 2, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T$$

En donde  $x_{it}$  es un vector fila con K variables explicativas siendo la primera de ellas una constante igual a 1,  $\beta$  es un vector de K parámetros que son nuestro objetivo de estimación y  $u_{it}$  es el término de error del modelo.

Como se mencionó anteriormente los términos de error en modelos de datos de panel, tienen características particulares, diferentes a los modelos convencionales donde solo se utiliza datos de serie temporal o corte trasversal. En la ecuación (17) el término de error tiene tres componentes.

El primero  $\mu_i$  representa factores no observables que difieren por individuos pero no en el tiempo. Por ejemplo, podría ser un indicador de la capacidad empresarial de una empresa, la habilidad natural de un individuo, las regulaciones propias de cada, los cuales varían por individuos pero permanecen inalterados durante el período analizado. El segundo componente  $\delta_t$  representa shocks que varían en el tiempo pero no por individuos. Por ejemplo podría tratarse de shocks no observables que afectan a todos los países simultáneamente, como un índice global de estabilidad política, la tasa de desempleo de la economía, etc. El tercer componente  $e_{it}$  representa la visión más tradicional del término de error, representando shocks puramente aleatorios que afectan a un individuo en un determinado periodo específico. Las distintas versiones del modelo de componente de errores surgen de diferentes formas de especificar el término de error.

Escudero, S. (1999) realiza un análisis de modelo, considerando solo variables no observables que difieren entre individuos.<sup>15</sup>

Comencemos por la especificación más sencilla, de un modelo de datos de panel, cuando:

$$\mu_i = 0 \quad (18)$$

$$E(e_{it}|x_{it}) = 0 \quad (19)$$

$$E(e_{it}e_{hs}) = \begin{cases} \sigma^2 & \text{si } i = h \text{ y } t = s \quad (20) \\ 0 & \text{si } i \neq h \text{ o } t \neq s \quad (21) \end{cases}$$

Bajo esta especificación, el término de error  $u_{it}$  satisface todos los supuestos del modelo lineal general bajo los cuales, según el teorema de Gauss-Markov, el estimador

<sup>15</sup> Para ver el tratamiento del caso general donde ambos efectos se hacen presentes (efectos individuales y temporales) se puede revisar Baltagi (1995, cap. 3).

de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) es el mejor estimador lineal e insesgado. El modelo a estimar sería el siguiente:

$$y_{it} = \beta x_{it} + u_{it} \quad (22)$$

$$u_{it} = e_{it} \quad (23) \quad i = 1, 2, \dots, N; t = 1, 2, \dots, T$$

Bajo el supuesto adicional de normalidad de los  $e_{it}$  el estimador MCO es también el estimador máximo - verosímil de los coeficientes lineales, y como consecuencia, el estimador resultante es asintóticamente eficiente. En definitiva, cuando no existe heterogeneidad no observable en el problema (asociada con individuos o con factores temporales), el método de mínimos cuadrados clásicos puede ser una alternativa válida.

El segundo tipo de especificación consiste en suponer que  $\mu_i$  es una constante diferente para cada individuo, de modo que el modelo lineal es el mismo para todos los individuos excepto por el intercepto. En este caso los parámetros de interés (el vector  $\beta$ ) pueden ser consistentemente y eficientemente estimados agregando N-1 variables binarias, una por cada individuo menos una. El modelo resultante sería:

$$y_{it} = \beta x_{it} + d_{1t}\mu_1 + d_{2t}\mu_2 + \dots + d_{(N-1)t}\mu_{N-1} + e_{it} \quad (24)$$

Donde para cada individuo  $j$ , la variable binaria  $d_{it}$  adopta el valor uno si  $i = j$  y cero si  $i \neq j$ .

En esta especificación la forma de resolver el problema de heterogeneidad no observable es a través de la agregación de N-1 variables adicionales las cuales capturan el efecto sobre el intercepto en cada individuo.

Una tercera alternativa consiste en tratar a  $\mu_i$  como una variable aleatoria no observable que varía solo a través de los individuos pero no en el tiempo:

$$y_{it} = \beta x_{it} + u_{it} \quad (25)$$

$$u_{it} = \mu_i + e_{it} \text{ Con:} \quad (26)$$

$$E(\mu_i | x_{it}) = 0 \quad E(e_{it} | x_{it}) = 0 \quad (27)$$

$$E(e_{it} | x_{it}) = 0, V(u_i) = \sigma_\mu^2, V(e_{it}) = \sigma_e^2 \quad (28)$$

Con esta información podemos construir la matriz de covarianzas del vector que contiene a los términos de error, cuyo elemento  $i, j$  sería:

$$E(\mu_{it} \mu_{hs}) = \begin{cases} 0 & \text{si } i \neq h \\ \sigma_\mu^2 & \text{si } i = h, t \neq s \\ \sigma_\mu^2 + \sigma_e^2 & \text{si } i \neq h, t \neq s \end{cases} \quad (29)$$

O sea que bajo la especificación de efectos aleatorios, la matriz de covarianzas no es diagonal: existe una correlación entre los shocks para un mismo individuo originada por la presencia del efecto aleatorio específico para cada individuo. El estimador mínimos cuadrados clásico sigue siendo insesgado pero no eficiente debido a la presencia de autocorrelación inducida por el efecto aleatorio, el cual es constante para cada individuo. De acuerdo a la teoría clásica, el estimador de mínimos cuadrados generalizados (MCG) producirá un estimador de varianza mínima dentro de los estimadores lineales insesgados.

### 2.1.6. MODELO DE DATOS DE PANEL DINÁMICO

Los modelos dinámicos con datos de panel son aquellos que incluyen rezagos de la variable dependiente o de las variables independientes en la especificación del modelo. El modelo canónico o genérico del modelo de datos de panel dinámico tiene la siguiente forma:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta x_{it} + \delta y_{i,t-1} + \varepsilon_{it} \dots (30)$$

Donde la variable  $x_{it}$  contiene todos los regresores estáticos del modelo,  $y_{i,t-1}$  captura la dinámica del modelo, y  $\varepsilon_{it}$  representa el término de error del modelo, siendo homocedástico y no correlacionado.

Consideramos que el término de error de la ecuación anterior, puede ser escrito

$$\text{como: } v_{it} = \alpha_i + \varepsilon_{it}^{16} \quad (31)$$

Entonces de (30) resultaría:

$$y_{it} = \beta x_{it} + \delta y_{i,t-1} + v_{it} \dots (32)$$

La existencia de efectos dinámicos, provoca la posibilidad de existencia de correlación entre la variable regresora rezagada y los residuos: si  $y_{it}$  depende de  $\alpha_i$  entonces  $y_{i,t-1}$  también está correlacionado con  $\alpha_i$ . Ante esta situación el estimador pooled es inconsistente, el estimador de efectos fijos también y el estimador de efectos aleatorios es sesgado.

Para solucionar los problemas de los estimadores anteriores, una posibilidad es utilizar primeras diferencias, por lo que el modelo sería:

$$y_{it} - y_{i,t-1} = \alpha_i + \beta x_{it} + \delta y_{i,t-1} + \varepsilon_{it} - \alpha_i - \beta x_{i,t-1} - \delta y_{i,t-2} - \varepsilon_{i,t-1} \quad (33)$$

$$y_{it} - y_{i,t-1} = \beta(x_{it} - x_{i,t-1}) + \delta(y_{i,t-1} - y_{i,t-2}) + \varepsilon_{it} - \varepsilon_{i,t-1} \quad (34)$$

Que elimina el efecto fijo, pero aún existe correlación entre el regresor  $\Delta y_{i,t-1}$  y el residuo. Para solucionar este problema se pueden utilizar variables instrumentales.

<sup>16</sup> En esta especificación del término de error, solo se consideran los efectos no observables entre individuos y no efectos temporales, siendo  $\delta_t = 0$

**Estimador de Anderson y Hsiao (1981):**

Anderson & Hsiao (1981) proponen utilizar  $\Delta y_{i,t-2}$  como instrumento de  $\Delta y_{i,t-1}$ . Observe que como  $y_{i,t-2}$  e  $y_{i,t-3}$  suceden antes que  $\varepsilon_{it}$  y  $\varepsilon_{i,t-1}$  entonces no hay correlación entre el instrumento y el residuo. Además hay covarianza entre  $\Delta y_{i,t-2}$  y  $\Delta y_{i,t-1}$ . En este caso el estimador de variables instrumentales de Anderson y Hsiao es eficiente.

**Estimador de Arellano (1989):**

Utilizar variables instrumentos elimina el problema de eficiencia, si se utiliza  $y_{i,t-2}$  como un instrumento de  $\Delta y_{i,t-1}$  en vez de  $\Delta y_{i,t-2}$ . Nótese que como  $y_{i,t-2}$  sucede antes de  $\varepsilon_{it}$  y  $\varepsilon_{i,t-1}$  entonces no hay correlación entre el instrumento y el residuo y, por lo tanto, hay covarianza entre  $y_{i,t-2}$  y  $\Delta y_{i,t-1}$ .

**Estimador de Arellano y Bond (1991):**

Arellano & Bond (1991) desarrollan el estimador de momentos en el contexto de panel data. Consideremos el modelo dinámico más simple:  $y_{it} = \delta y_{i,t-1} + \mu_{it}$  (35)

Tomamos primeras diferencias:  $\Delta y_{it} = \delta \Delta y_{i,t-1} + \Delta \mu_{it}$  (36)

Para luego encontrar una matriz de instrumentos Z adecuado para estimar el modelo.

**2.1.7. MÉTODO DE MOMENTOS GENERALIZADOS (MGM)**

El método de momentos generalizados ha sido aplicado al análisis de datos económicos y financieros, sean estos datos de origen temporal, corte transversal o panel. Este método ofrece un marco unificado para el análisis de estimadores, tanto en modelos lineales como no lineales; se trata de una amplia clase de estimadores que

incluye a la mayoría de los estimadores utilizados en la Econometría. Tiene características atractivas: no requiere especificar una función de verosimilitud; provee un método de cómputo conveniente para la estimación de modelos dinámicos no lineales y la consistencia depende sólo de la correcta especificación de los residuos y de las variables condicionantes (Hansen, 1982).

La piedra basal del método es un conjunto de condiciones de momentos o condiciones de ortogonalidad, que se deducen de los supuestos del modelo econométrico. El MGM surge ante la necesidad de estimar modelos en los cuales la cantidad de condiciones de ortogonalidad supera el número de parámetros a estimar; en este caso es imposible hallar estimaciones que satisfagan la totalidad de las condiciones. Este procedimiento implica introducir cierta dosis de subjetividad, a la vez que genera pérdida de información, con la consiguiente pérdida de eficiencia en la estimación. El Método de Momentos Generalizados apunta a mejorar la eficiencia de las estimaciones incorporando toda la información (Urbisaia, 2010).

Su formalización es como sigue:

$M_i(\beta) = 0$  Es la  $i$ -ésima condición de momento,  $i > K$ ;  $m_i(\beta)$  el correlato muestral;  $M(\beta) = 0$  y  $m(\beta)$  son los vectores que reúnen la totalidad de las condiciones; entonces la estimación  $\hat{\beta}$  podría obtenerse al minimizar, respecto a  $\beta$  la forma cuadrática  $[m(\beta)]' [m(\beta)]$ .

Debe tenerse presente, sin embargo, que las  $m_i(\beta)$  son variables aleatorias, sujetas a variabilidad muestral; por tanto la matriz de varianzas-covarianzas  $V_t$  de  $m_i(\beta)$  es relevante como factor de ponderación de la forma cuadrática anterior.

En síntesis, los estimadores  $\widehat{\beta}_{MGM}$  se obtienen minimizando, respecto a  $\beta$  la expresión:

$$Q_n(\beta) = [m(\beta)]' V_t^{-1} [m(\beta)] \quad (37)$$

La matriz  $V_t$  se supone simétrica y semi-definida positiva; depende de los datos pero converge en probabilidad a una matriz definida positiva de elementos constantes; se estima a partir de los residuos de una estimación preliminar, en la que se admite:  $V_t = I$ .

## 2.2. MARCO CONCEPTUAL

**BALANZA COMERCIAL.-** Es el registro de las importaciones y exportaciones de un país durante un periodo y es uno de los componentes de la balanza de pagos.

**CRECIMIENTO ECONÓMICO.-** Aumento sostenido del producto per cápita. Es decir, aumento del valor de bienes y servicios producidos por una economía durante un periodo de tiempo.

**CAPITAL FÍSICO.-** Denominación que reciben los bienes, como maquinaria y equipos, que son necesarios en el proceso productivo para elaborar otros bienes y que generalmente no se transforman o agotan. Tiene como propiedad esencial, ser tanto un insumo como un producto.

**CAPITAL HUMANO.-** Factor de producción que implica cantidad y calidad de grado de formación y de productividad de las personas involucradas en un proceso productivo.

**CRÉDITO.-** Operación en la que existe una promesa de pago con algún bien, servicio o dinero futuro. Entraña la entrega de recursos de una unidad institucional (el acreedor o prestamista) a otra unidad (el deudor o prestatario). La unidad



acreedora adquiere un derecho financiero y la unidad deudora incurre en la obligación de devolver los recursos.

**CRÉDITO AL SECTOR PRIVADO.-** Abarca los préstamos y las inversiones en valores y acciones otorgadas a las empresas privadas no financieras, las sociedades sin fines de lucro y los hogares. En el caso de las cuentas monetarias del sistema bancario, el crédito al sector privado incorpora además los préstamos y las inversiones hacia entidades financieras no bancarias, como las cajas municipales, cajas rurales, fondos mutuos y fondos privados de pensiones.

**COEFICIENTE DE GINI<sup>17</sup>.**- Es un índice que sirve para medir la distribución del ingreso dentro de una sociedad. Es un número entre 0 y 1, en donde 0 corresponde con la perfecta igualdad, y donde el valor de 1 representa perfecta desigualdad. Es utilizada para medir la desigualdad en los ingresos, pero puede medir cualquier forma de distribución desigual.

**CUENTA CORRIENTE.-** La cuenta corriente es un apartado de la balanza de pagos, y recoge las operaciones reales (comercio de bienes y servicios) y rentas que se producen entre residentes de un país y el resto del mundo en un periodo de tiempo dado. Está compuesta por la balanza comercial, balanza de servicios, la balanza de rentas, y la balanza de transacciones.

**DESARROLLO ECONÓMICO.-** Se refiere al logro de objetivos socialmente deseable, como extensión de oportunidades de salud y educación, que permitan salir de la pobreza y desigualdad, para alcanzar la libertad económica y política.

**DESARROLLO FINANCIERO.-** El desarrollo financiero se refiere a la creación y expansión de instituciones, instrumentos y mercados que apoyen el proceso de inversión y crecimiento. Implica la creación de mercados financieros

---

<sup>17</sup> Ideada por el estadístico italiano Corrado Gini.

profundos y estables, con una mayor participación en el mercado de capitales, que apoyen al desarrollo productivo y facilitar el financiamiento.

**DESEMPLEO.-** El desempleo o desocupación es el paro forzoso de los asalariados que pueden y quieren trabajar, pero no encuentran un puesto de trabajo. El OIT en 1983, denomina a la población desempleada o desocupada, aquellas personas que no están trabajando pero que buscan trabajo remunerado o lucrativo, como desempleados abiertos. La cual deber cumplir tres condiciones que deben cumplirse simultáneamente: “sin empleo”, “corrientemente disponibles para trabajar”, y “en busca de trabajo”.

**EMPLEO.-** Condición de las personas en edad y capacidad de trabajar que realizan algún tipo de trabajo, asalariado o no. Se refiere al grado de utilización de la fuerza laboral o de la población económicamente activa (PEA).

**ESTABILIZACIÓN.-** Política económica que persigue detener las fluctuaciones o desequilibrios de las variables del mercado mediante medidas presupuestarias, crediticias, monetarias, comerciales, etc.

**ESTABILIDAD MONETARIA.-** Situación caracterizada por la ausencia de grandes fluctuaciones en el nivel general de precio y consiguientemente en el valor del dinero.

**ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO.-** Es un indicador de desarrollo humano por país que mide el promedio de los avances en tres dimensiones básicas, vida larga y saludable (medida según la esperanza de vida al nacer), educación (medida por la tasa de alfabetización de adultos y la tasa bruta combinada de matriculación en educación primaria, secundaria y superior, así como los años de educación de la educación obligatoria) y nivel de digno (medido por el PIB per cápita PPA en dólares).

**ÍNDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR.-** Mide la evolución del costo de la canasta de consumo. Se calcula utilizando la fórmula de Laspeyres, en la que se compara el valor de una canasta de bienes típica de las familias, a precios corrientes, con el valor de la misma canasta en un año base. El seguimiento de la inflación se realiza a través de la evolución del índice de precios al consumidor de Lima Metropolitana. Al no considerar el efecto sustitución mide la evolución del costo de bienes y servicios y no del costo de vida<sup>18</sup>

**ÍNDICE DE POBREZA MULTIDIMENSIONAL.-** Es un índice de pobreza que compone varios factores que constituyen la experiencia de la privación de los pobres, como la mala salud, la falta de educación, nivel de vida inadecuado, la falta de ingresos, falta de poder, la mala calidad del trabajo y la amenaza de violencia. Representa el porcentaje de la población sujeta a condiciones de pobreza multidimensional, ajustado por la intensidad de las carencias<sup>19</sup>.

**ÍNDICE DE TERMINOS DE INTERCAMBIO<sup>20</sup>.-** Índice que relaciona un índice de precios de exportación con un índice de importación. Refleja el poder adquisitivo de nuestras exportaciones respecto de los productos que importamos del exterior.

**INFLACIÓN.-** Aumento sostenido del nivel general de precios de la economía, con la consecuente pérdida del valor adquisitivo de la moneda. Generalmente es medido a través de la variación del índice de precios al consumidor.

**METAS EXPLÍCITAS DE INFLACIÓN.-** Es un instrumento de política monetaria que busca anclar las expectativas inflacionarias del público mediante el anuncio de una meta de inflación. Desde el año 2007, la meta de inflación es de

---

<sup>18</sup> Esta definición es la utilizada por el Perú. Pero

<sup>19</sup> Calculado por el Método de Foster Alkire.

<sup>20</sup> En el Perú los términos de intercambio se calculan empleando la fórmula del índice encadenado de Fisher.

2%, con un margen de tolerancia de un punto porcentual hacia arriba y hacia abajo.

**POBREZA.-** Podemos definir a la pobreza como la situación de insatisfacción de un conjunto de necesidades esenciales por un grupo social específico, y que reflejan el estilo de vida de esta sociedad.

**PRODUCTO INTERNO BRUTO (PIB).-** Valor de mercado de los bienes y servicios finales producidos en un país durante un determinado periodo de tiempo.

**PRODUCTO INTERNO BRUTO PER CÁPITA.-** Razón entre el PIB total y la población total.

**PRODUCTO POTENCIAL.-** Cantidad de producción que un país puede producir con su total de factores de producción, recursos naturales, etc.

**PROGRESO TECNOLÓGICO.-** Las tecnologías son esencialmente ideas que carecen de existencia física, esta característica es la que diferencia la tecnología de los factores de producción convencionales.

**SALDO DE LA BALANZA COMERCIAL.-** Es la diferencia entre las exportaciones y las importaciones; es decir, entre el valor de los bienes que un país vende y el de los que compra a otros países. Existe déficit comercial cuando el saldo es negativo, es decir cuando el valor de las exportaciones es inferior al de las importaciones.

**TASA DE ANALFABETISMO.-** Porcentaje de la población de 15 a más años de edad, que no se encuentra en las condiciones de poder leer, escribir, y comprender un texto sencillo y corto sobre su vida cotidiana.

**TASA DE POBREZA TOTAL.-** Representa al porcentaje de la población total que se encuentra en una situación de pobreza; es decir, una situación de

insatisfacción de un conjunto de necesidades consideradas básicas para un grupo social específico, y que reflejan el estilo de vida de la misma.

## **2.3. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.3.1. HIPÓTESIS GENERAL**

- a. El Producto Interno Bruto per cápita inicial, población, inversión total, ahorro nacional bruto, inflación, importaciones, exportaciones, tasa de desempleo, gasto total de la administración pública y saldo de la cuenta corriente son factores determinantes del crecimiento económico, no existe evidencia para contrastar el proceso de convergencia entre los países que conforman el Mercosur, en el periodo 2000 – 2013.

### **2.3.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS**

- a. Los determinantes de crecimiento económico de los países miembros del Mercosur son: PIB per cápita inicial, población, inversión total, ahorro nacional bruto, inflación, importaciones, exportaciones, tasa de desempleo, gasto total de la administración pública y saldo de la cuenta corriente.
- b. No existe convergencia  $\beta$  respecto al PIB per cápita entre los países que conforman el Mercado Común del Sur, durante el periodo 2000 – 2013.
- c. No existe convergencia  $\sigma$  respecto al PIB per cápita entre los países que conforman el Mercado Común del Sur, en el periodo 2000 – 2013.

## CAPÍTULO III

### MÉTODOLÓGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El método de investigación utilizado en la investigación, es el método analítico – inductivo, el modelo econométrico, se basa en un modelo de datos de panel dinámico balanceado de 140 observaciones, para su estimación se utiliza la técnica de Método Generalizado de Momentos. Los modelos de datos de panel dinámico, permiten estimar modelos donde las variables independientes son rezagos de la variable dependiente. El análisis de convergencia beta, se plantea en un modelo donde una de las variables independientes es el PIB per cápita inicial (rezagado un periodo), razón por la cual se utilizan este tipo de modelos, además de las ventajas que presenta. La teoría económica, detrás de esta investigación es el Modelo de Solow. El Modelo de Solow (1956), plantea que las economías que tengan menores niveles de PIB per cápita inicial, deberán tener tasas de inversión mayores, para alcanzar a las economías que tienen tasas de crecimiento más altas, cumpliendo así la teoría de convergencia beta absoluta. Para el

análisis de la convergencia beta condicional, se añade variables de control para el análisis.

### 3.1.1. MÉTODO ANALÍTICO

El método analítico consiste en la extracción de las partes de un todo, con el objeto de estudiarlas y examinarlas por separado para conocer las verdaderas causas y efectos de un hecho particular. En este análisis se distinguen los elementos de un fenómeno y se procede a revisar cada uno de ellos por separado. Para tal efecto se analiza, mediante la observación a un hecho en particular. Es necesario conocer la naturaleza del fenómeno y objeto que se estudia para poder estudiar y comprender su esencia. Este método permite conocer más a fondo el objeto de estudio, desmesurarlo y llegar a comprender el hecho en análisis con mayor profundidad. Este análisis está vinculado con el método inductivo, pues cuando se examinan las partes de un universo, es posible inferir las características del mismo.

El término analizar significa examinar, investigar, indagar, razonar el porqué del comportamiento de algún hecho o acontecimiento, para ello resulta adecuado y provechoso desintegrar, descomponer o desmesurar un todo en todas sus partes, para estudiar de forma intensiva cada una de estas partes, las relaciones entre ellas, y la de estas con el todo. La importancia del análisis reside en que para comprender la esencia de un todo hay que conocer la naturaleza de sus partes.

### 3.1.2. MÉTODO INDUCTIVO

El método inductivo es un proceso de conocimiento que se inicia por la observación de fenómenos particulares con el propósito de llegar a una conclusión y premisas generales que puede ser aplicada a situaciones similares a la observación.

Asencion (1989) define el método inductivo como el razonamiento por el cual se infiere el conocimiento de conceptos universales a partir de casos particulares, permite la formación de hipótesis, investigaciones de leyes científicas y las demostraciones. Este método puede ser completo o incompleto.

La inducción completa es aquella en el que la conclusión es obtenida del estudio de todos los elementos que forman el objeto de investigación; es decir, que solo es posible si conocemos con exactitud el número de elementos que forman el objeto de estudio y además, cuando sabemos que el conocimiento generalizado pertenece a cada uno de los elementos del objeto de investigación. Por otro lado, en la inducción incompleta, los elementos del objeto de investigación no pueden ser enumerados y estudiados en su totalidad, obligando al sujeto de investigación a recurrir a tomar una muestra representativa que permita hacer generalizaciones.

Las reglas básicas de operación del método inductivo son:

- a. Observar cómo se asocian ciertos fenómenos, aparentemente ajenos entre sí.
- b. Por medio del razonamiento inductivo, intentar descubrir el denominador común (ley o principios) que los asocia a todos.
- c. Tomando como punto de partida este denominador común (por inducción), generar un conjunto de hipótesis que están referidas a los fenómenos diferentes, de los que se partió inicialmente.
- d. Planteadas las hipótesis, deducir sus consecuencias con respecto a los fenómenos considerados.



- e. Hacer investigaciones (teóricas o experimentales) para observar si las consecuencias de las hipótesis son verificadas por los hechos.

### 3.2. MODELO ECONOMETRICO

El método generalizado de momentos (MGM) es un poderoso instrumento de estimación de parámetros estadísticos. Son destacadas las propiedades asintóticas de los estimadores obtenidos por este método, los que son consistentes y poseen funciones de distribución fácilmente calculables, bajo ciertos supuestos no muy restrictivos.

Otra característica del método es que no requiere la especificación de una forma particular de distribución de las variables aleatorias involucradas en el modelo. Sin embargo, esta generalidad también puede significar un uso no eficiente de la información disponible en la muestra (Hamilton, 1994, pág. 409). Además, recientes estudios demuestran que en muestras pequeñas los estimadores pueden estar bastantes lejos del valor real del parámetro (Chumacero, 1997a).

El método de momentos generalizados tiene las siguientes propiedades:

- a. El método de momentos generalizados ofrece estimadores consistentes, bajo supuestos generales de estacionariedad, continuidad de las funciones y las condiciones establecidas para los momentos (Hamilton, 1994). El estimador puede ser tratado como:  $\widehat{Q}_T \approx N(Q_0, \widehat{V}_T/T)$
- b. “Condiciones de ortogonalidad”:  $E[g_i(X_t, \theta_0)] = 0_{i=1\dots k}$ , indica que el número de condiciones de ortogonalidad es igual al número de parámetros a estimar. La estimación de los estimadores mediante MMG corresponde a la solución del sistema de ecuaciones:  $f_i = (X_T, \theta) = 0$ , en la práctica esto no

se cumple, pues él es caso más común es que el número de parámetros es menor que el número de condiciones de ortogonalidad, En esta situación es imposible que todas las igualdades de la ecuación anterior se cumplan, y corresponde entonces buscar el valor de estimadores que "acerque más" a cero al vector de condiciones de ortogonalidad.

### **3.1.1. DETERMINANTES DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO Y CONVERGENCIA BETA**

El método Generalizado de Momentos es una herramienta muy utilizada para la estimación de modelos dinámicos de datos de panel, esta herramienta fue desarrollada por Arellano y Bond (1991), Chamberlain (1992), Arellano y Bover (1995), Ahn y Schmidt (1995 y 1997), Blundell y Bond (1998), y dependiendo de la definición de las condiciones relativas a los momentos, son factibles la utilización de las distintas versiones. La idea básica consiste en afrontar la estimación combinando diversos instrumentos en torno a un vector numérico de coeficientes, que logre que correlaciones muestrales mínimas entre el término de error y cada uno de los instrumentos. La selección de instrumentos depende de las condiciones de los momentos poblacionales que las teorías económicas o el proceso generador de datos establecen, para lograr construir un estimador MGM eficiente, consiste y asintóticamente normal.

La estimación de modelos con información bajo la forma de datos de panel, genera estimadores sesgados. En primer lugar, porque el modelo utilizado habitualmente en la estimación de la ecuación de convergencia, constituye un proceso autorregresivo de primer orden que trata de capturar la dinámica de las economías hacia su estado estacionario, incluyendo entre las variables explicativas, el valor retardado de la variable dependiente, lo que provoca problemas de correlación con el término error, y

por consiguiente sesgo en los estimadores obtenidos por distintos métodos de panel “estático”. Una segunda fuente de sesgo, viene dada por la posible endogeneidad o simultaneidad de ciertas variables explicativas del estado estacionario, como es el caso de la población o la inversión en capital físico o humano, surgiendo problemas de correlación entre las variables explicativas y el término de error. Una tercera fuente de sesgo puede originarse en presencia de autocorrelación en los residuos, puesto que los retardos de los residuos estarían correlacionados con las variables explicativas cuando éstas son endógenas o incluso exógenas débiles.

Para evitar estos problemas, frecuentemente se ha recurrido a métodos de estimación con variables instrumentales (VI) con el fin de sustituir las variables con problemas de endogeneidad o exogeneidad débil por otras que están correlacionadas con estas, y fueran ortogonales al término de error. Los modelos dinámicos de datos de panel con el Método Generalizado de Momentos propuesto inicialmente por Arellano y Bond (1991), son un caso especial de estimación por variables instrumentales en el que el sistema de ecuaciones e instrumentos estuviese sobre-identificado. Es decir, que para la estimación de un parámetro se cuenta con más de una restricción de momentos (condiciones de ortogonalidad), el estimador MGM puede entenderse como una combinación lineal de todos los estimadores obtenidos con cada de esas combinaciones, debidamente ponderados por la precisión de cada una de ellos.

El MGM resulta muy flexible para eludir con relativa sencillez las eventualidades que aparecen frecuentemente en cualquier ejercicio de especificación. Sin embargo, esta fortaleza descansa en la adecuada selección de instrumentos, que se logra con el estudio adecuado de las propiedades de las variables que utilizamos, para ello debe considerarse la definición del modelo teórico, existencia de errores de medida, autocorrelación

residual, heterogeneidad inobservable, variabilidad exclusivamente temporal, etc. Solo así será posible la adecuada selección de instrumentos para cada parámetro a estimar (Arellano, M. & Bover, O., 1991).

El modelo propuesto por Arellano y Bond (1991), se puede expresar mediante la siguiente ecuación, una vez controlados los efectos temporales:

$$y_{it} = \alpha y_{i,t-1} + \beta x_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it} \dots (1)$$

En la ecuación anterior, se observa la presencia de variables predeterminadas  $x_{it}$  en el modelo dinámico que condicionan el proceso de estimación de los parámetros del modelo Arellano y Honoré (1999). En esta especificación del modelo, es necesario incluir supuestos acerca de la exogeneidad estricta o carácter predeterminado de las variables  $x_{it}$ . Aprovechando las ventajas de la naturaleza de los datos de panel, se pueden utilizar como instrumentos ( $Z_{it}$ ) las observaciones pasadas de las variables explicativas y de la misma variable independiente, pero que deben cumplir con restricciones de ortogonalidad:

$$E[Z_{it} \Delta \varepsilon_{it}] = 0 (2)$$

En la ecuación (3), se considera que el término de error es:  $v_{it} = \mu_i + \varepsilon_{it}$ , entonces la existencia de efectos dinámicos, provoca la posibilidad de existencia de correlación entre la variable explicativa y los residuos: si  $y_{it}$  depende de  $\mu_i$  entonces  $y_{i,t-1}$  también está correlacionado con  $\mu_i$ .

Para solucionar estos problemas de los estimadores Arellano y Bond (1991) propusieron un estimador de MGM, que utilice primeras diferencias, la especificación del modelo con sus respectivas condiciones de momentos:

$$y_{it} - y_{i,t-1} = \alpha_i + \theta x_{it} + \lambda y_{i,t-1} + \varepsilon_{it} - \alpha_i - \beta x_{i,t-1} - \delta y_{i,t-2} - \varepsilon_{i,t-1} \quad (3)$$

$$y_{it} - y_{i,t-1} = \theta(x_{it} - x_{i,t-1}) + \lambda(y_{i,t-1} - y_{i,t-2}) + \varepsilon_{it} - \varepsilon_{i,t-1} \quad (4)$$

$$E[y_{i,t-s}(\varepsilon_{it} - \varepsilon_{i,t-1})] = 0, \text{ para } s \geq 2; t = 3, \dots, T \quad (5)$$

$$E[x_{i,t-s}(\varepsilon_{it} - \varepsilon_{i,t-1})] = 0, \text{ para } s \geq 2; t = 3, \dots, T \quad (6)$$

La hipótesis de convergencia regional se probará mediante el análisis de la significancia estadística del parámetro  $\lambda$ , el cual tiene una relación directa con el parámetro de velocidad de convergencia  $\beta$  a través de la relación  $-\beta = \log(1-\lambda)$ ; en tanto el tiempo de ajuste del modelo, esto es el tiempo que le toma cubrir la mitad de la distancia entre el ingreso inicial y el ingreso del estado estacionario, es computado a través de la siguiente fórmula:  $t = \frac{\log(2)}{\beta}$  (Sala-i-Martin, 1992).

Por su parte, las  $X_i$  son variables de control que buscan capturar las diferencias entre regiones en términos de infraestructura, capital humano, recursos fiscales, desarrollo financiero y nivel de pobreza; variables que a su vez determinan el estado estacionario de cada región.

### 3.2.1. CONVERGENCIA SIGMA

Para el análisis de convergencia sigma se realizara un análisis exploratorio sobre la evolución de la desviación estándar en todo el periodo de análisis, extrayendo la tendencia con la utilización del Filtro de Hodrick-Prescott. Además se estimara la siguiente ecuación por mínimos cuadrados ordinarios:

$$\sigma_t = \alpha + \gamma\sigma_{t-1} + B'x_t + \mu_t \quad (7)$$

Donde:

$\alpha$  : es la constante.

$\sigma_t$ : Es la desviación estandar del producto per cápita entre los países.

$\gamma$ : Es el parámetro que acompaña al rezago de la variable dependiente.

$x_t$ : Variables de ajuste.

$\mu_t$ : Término de error del modelo.

### 3.3. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

Las variables utilizadas en el trabajo, se consideran como proxy de las variables determinantes del crecimiento económico, y considerados en el modelo de crecimiento de Solow aumentado, y por lo tanto determinantes también del estado estacionario de los departamentos en análisis. A continuación se detallan estas variables, utilizando la clasificación realizada en el estudio de Loayza & Calderón (2004) y.

**Convergencia transicional.-** El modelo neoclásico tiene como trascendental característica la inclusión de la transición dinámica, esto ocurre cuando se incluye la dependencia de la tasa de crecimiento económico respecto del nivel inicial del PIB per cápita como variable explicativa.

**Políticas estructurales e institucionales.-** Las teorías de crecimiento endógeno consideran que la tasa de crecimiento de una economía está afectada por políticas públicas estructurales e institucionales. Estas políticas se consideran en la conducción de las siguientes variables:

- a. **Capital físico.-** El modelo de crecimiento de Solow incluye la acumulación del capital físico como determinante del crecimiento económico, la que a su vez depende de dos fuerzas: la inversión y la depreciación. Por ello que se utiliza la inversión pública y el número de vehículos como proxy del capital físico. En el

caso de la inversión pública, este valor es expresado en términos per cápita del promedio anual.

- b. **Capital humano.-** Según Weil, D. (2006), el capital humano puede ser expresado en mejoras de salud y educación. Así, la mayor acumulación de capital humano, determinante del crecimiento económico en el modelo de Solow, puede ser entendido como mejoras en la salud y educación de los trabajadores y población de una economía. Entonces, se utiliza la tasa de médicos por 10 000 habitantes, la tasa de analfabetismo total y el promedio de años de estudio alcanzado de la población mayor de 15 y más años de edad; como variables proxy del capital humano
- c. **Desarrollo del sistema financiero.-** Entendido como una variable que contribuye al crecimiento económico e incluido en el modelo de Solow aumentado, entendido como un acelerador económico si funciona correctamente. Se utiliza el crédito al sector privado como variable proxy al desarrollo del sistema financiero.
- d. **Tasa de pobreza:** Entendida como el porcentaje de la población que no puede acceder a una canasta mínima de bienes. Variable importante que se utiliza para el estudio de las diferencias en los niveles de renta entre departamentos.

**Políticas de estabilización.-** Aquellas que contribuyen a la estabilidad macroeconómica. La variable más utilizada y más próxima es la inflación.

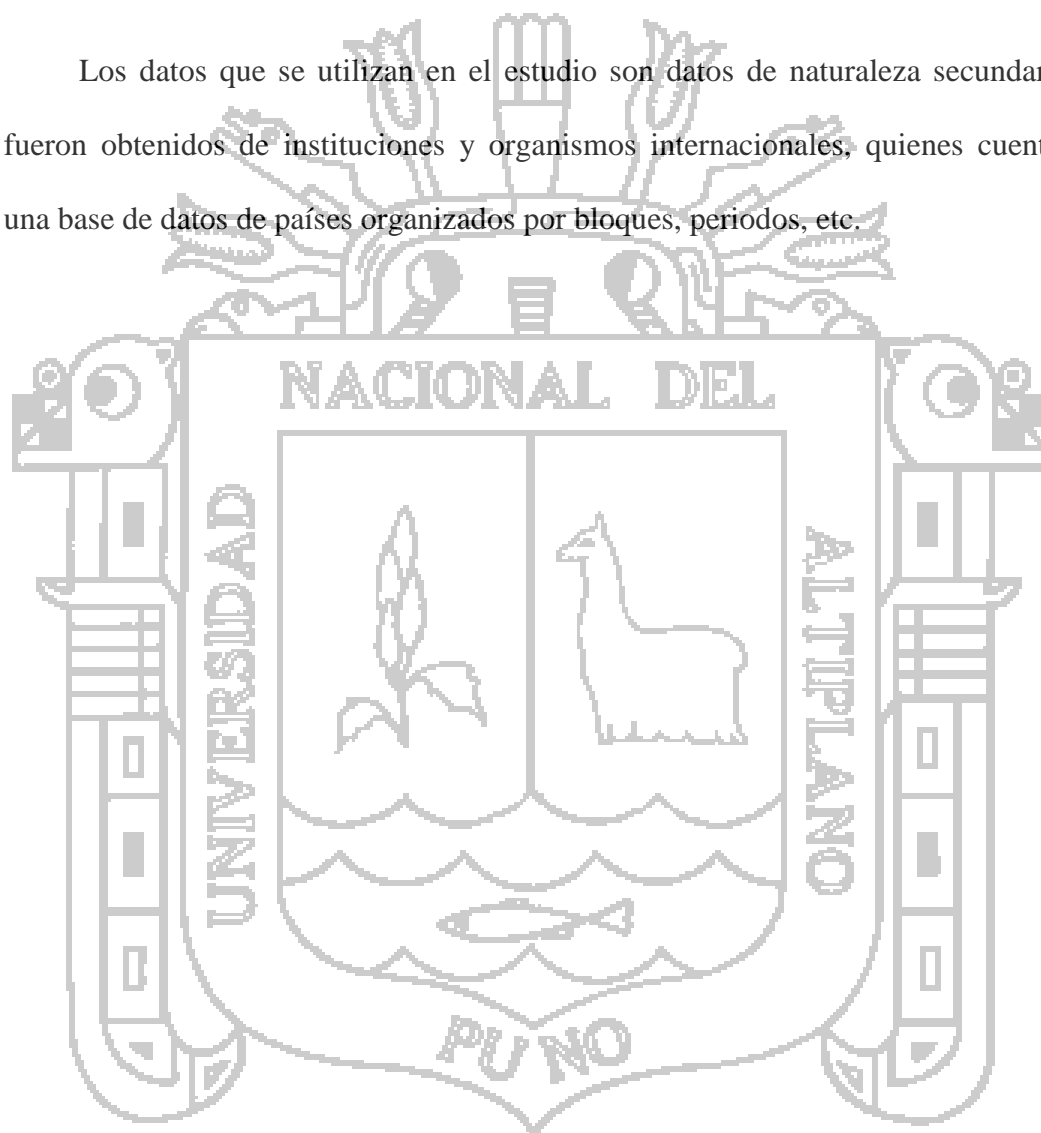
**Condiciones externas.-** La economía de un país no solo depende de las condiciones internas sino también de las relaciones externas, la apertura económica, el progreso tecnológico y otros, son variables que influyen en las economías domésticas.

### 3.4. BASE DE DATOS

La base de datos está conformada por un panel de datos balanceado de los diez países que forman parte del Mercado común del Sur en el periodo de 2000 – 2013.

### 3.5. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Los datos que se utilizan en el estudio son datos de naturaleza secundaria, que fueron obtenidos de instituciones y organismos internacionales, quienes cuentan con una base de datos de países organizados por bloques, periodos, etc.





## CAPÍTULO IV

### CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN

El Mercado Común del Sur (MERCOSUR) es un bloque subregional compuesto por las repúblicas de Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay y Venezuela. Además tiene como países asociados a los países de Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador y Perú. El MERCOSUR fue creado en marzo de 1991 con la firma del Tratado de Asunción que estableció: La libre circulación de bienes, servicios y factores de producción entre países, el establecimiento de un arancel externo común y la adopción de una política comercial común, la coordinación de políticas macroeconómicas y sectoriales entre los países miembros y la armonización de las legislaciones para lograr el fortalecimiento del proceso de integración.

Tras la unión de estos países, el MERCOSUR es considerado una potencia económica, ocupa el quinto lugar entre las economías más importantes del mundo y es el cuarto bloque económico del mundo, en importancia y volumen de negocios; tiene un PIB de 3.64 billones de dólares, lo que representa el 82.3% del PIB total de América del Sur. Además de la importancia económica que representa, el MERCOSUR posee una

relevancia geopolítica de gran magnitud, ya que dos de sus miembros, Argentina y Brasil, pertenecen al exclusivo Grupo G20<sup>21</sup>.

Por otro lado el Mercosur cubre un territorio que llega a casi 13 millones de km<sup>2</sup> y cuenta con más de 275 millones de habitantes, que representa casi 70% de la población total de América del Sur.

La economía del Mercosur es muy diversa, en la actualidad es considerada el mayor centro económico – financiero de Latinoamérica y de todo el Hemisferio Sur del planeta. Es el mayor productor de alimentos en el mundo, controla las mayores reservas energéticas, minerales, naturales, de recursos hídricos y de petróleo del planeta; posee también la selva tropical más grande del planeta, la selva amazónica. Además, la economía del Mercosur es fuertemente industrializada, con empresas de diversos sectores que producen los más diversos artículos; muchos de ellos con su propia tecnología como: placas de acero, electrodomésticos, medicamentos, aviones, armas y productos de defensa, ordenadores, coches, energía, barcos, alimentos, bebidas, piezas, productos electrónicos, entre otros. El Mercosur también posee las dos empresas petroleras más grandes de Latinoamérica, Petrobrás y PDVSA; un sector financiero altamente desarrollado, con varios bancos y entidades financieras actuando dentro del bloque, como el Banco de Brasil, Itaú, Bradesco, Caixa Económica Federal (los cuatro brasileños y mayores de Latinoamérica), Banco de Venezuela, Banco de la Nación Argentina, entre otros.

---

<sup>21</sup> El G-20 es un foro de cooperación y consultas entre los países miembros. Conformado por siete de los países más industrializados, Alemania, Canadá, Estados Unidos, Francia, Italia, Japón y Reino Unido (G-7), más Rusia (G-8), más once de los países recientemente industrializados, y la Unión Europea como bloque económico.

La república de Argentina es uno de los mayores exportadores de carne en el mundo y es el primer productor mundial de girasol, yerba mate, limones, y aceite de soja, segundo en miel y manzanas, el más grande productor de trigo y lana en Latinoamérica, entre otros cultivos. Es el mayor productor de vino en América Latina, quinto en el mundo, y el principal productor de Bio diésel a nivel global. La producción de gas natural y petróleo son importantes también. El Yacimiento Aguilar, en la provincia de Jujuy, es la mayor concentración de minerales de plomo y zinc de Sudamérica, y el Bajo de la Alumbrera en la provincia de Catamarca, es uno de los yacimientos para la extracción más grandes de oro y cobre en América Latina, siendo la Argentina el décimo tercer mayor productor de oro del mundo. Posee la tercera reserva de gas más grande del planeta. Argentina es el más importante productor de software de la región y ocupa el segundo puesto en Sudamérica en cuanto a fabricación de autopartes, después de Brasil, siendo además el vigésimo mayor fabricante de automóviles en el mundo.

Por su parte Brasil es el mayor productor mundial de hierro y manganeso, además de tener la más grande producción de algodón, naranja, etanol, carne bovina y carne de pollo. Las exportaciones brasileñas se encuentran entre las veinte más grandes del mundo. Es el mayor productor de café mundial y el primer productor de equipos militares, televisores, semiconductores, celulares, computadoras, automóviles y aviones en Sudamérica. La Bovespa en São Paulo es la décima segunda mayor bolsa de valores (en valores de mercado) del mundo.

Las asimetrías entre las economías de Argentina y Brasil con respecto del resto del bloque son muy evidentes y han sido motivo de queja de los países más pequeños como Uruguay y Paraguay.

Por otro lado están las economías de los países asociados como el Perú. La economía peruana había desarrollado una economía basada explotación, procesamiento y exportación de recursos naturales, principalmente mineros, agrícolas y pesqueros, pero en los últimos años ha diversificado su economía mostrando un notable crecimiento en sectores como agroindustria, servicios e industrias ligeras con importantes valor agregado. El Perú es uno de los mayores productores de la industria pesquera desde los años 60, siendo el primer productor del mundo de harina de pescado. Otro aspecto importante a destacar, es el sólido y bien reglamentado sistema financiero. Actualmente, el sector minero y el sector construcción son las industrias de mayor crecimiento cuya contribución en el PIB del país es importante. En el año 2011, las exportaciones de este país alcanzaron los 46.270 millones de dólares. Concentrándose sobre todo en productos mineros 54.22% del total exportado.

La economía de Chile es la sexta mayor economía de América Latina en términos de PIB nominal y la séptima en cuanto al PIB a precios de paridad de poder adquisitivo (PPA)<sup>22</sup>. Al año 2013 Chile posee la renta per cápita más elevada de América Latina (USD 19 474 PIB per cápita PPA y USD 16 273 PIB per cápita a precios nominales)<sup>23</sup> y pertenece a la categoría de países de ingresos altos según el Banco Mundial. La economía chilena ostenta índices remarcables en cuanto a competitividad, libertad económica, desarrollo financiero, crecimiento económico, y se consagra como la economía más dinámica de América Latina y la segunda a nivel mundial. Además, tiene la calificación de la deuda externa más favorable del continente<sup>24</sup>. Su principal sector económico es el de servicios con un 26,5 % del PIB, seguido de la minería, que generó

<sup>22</sup> Crecimiento domestico del producto 2011, Banco Mundial.

<sup>23</sup> Fondo Monetario Internacional 2013.

<sup>24</sup> The Word Economic Forum 2013.

en 2012 el 14,2 % del PIB y el 57 % de las exportaciones con US\$ 48 827 millones. Chile es el mayor productor mundial de cobre, litio, yodo, y de otros productos como uvas frescas, arándanos, ciruelas, manzanas deshidratadas, salmón, truchas y carbonato de litio.

**GRÁFICO 3:  
PAÍSES QUE CONFORMAN EL MERCOSUR**



**TABLA 1:**  
**PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LOS PAÍSES MIEMBROS DEL MERCOSUR.**

País / Característica	Población (millones)	PIB per cápita (PPA en US\$ de 2005)	IDH <sup>25</sup>	Coficiente de Gini <sup>26</sup>	Pobreza <sup>27</sup>
Argentina	41119.0	15501	0.811	0.411	0.011
Bolivia	10248	4499	0.675	0.563	0.089
Brasil	198360.9	10278	0.730	0.547	0.011
Chile	17423.2	15272	0.819	0.503	
Colombia	47550.7	8861	0.719	0.539	0.022
Ecuador	14865	7443	0.724	0.473	0.009
Paraguay	6682.9	4752	0.669	0.524	0.064
Perú	29733.8	9049	0.741	0.481	0.066
Uruguay	3391.4	13315	0.792	0.379	0.006
Venezuela	29890.7	11258	0.748	0.390	

Fuente: PNUD 2013.



<sup>25</sup> Informe sobre Desarrollo Humano 2013 – PNUD.

<sup>26</sup> Informe de Desarrollo Humano – ONU 2005.

<sup>27</sup> Medido por el índice de pobreza multidimensional, elaborado por el Departamento de Desarrollo Internacional Oxford.

## CAPÍTULO V

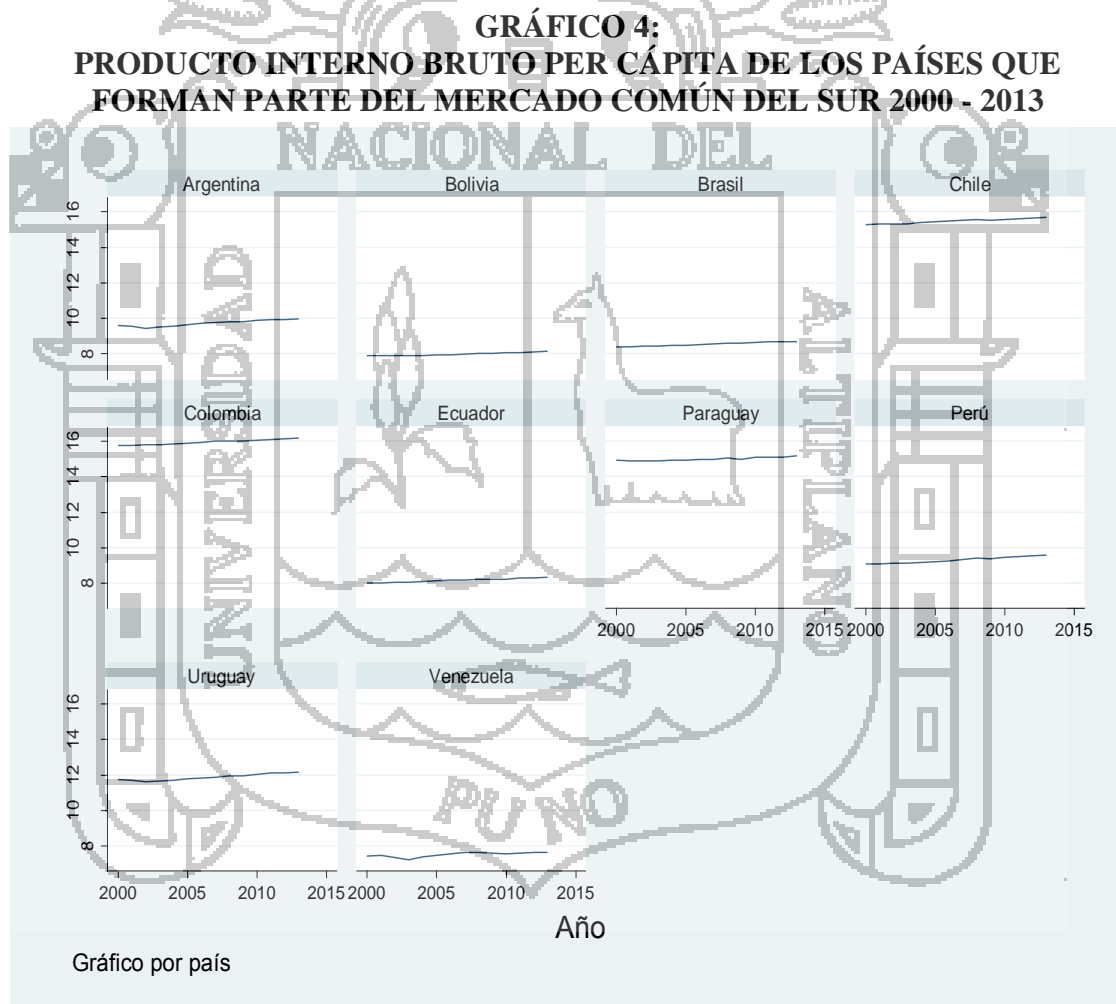
### EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los investigadores y las diversas metodologías de investigación recomiendan, que el éxito de una investigación radica en la calidad de datos con los que se cuenta y de la exploración inicial que se realice con ellos, para tener una mejor visión y claridad de la realidad, para su posterior contrastación. Siguiendo esta recomendación para un mejor entendimiento de los resultados se realiza un ploteo inicial de los datos para conocer los factores que determinan el crecimiento económico, además de medir la convergencia beta y sigma.

Para un análisis exploratorio de los determinantes del crecimiento económico, se inicia con un análisis de la evolución de los niveles de ingresos a nivel de cada país que forma parte del Mercado Común del Sur en el periodo de análisis. El Gráfico N° 04, muestra que cada país mantuvo tasas de crecimiento no muy variadas, se puede observar que el periodo de análisis fue un periodo de estabilidad económica y de pocos cambios. Por otro lado, Chile, Colombia, Paraguay y Colombia son los países con mayor nivel de

PIB per cápita. El Gráfico N° 05 muestra el PIB per cápita de los países miembros del Mercado Común del Sur pero de manera conjunta.

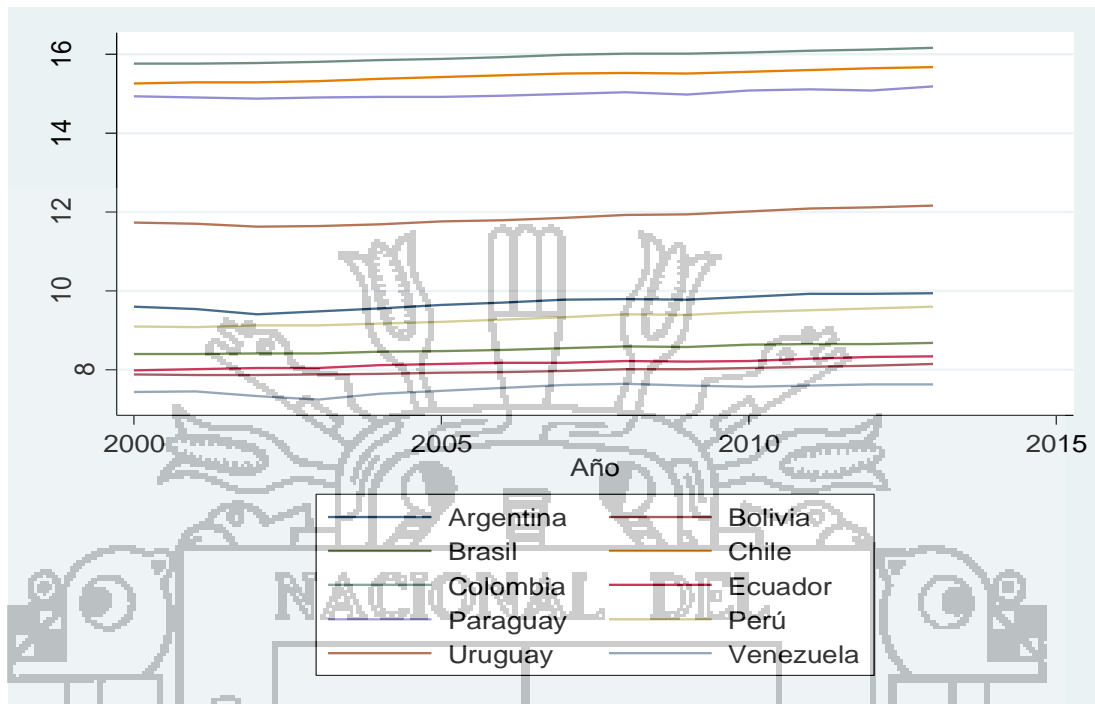
Para una mejor visualización de la evolución del PIB per cápita de los países, se presenta la evolución del PIB per cápita de cada país respecto a su media, este análisis nos permite ver la variación del nivel de ingreso de los países en el periodo 2000 – 2013, aspecto importante para analizar los determinantes del crecimiento económico y convergencia. Ver Gráfico N° 06.



**Fuente:** Elaboración propia del investigador.



**GRÁFICO 5:**  
**PIB PER CÁPITA DE LOS PAÍSES QUE FORMAN PARTE DEL MERCADO**  
**COMÚN DEL SUR: 2000 - 2013**

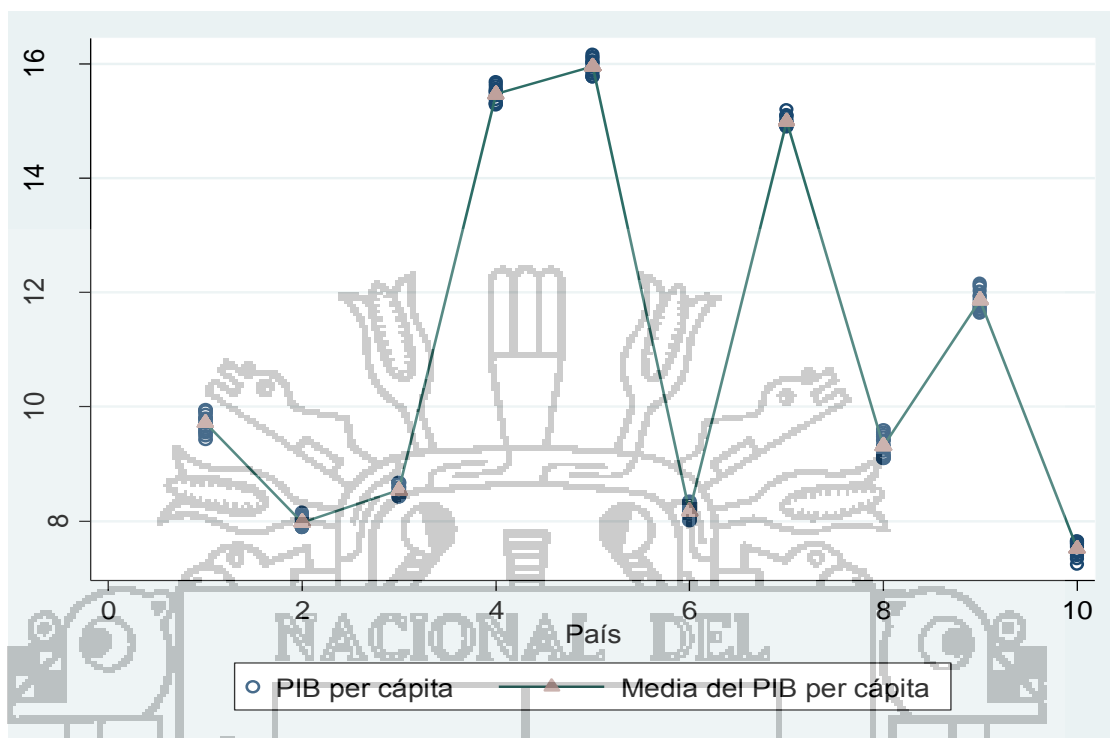


Fuente: Elaboración propia del investigador.

Para el análisis de los determinantes del crecimiento se realizara un análisis de los factores que se consideran que contribuyeron al crecimiento de los países, además de analizar si el comportamiento de estos puede explicar el comportamiento del PIB per cápita de los países del Mercado Común del Sur.

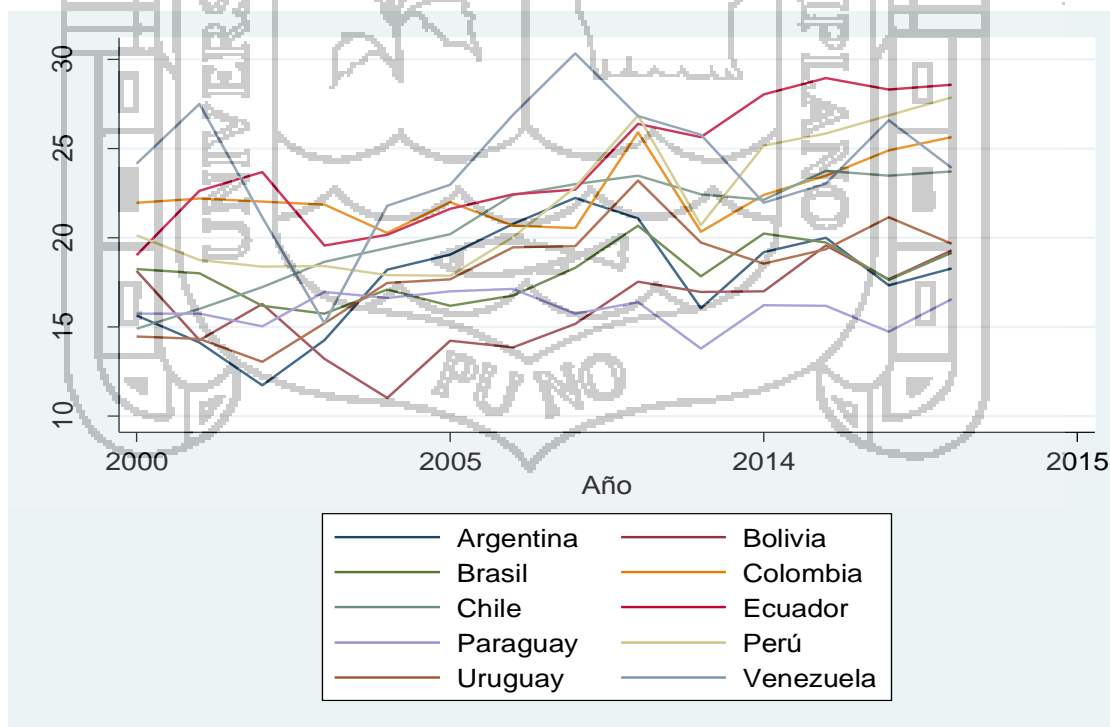
Los Gráficos N° 07, 08, 08, 09 y 10, muestran que la evolución de tasa de pobreza, la población, la inversión total, el ahorro nacional bruta, y la tasa de analfabetismo son variables que explican el comportamiento del PIB per cápita de los países del Mercado Común del Sur, ya que tiene un comportamiento muy similar y coinciden con los acontecimientos económicos.

**GRÁFICO 6:  
EVOLUCIÓN DEL PIB PER CÁPITA RESPECTO A SU MEDIA**



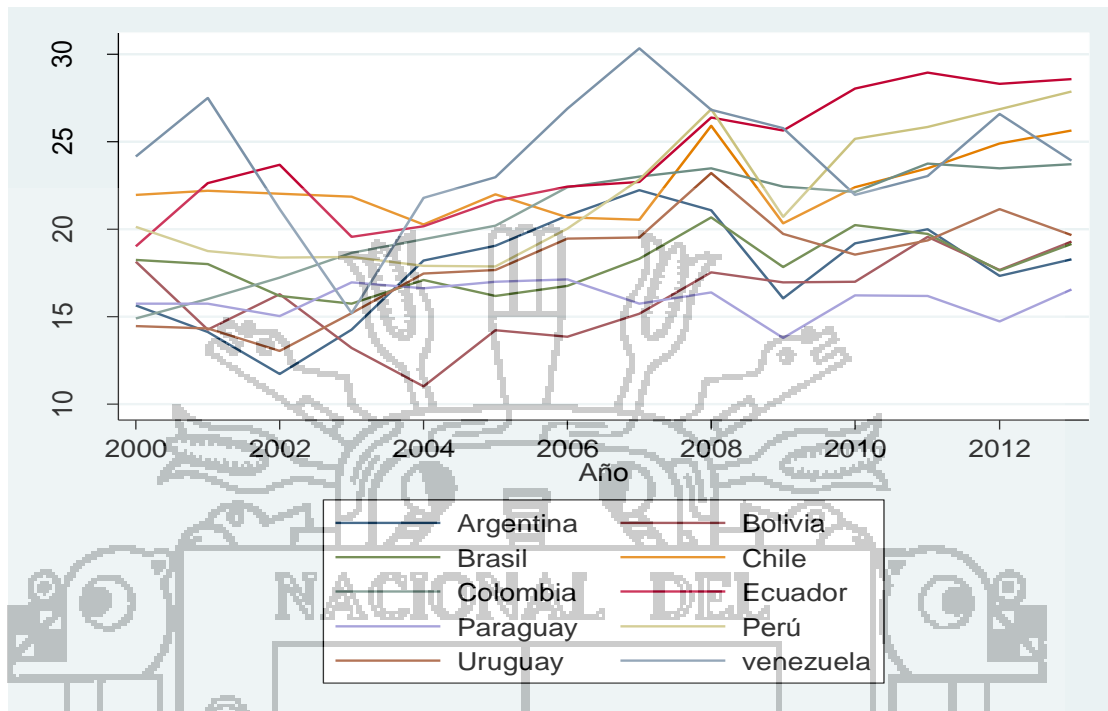
Fuente: Elaboración propia del investigador.

**GRÁFICO 7:  
EVOLUCIÓN DE LA TASA DE POBREZA: 2000 - 2013**



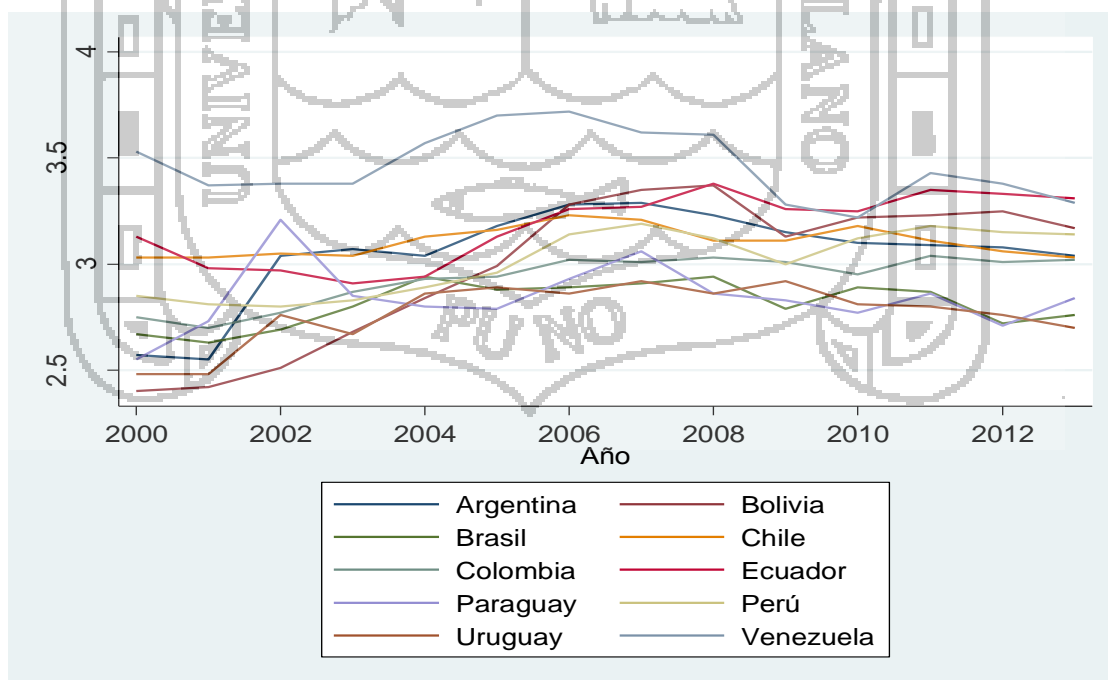
Fuente: Elaboración propia del investigador.

**GRÁFICO 8:**  
**EVOLUCIÓN DE LA INVERSIÓN TOTAL DE LOS PAISES DEL MERCOSUR**  
**2000 - 2013**

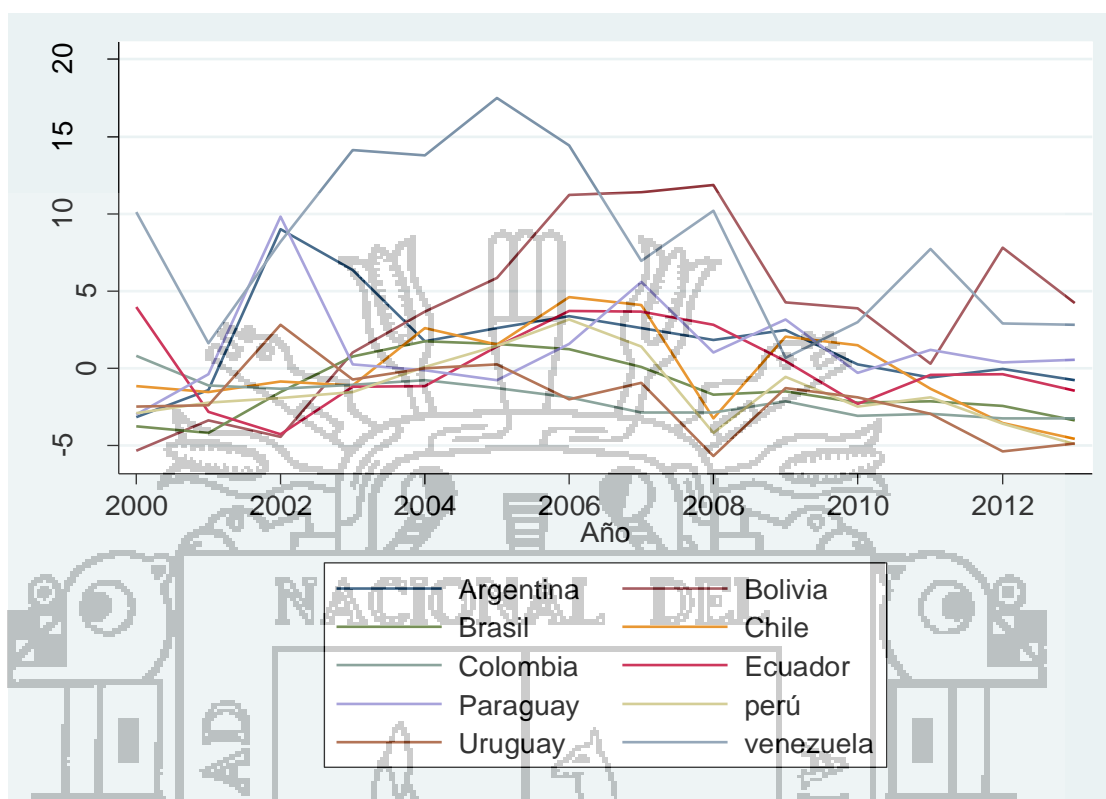


Fuente: Elaboración propia del investigador.

**GRÁFICO 9:**  
**EVOLUCIÓN DE LA TASA DE AHORRO NACIONAL DE LOS PAISES DEL**  
**MERCOSUR 2000 - 2013**



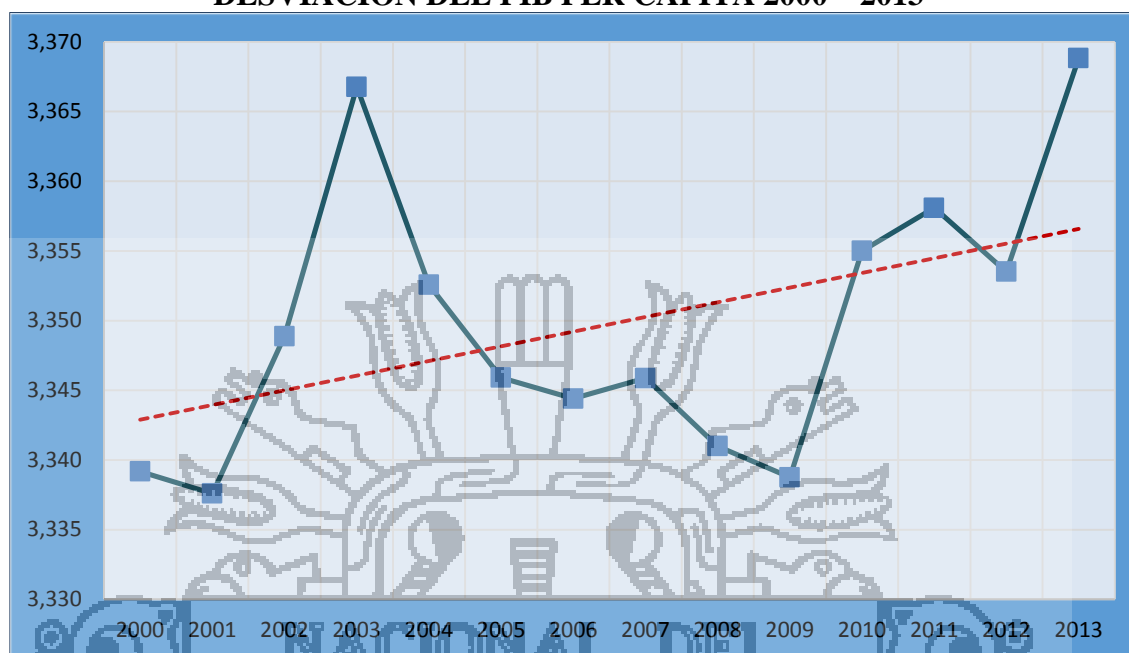
**GRÁFICO 10:  
EVOLUCIÓN DE LA TASA DE ANALFABETISMO DE LOS PAISES DEL  
MERCOSUR 2000 - 2013**



Fuente: Elaboración propia del investigador.

Comenzaremos con el análisis de la convergencia, en el caso de la convergencia sigma se necesita computar la desviación estándar de los niveles de PIB per cápita (de los países que conforman el Mercosur) para cada año. El gráfico N° 04, se puede apreciar que no existe evidencia de que durante todo el periodo de análisis las economías de los países hayan experimentado el proceso de convergencia sigma. Sin embargo, haciendo un análisis por periodos, se aprecia una disminución en la dispersión en el periodo comprendido entre 2003 – 2006 y 2007 – 2009. Del análisis de los datos, se puede concluir que la dispersión del PIB per cápita ha tendido a disminuir en los periodos de crecimiento económico y aumentar en los periodos recesivos, como sucedió en el periodo.

**GRÁFICO 11:  
DESVIACIÓN DEL PIB PER CÁPITA 2000 – 2013\***



**Fuente:** Elaboración propia, INEI.

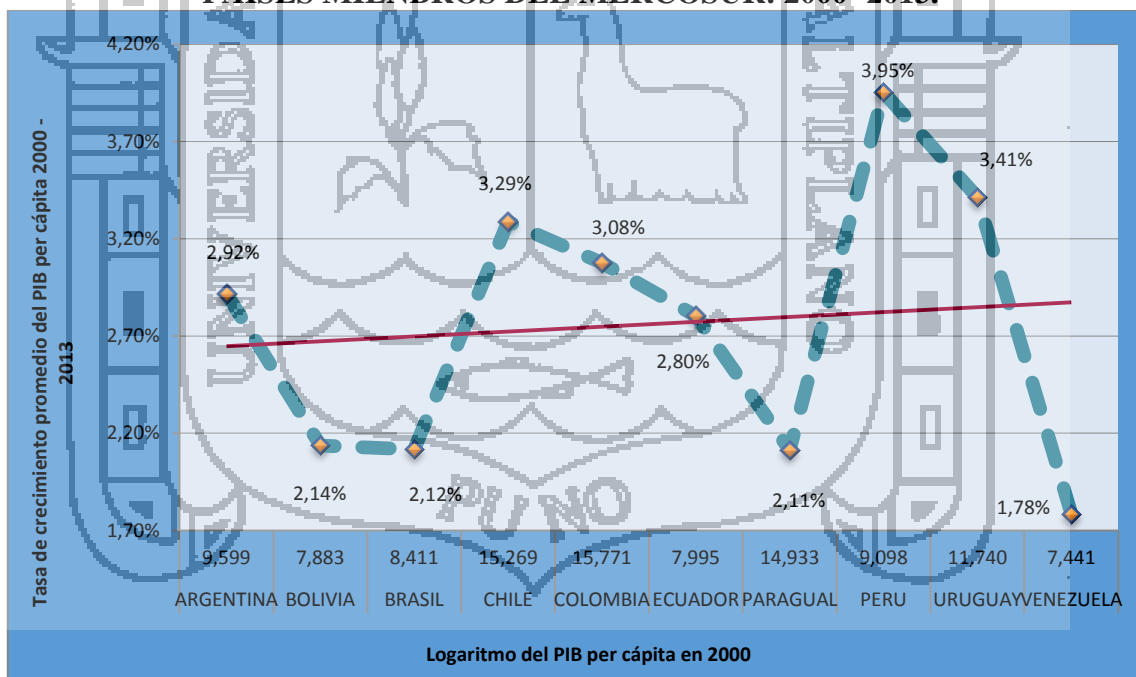
\*Desviación estándar del logaritmo del PIB per cápita de los países que conforman el Mercosur.

Por otro lado, el análisis de la existencia  $\beta$  se puede inspeccionar a través de las tasas de crecimiento promedio entre los años 2000 – 2013 versus el PIB per cápita en 2000, según la definición de la convergencia beta, el resultado de esta inspección debería ser una relación negativa, porque los países inicialmente pobres serían los que deberían mostrar tasas de crecimiento más elevadas durante todo el periodo de análisis.

El gráfico N° 11, nos da indicios de que no existe convergencia entre los países que conforman el Mercosur, se muestra una aparente relación positiva entre la tasa de crecimiento del PIB per cápita y el nivel de ingreso en el periodo inicial (año 2000 para todos los países). Un análisis más específico de los datos, permite notar que los países con menores niveles de ingreso per cápita inicial (en el año 2000), como Bolivia, Brasil, Ecuador y Venezuela, no presentaron tasas de crecimiento superiores a los otros países para que se cumpla la teoría de la convergencia beta, sino por el contrario estos fueron los países con menores tasas de crecimiento promedio en el periodo 2000 – 2013, con

2.14%, 2.12%, 2.80% y 1.78% respectivamente. Además, se puede apreciar que las economías como Chile, Colombia y Paraguay que tiene una mayor participación en el PIB total del Mercosur, continuaron con esa tendencia durante el periodo de análisis, con tasas de crecimiento promedio de 3.29%, 3.08% y 2.11% respectivamente. Finalmente, se puede notar que existen excepciones como Perú y Argentina; estos países empezaron con un nivel de PIB per cápita menor respecto de todas las economías del Mercosur, pero tuvieron tasas de crecimiento mayores. Del análisis anterior, no se puede obtener un resultado concluyente. Por lo tanto, se debe realizar el análisis econométrico correspondiente, utilizando un análisis de regresión con datos de panel (balanceado) para el periodo 1990 – 2011.

**GRÁFICO 12:  
ANÁLISIS DE LA CONVERGENCIA DE LA RENTA PER CÁPITA DE LOS  
PAISES MIEMBROS DEL MERCOSUR: 2000 -2013.**



Fuente: Elaboración propia con datos del INEI.

## 5.1. ANÁLISIS DE LOS DETERMINANTES DEL CRECIMIENTO ECONÓMICO

Para el análisis de los determinantes del crecimiento económico, se utiliza un modelo de datos de panel balanceado de 140 observaciones, conformado por los países de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela en el periodo 2000 – 2013. La técnica de estimación es por el Método Generalizado de Momentos que utiliza variables instrumentales para evitar problemas de endogeneidad o exogeneidad débil en la estimación del modelo, y correlación entre la variable dependiente rezagada y el término de error.

En la Tabla N° 02, se presentan los principales resultados de los modelos estimados, basados en las ecuaciones de datos de panel dinámicos de Arellano y Bond. Conociendo las propiedades de los estimadores de este tipo de modelos, fue necesario realizar la prueba de Sargan y el test de autocorrelación serial de segundo orden en todos los modelos estimados. Además se puede señalar a priori que la mayoría de los coeficientes estimados para las variables explicativas (variables de control) tienen el signo esperado y son estadísticamente significativos.

Los Modelos 02 y 03, son los utilizados para analizar los determinantes del crecimiento económico de los países miembros del Mercado Común de Sur, durante el periodo de 2000 – 2013. De estos modelos se elige, el Modelo 03 (Mejor Modelo), ya que presenta los mejores indicadores estadísticos, necesarios para una interpretación estadística y proyección de los datos.

En el Mejor Modelo, se utilizaron como variables independientes proxis a los determinantes del crecimiento económico: el PIB per cápita inicial, la tasa de

crecimiento poblacional, la tasa de inversión total, la tasa de ahorro nacional, la tasa de inflación, el saldo de la balanza comercial, la tasa de desempleo, la tasa del gasto público, y el saldo de la cuenta corriente. Los resultados obtenidos muestran todas las variables independientes incluidas en el modelo son significativas estadísticamente a un nivel de significancia del 1%, 1%, 5%, 10%, 10%, 1%, 1%, 12%, 5% y 5% respectivamente, y todas tienen el signo esperado, además de ser significativas a nivel global, es decir, en conjunto estas variables explican mejor las variaciones que sufre la variable dependiente. La inclusión de la tasa de desempleo en el mejor modelo (Modelo 03) se debe a su contribución a la significancia global del modelo, a pesar de que a nivel individual no resulte significativa al 5% de significancia.

Los resultados obtenidos, pueden ser contrastados con la revisión de comportamiento de las economías desde el año 2000 hasta hoy. Labor que realizaremos a continuación.

La economía Argentina, ya a mediados de 1998 había ingresado en una crisis económica bastante dura de derrotar. La inestabilidad económica, traducida en altas tasas de inflación (Ver Gráfico N° 17) provocó constantes cambios de gobiernos gubernamentales, traducidos en mayor gasto en la administración pública. En 1999, el Presidente Fernando de la Rúa tomó severas medidas de ajuste con el propósito de sanear las finanzas dispuso un recorte de sueldo entre 8 y 20% a los empleados públicos, docentes, fuerzas de seguridad y empleados judiciales que afectaron a más de 140.000 personas, recortándoles en el presupuesto de Universidades Nacionales y el despido de 10 000 empleados, como parte de un paquete de ajuste exigido por el FMI. Sin embargo, las medidas no dieron resultado, para el año 2000 la crisis continuó y la economía se contrajo 0,5% del PBI y la desocupación alcanzó el 14,7%. En el año 2001, la situación



económica empeoro: las tasas interbancarias orillaban el 900% anual, el riesgo país se disparó (en marzo superó 800 puntos y en octubre llegó a 1859 puntos, el más alto del mundo), el desempleo fue 18,3% de la población activa y una subocupación del 16.3%.<sup>74</sup> La deuda pública llegó a 132.000 millones de dólares, el PBI per cápita bajó 10% y la inversión un 30%. La consecuencia fue una caída del Producto Interno Bruto. Como se puede apreciar Argentina atravesaba una de las crisis más duras que recuerde un país avanzado. Tras el famoso “corralito” en el año 2002 se emprende una medida económica, denominada política económica del dólar alto destinada a favorecer la sustitución de importaciones que incrementa la competitividad de la industria argentina, de forma paralela generó un superávit comercial y de divisas, durante siete años, plasmado en un crecimiento de las exportaciones (47.000 millones de dólares en el año 2007). China, Soja, y los países emergentes eran sus principales compradores. Además se destinó inversión al mantenimiento de los planes especiales para contener el alto desempleo, de hecho en el año 2004, la mayor parte del gasto social se destinó para sufragar el Plan Jefes y Jefas de Hogar Desocupados, y a partir de entonces el número de beneficiarios se incrementó en el Plan de Familias. Poco a poco el Estado recuperaba capacidad de ingresos. Argentina se levantaba con la misma fuerza como había sido la caída tras la crisis, para ello también fue necesario un estímulo interno en la creación de empleo, primero con la puesta en marcha del Consejo Nacional del Salario Mínimo Vital y luego con las Convenciones Colectivas de Trabajo.

Finalmente, el Ministerio de Economía de Argentina (2013) resume así el periodo vivido: "Una serie de políticas macroeconómicas dieron lugar a una fase de crecimiento sostenido de la producción, generación de empleo y extensión de la protección y

promoción social que se orienta a lograr una mayor equidad en la distribución del ingreso".

Por otra parte la economía Boliviana tiene su base en la extracción y en la exportación de sus recursos naturales, principalmente mineros y gasísticos. Antiguamente era considerado un gran productor de oro y plata, con cuantiosas reservas. Además se constituía en uno de los más grandes productores de estaño, llegando a ser el primer productor mundial. Sin embargo, la mono-extracción de los minerales, con una baja diversificación hizo que la economía se expusiera a grandes cambios del precio, declarándose en quiebra el mercado del estaño. Desde hace dos décadas la economía Boliviana ha tenido un crecimiento lento es así que el PIB ha tenido un crecimiento medio de un 3% anual, mientras que la tasa de incremento de la población ha sido del 2,6% anual, de los que se desprende, que la renta per cápita ha permanecido casi igual y su población se viene a encontrar en similares condiciones económicas a la de los años cincuenta, sin que se haya producido casi ningún aumento de productividad. El modelo de Solow (1956), explica el comportamiento de la economía Boliviana, ya que este modelo plantea que una economía con altas tasas de inversión en capital físico, crecerá a tasas del PIB altas, pero si las economías mantienen tasas de inversión bajas, entonces este crecimiento solo compensara el crecimiento poblacional, ya que existirá más población que necesitara recursos, herramientas y equipos para poder trabajar. El Modelo de Solow básico, señala que las economías que solo tengan inversión en capital físico, no pueden aspirar a crecimientos tasas de crecimiento altas y mantenidas en el tiempo, por los rendimientos decrecientes a escala del capital. Verificándose de esta manera, los resultados obtenidos en la regresión del Mejor Modelo (Ver Tabla N° 02).

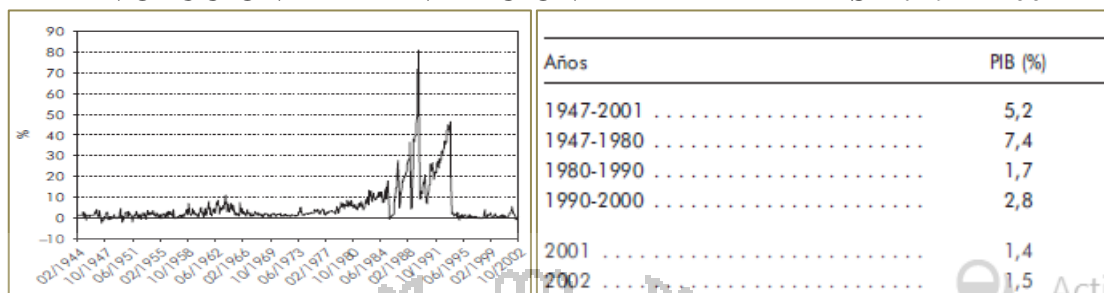
Brasil, es un país cuya economía es la mayor economía de América Latina, y la cuarta a nivel mundial en cuanto al PIB. A partir del año 2003, Brasil ha logrado un incremento del volumen y precio de la demanda internacional de materias primas, básicamente minerales, petróleo, carbón, y carne que fue acompañado de la entrada de nuevos capitales y un conjunto de reformas estructurales. Se consiguió así alcanzar una mayor estabilidad macroeconómica y una reducción de los niveles de pobreza, con una expansión de los programas de asistencia social para los pobres. Sin embargo, Brasil paso por fracasos de crecimiento, fue solo en 1994, con el Plan Real que alzó Fernando Henrique Cardoso<sup>28</sup> que se logró una estabilización y crecimiento económico.

El éxito del Plan Real estuvo asociado a diversos factores. La trayectoria de bajo nivel de crecimiento del PIB y de la renta disponible indujo a una contención de la demanda sin presionar los precios. Este mismo efecto tuvo el uso del tipo de cambio sobrevaluado, que favoreció las importaciones competitivas, y el mantenimiento del tipo de interés básico en niveles superiores al 20% anual. Como consecuencia, el país pasó por un nuevo ciclo de endeudamiento externo a causa de los crecientes déficit en cuenta corriente y, por último, una aceleración de la deuda interna. La exitosa estabilización económica de 1994, llevó a la economía brasileña a una trayectoria de crecimiento errática y en niveles muy bajos, sobre todo a partir de 1997, cuando se acentuaron las crisis financieras internacionales, cuyo promedio de crecimiento fue del 1,6% al año, ligeramente superior al nivel de crecimiento de la población, lo que implica que no hubo aumento de la renta per cápita (Ver Gráfico N° 13).

---

<sup>28</sup> Ministro de Economía de entonces.

**GRÁFICO 13:  
EVOLUCIÓN DE LA INFLACIÓN Y EL PIB DE BRASIL: 1944-2002**



Fuente: Elaboración propia con datos de la CEPAL.

A lo largo del año 2002 la evolución de la economía brasileña estuvo ligada a fuertemente marcada por las incertidumbres macroeconómicas surgidas con la expectativa de victoria en las elecciones presidenciales de Lula da Silva para la presidencia de Brasil, el impacto de este ambiente de incertidumbre fue una desaceleración del nivel de actividad económica, como consecuencia de la salida de capitales y disminución de la inversión privada, generándose además disminución del empleo.

En el año 2003, con la victoria de Lula da Silva, se adoptó una política monetaria y fiscal austera y depresiva, teniendo consecuencias positivas en la estabilización de la economía brasileña, presentando tasas de crecimiento positivas desde mediados del 2003. Entonces, se concluye que a pesar de las expectativas de cambio en la conducción de la política económica que generó la elección de Lula da Silva, la política macroeconómica ha optado por la continuidad de una política fiscal y monetaria austera, con fuerte impacto depresivo en la evolución de la economía a lo largo de todo el año 2003. Esta opción ha sido muy exitosa, por lo menos en el corto plazo, pues ha conseguido generar una mayor credibilidad en el nuevo gobierno en el ámbito del sistema financiero nacional e internacional, factor determinante para la reducción del tipo de cambio, y también, se logró eliminar la presión inflacionaria de inicio del año.

A pesar del crecimiento mediocre que se espera para 2003, las expectativas de desarrollo para los próximos años son bastante optimistas, básicamente porque la estabilización exitosa ha permitido una reducción de los tipos de interés. Así, se espera un efecto positivo en el consumo y en las inversiones, aumentando la demanda agregada y, por consiguiente, el PIB y el empleo. Además, este escenario se ve favorecido por el buen desempeño del sector exportador, por la aprobación de la reforma de la seguridad social y tributaria, que tienden a aumentar la confianza en la economía y pueden aumentar los flujos de financiación externa, a causa de los impactos positivos sobre las cuentas públicas. Sin embargo, superada esta fase de ajuste forzoso, con la estabilización macroeconómica y la reducción del riesgo país, el gran desafío del gobierno actual es introducir la economía brasileña en una senda de desarrollo sostenido. Por tanto, es fundamental superar muchos obstáculos estructurales existentes en la economía brasileña. En este contexto, cobran especial importancia dos elementos: equilibrio interno y externo, actualmente muy vulnerables a las fluctuaciones internacionales. Con relación al equilibrio interno, la deuda pública está muy expuesta a las fluctuaciones internacionales a causa de su composición (parte en moneda externa y parte a tipo de interés flexible) y del plazo de liquidación muy corto. En este campo, el desafío es construir una estructura más funcional de la deuda pública, lo que exigirá al gobierno el mantenimiento del superávit primario en niveles cercanos a los actuales y un mayor control de los gastos públicos. Con relación a las cuentas externas, es prioritario aumentar el potencial exportador del país para reducir la relación entre los pagos de interés de la deuda externa y el volumen de exportación, considerado muy alto (50%) para la media de los países emergentes. En este campo, un esfuerzo en políticas estructurales es mucho más importante, con inversiones en infraestructuras, desarrollo

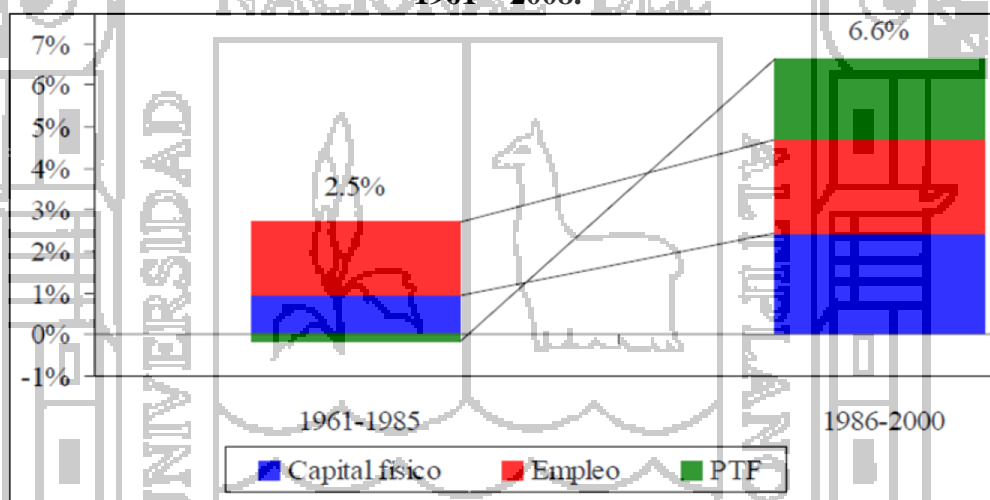
de un política industrial, inversiones en educación y formación profesional e I+D. Todos estos factores determinantes del crecimiento económico según teoría económica (Modelo de Solow Aumentado).

Un análisis de la historia económica de Chile, hace notar que el crecimiento económico de Chile fue verdaderamente notable y favorable entre 1985 y 1997, con una tasa de crecimiento promedio que creció de 1.5% en 1985 hasta 7.6% en 1997. Este lapso de tiempo es conocido en Chile como la “era dorada del crecimiento”, exitoso por las reformas estructurales orientadas hacia el mercado. A partir de 1998, abarca un período que coincide con un ciclo económico completo. La crisis asiática de 1997-1998 precipitó una fuerte contracción cíclica en Chile en 1998-1999 (con un crecimiento promedio del PIB igual 1,2%), que fue seguida por una lenta recuperación cíclica en 2000-2003 (con un crecimiento de 3,3%) y, luego, una fuerte recuperación hacia el pleno empleo en 2004-2006 (con un crecimiento promedio estimado en 6%). Esta descripción nos lleva derechamente a distinguir entre crecimiento de tendencia y de crecimiento cíclico y los determinantes del crecimiento económico Chileno. Esta última distinción es importante porque filtra el componente cíclico del crecimiento en cualquier período. Por ejemplo, la cifra de 7,6% para el crecimiento promedio del PIB durante la “era dorada” refleja parcialmente una recuperación cíclica, que comienza en 1984 (cuando el producto real estuvo por debajo del producto potencial y el desempleo era muy elevado) y termina en 1998 (cuando el producto estuvo cerca del potencial y el desempleo próximo a su nivel natural).

Las fuentes del crecimiento Chileno, se pueden reconocer con la aplicación del método de descomposición del Modelo de Solow (1957), basado en tres factores o fuentes principales de crecimiento: el capital físico, el trabajo y la productividad total de

factores (PTF)<sup>29</sup>. Loayza y Gallegos (2002) establecen que el bajo crecimiento del 2,5% anual del PIB de Chile, registrado durante el cuarto de siglo entre 1961 y 1985, fue principalmente el resultado de la acumulación de trabajo y, en menor medida, reflejó el crecimiento de capital físico. El crecimiento residual por PTF fue cercano a cero durante el mismo tiempo. Este desempeño contrasta fuertemente con el siguiente período 1986-2000 de alto crecimiento, cuando el crecimiento promedio del PIB de 6,6% se explica por la acumulación de factores y un muy importante aumento en la eficiencia productiva del país (Ver Gráfico 14).

**GRÁFICO 14:**  
**FUENTES DEL CRECIMIENTO ECONOMICO EN CHILE**  
**1961 - 2008.**



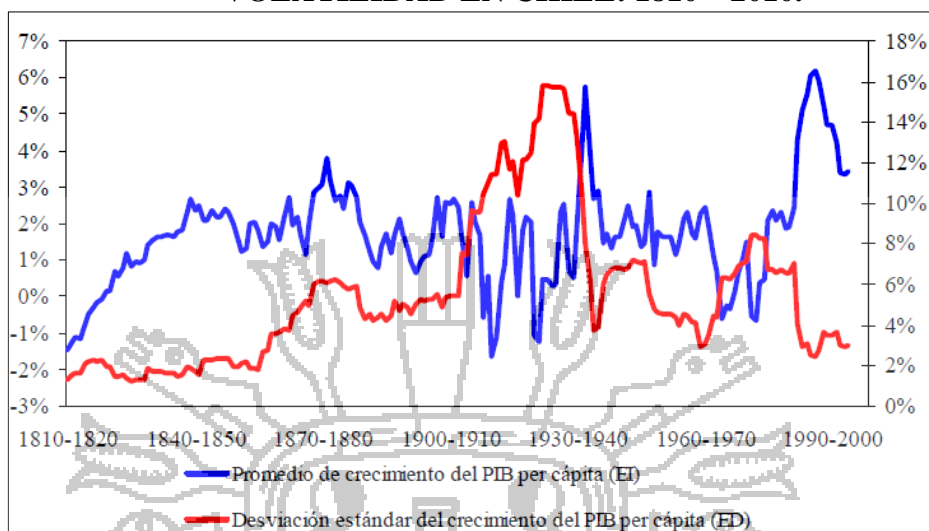
Fuente: Gallego y Loayza, 2002.

<sup>29</sup> Método que consiste en medir la contribución del trabajo y el capital al crecimiento del PIB, basada en su respectiva participación en el producto y sus tasas de crecimiento, para luego estimar residualmente la contribución del crecimiento de la PTF.

Otro autor que explica las fuentes del crecimiento económico Chileno, es el de Fuentes et al. (2006), donde se extiende las mediciones anteriores en el tiempo y, además, las dividen en sub-períodos determinados para aquellos en que ellos estiman que el PIB real estuvo cercano a su nivel potencial, con el objeto de evitar un sesgo en la medición de las fuentes de crecimiento de tendencia originado en componentes cíclicos. Estableciendo que los años de pleno empleo fueron 1973 y 1989, los autores reportan resultados para tres sub-períodos de similar extensión, similares características cíclicas y coincidentes con períodos diferenciados por sus respectivos regímenes políticos y económicos: 1960-1973, 1974-1989 y 1990-2005. La “transpiración” explica casi completamente la magra tasa de crecimiento (3,1%) del período 1961-1973, de modo que la “inspiración” fue cercana a cero. Peor aún, el nivel de la PTF bajó durante el período 1974-1989, de bajo crecimiento (2,9%), cuando la acumulación de trabajo hizo la mayor contribución. Durante los últimos 16 años, desde 1990 hasta 2005, el crecimiento fue relativamente alto (5,3%), y más de la mitad del mismo (3,1%) se debe a mejoras en la productividad. La inversión en capital físico también hace un aporte sustancial, en tanto que el crecimiento del trabajo contribuye poco en este período.



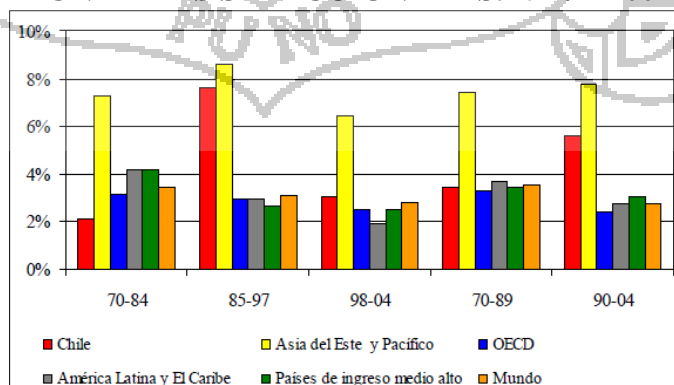
**GRÁFICO 15:  
CRECIMIENTO DEL PIB PER CÁPITA Y SU  
VOLATILIDAD EN CHILE: 1810 – 2010.**



Fuente: Elaboración propia, en base a datos de la CEPAL, 2010.

Estos resultados confirman resultados anteriores, indicando que el mayor crecimiento de Chile desde mediados de la década de 1980 se debe principalmente a un mayor crecimiento de la PTF, seguido por una mayor contribución de la acumulación de capital. Sin embargo, debemos ser cautelosos al identificar sub-períodos más cortos dentro de las últimas dos décadas, en las cuales el crecimiento de la PTF muestra un comportamiento significativamente pro-cíclico.

**GRÁFICO 16:  
CRECIMIENTO DEL PIB CHILENO Y REGIONES  
MUNDIALES SELECCIONADAS. 1970 – 2004.**



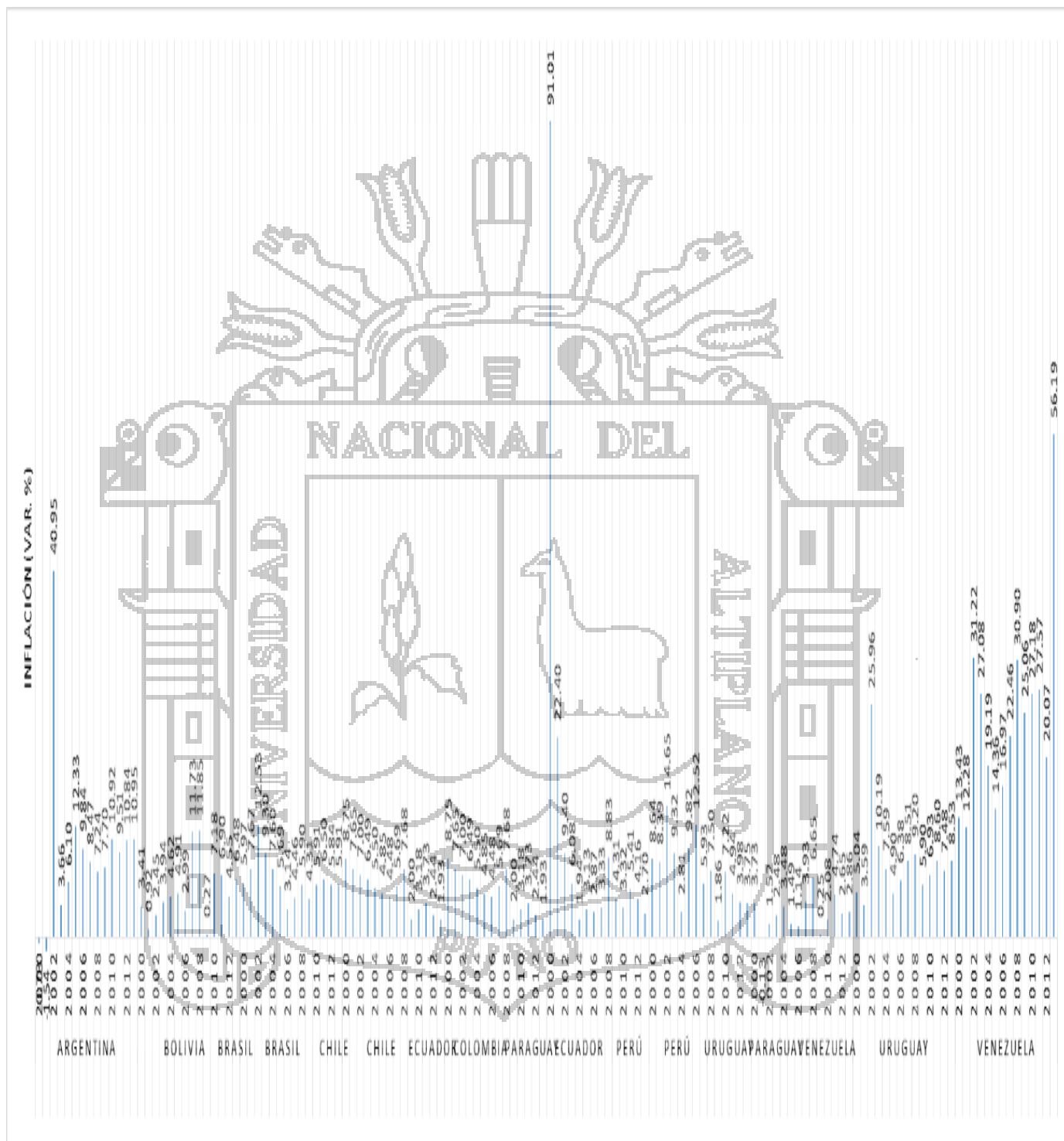
Fuente: Banco Mundial, 2005.

Ecuador es un país con una gran inequidad social, bajo desarrollo del capital humano, grandes deficiencias en el desarrollo institucional, economía subdesarrollada y una inestabilidad política muy fuerte. Prueba de ello es su baja población económicamente activa, que al año 2004 era de 5.554 miles de habitantes y una tasa anual de variación PBI de 3.3%. Además posee una tasa de desempleo urbano del 11.0% y una tasa de analfabetismo del 7.8% en el año 2002 (CEPAL, 2002). En los años 90, el país había liberalizado el tipo de cambio y las tasas de interés, además se disminuyó la protección arancelaria y se abrieron sus mercados, eliminando los subsidios y otras distorsiones en sus precios relativos. A finales de los años 90, la situación ecuatoriana empeoró por diversos factores, entre ellos el fenómeno del Niño de 1998 y la caída de los precios del petróleo de 1998-1999. Entre 1999 y el año 2000 el sistema financiero se vio afectado por el cierre de más de la mitad de los bancos del país, lo que repercutió en la estabilidad económica. Esta situación ha repercutido en un elevado costo social, en términos de incremento en la desigualdad y persistencia de la pobreza y desempleo. En 1994 se hacen unas reformas al sistema financiero de Ecuador que fomentan una liberalización financiera. El incremento de ingreso de capitales en esa época brinda seguridad al crecimiento y desarrollo. Estos hechos generan un boom de créditos en forma acelerada por parte de las empresas y entidades financieras. En 1998 se hacen evidentes los efectos acumulados de la situación económica del país y su alto endeudamiento. Como se mencionó anteriormente, el fenómeno del Niño, hizo que la producción agrícola se estancara, mientras que la recesión de la economía hizo que se acumularan obligaciones vencidas en el sistema financiero, aumentando el endeudamiento de los empresarios con créditos internacionales.

Podemos concluir diciendo que Ecuador ha experimentado una limitada recuperación económica a partir de enero del 2000, atribuible parcialmente a varias condiciones externas altamente favorables, como los precios del petróleo y las remesas de emigrantes. La dolarización no ha logrado la estabilización económica del país, y más bien han aparecido nuevos desequilibrios como el déficit fiscal y en la balanza de pagos y tipo de cambio sobrevaluado.



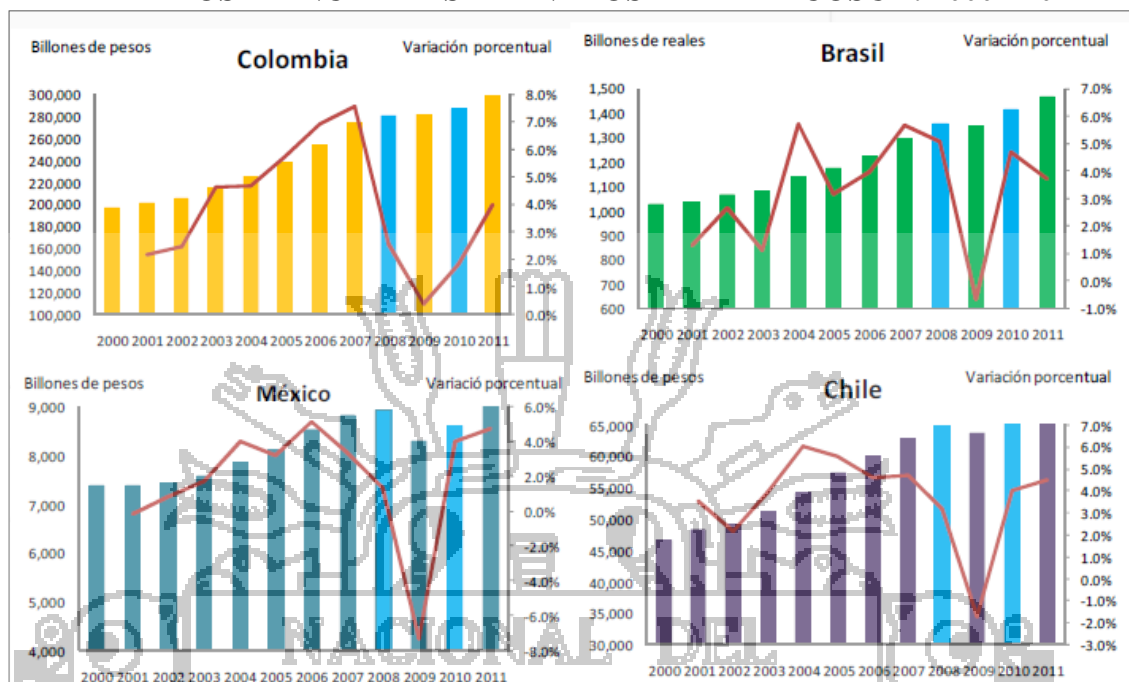
**GRÁFICO 17:**  
**TASA DE INFLACIÓN EN EL MERCOSUR: 2000 – 2013**



Fuente: CEPAL, 2014.

Finalmente, la economía Peruana la inversión en capital físico y humano así como una menor tasa de fertilidad se constituyen en poderosas herramientas que ayudan a elevar los estándares de vida de un país. El crecimiento suele desacelerarse (acelerarse) luego de que la economía se ha situado por encima (debajo) de su nivel potencial. Se encuentra evidencia a favor del modelo neoclásico, esto es, las economías inicialmente más pobres tienden a crecer más rápido si la regresión se controla por las variables que determinan su estado estacionario. La evidencia empírica nos permite identificar más de un determinante del crecimiento, el residuo resultante de la regresión básica de crecimiento, esto es la productividad total de los factores se asocia positivamente con una mayor estabilidad macroeconómica (ejemplo: un menor desvío de la inflación respecto a bajos niveles y una menor volatilidad sea de la brecha del producto o de la tasa de crecimiento del PBI); con un mayor ratio de profundización financiera medida a través del crédito bancario al sector privado; así como con un mayor desarrollo institucional y negativamente con la desigualdad y el consumo público corriente; siendo todos éstos campos donde la política económica tiene margen de acción. Por otro lado, no se encontró relación con la apertura comercial, lo cual se explicaría a que ésta se trata de una variable endógena correlacionada principalmente con el nivel del PBI per cápita. Factores ajenos a la política como choques favorables de términos de intercambio pueden también gatillar procesos de crecimiento, en tanto se observa que la geografía resulta condicionante (aunque no necesariamente determinante) de las posibilidades de crecimiento de un país. Finalmente, cabe precisar que la identificación de estos determinantes reduce la “medida de nuestra ignorancia” y permite al hacedor de política saber que a la acumulación de capital (físico y humano) debe adicionársele estabilidad económica, profundización financiera, institucionalidad y un menor grado de intervencionismo estatal y desigualdad como condiciones, avaladas por la experiencia internacional, por las cuales un país puede crecer y salir así del subdesarrollo.

**GRÁFICO 18:**  
**PIB DE LOS PRINCIPALES MIEMBROS DEL MERCOSUR: 2000 - 2011**



Entonces, con todo lo anterior podemos concluir que los resultados concuerdan con los resultados obtenidos en la regresión del Mejor Modelos (Modelo 03). Las Economías del Mercado Común del Sur, tienen como principales determinantes del crecimiento económico: la tasa de inversión en capital físico y capital humano, el ahorro nacional, la tasa de inflación, la apertura comercial y las cuentas públicas. Esos resultados se confirman con el Modelo de Solow Aumentado que plantea como determinantes del crecimiento a las variables mencionadas.

Para terminar, los modelos de datos de panel dinámico, por la naturaleza de los datos y las propiedades de los mismos modelos, pueden presentar problemas de autocorrelación serial de segundo orden y sobre identificación de variable instrumentales. Razón por la cual fue necesario realizar la prueba de Sargan y el test de autocorrelación serial de segundo. El modelo 3 no presenta problemas de autocorrelación serial de segundo orden ni sobre identificación de variables

instrumentales, pues se obtuvo un  $p - value = 0.0692$  para el Test de Sargan, y un  $p - value = 0.7096$  para el test de autocorrelación de serial de segundo orden.

**TABLA 2:  
RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LOS DETERMINANTES DEL  
CRECIMIENTO ECONÓMICO Y CONVERGENCIA BETA**

Variable dependiente: Tasa de crecimiento del PIB per cápita			
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
PIB per cápita inicial (en log)	0.08070 (0.03108)	0.07269 (0.04672)	0.09151*** (0.03356)
Tasa de pobreza (en log)		-0.00082 (0.00072)	
Población (en log)		-0.00216 * (0.00132)	-0.00276*** (0.00105)
Inversión total (en log)		0.00411** (0.00209)	0.00410** (0.00189)
Ahorro nacional bruto (en log)		-0.07089 (0.04778)	-0.07428* (0.04489)
Inflación (en log)		-0.00042 (0.00038)	-0.00058* (0.00035)
Importaciones (en log)		0.00145*** (0.00015)	0.00138*** (0.00014)
Exportaciones (en log)		0.00138*** (0.00027)	0.00143*** (0.00026)
Tasa de desempleo (en log)		-0.00082 (0.00204)	-0.00227 (0.00156)
Ingreso total de la administración pública (en log)		-0.00022 (0.00126)	
Gasto total de la administración pública (en log)		-0.00168 (0.00116)	-0.00172** (0.00088)
Deuda externa bruta (en log)		-0.00024 (0.00025)	
Saldo de cuenta corriente (en log)		0.00455** (0.00206)	0.00451** (0.00189)
Tasa de analfabetismo (en log)		0.00472 (0.00333)	
Gasto público en educación (en log)		-0.00036 (0.00442)	
Test de Sargan (Valor de Prob.)	0.0168	0.1315	0.0692
AR(2) (Valor Prob.)	0.3081	0.6306	0.7096
Número de observaciones	140	140	140

\* $p < 0.1$ ; \*\*  $p < 0.05$ ; \*\*\*  $p < 0.001$   
El valor entre parentesis representan el error estándar.  
Fuente: Elaboración propia del investigador.

## 5.2. ANÁLISIS DEL PROCESO DE CONVERGENCIA BETA

En el primer modelo, se busca analizar el fenómeno de convergencia beta absoluta, donde se tiene como variable dependiente la tasa de crecimiento del PIB per cápita y como variable explicativa el PIB per cápita inicial, se obtuvo signo positivo para el coeficiente del PIB per cápita inicial, lo que significa que no existe convergencia beta absoluta entre los países miembros del Mercosur. Además, el valor del coeficiente no es significativo al 5%, nivel de significancia establecido en esta investigación.

Los modelos 2 y 3, buscan analizar el proceso de convergencia beta condicional y los determinantes del crecimiento económico. Estos incluyen como variables explicativas, variables de control que buscan capturar las diferencias entre los departamentos en términos de infraestructura, capital humano, desarrollo financiero, gasto público, estabilidad económica, población, apertura comercial y nivel de pobreza; variables que según la teoría económico influyen en el crecimiento económica, convirtiéndose en determinantes del crecimiento económico y convergencia.

En el modelo N° 2, se introdujeron catorce variables explicativas: PIB per cápita inicial, tasa de pobreza, población, inversión total, ahorro nacional bruto, inflación, importaciones y exportaciones, tasa de desempleo, ingreso total de la administración pública, gasto total de la administración pública, deuda externa, saldo de la cuenta corriente, tasa de analfabetismo y gasto público en educación. Los resultados obtenidos de la regresión, muestran que estas variables tienen los signos esperados de acuerdo a la teoría económica, pero solo algunos resultan significativos, siendo estas variables los determinantes del crecimiento económico. Respecto al análisis de convergencia beta condicional, los resultados nos permiten afirmar que no existe convergencia beta



condicional pues el coeficiente de PIB per cápita en el periodo inicial no tiene el signo esperado, aunque es significativo estadísticamente a un nivel de significancia del 5%.

En el Modelo 03, también se puede contrastar la hipótesis de la existencia o no de convergencia beta condicional, donde se utiliza como variables de control: PIB per cápita inicial, tasa de pobreza, población, inversión total, ahorro nacional bruto, inflación, importaciones y exportaciones, tasa de desempleo, ingreso total de la administración pública, gasto total de la administración pública, deuda externa, saldo de la cuenta corriente, tasa de analfabetismo y gasto público en educación. Los resultados muestran que no existe beta condicional entre los países miembros del Mercado Común del Sur en el periodo 2000 – 2013.

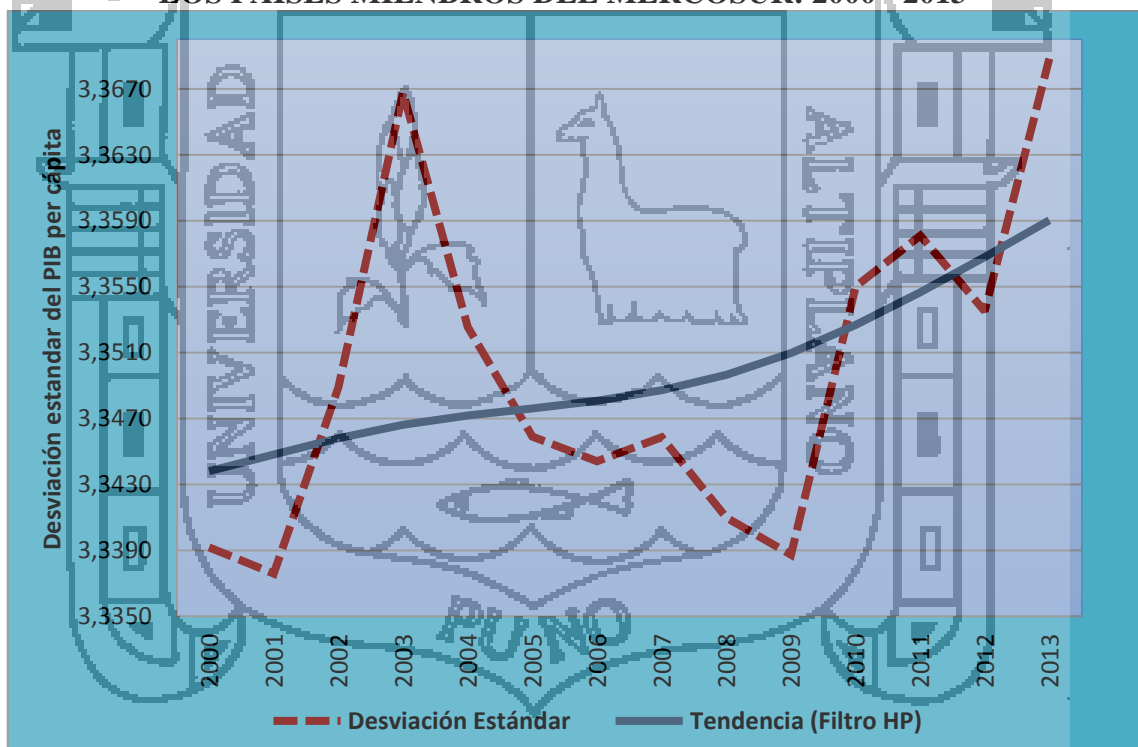
### **5.3. ANÁLISIS DEL PROCESO DE CONVERGENCIA SIGMA**

Para el análisis de la convergencia sigma, se utilizó el Filtro de Hodrick-Prescott, que permite obtener la tendencia y el ciclo de la serie bajo análisis. Se realizó el análisis de la convergencia sigma, donde la variable que se analizó fue la desviación estándar del PIB per cápita de los países miembros del Mercosur para el periodo comprendido entre los años 2000 – 2013. El gráfico N° 06, muestra que utilizando todo de periodo de análisis no existe convergencia sigma entre los países miembros del Mercosur. Pero utilizando sub-periodos podemos encontrar convergencia del PIB per cápita entre los países miembros del Mercosur. Por ejemplo en el periodo comprendido entre los años 2003 – 2006, se puede observar una disminución de la desviación estándar del PIB per cápita, aceptando la existencia de convergencia sigma entre los países que forman parte del Mercosur en este periodo, este mismo hecho se puede observar en el periodo 2007 – 2009. Por otro lado, el análisis por sub-periodos también nos permite notar que existen

años en los que no se puede aceptar la existencia de convergencia sigma, este hecho se presenta en los sub-periodos 2001 – 2003, donde la desviación estándar del PIB per cápita de los países aumenta.

El análisis de la tendencia de la desviación estándar del producto per cápita de los países que forman parte del Mercosur<sup>30</sup>, muestra una tendencia creciente. Se puede observar que esta evolución es positiva con un promedio de adición de 0.068% anual (Ver anexo 02). Finalmente, el análisis anterior permite rechazar la existencia de convergencia sigma entre los países miembros del Mercosur, en el periodo 2000 – 2013.

**GRÁFICO 19:**  
**EVOLUCIÓN DE LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR DEL PIB PER CÁPITA DE**  
**LOS PAÍSES MIEMBROS DEL MERCOSUR: 2000 - 2013\***



**Fuente:** Elaboración propia con base de datos del Banco Mundial, 2014.

\* La tendencia fue obtenida utilizando el Filtro de Hodrick-Prescott en Eviews 6.0

<sup>30</sup> En el presente estudio se consideran los países miembros que forman parte del Mercosur siendo los siguientes: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela.

## 6. CONCLUSIONES

- El análisis de los datos, muestra que los países miembros del Mercosur han crecido a tasas positivas en el periodo 2000 – 2013, convirtiendo al Mercosur en una potencia económica que ocupa el quinto lugar entre las economías más importantes del mundo y es el cuarto bloque económico del mundo.
- Utilizando el modelo número 3 se concluye que los determinantes del crecimiento económico de los países miembros del Mercosur son: PIB per cápita inicial, población, inversión total, ahorro nacional bruto, inflación, importaciones, exportaciones, tasa de desempleo, gasto total de la administración pública y saldo de la cuenta corriente.
- Los resultados, rechazan la existencia de un proceso de convergencia beta condicional entre los países: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela. Las variables de control utilizadas fueron: PIB per cápita inicial, población, inversión total, ahorro nacional bruto, inflación, importaciones, exportaciones, tasa de desempleo, gasto total de la administración pública y saldo de la cuenta corriente. Aunque estas resultan significativas estadísticamente y presentan los signos esperados de acuerdo con la teoría económica, no existe convergencia beta condicional ya que el coeficiente del PIB per cápita inicial no tiene el signo esperado (negativo).
- Respecto al análisis del proceso de convergencia beta absoluta, los resultados obtenidos muestran que no existe, es decir las economías de los países no convergen hacia un estado estacionario común, durante el periodo de análisis.

## 7. RECOMENDACIONES

- La mayor cantidad de estudios relacionados al crecimiento económico, se enfocan en la busca de los determinantes que permiten un crecimiento económico creciente y sostenido en el tiempo, dejando de lado los estudios de convergencia. Los que también son importantes y determinantes para conocer el futuro de las economías, por lo que se recomienda poner énfasis en estos estudios.
- Se recomienda poner atención en las variables que afectan positivamente en el crecimiento económico, y las variables de control analizados en los procesos de convergencia beta condicional de los Países, como: tasa de analfabetismo, tasa de pobreza, inversión pública, salud y educación.
- Finalmente, se recomienda la realización de estudios de convergencia con nuevos métodos, para la comparación de resultados obtenidos con este y otros trabajos en el tema de convergencia económica.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

La importancia de la educación nutricional. (2011). *Departamento de cultura y protección del consumidor*, 2-10.

Aráoz, G. B. (2008). Economía de la Macroregión Sur: Un Análisis Estructural. *Consortio de investigación económica y social*, 22 - 60.

Arellano, M. & Bover, O. (1991). Econometría de datos de panel. *London School of Economics*, 1-43.

Augusto Ricardo Delgado Narro, J. M. (2011). Convergencia y ciclos económicos departamentales en el Perú: 1979-2008. *Consortio de investigación económica y social - CIES*, 13-39.

Baltagi, B. H. (1988). *Econometric Analysis of Panel Data*. En B. H. Baltagi, *Dynamic Panel Data Models* (págs. 149 - 179). Nueva Delhi: John Wiley & Sons, Ltd.

Carmona, A. J. (Julio de 1989). Los Métodos de la Economía. *Los métodos de investigación en la economía*. Monterrey.

Chirinos, R. (2007). Determinantes del crecimiento económico: Una revisión de la literatura existente y estimaciones para el periodo 1960 - 2000. *Banco Central de Reserva del Perú*, 1-45.

Chirinos, R. (2008). ¿Convergen las regiones en el Perú? Evidencia empírica para el periodo 1997 -2007. *Banco Central de Reserva del Perú*, 1-48.

Cinca, A. N. (2000). *Econometría* (Segunda Edición ed.). Madrid: McGraw-Hill.

Cobacho Tornel Belén, Bosch Mossi Mariano. (2001). Contrastes de Hipótesis en Datos de Panel. *London School of Economics*.

Cuenca, C. G. (2006). Convergencia Económica en Colombia: Un enfoque en los Agregados Monetarios y en el Sector Exportador. *Centro Regional de Estudios Económicos Cali*, 4-7.

Damodar N. Gujarati, Dawn C. Poter. (2010). *Econometría* (Quinta Edición ed.). México: McGraw-Hill Companies, Inc.

Días, G. (Agosto de 2008). Tópicos de Macroeconomía. Lima, Lima, Perú: Banco Central de Reserva del Perú.

Escudero, W. S. (Septiembre de 1999). *Econometria. Tópicos de Econometría Aplicada*. Argentina.

- Gómez, J. M. (2011). Los determinantes del crecimiento económico en el siglo XXI. El papel de las instituciones y la Cooperación al Desarrollo. *H + D para el desarrollo*, 1-40.
- Gomez, M. (2002). Determinantes empíricos del crecimiento económico. *Centro de Investigación Económica Social*, 1-23.
- Gonzales, E. &. (2004). Divergencia y Convergencia Regional en el Perú: 1978-1992. *Pontificie Universidad Católica del Perú*, 3-25.
- Granados, R. M. (2011). Efectos Fijos o Aleatorios: Test de Especificación. *Universidad de Granada*, 1-5.
- Greene, W. H. (2008). *Análisis Econométrico* (Tercera ed.). España: Pearson Education, S.A.
- Gujarati, D. & Poter, D. (2009). *Econometría* (Quinta ed.). (P. C. Villareal, Trad.) México: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Hansen, L. (1982). El Método de Momentos Generalizados. *Universidad de Buenos Aires - Facultad de Ciencias Económicas*, 6 - 8.
- Jesús Mur & Ana Angulo. (2009). Datos Panel: Modelos Estáticos. *Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales - Universidad de Zaragoza*, 1-8.
- Levine, R. (1997). Desarrollo financiero y crecimiento económico: Enfoques y temario. *Universidad de Virginia*, 1-57.
- Llosa, E. (2000). La batalla por la interoceánica en el sur peruano ¿Localismo o descentralismo? *Instituto de Estudios Peruanos*, 3-12.
- Mendoza, J. R. (2000). La integración económica y la convergencia. *Departamento de Economía de la UAM- Azcapotzalco*, 181-188.
- MINSA. (2004). Conocimiento, actitudes y prácticas sobre la alimentación y nutrición de la gestante y madre de niños menores de tres años. *Instituto Nacional de Salud*.
- Moncayo, E. (2004). El debate sobre la convergencia económica internacional e interregional: enfoques teóricos y evidencia empírica. *Revista eure*, 3-15.
- Mujica, P., & Quiroz, J. (1992). Los Determinantes del Crecimiento Económico: La evidencia empírica y el problema de la equivalencia observacional. *Cuadernos de Economía, ILADES.*, 1-22.
- Perez, P. A. (2011). Modelos de Datos de Panel. *Modelos de Datos de Panel*. Universidad de Alicante.

- Quinteros, M. M. (2009). *Covergencia económica en las provincias argentinas 1953 y 2003. Facultad de Ciencias Económicas - Insituto de Investigaciones Económicas*, 8-28.
- Reyna, O. T. (2011). *Panel Data Analysis: Fixed & Random Effects (using Stata 10.x). Princeton University*, 1-40.
- Roodman, D. (2006). *An Introduction to "Difference" y "System" GMM in Stata. Center for Global Development*, 1-48.
- Rosales, A. a. (2008). *Convergencia Económica y el Desarrollo Humano en el Norte del Perú: Influencia de la salud, la educación y las tranferencias a municipios 1995-2005. Consorcio de Investigación Económica y Social*, 49-66.
- Sala-i-Martín, X. (2000). *Apuntes de crecimiento económico*. Madrid: Antoni Bosch.
- Sampieri, R. H. (1997). *Metodología de la Investigación*. Colombia: McGRAW-HILL INTERAMERICANA DE MÉXICO, S.A. de C.V.
- Sanguinetti Duarte, P. C. (2009). *Comercio internacional y crecimiento económico en Chile perioco 1860 - 2000. Pontificie Universidad Católica de Chile*, 1-67.
- Soto, R. (2010). *Teoría Econométrica. Instituto de Economía - Pontificie Universidad Católica de Chile*, 199-200.
- Sur, F. d. (2010). *Oportunidades en el Sur del Perú*.
- Terrones, M., & Calderón, C. (2000). *Educación, capital humano y crecimiento económico: El caso de América Latina. XII Encuentro Latinoamericano de la Sociedad Econométrica*, 1-40.
- Urbisaia, J. Z. (2010). *Sobre el Método de lo Momentos: Desde el Enfoque de la Estadística Descriptiva hasta su Aplicación en la Econometría. Universidad de Buenos Aires*.
- Velásquez, F. J. (2011). *Análisis de convergencia económica: Teoría y práctica. Universidad Complutense de Madrid*, 1-38.
- Weil, D. N. (2006). *Crecimiento económico*. (A. Cañizal, Ed.) España, Madrid: Pearson educación S.A.





## 9. ANEXOS

### ANEXO 01:

**TABLA 3:**  
**ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LAS VARIABLES CONSIDERADAS EN EL ESTUDIO**

Variable	Media	Des. Estándar	Mínimo	Máximo	Observaciones	
ty	overall	.0264608	.0395468	-.1266	.1494	N = 130
	between	.0071958	.0151385	.0384846		n = 10
	within	.0389485	.1271315	.1607223		T = 13
y1	overall	10.9618	3.193365	7.2425	16.1632	N = 130
	between	3.350261	7.522277	15.96358		n = 10
	within	.1320749	10.65523	11.25		T = 13
x1	overall	36.74714	16.01071	5.7	64.1	N = 140
	between	14.1372	14.49286	56.97143		n = 10
	within	8.670326	17.79	58.89714		T = 14
x2	overall	37.53157	52.08341	3.3	199.88	N = 140
	between	54.6253	3.331429	188.1779		n = 10
	within	2.798153	23.78371	49.23372		T = 14
x3	overall	19.93571	4.060772	11.02	30.34	N = 140
	between	3.157688	16.00286	24.16786		n = 10
	within	2.729727	10.98786	26.10786		T = 14
x4	overall	3.015357	.2609512	2.4	3.72	N = 140
	between	.2040762	2.769286	3.462857		n = 10
	within	.1741939	2.426786	3.396786		T = 14
x5	overall	8.655429	10.64374	-1.54	91.01	N = 140
	between	6.205575	2.633571	24.56857		n = 10
	within	8.85334	-3.633143	87.60186		T = 14
x6	overall	8.700071	15.57336	-53.55	57.67	N = 140
	between	1.244071	6.142143	10.805		n = 10
	within	15.52825	-54.5235	55.56507		T = 14
x7	overall	3.563857	7.901538	-19.83	30.85	N = 140
	between	3.2379	-2.356429	6.040714		n = 10
	within	7.275358	-21.09114	28.57743		T = 14

x8	overall		9.472357	3.245761	4.74	22.45		N =	140
	between			1.89881	6.7	12.37857		n =	10
	within			2.695679	4.771643	20.07164		T =	14
x9	overall		27.37557	6.055316	16.81	41.71		N =	140
	between			5.375172	19.33	35.23214		n =	10
	within			3.23675	18.84843	37.58128		T =	14
x10	overall		29.06614	6.994791	16.25	45.26		N =	140
	between			6.869709	19.295	38.33071		n =	10
	within			2.479501	21.85614	38.90614		T =	14
x11	overall		45.3	26.81169	3.89	164.99		N =	140
	between			21.87065	9.768571	76.32143		n =	10
	within			16.89015	13.91857	133.9686		T =	14
x12	overall		.8527143	4.417959	-5.69	17.49		N =	140
	between			3.145583	-1.962857	8.14		n =	10
	within			3.247934	-8.215857	10.20271		T =	14
x13	overall		7.555643	4.57802	1.6	19.2		N =	140
	between			4.571631	2.003571	16.57143		n =	10
	within			1.418844	-4.157855	11.07707		T =	14
x14	overall		4.178786	1.518111	.18	8.08		N =	140
	between			1.203026	2.696429	6.681429		n =	10

Fuente: Elaboración propia, datos obtenidos de Stata 12.0

**ANEXO 02: ANÁLISIS DE LA CONVERGENCIA SIGMA**

**TABLA 4:  
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LAS TASAS DE CRECIMIENTO DE LA  
TENDENCIA Y LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR**

Estadístico	Tasa de crecimiento de la desviación estándar	Tasa de crecimiento del Filtro de Hodrick-Prescott
Media	0.0007750	0.0003530
Mediana	0.0000000	0.0002870
Valor máximo	0.0053000	0.0006650
Valor mínimo	-0.0042000	0.0001280
Desviación estandar	0.0030910	0.0001990
Sesgo	0.2104520	0.4310290
Kurtosis	1.8453030	1.6508970
Jarque-Bera	0.7552430	1.2816110
Probabilidad	0.6854900	0.5268680
Suma	0.0093000	0.0042350
Observaciones	12	12

Fuente: Elaboración propia del investigador, con datos obtenidos de Stata 12.0

**TABLA 5:  
CONVERGENCIA SIGMA - DESVIACIÓN ESTÁNDAR Y TENDENCIA**

AÑO	Desviación Estándar	Tendencia (Filtro HP)	Ciclo	Tasa de crecimiento de la desviación estándar	Tasa de crecimiento de la tendencia
2000	3.3392	3.3438	-0.0046	-0.0005	0.000306768
2001	3.3376	3.3448	-0.0072	0.0034	0.000292922
2002	3.3489	3.3458	0.0031	0.0053	0.000243742
2003	3.3668	3.3466	0.0202	-0.0042	0.000168512
2004	3.3526	3.3472	0.0054	-0.0020	0.000127526
2005	3.3459	3.3476	-0.0017	-0.0004	0.000136929
2006	3.3444	3.3481	-0.0037	0.0004	0.000191581
2007	3.3459	3.3487	-0.0028	-0.0015	0.000280489
2008	3.3410	3.3497	-0.0087	-0.0007	0.00039521
2009	3.3387	3.3510	-0.0123	0.0049	0.000509862
2010	3.3550	3.3527	0.0023	0.0009	0.000587794
2011	3.3581	3.3547	0.0034	-0.0014	0.000635964
2012	3.3535	3.3568	-0.0033	0.0046	0.000664699
2013	3.3688	3.3590	0.0098		
<b>Promedio</b>	<b>3.3497</b>	<b>3.3497</b>	<b>0.000%</b>	<b>0.068%</b>	<b>0.035%</b>

Fuente: Elaboración propia del investigador, con datos obtenidos de Stata 12.0

**TABLA 6:**  
**REGRESIÓN DEL MODELO DE CONVERGENCIA SIGMA**

Dependent Variable: Desviación estándar  
Method: Least Squares  
Date: 12/14/14 Time: 11:44  
Sample (adjusted): 2001 2013  
Included observations: 13 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.863152	1.975422	-0.436945	0.6714
DSR1	0.331684	0.311879	1.063502	0.3126
TENDENCIA	0.926252	0.613397	1.510036	0.1620
R-squared	0.333729	Mean dependent var		3.350554
Adjusted R-squared	0.200475	S.D. dependent var		0.009874
S.E. of regression	0.008829	Akaike info criterion		-6.422385
Sum squared resid	0.000780	Schwarz criterion		-6.292012
Log likelihood	44.74550	Hannan-Quinn criter.		-6.449182
F-statistic	2.504452	Durbin-Watson stat		1.682372
Prob(F-statistic)	0.131297			

**ANEXO 03: RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LOS DETERMINANTES DEL CRECIMIENTO ECONOMICO Y CONVERGENCIA**

**MODELO 01:**

```
. xtabond by y1, noconstant inst(y2 y3) lags(1) artests(2)
Arellano-Bond dynamic panel-data estimation Number of obs = 110
Group variable: i Number of groups = 10
Time variable: t
Obs per group: min = 11
avg = 11
max = 11
Number of instruments = 67 Wald chi2(2) = 11.13
Prob > chi2 = 0.0038
```

One-step results

-----

ty	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
----	-------	-----------	---	------	----------------------



```
-----+-----
      ty |
      L1. |   .1103418   .0924159   1.19   0.232   -.07079   .2914735
      y1 |   .0807045   .0310819   2.60   0.009   .0197851   .1416239
-----+-----
```

Instruments for differenced equation

GMM-type: L(2/.) .ty

Standard: D.y1 y2

. estat sargan

Sargan test of overidentifying restrictions

H0: overidentifying restrictions are valid

chi2(65) = 91.52289

Prob > chi2 = 0.0168

. estat abond

Arellano-Bond test for zero autocorrelation in first-differenced errors

```
+-----+
|Order | z      Prob > z|
+-----+
|  1  |-4.4894  0.0000 |
|  2  |-1.0192  0.3081 |
+-----+

```

H0: no autocorrelation

**MODELOS 02:**

```
. xtabond ty y1 x1 x2 x3 x4 x5 x6 x7 x8 x9 x10 x11 x12 x13 x14, noconstant
inst(y2 y3) lags(1) artests(2)
```

Arellano-Bond dynamic panel-data estimation Number of obs = 110

Group variable: i Number of groups = 10

Time variable: t



Obs per group: min = 11  
 avg = 11  
 max = 11

Number of instruments = 81 Wald chi2(16) = 534.10  
 Prob > chi2 = 0.0000

One-step results

ty	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
L1	-.0640289	.0537988	-1.19	0.234	-.1694727	.0414149
y1	.0726877	.0467171	1.56	0.120	-.0188762	.1642516
x1	-.0008158	.0007226	-1.13	0.259	-.002232	.0006005
x2	-.0021635	.001324	-1.63	0.102	-.0047584	.0004314
x3	.0041151	.0020937	1.97	0.049	.0000114	.0082187
x4	-.0708882	.0477808	-1.48	0.138	-.1645369	.0227604
x5	-.0004187	.0003819	-1.10	0.273	-.0011672	.0003297
x6	.0014459	.0001492	9.69	0.000	.0011535	.0017383
x7	.0013795	.0002667	5.17	0.000	.0008567	.0019024
x8	-.0008236	.0020369	-0.40	0.686	-.0048159	.0031687
x9	-.0002153	.001258	-0.17	0.864	-.0026809	.0022504
x10	-.001682	.0011575	-1.45	0.146	-.0039507	.0005867
x11	-.0002398	.0002512	-0.95	0.340	-.0007321	.0002526
x12	.0045529	.0020622	2.21	0.027	.000511	.0085947
x13	.004716	.0033257	1.42	0.156	-.0018023	.0112342
x14	-.0003613	.0044151	-0.08	0.935	-.0090148	.0082922

Instruments for differenced equation

GMM-type: L(2/.) .ty

Standard: D.y1 D.x1 D.x2 D.x3 D.x4 D.x5 D.x6 D.x7 D.x8 D.x9 D.x10  
 D.x11 D.x12 D.x13 D.x14 y2

```
. estat abond
Arellano-Bond test for zero autocorrelation in first-differenced errors
```

```
+-----+
|Order | z      Prob > z|
+-----+
|  1  |-3.8435  0.0001 |
|  2  | .48095  0.6306 |
+-----+
H0: no autocorrelation
```

```
. estat sargan
Sargan test of overidentifying restrictions
H0: overidentifying restrictions are valid
```

```
chi2(65) = 77.86716
Prob > chi2 = 0.1315
```

**MODELO O3:**

```
Arellano-Bond dynamic panel-data estimation Number of obs = 110
Group variable: i Number of groups = 10
Time variable: t
Obs per group: min = 11
                avg = 11
                max = 11
```

```
Number of instruments = 76 Wald chi2(11) = 540.94
Prob > chi2 = 0.0000
```

One-step results

```
-----+-----
```

ty	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
----	-------	-----------	---	------	----------------------

```
-----+-----
```



```

ty |
L1. | -.0587138 .0513441 -1.14 0.253 -.1593465 .0419188
|
y1 | .0915055 .0335624 2.73 0.006 .0257244 .1572866
x2 | -.0027603 .0010527 -2.62 0.009 -.0048236 -.000697
x3 | .0041001 .0018984 2.16 0.031 .0003794 .0078208
x4 | -.0742817 .0448986 -1.65 0.098 -.1622814 .0137181
x5 | -.000578 .0003529 -1.64 0.101 -.0012697 .0001137
x6 | .0013767 .0001379 9.99 0.000 .0011065 .0016469
x7 | .0014266 .000257 5.55 0.000 .0009228 .0019303
x8 | -.0022685 .0015635 -1.45 0.147 -.0053328 .0007959
x10 | -.0017212 .0008809 -1.95 0.051 -.0034478 5.37e-06
x12 | .0045077 .0018871 2.39 0.017 .0008091 .0082063
    
```

Instruments for differenced equation

GMM-type: L(2/.) .ty

Standard: D.y1 D.x2 D.x3 D.x4 D.x5 D.x6 D.x7 D.x8 D.x10 D.x12 y2

. estat sargan

Sargan test of overidentifying restrictions

H0: overidentifying restrictions are valid

chi2 (65) = 82.61757

Prob > chi2 = 0.0692

. estat abond

Arellano-Bond test for zero autocorrelation in first-differenced errors

```

+-----+
|Order | z      Prob > z|
|-----+-----|
    
```



```
| 1 | -3.7992 0.0001 |
| 2 | .37235 0.7096 |
+-----+
H0: no autocorrelation
```

**ANEXO 04: TETS DE RAICES UNITARIAS**

**TEST LEVIN-LIN-CHU**

```
Ho: Panels contain unit roots      Number of panels = 10
Ha: Panels are stationary          Number of periods = 13
```

```
AR parameter: Common              Asymptotics: N/T -> 0
```

```
Panel means: Included
```

```
Time trend: Not included
```

```
ADF regressions: 1 lag
```

```
LR variance: Bartlett kernel, 7.00 lags average (chosen by LLC)
```

	Statistic	p-value
Unadjusted t	-11.8069	
Adjusted t*	-8.8319	0.0000

**TESTS BREITUNG**

```
Ho: Panels contain unit roots      Number of panels = 10
Ha: Panels are stationary          Number of periods = 13
```

```
AR parameter: Common              Asymptotics: T,N -> Infinity
```

```
Panel means: Included              sequentially
```



Time trend: Not included

Prewhitening: Not performed

	Statistic	p-value
lambda	-2.6194	0.0044

### TEST HADRI LM

Ho: All panels are stationary Number of panels = 10

Ha: Some panels contain unit roots Number of periods = 13

Time trend: Not included Asymptotics: T, N -> Infinity

Heteroskedasticity: Not robust sequentially

LR variance: (not used)

	Statistic	p-value
z	0.8609	0.1946

### TEST HARRIS-TZAVALIS

Ho: Panels contain unit roots Number of panels = 10

Ha: Panels are stationary Number of periods = 13

AR parameter: Common Asymptotics: N -> Infinity

Panel means: Included T Fixed

Time trend: Not included

	Statistic	z	p-value
rho	0.1663	-8.9471	0.000