





**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN**  
**FACULTAD DE ECONOMÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE ECONOMÍA**

**“LA RELACIÓN DEL GASTO EN CONSUMO GUBERNAMENTAL CON EL  
CRECIMIENTO ECONÓMICO DEL PERÚ, DESDE UNA PERSPECTIVA  
ENDÓGENA (MODELO DE ROBERT BARRO)  
1990:T1-2017:T4”**

**TESISTA:** CÓRDOVA ROQUE, Martín Guillermo

**ASESOR:** CUADROS OJEDA, Víctor Pedro

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ECONOMISTA

HUÁNUCO – PERÚ

2018

## **DEDICATORIA**

A Dios,

A mis padres que con paciencia y mucho amor han estado conmigo en todo momento.

A mis profesores de la carrera de Economía y al Centro de Especialización de Teoría Económica y Finanzas Grupo Lambda, por brindar el asesoramiento y contribución al desarrollo profesional de una educación de calidad.

A mi asesor de Tesis y a mis jurados que, con su asesoramiento pude concluir satisfactoriamente la investigación económica.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación demuestra el gasto público, específicamente los gastos en consumo gubernamental y su relación con el crecimiento económico del Perú en el período 1990-2017, medidos en datos trimestrales por el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP). El análisis de estudio incluye el comportamiento de cada una de las variables del modelo, pues el gasto en consumo gubernamental se describe como una variable endógena. El modelo propuesto por Robert J. Barro, "*Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth (1988)*"<sup>1</sup>, incorpora al sector gubernamental en el modelo existente de crecimiento económico endógeno. Considera los efectos de los servicios públicos y las influencias de las actividades gubernamentales en el crecimiento económico del país. Barro considera que los gastos públicos (no incluye la inversión pública),  $g/y$ , inicialmente aumentan la tasa de crecimiento de la economía y la tasa de ahorro hasta alcanzar un pico  $g/y = \alpha$ , y posteriormente disminuye. Si la función de producción es Cobb-Douglas con un exponente para los servicios públicos, entonces el valor  $g/y = \alpha$  maximiza la tasa de crecimiento, y también maximiza la utilidad lograda por el consumidor representativo (es decir, por las familias). Por tanto, para optimizar el gasto público, el modelo predice una relación inversa entre  $g/y$  y las tasas de crecimiento y ahorro.

---

<sup>1</sup> "Gasto Público en un Modelo Simple de Crecimiento Económico".

Los resultados sugieren que el gasto público en el consumo gubernamental tiene un efecto positivo a mediano y largo plazo en el crecimiento económico, debido al gasto en remuneraciones, en compras de bienes y servicios y, en las transferencias gubernamentales. Finalmente, la investigación a presentar, es para demostrar si las incidencias en el gasto en consumo gubernamental de un país son acertadas en el crecimiento económico.

## SUMMARY

This research paper shows public spending and its relationship with Peru's economic growth in the period 1990-2017, measured in quarterly data by the Central Bank of Reserve of Peru (BCRP). The analysis of the study includes the behavior of each of the variables of the model, because the spending in government consumption is described as an endogenous variable. The model proposed by Robert J. Barro, "Government Spending in a Simple model of Endogenous Growth (1988)", incorporates the government sector into the existing model of endogenous economic growth. Considers the effects of public services and influences of government activities in growth economic of Peru. Barro believes that the public spending (not including public investment),  $g/y$ , initially increase the rate of growth of the economy and the rate of savings to a peak  $g/y = \alpha$ , and then decreases. If the production function is Cobb-Douglas with an exponent for public services, then the value  $g/y = \alpha$  maximizes the rate of growth, and also maximizes the utility achieved by the representative consumer (i.e. families). Therefore, in order to optimize public spending, the model predicts an inverse relationship between  $g/y$  and growth and savings rates. The results suggest that public spending on government consumption has a medium-and long-term positive effect on economic growth, owing to expenditure on remuneration, purchases of goods and services, and government transfers. Finally, the research to be presented is to demonstrate

whether the incidences of a country's spending on government consumption are right in economic growth.

# INDICE

<b>DEDICATORIA</b> .....	iii
<b>RESUMEN</b> .....	iv
<b>SUMMARY</b> .....	vi
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	xv
<b>CAPÍTULO I: MARCO REFERENCIAL</b> .....	19
<b>1.1. Antecedentes de la Investigación</b> .....	19
<b>1.1.1. Evidencia Empírica Internacional</b> .....	19
<b>1.1.2. Evidencia Empírica Nacional</b> .....	39
<b>1.2. Base Teórica (Fundamentación Teórica – Científica)</b> .....	45
<b>Base Teórica Principal</b> .....	45
<b>1.2.1. Modelo de Robert J. Barro, sobre el Gasto Público en el Crecimiento Económico</b> .....	45
<b>1.2.2. A Cross-Country Study of Growth, Saving, and Government</b> .....	88
<b>Base Teórica Secundaria</b> .....	90
<b>1.2.3. Perspectiva Keynesiana sobre el Gasto Público</b> .....	90
<b>1.2.4. Perspectiva Neoclásica sobre el Crecimiento Exógeno</b> .....	94
<b>1.2.5. Perspectiva Endógena sobre el Crecimiento</b> .....	97
<b>1.3. Definición de Términos Básicos</b> .....	104
<b>CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO</b> .....	113
<b>2.1. El Problema</b> .....	113
<b>2.1.1. Antecedentes del Problema</b> .....	113
<b>2.1.2. Fundamentación del Problema</b> .....	126
<b>2.1.3. Formulación del Problema</b> .....	128
<b>2.1.3.1. Problema General</b> .....	128
<b>2.1.3.2. Problemas Específicos</b> .....	129
<b>2.1.4. Justificación de la Investigación</b> .....	129
<b>2.1.5. Limitaciones</b> .....	130
<b>2.2. Objetivos de la Investigación</b> .....	131
<b>2.2.1. Objetivo General</b> .....	132
<b>2.2.2. Objetivos Específicos</b> .....	132



2.3.	Hipótesis.....	133
2.3.1.	Hipótesis General.....	133
2.3.2.	Hipótesis Específicas.....	133
2.4.	Variables e Indicadores .....	134
2.4.1.	Variables.....	134
2.4.2.	Indicadores .....	135
2.4.3.	Operacionalización de las Variables.....	136
2.5.	Diseño de la Investigación .....	139
2.5.1.	Población y Muestra.....	139
2.5.2.	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos .....	139
2.5.3.	Procesamiento y Presentación de Datos.....	140
2.5.4.	Diseño de la Investigación .....	141
2.5.5.	Modelo Econométrico.....	142
2.6.	Nivel y Tipo de Investigación.....	145
2.6.1.	Nivel de Investigación.....	145
2.6.2.	Tipo de Investigación.....	147
<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS .....</b>		<b>149</b>
3.1.	Demostración de las Variables.....	149
3.2.	Resultados en el Programa Eviews 9 – en Millones de soles con año base 2007 .....	159
3.2.1.	Evaluación de Estacionariedad.....	163
3.1.2.	Estimación .....	184
3.1.3.	Validación.....	187
3.3.	Resultados en el Programa Eviews 9 – en Variaciones porcentuales reales trimestrales .....	214
3.3.1.	Evaluación de Estacionariedad.....	217
3.3.2.	Estimación .....	224
3.3.3.	Validación.....	226
<b>CONCLUSIONES .....</b>		<b>244</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>		<b>245</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>		<b>246</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>254</b>

<b>NOTA BILIOGRÁFICA .....</b>	<b>273</b>
<b>APÉNDICE .....</b>	<b>274</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRO 1: COMPARACIÓN ENTRE EL MODELO NEOCLÁSICO Y EL MODELO AK</b>	101
<b>CUADRO 2: OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES</b>	136
<b>CUADRO 3: VARIABLES POR TIPO DE GASTO (MILLONES DE SOLES, CON AÑO BASE 2007)</b>	160
<b>CUADRO 4: VARIABLES EN VARIACIONES PORCENTUALES REALES TRIMESTRALES</b>	214
<b>CUADRO 5: VARIABLES POR TIPO DE GASTO (MILLONES DE SOLES, CON AÑO BASE 2007)</b>	255
<b>CUADRO 6: VARIABLES EN VARIACIONES PORCENTUALES REALES TRIMESTRALES</b>	259
<b>CUADRO 7: ESTRUCTURA DEL GASTO PÚBLICO DEL GOBIERNO GENERAL (% DEL PBI)</b>	263
<b>CUADRO 8: ESTRUCTURA DEL GASTO CORRIENTE DEL GOBIERNO GENERAL (% DEL PBI)</b>	264
<b>CUADRO 9: PBI POR TIPO DE GASTO (VARIACIONES PORCENTUALES REALES)</b>	265
<b>CUADRO 10: PBI POR TIPO DE GASTO (% DEL PBI REAL)</b>	266
<b>CUADRO 11: MATRIZ DE CONSISTENCIA LÓGICA</b>	272

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: THE GROWTH RATE AND SIZE OF GOVERNMENT (LA TASA DE CRECIMIENTO Y EL TAMAÑO DEL GOBIERNO).....	62
GRÁFICO 2: THE SAVING RATE AND SIZE OF GOVERNMENT (LA TASA DE AHORRO Y EL TAMAÑO DEL GOBIERNO) .....	64
GRÁFICO 3: THE PLANNING GROWTH RATE ( $\gamma_p$ ) AND THE DECENTRALIZED GROWTH RATE ( $\gamma$ ).....	69
GRÁFICO 4: THE PLANNING SAVING RATE ( $s_p$ ) AND THE DECENTRALIZED SAVING RATE ( $s$ ).....	70
GRÁFICO 5: THE GROWTH RATE IN THREE ENVIRONMENTS (LA TASA DE CRECIMIENTO EN TRES ENTORNOS).....	72
GRÁFICO 6: THE SAVING RATE IN THREE ENVIRONMENTS (LA TASA DE AHORRO EN TRES ENTORNOS).....	73
GRÁFICO 7: GROWTH WHEN THE GOVERNMENT ALSO PROVIDES CONSUMPTION SERVICES.....	80
GRÁFICO 8: THE SAVING RATE WHEN THE GOVERNMENT ALSO PROVIDES CONSUMPTION SERVICES.....	81
GRÁFICO 9: TASA DE CRECIMIENTO DEL CAPITAL PER CÁPITA EN EL MODELO NEOCLÁSICO .....	96
GRÁFICO 10: TASA DE CRECIMIENTO DEL CAPITAL PER CÁPITA EN EL MODELO AK .....	100
GRÁFICO 11: PBI POR TIPO DE GASTO (VARIACIONES PORCENTUALES REALES) .....	156
GRÁFICO 12: ESTRUCTURA DEL GASTO PÚBLICO (% DEL PBI).....	157
GRÁFICO 13: GASTOS CORRIENTES DEL GOBIERNO GENERAL (% DEL PBI) .....	158
GRÁFICO 14: ESTRUCTURA DEL GASTO CORRIENTE DEL GOBIERNO GENERAL (% DEL PBI).....	159
GRÁFICO 15: COMPORTAMIENTO DE LAS SERIES .....	165
GRÁFICO 16: DIFERENCIANDO LA SERIE DEL PBI.....	166
GRÁFICO 17: DIFERENCIANDO LA SERIE DEL CONSUMO PÚBLICO .....	167
GRÁFICO 18: COMPORTAMIENTO DE LOS RESIDUOS.....	181
GRÁFICO 19: AJUSTE LINEAL ENTRE LAS NUBES DE DISPERSIÓN DEL MODELO .....	188
GRÁFICO 20: T-STUDENT.....	190
GRÁFICO 21: QUANTILE - QUANTILE .....	192
GRÁFICO 22: AUTOCORRELACIÓN.....	194
GRÁFICO 23: AUTOCORRELACIÓN EN EL MODELO EN PRIMERA DIFERENCIA.....	195
GRÁFICO 24: JARQUE-BERA .....	202
GRÁFICO 25: PRUEBA D(PBI) CON D(CONSUMO PÚBLICO) .....	209
GRÁFICO 26: PRUEBA DE RESID CON D(CONSUMO PÚBLICO) .....	210
GRÁFICO 27: GENR RESID2 = RESID*RESID .....	211
GRÁFICO 28: GENR ABSR = ABS(RESID).....	212
GRÁFICO 29: COMPORTAMIENTO DE LAS SERIES .....	218
GRÁFICO 30: AJUSTE LINEAL DE LAS NUBES DE DISPERSIÓN DEL MODELO.....	226
GRÁFICO 31: T-STUDENT.....	228
GRÁFICO 32: QUANTILE – QUANTILE .....	230

<b>GRÁFICO 33: AUTOCORRELACIÓN DEL MODELO</b> .....	231
<b>GRÁFICO 34: JARQUE-BERA</b> .....	237
<b>GRÁFICO 35: PRUEBA PBI CON CONSUMO PÚBLICO</b> .....	239
<b>GRÁFICO 36: PRUEBA DE RESID CON CONSUMO PÚBLICO</b> .....	240
<b>GRÁFICO 37: GENR RESID2 = RESID*RESID</b> .....	241
<b>GRÁFICO 38: GENR ABSR = ABS(RESID)</b> .....	242

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: PRINCIPALES AUTORES A NIVEL INTERNACIONAL EXPUESTOS EN EL MARCO REFERENCIAL .....	28
TABLA 2: PRINCIPALES AUTORES DE AMÉRICA LATINA EXPUESTOS EN EL MARCO REFERENCIAL.....	38
TABLA 3: PRINCIPALES AUTORES EN PERÚ .....	44
TABLA 4: CORRELOGRAMA DEL PBI.....	168
TABLA 5: CORRELOGRAMA DEL CONSUMO PÚBLICO.....	169
TABLA 6: CORRELOGRAMA DEL PBI EN PRIMERA DIFERENCIA .....	171
TABLA 7: CORRELOGRAMA DEL CONSUMO PÚBLICO EN PRIMERA DIFERENCIA .....	172
TABLA 8: TEST DE RAÍZ UNITARIA (DICKEY-FULLER AUMENTADO) EN EL PBI .....	174
TABLA 9: TEST DE RAÍZ UNITARIA (DICKEY-FULLER AUMENTADO) EN EL PBI EN PRIMERA DIFERENCIA .....	175
TABLA 10: TEST DE RAÍZ UNITARIA (DICKEY-FULLER AUMENTADO) EN EL CONSUMO PÚBLICO .....	176
TABLA 11: TEST DE RAÍZ UNITARIA (DICKEY-FULLER AUMENTADO) EN EL CONSUMO PÚBLICO EN PRIMERA DIFERENCIA.....	177
TABLA 12: TEST DE RAÍZ UNITARIA (DICKEY-FULLER AUMENTADO) EN EL RESIDUO.....	179
TABLA 13: PRIMER REZAGO DE LOS RESIDUOS COMO EXPLICATIVA DE LA PRIMERA DIFERENCIA DEL PBI .....	182
TABLA 14: PRIMER REZAGO DE LOS RESIDUOS COMO EXPLICATIVA DE LA PRIMERA DIFERENCIA DEL CONSUMO PÚBLICO .....	183
TABLA 15: REGRESIÓN BÁSICA DEL MODELO .....	184
TABLA 16: REGRESIÓN EN PRIMERA DIFERENCIA DEL MODELO .....	186
TABLA 17: ESTIMACIÓN DEL MODELO.....	187
TABLA 18: CORRELOGRAMA DE LOS RESIDUOS.....	196
TABLA 19: CORRECCIÓN DE LA AUTOCORRELACIÓN EN EL MODELO.....	198
TABLA 20: CORRECCIÓN DE LA AUTOCORRELACIÓN: CORRELOGRAMA DE LOS RESIDUOS .....	199
TABLA 21: TEST PARA CONTRASTAR LA HETEROSCEDASTICIDAD .....	203
TABLA 22: HETEROSCEDASTICIDAD.....	213
TABLA 23: CORRELOGRAMA DEL PBI.....	219
TABLA 24: CORRELOGRAMA DEL CONSUMO PÚBLICO .....	220
TABLA 25: TEST DE RAÍZ UNITARIA (DICKEY-FULLER AUMENTADO) EN EL PBI....	222
TABLA 26: TEST DE RAÍZ UNITARIA (DICKEY-FULLER AUMENTADO) EN EL CONSUMO PÚBLICO .....	223
TABLA 27: REGRESIÓN POR MCO DEL MODELO.....	224
TABLA 28: ESTIMACIÓN DEL MODELO.....	225
TABLA 29: ANÁLISIS DEL CORRELOGRAMA.....	232
TABLA 30: CORRECCIÓN DE LA AUTOCORRELACIÓN EN EL MODELO.....	233
TABLA 31: CORRECCIÓN DE LA AUTOCORRELACIÓN: CORRELOGRAMA DE LOS RESIDUOS .....	234
TABLA 32: HETEROSCEDASTICIDAD.....	243

## INTRODUCCIÓN

El objetivo de la investigación es demostrar y determinar si existe una relación positiva o inversa entre el gasto público en Consumo Gubernamental y el Crecimiento Económico del Perú bajo el Modelo propuesto de Robert Barro que corresponde a la Nueva Teoría del Crecimiento de Segunda Generación (desde una perspectiva endógena), empleando datos trimestrales en el período 1990-2017.

La importancia del Crecimiento Económico de un país incide sobre el bienestar de la población lo cual tiene importantes implicancias para el diseño de las políticas económicas. Por tanto, es importante estudiar y estimar cuantitativamente la relación que tiene ésta con el gasto público, poniendo énfasis en el gasto en consumo gubernamental (gasto corriente), con la intención de demostrar y determinar el comportamiento y el grado de relación de las variables a investigar.

El país enfrenta una dependencia económica en los sectores primarios (especialmente en sector pesca y minería) y en menor medida en manufactura no primaria, es decir, un crecimiento exógeno, lo que nos hace muy vulnerables al comportamiento de la economía mundial, específicamente de nuestros socios comerciales. Por tanto, si queremos tener un crecimiento sostenido a largo plazo se tiene que invertir más en capital humano e

inversión. En este contexto, Robert Barro propone un modelo sobre cómo hacer productivo el gasto público en consumo gubernamental para influir positivamente en el crecimiento económico de un país de forma endógena, el cual mejora el desarrollo y la competitividad de los habitantes, de lo contrario, se tiene una relación inversa entre estas dos variables.

El crecimiento no es instantáneo, sino que es producto de la combinación de las políticas económicas que el gobierno de turno aplica.

Entre las principales limitaciones que se presentaron en el desarrollo de la investigación fue coincidir los datos del ámbito nacional con los datos del ámbito internacional; también, fue la escasa información referente al tema de investigación a nivel nacional y, sobre todo cuando se pretende demostrar y determinar desde una perspectiva endógena.

Asimismo, se restringió el uso de variables explicativas expuestas en la teoría original de Robert Barro, esto con el objetivo de hacer un análisis más comprensivo al entendimiento del público en general, se hace hincapié que se seguirá estudiando el modelo de Barro en los siguientes niveles académicos del autor de la presente investigación.

La investigación está estructurada en tres capítulos. En el capítulo I, se incorporó el marco referencial que incluye los antecedentes de la investigación, la base teórica y la definición de términos básicos. En el capítulo II, se desarrolló el marco metodológico que comprende los antecedentes y



formulación del problema, los objetivos y las hipótesis, las variables e indicadores, el diseño de investigación, el nivel y el tipo de investigación. En el capítulo III se presentó los resultados de la investigación que reúne la demostración de las variables y la verificación de las hipótesis mediante el programa de Eviews versión 9. Por último, se presentó las conclusiones y recomendaciones.

## CAPÍTULO I: MARCO REFERENCIAL

Comprende los antecedentes de la investigación, bases teóricas y la definición de términos básicos, para comprender la presente tesis.

## CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO

Comprende el problema de estudio, los antecedentes del problema, la fundamentación y la formulación del problema, la justificación y limitaciones de la investigación, los objetivos, las hipótesis, variables e indicadores, el diseño de la investigación, el tipo de investigación.

## CAPÍTULO III: RESULTADOS

Comprende la interpretación de gráficos estadísticos y de los resultados demostrados en el programa de Eviews versión 9 mediante el Modelo de Regresión Lineal en un Modelo de Regresión Bivariada (análisis univariado).

## **CAPÍTULO I: MARCO REFERENCIAL**

### **1.1. Antecedentes de la Investigación**

#### **1.1.1. Evidencia Empírica Internacional**

La evidencia empírica internacional tiene bastante información en esta materia. Empezamos citando el estudio de Landau (1983), *estudió 104 países sobre una base seccionada transversalmente, usando una forma anterior de los datos de Summers-Heston. Encontró relaciones significativamente negativas entre la tasa de crecimiento de los PBI reales per cápita y el nivel de los gastos de consumo del gobierno como una proporción al PBI.*

Kormendi y Meguire (1985), *sobre un estudio empírico exploratorio sobre los factores macroeconómicos que puedan afectar el crecimiento económico, utilizando los datos de la posguerra de una muestra de 47 países, el cual no encontraron evidencia de que el crecimiento en la proporción del consumo gubernamental afecte negativamente al crecimiento económico.*

Ram (1986), observó a 115 países usando los datos de Summers-Heston. Reportó efectos positivos del crecimiento del gasto de consumo del gobierno en el crecimiento del PBI.

Grier y Tullock (1989), ampliaron la forma de análisis Kormendi-Meguire a 113 países, utilizando datos sobre el consumo total del gobierno y otras variables de Summers y Heston (1984). Esta extensión fue un análisis combinado de series temporales, utilizando datos promediados durante intervalos de 5 años. Encontraron una relación significativamente negativa entre el crecimiento del PBI y el crecimiento de la parte gubernamental del PIB, estos datos también excluyen la inversión pública, aunque la mayor parte de la relación deriva de los 24 países de la OCDE.

La primera evidencia empírica formal sobre el tema está asociada al estudio de Aschauer (1989), el mismo que ha marcado un hito importante en la literatura, al mostrar resultados para USA entre los años 1945-1985 que señalaban que la elasticidad del producto con respecto al capital público fue de 0.39 y que el declive del crecimiento de la productividad desde 1970 era atribuible a la disminución del crecimiento del capital público durante el mismo período de tiempo. Resultado que estableció una conexión entre la productividad y el stock de

*acumulación de capital y el flujo del gasto público en bienes y servicios. Constituye por tanto el punto de quiebre en cuanto a la discusión del papel gubernamental pues de la concepción tradicional de que los gastos públicos provocan alzas de las tasas de interés real y efectos crowding out con respecto a la inversión privada, se pueden concebir también efectos positivos como el incremento de la riqueza y el estímulo a la demanda de consumo de los agentes mediante la mejora de la productividad de la economía.*

*Barro (1991), examina las relaciones que verifican algunas predicciones utilizando una muestra de 72 países de Summers y Heston. En su modelo examina los niveles del PBI per cápita y el desglose del producto por componentes, también añade información sobre la composición de los gastos gubernamentales (e, implícitamente, de los impuestos que financian estos servicios) que afectan el crecimiento y la inversión según lo previsto por los modelos teóricos. En particular, el gasto público de consumo está sistemáticamente relacionado inversamente con el crecimiento y la inversión.*

*Hsieh y Lai (1994), desentrañan la relación entre la proporción del gasto público y el crecimiento del PBI real per cápita para los países G-7 (Alemania, Canadá, EEUU, Francia, Italia, Japón y*

Reino Unido), mediante un análisis multivariado de series de tiempo, VAR. Los resultados empíricos sugieren que la relación varía a lo largo del tiempo (1885-1979), la mayoría de los países estudiados se encuentra que el gasto público contribuye en una pequeña proporción al crecimiento de una economía.

*Devarajan, Swaroop y Zou, (1996), obtienen que las circunstancias en las que un cambio en la composición del gasto conduce a una tasa de crecimiento más elevada de la economía. En estado estacionario. Las condiciones dependen no sólo de la productividad física de los diferentes componentes del gasto gubernamental, sino también de las acciones iniciales en el producto. Utilizando datos de 43 países en desarrollo durante 20 años, demuestran que un aumento en la proporción de los gastos actuales tiene efectos positivos y estadísticamente significativos en el crecimiento. Por el contrario, la relación entre el componente de capital del gasto público y el crecimiento per cápita es negativa. Por tanto, los gastos aparentemente productivos, cuando se utilizan en afluencia, pueden llegar a ser improductivos. Estos resultados se verifican en los gobiernos de los países en vías de desarrollo.*

Para el caso de países en vías de desarrollo Clements, Gupta, Baldacci y Mulas-Granados (2002), *evalúan los efectos de la*

*composición de los gastos, así como el ajuste fiscal sobre el crecimiento económico en una muestra de 39 países de bajos ingresos durante la década de 1990. El documento constata que las fuertes posiciones presupuestarias y la consolidación fiscal se asocian generalmente con un mayor crecimiento económico, tanto en el corto como en el largo plazo. La composición de los gastos públicos también importa: los países en los que el gasto se concentra en los salarios tienden a tener un menor crecimiento, mientras que los que asignan acciones más altas al capital y a los bienes y servicios no asalariados disfrutan de una expansión de producción más rápida. La composición del gasto, junto con el tamaño de la consolidación fiscal y las condiciones fiscales iniciales, afecta la sostenibilidad del ajuste.*

*Blanchard y Perotti (2002), encuentran evidencia de esta relación para Estados Unidos, caracterizan los efectos dinámicos de los shocks en el gasto público y los impuestos sobre la actividad económica. Esto lo realizan mediante un estudio VAR Estructural Mixto. La identificación se logra mediante el uso de información institucional sobre los sistemas de impuestos y transferencias y el calendario de cobros tributarios para identificar la respuesta automática de impuestos y gastos a la actividad. Los resultados demuestran*

*consistentemente que las variaciones en el gasto del gobierno tienen un efecto positivo en la producción, y los shocks de aumentos en la tasa impositiva tienen un efecto negativo. Los multiplicadores tanto para el gasto como para los impuestos son típicamente pequeños.*

*En países en desarrollo Abu-Bader y Abu-Qarn (2003), utilizan la cointegración multivariante y las técnicas de descomposición de varianza para investigar la relación causal entre los gastos del gobierno y el crecimiento económico para Egipto, Israel y Siria durante las últimas tres décadas. Cuando se prueba la causalidad dentro de un sistema bivariado de gasto público total y crecimiento económico, se encuentra el gasto público con una relación negativa a largo plazo con el crecimiento económico. Sin embargo, cuando se prueba la causalidad dentro de un sistema trivariado (es decir, la proporción de los gastos en compras gubernamentales con respecto al PBI, los gastos militares y el crecimiento económico) encontramos que los gastos militares afectan negativamente al crecimiento económico de todos los países, y que los gastos en compras gubernamentales causan un crecimiento económico positivo en Israel y Egipto.*



Arpaia y Turrini (2008), proporcionan una estimación de la relación a largo y corto plazo entre los gastos del gobierno y la producción potencial en los países de la UE. Las pruebas de cointegración del panel revelan que el gasto público y la producción potencial en la UE están vinculados por una relación estable a largo plazo. En general, el documento muestra que el método de estimación importa sustancialmente para la medición de la relación entre el gasto público y la producción potencial. Dependiendo del promedio de las estimaciones individuales a nivel de país habría dado una elasticidad a largo plazo de los gastos gubernamentales muy por encima de la unidad. Sin embargo, tal estimación sería menos precisa que una explotación de la dimensión del panel de los datos.

Muñoz y Muñoz (2009), estudian en un artículo el efecto que el gasto público en salud tiene en el crecimiento económico, mediante la estimación de la elasticidad de sustitución en una función de producción CES para la economía española en el periodo 1985-2003. Los resultados del trabajo demuestran que cuanto mayor sea el esfuerzo de la Administración Pública en proveer una mayor cobertura social en salud, mayor será la elasticidad de sustitución entre los factores de producción, lo que permitirá un mayor crecimiento económico.

Butkiewicz and Yanikkaya (2011), evalúan a 484 países en desarrollo durante el período 1970-2004 en donde encuentra una relación negativa entre el consumo gubernamental y el crecimiento económico, debido a que según el estudio los gobiernos son ineficaces en cuanto a la ejecución gubernamental.

Connolly y Li (2016), *utilizan datos de panel de 1995 a 2011 para los países de la OCDE 34, examinan los efectos del gasto del consumo del gobierno, el gasto social público y la inversión pública en el crecimiento económico. Utilizan una técnica de estimación de momentos de método generalizado para resolver problemas de incoherencia con efectos fijos y estimación de panel de efectos aleatorios. Por tanto, encuentran que un aumento del gasto social público tiene un efecto negativo significativo en el crecimiento económico subsiguiente. El gasto del consumo del gobierno y la inversión pública no tienen efectos significativos sobre el crecimiento económico subsiguiente. Sin embargo, Si bien el aumento del gasto social público y el menor crecimiento están asociados, no es posible concluir con solidez que el gasto social reduce el crecimiento.*

En términos generales (ver Tabla 1) la evidencia empírica no llega a una conclusión definitiva. Existen estudios que

encuentran una relación negativa entre el consumo del gobierno y la tasa de crecimiento (Landau, 1983; Grier y Tullock, 1989; Barro, 1991; Butkiewicz and Yanikkaya, 2011; Connolly y Li, 2016), mientras que otros por el contrario encuentran una relación positiva (Kormendi y Meguire, 1985; Ram, 1986; Aschauer, 1989; Hsieh y Lai, 1994; Devarajan, Swaroop y Zou, 1996; Clements, Gupta, Baldacci y Mulas-Granados, 2002; Blanchard y Perotti, 2002; Abu-Bader y Abu-Qarn, 2003; Arpaia y Turrini, 2008; Muñoz y Muñoz, 2009). Como quienes han llegado a la conclusión, de que el gasto público en general, destinado a las compras gubernamentales o a los gastos de inversión pública, tiene una correlación positiva o negativa con el crecimiento económico de cada país, dependiendo de la estructura de cada gobierno o si el país está desarrollado o si está en vía de desarrollo.

**Tabla 1: Principales autores a nivel internacional expuestos en el Marco Referencial**

Año de publicación	Autores	País	Período de Estimación	Método de Estimación	Variables	Efecto del Consumo Público en la Producción
1983	Landau	104 países	1960-1980	MCO	Y, Cg	negativo
1985	Kormendi y Meguire	47 países	1945-1995	MCO	Y, Cg	positivo
1986	Ram	115 países	1960-1980	MCO	Y, Cg	positivo
1989	Grier y Tullock	113 países	1951-1980	MCO	Y, Cg	negativo
1989	Aschauer	EEUU	1945-1985	MCO	Y, Cp, Cg	positivo
1991	Barro	72 países	1970-1985	MCO	Y, Cg	negativo
1994	Hsieh y Lai	G7: países industrializados	1885-1979	VAR	y, G	positivo
1996	Devarajan, Swaroop y Zou	43 países en desarrollo	1970-1990	MCO	y, Cp, Cg	negativo, positivo
2002	Clements, Gupta, Baldacci y Mulas-Granados	39 países de bajos ingresos	1990-2000	MCO	Y, Cg	positivo
2002	Blanchard y Perotti	EEUU	1947:1-1997:4	SVAR	Y, G, T	positivo, negativo
2003	Abu-Bader y Abu-Qarn	Egipto, Israel y Siria	1967-1998	VEC	Y, G, Cg	negativo, positivo
2008	Arpaia y Turrini	UE-15	1970-2003	VEC	Y, G	positivo
2009	Muñoz y Muñoz	España	1985-2003	SUR	Y, Gs	positivo
2011	Butkiewicz and Yanikkaya	484 países en desarrollo	1970-2004	SUR	Y, Cg	negativo
2016	Connolly y Li	34 países de la OCDE	1995-2011	GMM	Y, Cg	nulo

Elaboración propia.

**Nota:** **G:** Gasto Público; **Cg:** Consumo Público; **Cp:** Capital Público; **Y:** Producción Agregada; **y:** PBI per cápita; **Gs:** Gasto Público en Salud.

**MCO:** Mínimos Cuadrados Ordinarios; **VAR:** Vectores Autoregresivos; **SVAR:** VAR Estructural; **VEC:** Vectores de Corrección de Errores; **SUR:** Mínimos Cuadrados Generalizados, MCG; **GMM:** Método de los Momentos Generalizados.

Con respecto a los trabajos de América Latina se encuentran los siguientes autores: Aníbal Pussetto (2002), *quien en un documento se concentra en el crecimiento del gasto público, definido aquí como la suma entre consumo público e inversión pública, como un determinante importante de la caída en la tasa de crecimiento del PIB argentino durante el período 1901 - 2000. Partiendo de un ejercicio de contabilidad del crecimiento, diversas herramientas econométricas permiten concluir que el crecimiento del consumo público ha sido ineficiente en términos de crecimiento económico, debido a que contribuye a incrementar la cantidad de trabajo en la economía, un factor cuyo aporte al crecimiento es decreciente en el período estudiado. La conclusión en términos de inversión pública es inversa, debido a la relación de este agregado con el stock de capital en la economía, un factor cuyo aporte al crecimiento ha sido creciente.*

Posada y Escobar (2003), *presentan los resultados de la estimación econométrica del modelo de gasto público y crecimiento económico de Barro (1990) y de Barro y Sala-i-Marti (1995). La estimación fue de tipo panel utilizando datos de frecuencia anual de 83 países (con poblaciones mayores a 2 millones en 1980) a lo largo del período 1982-1999. Cuando se*

*juzgan los crecimientos del gasto público y del producto tanto de Colombia como de otros países de ingreso medio a la luz de las estimaciones del modelo surge una conclusión: el gasto público colombiano se volvió excesivo durante la segunda mitad de los años 90 y, por tanto, contribuyó a la reducción de la tasa de crecimiento de la economía.*

*Gómez (2004), presenta un artículo donde plantea una breve reflexión sobre la tendencia decreciente del crecimiento del PBI real de Colombia, mientras que el gasto del gobierno (consumo más inversión) como proporción del PBI ha venido creciendo consistentemente en el período 1950-2000. El comportamiento de la relación entre estos dos agregados muestra como ésta, que en principio era positiva pasa a ser negativa, arrojando dudas sobre el posible efecto benéfico que el gasto público tiene sobre la actividad económica. Finalmente, presenta una conclusión que cuestiona la eficiencia del gasto público en rubros que por definición tienen un efecto positivo sobre el crecimiento de la economía. Arguye que debido al constante aumento del gasto gubernamental y que por el contrario, el crecimiento económico no se incrementó igual, fue debido a que el gasto efectuado por el gobierno no fue productivo. Por el que recomienda hacer ajustes sin incrementar este gasto global.*

Comín, Díaz y Revuelta (2009), afirman que la ley de Wagner se ha cumplido en Argentina, Brasil, México y España a lo largo del siglo XX. Enrtonces, cuando el tamaño del sector público es reducido, resulta difícil que pueda influir directamente en la evolución de la producción. Este ha podido ser el caso de las cuatro economías consideradas. No obstante, las tres latinoamericanas han mantenido un sector público reducido en todo el siglo, mientras que España incrementó su tamaño al desarrollar un Estado de Bienestar como el de otros miembros de la Unión Europea. Por lo tanto, los factores que favorecen la expansión de las actividades públicas a medida que se va industrializando una economía han sido más fuertes que los que actúan con la causalidad en sentido contrario. Es decir, es que el resultado que obtienen es que la ley de Wagner se cumple en los cuatro países para el período analizado.

Hernández (2010), desarrolla el trabajo donde pretende mostrar que el ahorro no es un prerrequisito para generar riqueza mediante su canalización a la inversión. Por lo contrario, se analiza y construye un modelo cuyo principio radica en la proposición de que la riqueza no depende de la capacidad de generación de ahorro ex ante, sino de que las políticas públicas y privadas creen las condiciones propicias para la inversión

*productiva. En este sentido, se introduce al gasto público productivo para mostrar que éste no generará riqueza en tanto no contribuya a incrementar las oportunidades de inversión rentables, por tanto, la política de gasto público debe evitar su desperdicio en usos no rentables, como el financiamiento a un mayor consumo, público y/o privado, y en su lugar destinarse al fomento de las condiciones favorables para obtener una mayor productividad de la inversión, pública o privada, no sustitutiva. Como se ha mostrado en los resultados empíricos, para la economía mexicana en los últimos 30 años, ese es el desafío que tiene que seguir escrudiniando, porque teóricamente como se ha mostrado, es verosímil que el gasto público productivo sea el factor que impulse el pleno aprovechamiento del potencial de crecimiento.*

*Durán Manjarrés (2011), desarrolla el artículo como resultado de una investigación que tiene como objetivo analizar el crecimiento económico del Departamento del Magdalena entre los años 1990 a 2005. Primero se busca determinar la incidencia del Gasto que realiza el Estado en inversión pública e inversión social en el producto interno bruto (PIB) del Departamento del Magdalena en el periodo observado y, segundo se analiza el comportamiento de los ingresos tributarios del Departamento*



*con respecto al PIB. Para ello se utilizó el modelo de crecimiento endógeno de Robert Barro. Los resultados de este análisis concluyen que el Departamento del Magdalena no ha optimizado su tasa impositiva tributaria, que sería una herramienta para generar competitividad y por ende incrementar el PIB. Además, demuestra que efectivamente la inversión bruta de capital fijo (obras civiles, edificios, construcciones, mejora de tierras y desarrollo de plantaciones, carreteras, maquinaria y equipo) han sido promotoras del lento crecimiento que ha tenido el Departamento de Magdalena, debido a una baja gestión para obtener mayores tributos.*

*Pinilla, Jiménez y Montero (2013), evidencian la correlación entre el gasto público medido como consumo final del Gobierno General (CFGG) y gasto primario del Gobierno Central (GPGC); y el nivel de producción per cápita en las últimas dos décadas. Se utiliza un panel de datos entre 1989 y 2009 para 17 países de América Latina, bajo modelos de regresión MCO combinados no lineales y MCG de efectos fijos y variables. Se concluye que el incremento del GPGC en el período de estudio, ha tenido un efecto positivo, aunque limitado impacto en el crecimiento, con un margen importante de aumento antes de que se torne negativo.*

Fortuno y Landa (2014), evalúan el comportamiento de la política fiscal de México en la década de 1980, el cual había administrado sus finanzas públicas con base en el enfoque de disciplina fiscal sugerido por la teoría ortodoxa, cuyo objetivo primordial es el equilibrio en las finanzas públicas. Por consiguiente, la política fiscal ha sido restrictiva y su efecto ha disminuido la demanda agregada, en general, y la inversión pública, en particular. Como consecuencia, la economía ha mostrado un lento crecimiento y una tendencia al estancamiento en el largo plazo. El objetivo de este artículo es analizar el impacto de esta política fiscal restrictiva en el crecimiento económico durante el periodo 1980-2014. Finalmente, la evidencia empírica que hemos evaluado en este trabajo revela que, en efecto, la tasa de crecimiento natural de la economía mexicana es endógena con relación a la demanda agregada, que es lo que pretendíamos comprobar. Por tanto, dado este resultado fundamental, es razonable proponer que el abandono del enfoque ortodoxo de finanzas “sanas” y la adopción de un régimen de política fiscal heterodoxo puede contribuir tanto a la disposición de mecanismos contracíclicos, cuanto a estimular y optimizar el crecimiento económico con estabilidad de precios y pleno empleo.

Hernández (2015), *mostró la transformación del gasto público en la economía mexicana en el periodo de 1980 a 2012. El principio en que se basa el análisis radica en la proposición de que el gasto público productivo puede tener la propiedad de complementariedad productiva en los procesos productivos privados y apoyar la creación de valor, necesaria para el incremento de la competitividad en el proceso comercial mundial que permita la salida de procesos de crisis o estancamiento económico. Tras el examen empírico de la economía mexicana, se llega a la conclusión de que el gasto público no ha cumplido con el papel complementario esperado, debido a que ha sido soslayado de las actividades productivas y se le ha asignado, en cambio un rol improductivo.*

Molina y Gantier (2016), *en su trabajo de investigación buscan determinar la dirección de causalidad existente entre el gasto de Gobierno y el ingreso nacional en Bolivia durante el periodo 1990-2014. Con la finalidad de realizar una revisión del enunciado de la ley de Wagner y la teoría keynesiana, se procedió a la estimación de un Modelo de Vectores Autorregresivos y un Modelo de Vectores de Corrección de Error, logrando así analizar las relaciones de corto y largo plazo de las variables. Posteriormente se realizaron los Test de*

*causalidad de Granger, para definir la dirección de causalidad existente entre ambas variables. Los resultados muestran que en el corto plazo se cumple la teoría keynesiana, para el período 1990-2014, en la economía boliviana. Por otro lado, analizando la relación de largo plazo se puede apreciar que se cumple la hipótesis de la neutralidad, es decir, las variables no se causan mutuamente, en el sentido de Granger.*

*Campo y Mendoza (2017), el artículo que presentan se basa en la literatura empírica, la cual presenta diversos resultados acerca del impacto que tiene el gasto público sobre el producto interno bruto (PIB) de los países en general. Por tanto, evidencian sobre el impacto que tiene dicho gasto sobre el PIB en 24 departamentos de Colombia, durante el periodo 1984-2012. Además, se aplica una prueba de causalidad de Granger para los datos de panel con el fin de validar el enfoque keynesiano y la Ley de Wagner. A través de un modelo de datos de panel cointegrado, se obtiene esta relación y se estiman los coeficientes de la relación de equilibrio de largo plazo. Los resultados muestran un efecto positivo y significativo del gasto público primario (funcionamiento e inversión) sobre el PIB, lo cual va en la vía del enfoque keynesiano. Por tanto, confirma y da robustez a la hipótesis de que aumentos en el gasto público*

*contribuyen al crecimiento económico. Estos resultados tienen serias implicaciones en el diseño de la política económica a nivel regional de Colombia, ya sea a nivel municipal o departamental, en el sentido en que la eficiencia del gasto juega un papel importante.*

**Tabla 2: Principales autores de América Latina expuestos en el Marco Referencial**

Año de publicación	Autores	País	Período de Estimación	Método de Estimación	Variables	Efecto del Consumo Público en la Producción
2002	Pussetto	Argentina	1901-2000	No Paramétrica	Y, Cg	negativo
2003	Posada y Escobar	Colombia	1982-1999	Máximo Verosímil	Y, Cg	negativo
2004	Gómez	Colombia	1950-2000	FPA	y, G	negativo
2009	Comín, Díaz y Revuelta	Argentina, Brasil, México y España	1900-2000	Cointegración	Y, Cg	negativo, positivo
2010	Hernández	México	1980-2009	FPA	y, G	positivo
2011	Durán Manjarrés	Departamento de Magdalena, Colombia	1990-2005	FPA	Y, G	positivo
2013	Pinilla, Jiménez y Montero	17 países de América Latina	1989-2009	MCO y MCG	y, G	negativo
2014	Fortuno y Landa	México	1980-2014	ARDL	Y, G	nulo
2015	Hernández	México	1980-2012	FPA	Y, G	negativo
2016	Molina y Gantier	Bolivia	1990-2014	VAR y VEC	Y, G	nulo
2017	Campo y Mendoza	24 departamentos de Colombia	1984-2012	Cointegración	Y, G	positivo

Elaboración propia.

**Nota:** **G:** Gasto Público; **Cg:** Consumo Público; **Y:** Producción Agregada; **y:** PBI per cápita.

**FPA:** Función de Producción Agregada; **VAR:** Vectores Autoregresivos; **VEC:** Vectores de Corrección de Errores; **MCO:** Mínimos Cuadrados Ordinarios; **MCG:** Mínimos Cuadrados Generalizados; **ARDL:** Modelo de Retraso Distribuido Autoregresivo.

### **1.1.2. Evidencia Empírica Nacional**

En esta sección los estudios son limitados. Comenzamos con el trabajo de Trillo y Vega (1989), *en el que pretenden dar una respuesta (en forma parcial) sobre en qué medida la actividad del gobierno en el Perú se ha traducido o no en un factor de estabilidad económica y de promoción del crecimiento. Analizan los tres elementos que maneja el gobierno: el déficit fiscal, los gastos públicos y los impuestos que afectan a la economía. Sin embargo, tienen otros instrumentos a su disposición, como son el control de la política monetaria, tipo de cambio, tasa de interés, endeudamiento externo, etc. Por tanto, los resultados recomiendan reducir el déficit fiscal y lograr simultáneamente un reordenamiento en el sector gobierno, para que así una vez concluida en proceso hiperinflacionario no se caiga una vez más en la trampa del déficit fiscal permanente, y se tenga a la vez un gobierno más eficiente y productivo. En general, necesitan que el Estado se convierta en un agente sólido y fuerte, más dedicado a proveer servicios generales (defensa, justicia), sociales (educación, salud) y bienes públicos, y menos inclinado a participar en actividades productivas.*

Mendoza y Melgarejo (2008), mediante el documento establecen la relación entre la política fiscal y el nivel de actividad económica. En el terreno teórico, esto se hace utilizando un modelo que vincule la política fiscal con la actividad económica, mezclando los efectos contractivos y/o expansionistas de una expansión fiscal, dada la situación inicial de las cuentas fiscales. En el terreno empírico, esto se hace para el período 1980-2006, probando las predicciones producidas por el modelo teórico. Los principales resultados sugieren que durante el período 1980-1990, caracterizado por la fragilidad de las cuentas fiscales, la política fiscal tuvo un efecto débil en el nivel de actividad económica, mientras que durante el período 1990-2006, considerado de mejora de las cuentas fiscales, el efecto de la política fiscal es más fuerte.

Un trabajo de investigación de Ordinola (2010), considera la importancia del gasto público en tanto determinante del crecimiento económico. Su punto de partida es la idea keynesiana que se postula detrás de la más popular herramienta del análisis macroeconómico: el multiplicador del gasto público. Sin embargo, la postura teórica fundamental será aquella que emerge desde la perspectiva de la teoría del crecimiento endógeno que emana del pensamiento de Robert Barro.



*Descubre que un aumento en la formación bruta de capital y en la inversión pública generarían un fuerte impacto en el crecimiento económico a pesar que los indicadores reflejan una baja significación estadística.*

*Un estudio recientemente lo aborda Mendoza (2013), en el que evalúa cómo la economía peruana ha tenido un desempeño extraordinario en los últimos diez años. El PBI per cápita de 2012 está un 66% por encima del de 2002 y es más del doble de su nivel de 1992. En una perspectiva de largo plazo, el crecimiento acumulado del PBI per cápita registrado en los últimos diez años ha sido el más vigoroso desde 1900. Este es el «milagro peruano». Este artículo tiene como propósito encontrar los factores determinantes del milagro peruano. En teoría, el desempeño macroeconómico de los países puede estar determinado por dos razones: i) el «efecto buena (mala) suerte» que tiene que ver con el contexto internacional que puede ser favorable o desfavorable; y ii) el efecto «buenas (malas) políticas», asociado a las políticas macroeconómicas de corto plazo o a las reformas estructurales, que son políticas que alteran el modelo de desarrollo vigente. Con la crisis de 2008-2009, por primera vez en la historia peruana de las últimas décadas, se pone en práctica una política macroeconómica*

*estabilizadora, contra cíclica. Se eleva el gasto público, se baja la tasa de interés y se impide una fuerte alza del tipo de cambio real.*

*Sánchez y Galindo (2013), en la investigación evalúan los efectos simétricos y asimétricos de la política fiscal en el Perú, en el período 1992-2011. Se estiman modelos lineales (SVAR), con el propósito de tener una referencia de los efectos simétricos de la política fiscal. Sin embargo, la economía está caracterizada por ciclos económicos (fases expansivas y fases de contracción); en este contexto es importante analizar si existen diferencias (asimetrías) en la efectividad de la política fiscal a lo largo del ciclo económico. Para ello, se estiman modelos VAR no lineales (LSTVAR) con la finalidad de evaluar los efectos asimétricos de la política fiscal en el ciclo económico peruano. Los resultados de los modelos no lineales indican que existe evidencia suficiente de asimetría en la efectividad de la política fiscal en la economía peruana; se ha encontrado que en épocas de contracción la efectividad es mayor que en fases expansivas. Asimismo, se determinó que tanto en modelos lineales como en los modelos no lineales la efectividad del gasto público es mayor que cambios en los impuestos.*

Más adelante Mendoza (2013), presenta un artículo mediante un modelo teórico del tipo Barro-Ricardo (BR), que vincula la política fiscal, el consumo y la demanda agregada. En este marco, muestra cómo la teoría keynesiana puede ser presentada como un caso particular del modelo BR. Posteriormente, aborda la discusión acerca de los efectos de la política fiscal sobre el consumo y la demanda agregada, y muestra cómo, en ciertas condiciones, la política fiscal actúa en la dirección keynesiana y, en otras, en la dirección ricardiana. Por tanto, evidencia cómo la teoría keynesiana puede ser presentada como un caso particular de la teoría ricardiana y que, en este marco, en ciertas condiciones, como cuando se cumplen todos los supuestos del modelo BR, la política fiscal no afecta la demanda agregada. Sin embargo, en otras condiciones, como cuando la tasa de interés del sector privado es mayor que la del sector público, la política fiscal actúa en la dirección keynesiana: la política fiscal afecta al consumo y la demanda agregada. Recomienda entonces, que la efectividad de la política fiscal debe seguir dilucidándose en el terreno empírico.

**Tabla 3: Principales autores en Perú**

Año de publicación	Autores	Período de Estimación	Método de Estimación	Variables	Efecto del Consumo Público en la Producción
1989	Trillo y Vega	1970-1988		Y, Cg, Cp	nulo, negativo
2008	Mendoza y Melgarejo	1980:1-2006:4	SVAR	Y, G	positivo
2010	Ordinola	1970-2009	MCO	Y, G	positivo
Feb-13	Sánchez y Galindo	1992-2011	SVAR y LSTVAR	y, G	positivo
Dic-13	Mendoza	1992-2012		y,G	positivo

Elaboración propia.

**Nota:** **G:** Gasto Público; **Cg:** Consumo Público; **Cp:** Capital Público; **Y:** Producción Agregada; **y:** PBI per cápita

**SVAR:** Vectores Autoregresivos Estructurales; **LSTVAR:** VAR no lineales; **MCO:** Mínimos Cuadrados Ordinarios.

## 1.2. Base Teórica (Fundamentación Teórica – Científica)

### Base Teórica Principal

#### 1.2.1. Modelo de Robert J. Barro<sup>2</sup>, sobre el Gasto Público en el Crecimiento Económico

##### “GOVERNMENT SPENDING IN A SIMPLE MODEL OF ENDOGENOUS GROWTH”

Extiende los modelos existentes de crecimiento económico endógeno para incorporar un sector gubernamental. La producción implica el capital privado (ampliamente definido) y de los servicios públicos. Hay constantes retornos a escala en los dos factores, pero disminuyendo los rendimientos a cada uno por separado. Los servicios públicos son financiados por un impuesto sobre el impuesto a la renta (flat-rate).

La tasa de crecimiento de la economía y la tasa de ahorro inicialmente aumentan con la proporción de los gastos públicos productivos al PBI,  $g/y$ , pero cada tasa eventualmente alcanza un pico y posteriormente disminuye. Si la función de producción es Cobb-Douglas con un exponente para los servicios públicos, entonces el valor  $g/y = \alpha$  maximiza la tasa de crecimiento, y

---

<sup>2</sup> Traducción del documento realizada por: <http://www.spanishdict.com/translation>, (elaboración propia).

también maximiza la utilidad lograda por el consumidor representativo.

La distorsión del impuesto a la renta implica que el equilibrio descentralizado no es **Óptimo de Pareto**; en particular, las tasas de crecimiento y de ahorro son demasiado bajas desde una perspectiva social. En un orden óptimo, el crecimiento y las tasas de ahorro son más altas, pero  $g/y = \alpha$  resulta ser la mejor elección para el tamaño del gobierno. El orden óptimo puede ser sostenido escogiendo el ratio de gasto,  $g/y = \alpha$ , y luego financiando este gasto por impuestos de suma global.

Si el ratio del gasto productivo,  $g/y$ , fuera escogida aleatoriamente, entonces el modelo predeciría una relación no-monotónica entre  $g/y$  y el crecimiento a largo plazo de la economía y las tasas de ahorro. Sin embargo, para optimizar los gobiernos, el modelo predice una relación inversa entre  $g/y$  y las tasas de crecimiento y ahorro.

Los modelos recientes de crecimiento económico pueden generar crecimiento a largo plazo sin depender de los cambios exógenos en la tecnología o la población. Algunos de los modelos ascienden a teorías del progreso tecnológico (Romer,

1986), y otros a teorías del cambio poblacional (Becker y Barro, 1988). Una característica general de estos modelos es la presencia de retornos constantes o cada vez mayores en los factores que pueden ser acumulados (Romer, 1988, Lucas, 1988, Rebelo, 1987).

Un aspecto de la literatura sobre el crecimiento económico endógeno se refiere a los modelos donde los retornos privados y sociales a la inversión divergen, de modo que las elecciones descentralizadas conducen a tasas sub-óptimas de ahorro y crecimiento económico (Romer, 1986). En este contexto, los retornos privados a escala pueden estar disminuyendo, pero los retornos sociales, que reflejan *spillovers of knowledge* u otras externalidades, pueden ser constantes o crecientes.

Otra línea de investigación implica modelos sin externalidades, donde las opciones de ahorro y crecimiento son óptimas de Pareto (Rebelo, 1987). Estos modelos se basan en constantes de retorno al capital privado, ampliamente definidos para abarcar el capital humano y no humano.

El presente análisis se basa en ambos aspectos de esta literatura, incorporando un sector público a un modelo de crecimiento económico, simple y constante. Debido a

externalidades familiares asociadas a los gastos y a los impuestos públicos, los valores privado-determinados del ahorro y del crecimiento económico resultan ser subóptimos. Por lo tanto, hay opciones interesantes acerca de las políticas gubernamentales, así como las predicciones empíricas sobre las relaciones entre el tamaño del gobierno, la tasa de ahorro y la tasa de crecimiento económico.

### **I. Growth Models with optimizing Households (Modelos de crecimiento con hogares optimizados)**

Como fondo, comienzo con un breve bosquejo del modelo de crecimiento estándar óptimo, debido a Ramsey (1928), a Cass (1965), y a Koopmans (1965). El representante del hogar optimizado busca maximizar la utilidad general, según lo dado por

$$(1) \quad U = \int_0^{\infty} u(c) e^{-\rho t} dt$$

donde  $u$  es la función de utilidad momentánea,  $c$  es el consumo por persona, y  $\rho > 0$  es la tasa constante de preferencia de tiempo. La forma de la función de utilidad es

$$(2) \quad u(c) = \frac{c^{1-\sigma}}{1-\sigma}, \quad \sigma > 0$$



de modo que la utilidad marginal tiene una elasticidad constante con respecto a  $c$ . El caso en el que  $\sigma = 1$  corresponde a *log utility*. El horizonte infinito en la ecuación (1) se aplica naturalmente cuando los padres son altruistas hacia los niños, que son altruistas hacia sus hijos, y así sucesivamente. Entonces la tasa de preferencia de tiempo puede pensarse como reflejo del grado de altruismo hacia los niños, en lugar de la influencia del tiempo, per se. Asume que en este punto la población (que equivale a la fuerza de trabajo) es constante.

Cada hogar-productor tiene acceso a la función de la producción,

$$(3) \quad y = f(k)$$

Donde  $y$  es la producción por trabajador y  $k$  es capital por trabajador. Interpreta  $y = f(k)$  como producción neta de depreciación. La función de la producción satisface las propiedades usuales, incluyendo el producto marginal neto positivo del capital ( $f^l > 0$ ) sobre algún rango de  $k$ , disminuyendo la productividad marginal ( $f^{ll} < 0$ ), y las condiciones de limitación,  $f^l(0) = \infty$  y  $f^l(\infty) = 0$ . No hay progreso tecnológico, en el sentido que la función  $f(\cdot)$  es tiempo invariante. La economía está cerrada, y la producción neta producida va para el consumo o la inversión neta. El número de

trabajadores equivale al número constante de hogares, y cada trabajador trabaja una unidad de tiempo. Esto es, lo abstracto de la elección trabajo-ocio.

Como es bien sabido, la maximización de la utilidad global de la familia representativa en la ecuación (1) implica que la tasa de crecimiento del consumo en cada punto en el tiempo se da por

$$(4) \quad \dot{c}/c = (1/\sigma) \cdot (f^l - \rho)$$

Desde que omitió las dos fuentes estándar de crecimiento exógeno, cambio demográfico y progreso tecnológico, el modelo tiene niveles de capital,  $k^*$  y consumo  $c^*$  de estado estacionario. El valor  $k^*$  se determina a partir de la ecuación (3) por la condición  $f^l(k^*) = \rho$ . Puesto que la inversión neta es cero en el estado estacionario, el consumo de estado estacionario es  $c^* = f(k^*)$ .

Un reciente capítulo de los modelos de crecimiento endógeno, representado por Rebelo (1987), se aparta del marco estándar por la sustitución de rendimientos decrecientes,  $f^{ll} < 0$ , con regresos constantes. En el ajuste presente, que tiene un solo tipo de bien de capital, la función de producción modificada con rendimientos constantes al capital es

$$(5) \quad y = Ak$$

donde un  $A > 0$ , es el producto marginal neto constante del capital.

La hipótesis de rendimientos constantes se vuelve más plausible cuando el capital es considerado ampliamente para abarcar el capital humano y no humano. Las inversiones humanas incluyen educación y capacitación, así como gastos por tener y criar niños (Becker y Barro, 1988). En efecto, una familia puede invertir en capital humano mejorando la calidad de sus miembros existentes o decidiendo tener más miembros. En cualquier caso, mientras los rendimientos del capital ampliamente definido no pueden ser precisamente constantes, es difícil ver por qué los economistas normalmente interpretan el capital de manera limitada para excluir el ingreso laboral. Parece que los servicios laborales dependen tanto de los servicios de capital como de las decisiones de inversión previas.

Por supuesto, el capital humano y no humano no necesita ser sustituto perfecto en la producción. Por lo tanto, la producción puede mostrar rendimientos aproximadamente constantes a escala en los dos tipos de capital tomados juntos, pero disminuyendo los rendimientos en cualquier entrada por separado. La función de producción de  $Ak$  mostrada en la ecuación (5) puede ser modificada para distinguir entre dos tipos

de capital, y el modelo puede extenderse, a lo largo de las líneas de Lucas (1988) y Rebelo (1987), para permitir a los sectores que producen capital físico y humano, respectivamente. En comparación con el modelo  $Ak$ , los principales resultados adicionales implican una dinámica transitoria mediante por el que una economía pasa de una relación de partida arbitraria de capital físico a humano a una relación de estado estacionario. Esta transición es particularmente importante, analizando cómo los países que empiezan desde las diferentes condiciones iniciales, posiblemente debido a disturbios importantes como la II Guerra Mundial, podrían converger a niveles similares de desempeño económico. Sin embargo, para estudiar el crecimiento de estado estacionario, el elemento importante es el retorno constante a escala en los factores que pueden ser acumulados, es decir, los dos tipos de capital que se toman juntos, y no la distinción entre los factores. Puesto que el interés principal de Barro en este documento se refiere a crecimiento de largo plazo, decidió utilizar la función de producción a escala de rendimientos constante, según lo dado por la forma de  $Ak$  en la ecuación (5).

El análisis asume que los factores fijos no son lo suficientemente importantes como para causar desviaciones significativas de los

rendimientos constantes. Incluso con la existencia de tierra y otros recursos naturales, los resultados pueden pasar mientras el capital reproducible sea un buen sustituto de estos factores fijos. Alternativamente, puede ser que los factores fijos se vuelvan vinculantes eventualmente, pero no hasta que los factores variables alcancen niveles muy altos. Entonces el análisis presente puede ser una buena aproximación sobre una amplia gama de acumulación donde los rendimientos a escala en los factores variables son casi constantes.

El concepto de capital puede incluir el conocimiento, acumulado a través de gastos en investigación y desarrollo, siempre y cuando este conocimiento sea propiedad privada. El conocimiento que no es excluible o no rival trae consigo problemas de crecimiento económico sub-óptimo que han sido estudiados por Romer (1986). El estudio de Barro del gobierno como elemento del crecimiento económico resulta paralelo al análisis de Romer en algunos aspectos.

La función de producción en la ecuación (5) implica  $f^l = A$ .  
Substituyendo en la ecuación (4) entonces la producción

$$(6) \quad \gamma = \dot{c}/c = (1/\sigma) \cdot (A - \rho)$$

donde utiliza el símbolo  $\gamma$  para denotar una tasa de crecimiento. Asume que la tecnología es lo suficientemente productiva para asegurar un crecimiento positivo de estado estacionario, pero no tan productivo como para producir una utilidad ilimitada. Las condiciones de desigualdad correspondiente son

$$(7) \quad A > \rho > A(1 - \sigma)$$

La primera parte implica  $\gamma > 0$  en la ecuación (6). La segunda parte, que se satisface automáticamente si  $A > 0$ ,  $\rho > 0$ , y  $\sigma \leq 1$ , garantiza que la utilidad alcanzable sea limitada.

En este modelo, la economía siempre está en una posición de crecimiento de estado estacionario donde todas las variables,  $c$ ,  $k$ , e  $y$ , crecen a la tasa  $\gamma$ , se muestra en la ecuación (6). Dado un stock de capital inicial,  $k(0)$ , los niveles de todas las variables son también determinados. En particular, dado que la inversión neta es igual a  $\gamma k$ , el nivel inicial de consumo es

$$(8) \quad c(0) = k(0) \cdot (A - \gamma)$$

El modelo es una teoría del crecimiento endógeno en que los cambios en los parámetros subyacentes de la tecnología y las preferencias se trazan en diferencias en las tasas de crecimiento. De la ecuación (6) la tasa de crecimiento,  $\gamma$ , es mayor si la economía es más productiva (*mayor A*), y baja si la

gente es menos paciente (*mayor  $\rho$* ) o menos dispuesta a sustituir intertemporalmente (*mayor  $\sigma$* ).

## **II. The Public Sector (El Sector Público)**

La contribución del presente documento es modificar el análisis anterior mediante la incorporación de un sector público. Que *g* sea la cantidad de servicios públicos prestados a cada productor familiar. Asume que estos servicios se proporcionan sin cargos de usuario, y no están sujetos a efectos de congestión (que podrían surgir para las carreteras o algunos otros servicios públicos). Es decir, el modelo abstrae las externalidades asociadas al uso de servicios públicos.

Considera inicialmente el papel de los servicios públicos como un aporte a la producción privada. Es este papel productivo el que crea un vínculo potencialmente positivo entre el gobierno y el crecimiento. Asume ahora que la producción exhibe rendimientos constantes a escala en *k* y *g* juntos, pero disminuyendo los rendimientos en *k* por separado. Es decir, incluso con un concepto amplio de capital privado, la producción muestra rendimientos decrecientes de los insumos privados si los aportes gubernamentales (complementarios) no se expanden de manera paralela. En un estudio empírico reciente,

Aschauer (1988) argumenta que los servicios de la infraestructura del gobierno son particularmente importantes en este contexto.

Asume la forma Cobb-Douglas de la función de producción,

$$(9) \quad y = (k, g) = Ak^{1-\alpha}g^\alpha$$

Donde  $0 < \alpha < 1$ . En la ecuación (9)  $k$  es la cantidad de capital del productor representativo, que correspondería a la cantidad per cápita de capital agregado. Asume que  $g$  puede medirse correspondientemente por la cantidad per cápita de compras públicas de bienes y servicios. Aquí pueden surgir varios problemas. En primer lugar, el flujo de los servicios públicos no tiene por qué corresponder a las compras del gobierno, especialmente cuando el gobierno posee capital y las cuentas nacionales omiten un ingreso de alquiler imputado (hogares que no pagan un alquiler) en el capital público en la medida de las compras actuales. Este problema es importante para la implementación empírica del modelo. Pero conceptualmente, es satisfactorio pensar del gobierno como no hacer producción y no poseer capital. Entonces el gobierno sólo compra un flujo de *output* (incluyendo servicios de carreteras, alcantarillas, acorazados, etc.) del sector privado. Estos servicios comprados,



que el gobierno pone a disposición de los hogares, corresponden a la aportación que importa para la producción privada en la ecuación (9). Mientras el gobierno y el sector privado tengan las mismas funciones de producción, los resultados serán los mismos si el gobierno compra insumos privados y realiza su propia producción, en lugar de comprar sólo la producción final del sector privado.

Una segunda cuestión surge si los servicios públicos no son rivales para los usuarios (como es válido para el programa espacial). Entonces es el total de las compras del gobierno, en lugar de la cantidad per cápita, que importa para cada individuo. Como es bien sabido por lo menos desde Samuelson (1954), este elemento es importante para determinar la escala deseable de la actividad gubernamental. Sin embargo, el presente análisis puede ser modificado para incluir este aspecto de forma pública sin cambiar la naturaleza de los resultados subsecuentes.

El gasto público se financia de forma simultánea por un impuesto a la renta de tipo fijo (flat-rate),

$$(10) \quad g = T = \tau y = \tau A k^{1-\alpha} g^\alpha$$

donde  $T$  son los ingresos del gobierno y  $\tau$  es la tasa de impuestos. Ha normalizado el número de hogares a la unidad,

de modo que  $g$  corresponde a los gastos agregados y  $T$  a los ingresos agregados.

La función de producción en la ecuación (9) implica que el producto marginal del capital es ahora

$$(11) \quad f_k = A(1 - \alpha)(g/k)^\alpha$$

Hay que tener en cuenta que  $f_k$  se calcula mediante la variación de  $k$  en la ecuación (9), mientras mantiene fija  $g$ . Es decir, el productor representativo asume que los cambios en su cantidad de capital y de producción no conducen a ningún cambio en su cantidad de servicios públicos.

Es conveniente substituir  $g = \tau y$  en la ecuación (9) y simplificar para conseguir,

$$(12) \quad y = k \cdot A^{1/(1-\alpha)} \cdot \tau^{\alpha/(1-\alpha)}$$

Por lo tanto, para un ratio de gasto dado,  $\tau$ ,  $y$  es proporcional a  $k$ , como en la función de producción  $Ak$  en la ecuación (5). Un aumento en  $\tau$  significa un aumento en la cantidad relativa de ingresos públicos, y por lo tanto un cambio ascendente en el coeficiente que conecta  $y$  a  $k$ .

La relación entre los dos ingresos productivos es,

$$(13) \quad g/k = (g/y) \cdot (y/k) = \tau \cdot (y/k) = (A\tau)^{1/(1-\alpha)}$$

donde el valor de  $y/k$  proviene de la ecuación (12). La sustitución de la ecuación (13) por la ecuación de  $g/k$  proviene de la ecuación (11), conduce a

$$(14) \quad f_k = (1 - \alpha) \cdot A^{1/(1-\alpha)} \cdot \tau^{\alpha/(1-\alpha)}$$

Por lo tanto, un aumento en el ratio de gasto,  $\tau$ , implica un cambio ascendente en el producto marginal de capital,  $f_k$ .

La optimización privada todavía conduce a un camino de consumo que satisface la ecuación (4), excepto que  $f^l$  se sustituye por el rendimiento marginal privado al capital. Con la presencia de un impuesto a la renta de tarifa fija en la tasa  $\tau$ , este rendimiento es  $(1 - \tau)f_k$ . Por lo tanto, substituyendo para  $f_k$  de la ecuación (14), la tasa de crecimiento del consumo es ahora

$$(15) \quad \gamma = \dot{c}/c = (1/\sigma) \cdot \left[ (1 - \alpha) \cdot A^{\frac{1}{1-\alpha}} \cdot (1 - \tau) \cdot \tau^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} - \rho \right]$$

Siempre y cuando  $\tau$  sea constante, es decir, el gobierno establece que  $g$  y  $T$  crezcan al mismo ritmo que  $y$ , la tasa de crecimiento  $\gamma$  es constante. Por lo tanto, la dinámica es la misma que para el modelo  $Ak$  analizado antes. El consumo comienza en algún valor  $c(0)$  y luego crece a la tasa constante  $\gamma$ . De manera similar,  $k$  e  $y$  comienzan con los valores iniciales  $k(0)$  e

$y(0)$  y luego crecen hacia la tasa constante  $\gamma$ . La economía no tiene dinámica transitoria, y siempre está en una posición de crecimiento de estado estacionario, donde todas las cantidades crecen en la tasa  $\gamma$  indicada en la ecuación **(15)**.

Dada una cantidad inicial de capital,  $k(0)$ , los niveles de todas las variables se determinan de nuevo. En particular, la cantidad inicial de consumo es

$$(16) \quad c(0) = k(0) \cdot \left[ (1 - \tau) \cdot A^{\frac{1}{1-\alpha}} \cdot \tau^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} - \gamma \right]$$

donde  $\gamma$  se da en la ecuación **(15)**. El primer término dentro de los paréntesis de la ecuación **(16)** corresponde a  $y(0) - g(0)$ , y el segundo término a la inversión inicial,  $k(0)$ .

El **gráfico 01** (originalmente dibujada en un menú) muestra la relación entre la tasa de crecimiento,  $\gamma$ , el gasto, y la tasa de impuestos,  $\tau$ . Un ratio de gasto más alto sube  $f_k$  en la ecuación **(14)** y de tal modo aumenta  $\gamma$  en la ecuación **(15)**. Sin embargo, una tasa de impuestos más alta significa que las personas retienen una fracción menor,  $1 - \tau$ , de sus ingresos antes de impuestos, lo que tiende a reducir  $\gamma$ . A valores bajos de  $\tau$ , la primera fuerza domina, crea un efecto neto positivo de  $\tau$  sobre  $\gamma$ . (La tecnología Cobb-Douglas mostrada en la ecuación **(9)**

implica que la anarquía es muy improductiva.) Sin embargo, por lo suficientemente alta  $\tau$ , la segunda fuerza domina, por lo tanto conduce a un efecto negativo neto de  $\tau$  en  $\gamma$ . A medida que  $\tau$  se aproxima a 0 o 1, la tasa de crecimiento de la ecuación (15) se aproxima al mismo valor negativo,  $-\rho/\sigma$ .

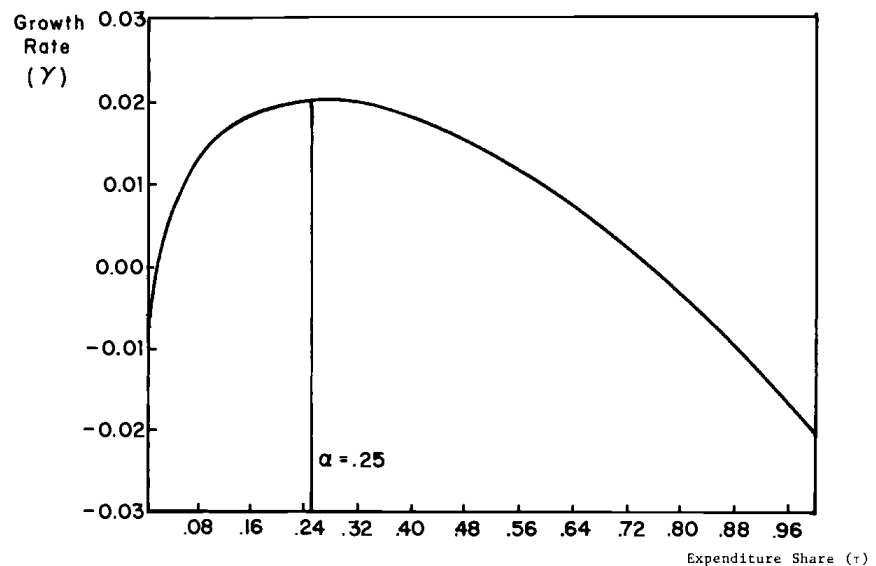
La tasa de crecimiento  $\gamma$ , es positiva para un rango de  $\tau$  si la economía es suficientemente productiva en relación con la tasa de preferencia de tiempo. La condición para un rango con crecimiento positivo (que generaliza la condición  $A > \rho$  del modelo  $Ak$ ) es  $A^{1/(1-\alpha)} \cdot (1 - \alpha)^2 \cdot \alpha^{\alpha/(1-\alpha)} > \rho$ . También, como antes, asume que la economía no es tan productiva para permitir que la utilidad lograda se vuelva ilimitada, la condición aquí es  $\rho > A^{1/(1-\alpha)} \cdot (1 - \sigma)(1 - \alpha)^2 \cdot \alpha^{\alpha/(1-\alpha)}$ .

Como en el modelo  $Ak$ , la última condición debe contener si  $A > 0$ ,  $\rho > 0$ , y  $\sigma \leq 1$ .

La ecuación (15) muestra que maximizar  $\gamma$  es equivalente a maximizar la expresión,  $(1 - \tau) \cdot \tau^{\alpha/(1-\alpha)}$ . La solución es  $\tau = \alpha$ . En términos generales, para maximizar la tasa de crecimiento, la proporción del gobierno es parte del PBI,  $\tau = g/y$ , para igualar la parte que obtendrá si los servicios públicos fueran una entrada de producción competitivamente suministrada. Tenga en cuenta

que el valor de  $\tau$  que maximiza y depende sólo del parámetro de producción,  $\alpha$ , y no de los parámetros de preferencia,  $\rho$  y  $\sigma$ . (La independencia de  $\rho$  y  $\sigma$  sigue para cualquier función de producción de rendimientos constantes, y no depende de la forma de Cobb-Douglas.)

**Gráfico 1: The growth rate and size of government (La tasa de crecimiento y el tamaño del gobierno)**



**Nota:** La curva muestra la tasa de crecimiento,  $\gamma$ , de la ecuación (15). Los valores de los parámetros son  $\sigma = 1$ ,  $\alpha = 0.25$ ,  $\rho = 0.02$ ,  $A^{1-\alpha} = 0.113$ . Estos valores implican que el valor máximo de  $\gamma$  es 0.02.

La tasa de ahorro (neta) está dada por

$$(17) \quad s = \dot{k}/y = (\dot{k}/k) \cdot (k/y) = \gamma \cdot A^{-1/(1-\alpha)} \cdot \tau^{-\alpha/(1-\alpha)}$$

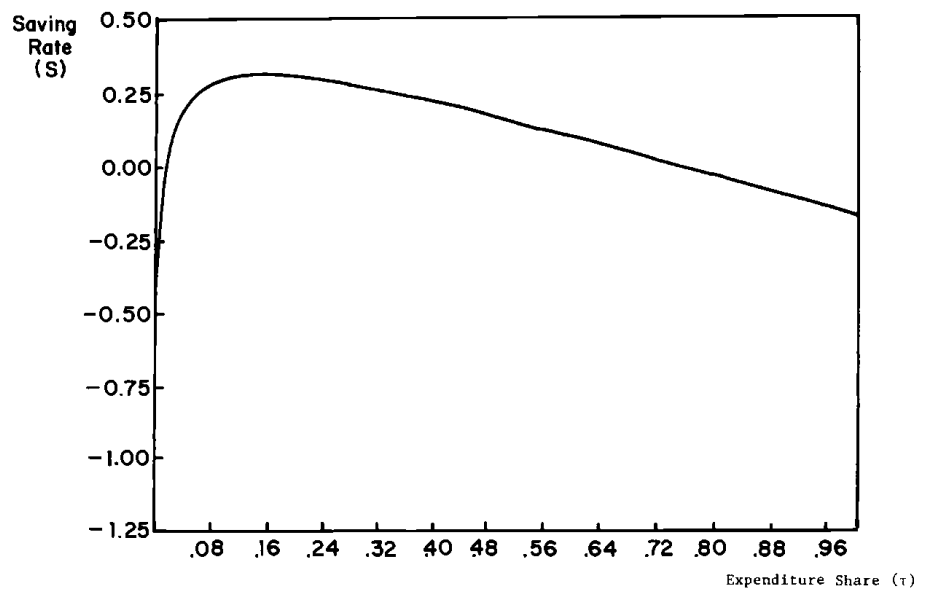
donde  $k/y$  proviene de la ecuación (12), y  $\gamma$  se da en la ecuación (15). La curva del **gráfico 02** es un gráfico de  $s$  versus  $\tau$ . Porque  $k/y$  declina con  $\tau$ , la tasa de ahorro alcanza los picos antes de la tasa de crecimiento. Es decir, un valor  $\tau < \alpha$ , maximizaría  $s$ . Recordar que, el ahorro y la inversión son conceptos más amplios de lo usual en este modelo, ya que abarcan acumulaciones de capital humano (incluyendo adiciones al stock de población). Por otra parte, el producto neto, la inversión neta y el ahorro neto se reducen por la depreciación de las existencias de capital humano.

Presumiblemente, no hay ninguna razón para que el gobierno desee maximizar  $\gamma$  o  $s$ , per se. Para un gobierno benévolo, el objetivo adecuado en este modelo es maximizar la utilidad alcanzada por el hogar representativo. Debido a que la economía está siempre en una posición de crecimiento de estado estacionario, es sencillo calcular la utilidad lograda como una función de  $\tau$ , mientras  $\tau$  sea constante en el tiempo. Un gobierno óptimo y benévolo elegiría un valor constante de  $\tau$  en este modelo. Si el gobierno no es benévolo, entonces su objetivo puede también implicar un valor constante de  $\tau$ , aunque no el

valor que maximiza la utilidad alcanzada por el hogar representativo.

Con  $\gamma$  constante, la integral en la ecuación (1) se puede simplificar para rendir (aparte de una constante).

**Gráfico 2: The saving rate and size of government (La tasa de ahorro y el tamaño del gobierno)**



**Nota:** La curva muestra la tasa de ahorro,  $s$ , de la ecuación (17). Los valores de los parámetros se indican en el gráfico 01.

$$(18) \quad U = \frac{[c(0)]^{1-\sigma}}{(1-\sigma)[\rho-\gamma(1-\sigma)]}$$

La condición de que la utilidad se limite, mencionada anteriormente, asegura que  $\rho > \gamma(1 - \sigma)$ .



Las ecuaciones (15) y (16) determinan  $\gamma$  y  $c(0)$ , respectivamente, como funciones de  $\tau$ . Por lo tanto, estas fórmulas se pueden utilizar para determinar el valor de  $\tau$  que maximiza  $U$  en la ecuación (18). Para ver la naturaleza de los resultados, es útil notar que las ecuaciones (15) y (16) implican que  $c(0)$  puede ser escrita en función de  $\gamma$ .

$$(19) \quad c(0) = [k(0)/(1 - \alpha)] \cdot [\rho + \gamma \cdot (\sigma + \alpha - 1)]$$

La sustitución de la ecuación (18) produce una relación entre  $U$  y  $\gamma$ ,

$$(20) \quad U = \frac{[\rho + \gamma(\sigma + \alpha - 1)]^{1-\sigma}}{(1-\sigma)[\rho - \gamma(1-\sigma)]}$$

Se puede entonces demostrar que el efecto de  $\gamma$  en  $U$  en la ecuación (20) es positivo para todos los valores de  $\sigma > 0$  y  $0 < \alpha < 1$ , siempre y cuando la utilidad esté limitada, lo que asegura  $\rho > \gamma(1 - \sigma)$ . (Este resultado sigue, aunque un aumento en  $\gamma$  no necesita elevar  $c(0)$  en la ecuación (19).) Por lo tanto, la maximización de  $U$  corresponde a la maximización de  $\gamma$ . Se deduce que  $\tau = \alpha$ , es el tipo de impuesto que entrega el máximo de utilidad obtenida.

Este cálculo mantiene fijo el capital inicial,  $k(0)$ . Mientras el encargado de la formulación de políticas se limite a un impuesto

sobre la renta de tipo fijo, de modo que los impuestos al capital puro sean impedidos, la tasa de impuestos óptima,  $\tau = \alpha$ , es consistente en el tiempo en este modelo.

### **III. A Planning Problem for the Government (Un Problema de Planificación para el Gobierno)**

El resultado  $\tau = \alpha$  es la solución a un segundo mejor problema de política. Debido a las externalidades familiares implicadas por los gastos públicos y los impuestos, las opciones descentralizadas de ahorro resultan en generar resultados que no son óptimos de Pareto. De hecho, las salidas del Óptimo de Pareto son análogas a las del modelo de crecimiento de Romer (1986), que se basó en la naturaleza de los bienes públicos de los conocimientos creados de forma privada.

En el modelo actual, la forma más fácil de evaluar los efectos externos es comparar los resultados descentralizados con los de un problema de planificación. Suponga que el gobierno escoge una relación de gasto constante,  $\tau$ , y puede entonces dictar las elecciones de cada hogar para el consumo a lo largo del tiempo. Dado el valor de  $\tau$ , el gobierno escoge el camino de consumo para maximizar la utilidad lograda del hogar representativo, donde la expresión para la utilidad se da de nuevo en las

ecuaciones (1) y (2). La condición resultante para la tasa de crecimiento planificada del consumo resulta ser

$$(21) \quad \gamma_p = \dot{c}/c = (1/\sigma) \cdot [A^{1/(1-\alpha)} \cdot (1-\tau) \cdot \tau^{\alpha/(1-\alpha)} - \rho]$$

En la ecuación (15), la expresión dentro de los paréntesis y a la izquierda del signo menos fue el rendimiento marginal privado sobre el capital,  $(1-\tau)f_k$ . En cambio, el término correspondiente en la ecuación (21) es el rendimiento marginal social sobre el capital, dado que la proporción de gastos,  $\tau$ , es asumida constante. La ecuación (12) muestra que el efecto marginal de  $k$  sobre  $y$  para  $\tau$  fijo, son iguales a  $A^{1/(1-\alpha)} \cdot \tau^{\alpha/(1-\alpha)}$ . Sin embargo, para mantener  $\tau$ , un incremento de  $y$  en 1 unidad requiere un aumento en  $g$  por  $\tau$ . Puesto que el incremento en  $g$  sale de la producción actual, el efecto de  $k$  en  $y$  se ajusta por el factor,  $(1-\tau)$ , para calcular la rentabilidad neta social sobre el capital en la ecuación (21). Por lo tanto, la diferencia entre la opción privada en la ecuación (15) y la solución de planificación en la ecuación (21) es la presencia del término  $1-\alpha$ , en la primera.

El **gráfico 03** muestra cómo  $\tau$  afecta la tasa de crecimiento de la planificación  $\gamma_p$  y la tasa de crecimiento descentralizada,  $\gamma$ . Está claro a partir de una comparación de ecuaciones (21) y (15)

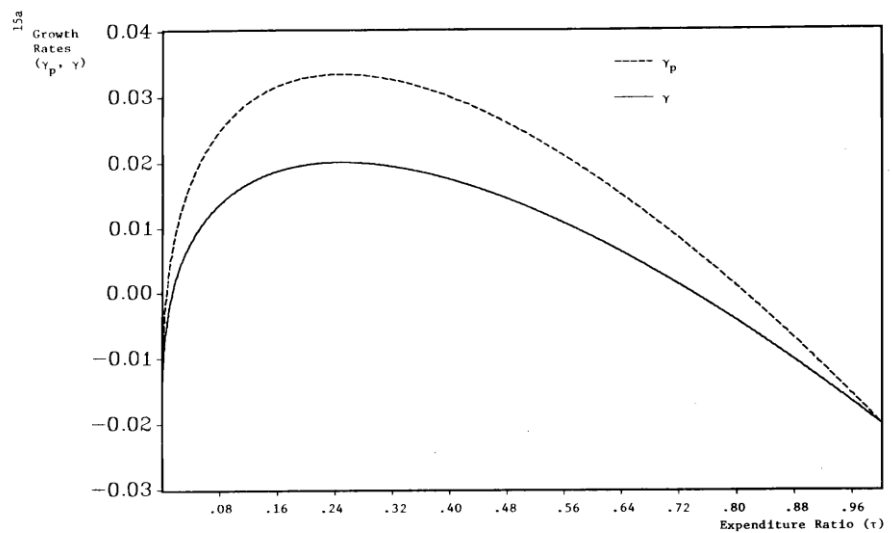
que  $\gamma_p$  excede  $\gamma$  para todos los valores de  $\tau$ . Es decir, las elecciones descentralizadas implican muy poco crecimiento. (La insuficiencia del crecimiento corresponde a una tasa de ahorro demasiado baja, ver la comparación de las tasas de ahorro en el **gráfico 04**.) Además, desde que la ecuación **(21)** difiere de la ecuación **(15)** sólo por la ausencia del término,  $1 - \alpha$ , se deduce que la forma del gráfico de  $\gamma_p$  versus  $\tau$  es la misma que la de  $\gamma$  versus  $\tau$ . En particular, el máximo de  $\gamma_p$  también ocurre a la tasa impositiva,  $\tau = \alpha$ . (El resultado  $\tau = \alpha$  es la solución a casi todos los problemas en este documento.)

Es sencillo Mostrar, siguiendo el procedimiento utilizado para el caso descentralizado, que el planificador que desea maximizar la utilidad alcanzada por el hogar representativo elegiría el valor de  $\tau$  que maximiza la tasa de crecimiento,  $\gamma_p$ . Pero esta parte de gasto que maximiza el crecimiento es otra vez el valor  $\alpha$ . De ahí que el gobierno seleccione la parte de gastos,  $\tau = \alpha$ , en dos circunstancias: primero, si utiliza un impuesto sobre la renta para financiar el gasto en un entorno de hogares descentralizados, y segundo, si tiene el poder de dictar el comportamiento de ahorro de cada hogar. La tasa de crecimiento, la tasa de ahorro y el nivel de utilidad obtenida son menores en el primer entorno que

en el segundo. Pero la parte óptima del gobierno en el PBI es la misma.

**Gráfico 3: The Planning Growth Rate ( $\gamma_p$ ) and the Decentralized Growth Rate ( $\gamma$ )**

**(La tasa de crecimiento de planificación,  $\gamma_p$ , y la tasa de crecimiento descentralizado,  $\gamma$ )**

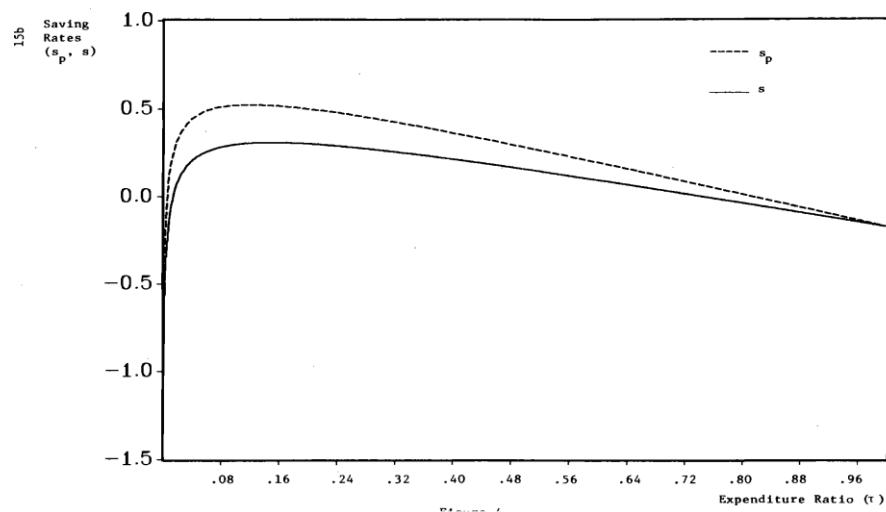


**Nota:**  $\gamma_p$  viene de la ecuación (21) y  $\gamma$  de la ecuación (15).

Los valores de los parámetros están dados en el gráfico 01.

**Gráfico 4: The Planning Saving Rate ( $s_p$ ) and the  
Decentralized Saving Rate ( $s$ )**

(La tasa de ahorro de planificación,  $s_p$ , y la tasa de ahorro  
descentralizado,  $s$ )



**Nota:**  $s_p = \gamma_p \cdot (k/y)$ , donde  $\gamma_p$  viene de la ecuación (21) y  $k/y$  de la ecuación (12).  $s$  viene de la ecuación (17). Los valores de los parámetros están dados en el **gráfico 01**.

Es natural considerar si el comando óptimo puede ser implementado sustituyendo el impuesto sobre la renta con un impuesto de suma global en un ambiente de hogares descentralizados. (en este modelo, que carece de una opción de trabajo-ocio, un impuesto sobre el consumo sería equivalente a un impuesto de suma global.) Con los impuestos de suma global,

el rendimiento marginal privado sobre el capital es  $f_k$ , en lugar de  $(1 - \tau)f_k$ . Por lo tanto, en lugar de la ecuación (15), la optimización de los hogares individuales elegiría la tasa de crecimiento del consumo,  $\gamma_L$ ,

$$(22) \quad \gamma_L = \dot{c}/c = (1/\sigma) \cdot [(1 - \alpha) \cdot A^{1/(1-\alpha)} \cdot \tau^{\alpha/(1-\alpha)} - \rho]$$

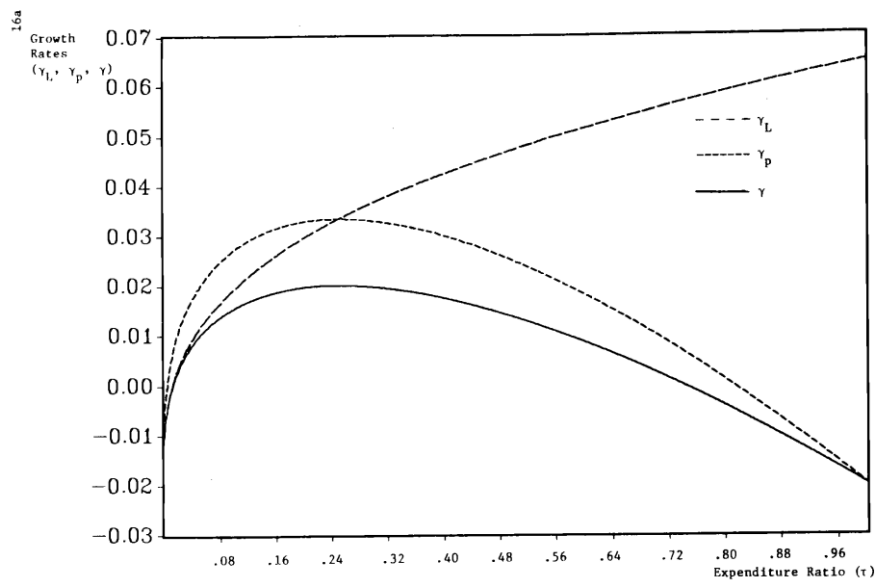
Así,  $\gamma_L$  se diferencia de  $\gamma$  por la ausencia del término,  $1 - \tau$ , dentro de los paréntesis.

El **gráfico 05** grafica  $\gamma_L$  junto con  $\gamma$  y  $\gamma_p$  como una función de  $\tau$ . Como es aparente de la ecuación (22),  $\gamma_L$  es monótonamente creciente en  $\tau$ . O sea, porque un  $\tau$  más alto significa una parte de gasto más alta, que desplaza hacia arriba el producto marginal,  $f_k$ . Con un impuesto de suma global, los hogares responden a la  $f_k$  más alta eligiendo una tasa de crecimiento más alta para el consumo (y una tasa de ahorro más alta, véase el **gráfico 06**).

Una comparación de ecuaciones (21) y (22) indica que  $\gamma_p$  contiene el término,  $1 - \tau$ , y donde  $\gamma_L$  contiene el término,  $1 - \alpha$ . En el punto,  $\tau = \alpha$ , que fue ya demostrado para corresponder al comando óptimo, los dos términos coinciden. Nota de los **gráficos 05 y 06** que las tasas de crecimiento,  $\gamma_p$  e  $\gamma_L$  y las tasas de ahorro,  $s_p$  e  $s_L$  son iguales en este punto. Estos resultados

significan que la tributación de suma global apoya al Comando Óptimo si la parte del gasto se establece en el valor óptimo,  $\tau = \alpha$ .

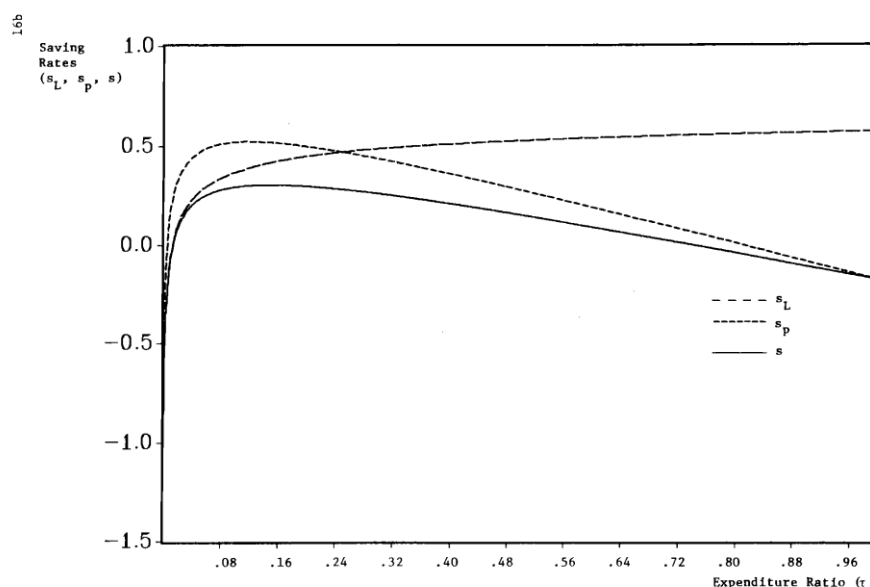
**Gráfico 5: The Growth Rate in Three Environments (La tasa de crecimiento en tres entornos)**



**Nota:**  $\gamma_L$  viene de la ecuación (22),  $\gamma_P$  viene de la ecuación (21) y  $\gamma$  de la ecuación (15). Los valores de los parámetros están dados en el gráfico 01.



**Gráfico 6: The Saving Rate in Three Environments (La tasa de ahorro en tres entornos)**



**Nota:**  $s_L = \gamma_L \cdot (k/y)$  y  $s_p = \gamma_p \cdot (k/y)$ , donde  $\gamma_L$  viene de la ecuación (22),  $\gamma_p$  de la ecuación (21) y  $k/y$  de la ecuación (12).  $s$  viene de la ecuación (17). Los valores de los parámetros están dados en el gráfico 01.

Si la parte de los gastos se establece de manera no óptima,  $\tau \neq \alpha$ , entonces la solución de planificación para el consumo, contingente a esta elección incorrecta de  $\tau$ , no coincide con la solución bajo impuesto de suma global. Este resultado indica que el impuesto sobre la renta no es la única distorsión en el modelo. Barro no está seguro de si la otra distorsión es

económicamente interesante, pero en las siguientes líneas lo explica lo que es.

Un productor individual computa el producto marginal,  $f_k$  mientras mantiene constante la cantidad de servicios públicos,  $g$ , que recibe del gobierno. Esta hipótesis es apropiada para algunos tipos de servicios públicos, y sigue asumiendo que es justo en el contexto actual. (En algunos otros casos la expansión de la propia producción o propiedad de alguien automáticamente obtiene a esa persona más servicios públicos; un ejemplo podría ser la protección policial.) Pero, si el gobierno establece un ratio de gasto determinado,  $\tau$ , entonces un aumento en el producto nacional por una unidad induce al Gobierno a elevar el agregado de sus servicios públicos por unidades  $\tau$ . Así, cuando un productor individual decide elevar su  $k$  e  $y$  individual, él está indirectamente causando que el gobierno aumente su gasto agregado. El efecto sobre los servicios públicos de ese individuo, que entró en su función de producción, sería insignificante y, por lo tanto, puede ignorarse. Sin embargo, es cierto, con  $\tau$  fijo, que la decisión de un individuo que eleva el producto nacional por 1 unidad hace que el total de las compras del gobierno se amplíe por  $\tau$  unidades. Los efectos dependen de si el tamaño del gobierno es óptimo. Si es así, es decir, en el punto  $\tau = \alpha$ , un

cambio marginal en los gastos del gobierno sólo vale su costo. Por lo tanto, no hay distorsión y el resultado del impuesto de suma global replica el óptimo de planificación, como se indicó anteriormente. Pero supongamos que el gobierno es demasiado grande,  $\tau > \alpha$ . Entonces la expansión inducida de los gastos del gobierno constituye una externalidad negativa. En esta cuenta, cada individuo tiene muchísimo de un incentivo para ampliar su producción individual; en particular, en este modelo, cada individuo tiene mucho incentivo para ahorrar. Por lo tanto, si  $\tau > \alpha$ ,  $\gamma_L > \gamma_p$  en el **gráfico 05**, y  $s_L > s_p$  en el **gráfico 06**. Análogamente, el incentivo para expandir la producción individual es demasiado bajo cuando el gobierno es demasiado pequeño,  $\tau < \alpha$ . por lo tanto,  $\gamma_L < \gamma_p$  y  $s_L < s_p$  se aplican en este rango.

Los **gráficos 05** y **06** también permiten una comparación entre los impuestos de suma global (que podrían ser impuestos al consumo en este modelo) y los impuestos sobre la renta. En el punto  $\tau = \alpha$ , el impuesto de suma global genera el Comando Óptimo y por lo tanto es superior al impuesto a la renta. Para  $\tau < \alpha$ , el impuesto de suma global se acerca más que el impuesto a la renta al comando óptimo; por lo tanto, el impuesto de suma global también sería preferido aquí. Sin embargo, para  $\tau > \alpha$  la

comparación se vuelve ambigua, porque las opciones del impuesto de suma global,  $\gamma_L$  y  $s_L$  son demasiado grandes, mientras que las opciones de impuesto a la renta,  $\gamma$  y  $s$ , son demasiado pequeñas. Para los gobiernos muy grandes (esto es,  $\tau$  muy por encima de  $\alpha$ ), el resultado de los impuestos sobre la renta puede ser superior al de los impuestos de suma global. La razón es que el impuesto sobre la renta es una forma imperfecta de obtener que los productores individuales internalicen la distorsión descrita arriba. Con  $\tau > \alpha$ , la gente tiene un incentivo demasiado grande para expandir la producción por una unidad adicional porque el gobierno es inducido a aumentar sus gastos por unidades  $\tau$ . Si el gasto del gobierno no valiera la pena, entonces la forma de internalizar esta distorsión sería gravar los ingresos del individuo a la tasa  $\tau$ . A medida que  $\tau$  se pone muy por encima de su valor ideal,  $\alpha$ , el rendimiento social de un mayor gasto gubernamental disminuye, es decir, se hace más casi exacto que el gasto del gobierno no vale nada en el margen. Por lo tanto, el impuesto sobre la renta se hace más cerca de la manera correcta de compensar la externalidad negativa, y el valor  $\gamma$  y en el **gráfico 05** se acerca cada vez más al valor  $\gamma_p$ . Del mismo modo, en el **gráfico 06**,  $s$  y  $s_p$  convergen como  $\tau$  se aproxima a 1.

#### IV. Government Consumption Services (Los servicios de consumo del Gobierno)

Supone que los gastos del gobierno también financian algunos servicios que no entran en las funciones de producción de los hogares. Por ejemplo, el gobierno podría proporcionar servicios que aparezcan directamente en las funciones de utilidad de los hogares. Asume que el gasto total por hogar es  $g + h$ , donde la cantidad  $h$  representa los servicios de consumo del gobierno. La función de utilidad para cada hogar es ahora

$$(23) \quad u(c, h) = \frac{(c^{1-\beta} \cdot h^\beta)^{1-\sigma} - 1}{(1-\sigma)}$$

Donde  $0 < \beta < 1$ . La utilidad total del hogar todavía se da por la ecuación (1), excepto que  $u(c, h)$  substituye  $u(c)$  en el integral.

Sigue asumiendo un impuesto a la renta de tasa fija, de modo que la restricción presupuestaria del gobierno es

$$(24) \quad T = (\tau_g + \tau_h) \cdot y$$

donde  $\tau_g = g/y$  es el ratio de gastos del gobierno para los servicios productivos, y  $\tau_h = h/y$  es el ratio para los servicios del consumo.

Las opciones descentralizadas de los hogares para el consumo y el ahorro ahora conducen a la tasa de crecimiento

$$(25) \quad \gamma_h = (1/\sigma) \cdot \left[ (1 - \alpha) \cdot A^{\frac{1}{1-\alpha}} \cdot (1 - \tau_g - \tau_h) \cdot (\tau_g)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} - \rho \right]$$

Esta expresión modifica la ecuación (15) de manera sencilla:

$(1 - \tau_g - \tau_h)$  reemplaza a  $(1 - \tau)$ , y  $(\tau_g)^{\alpha/(1-\alpha)}$  reemplaza a  $(\tau)^{\alpha/(1-\alpha)}$ . La tasa de impuestos  $\tau_h$  equivale a una distorsión existente que reduce las opciones privadas de ahorro y tasas de crecimiento. La curva punteada del **gráfico 07** muestra la relación entre  $\gamma_h$  y la proporción del gasto público productivo,  $\tau_g$  teniendo en cuenta el valor positivo de  $\tau_h$ . La tasa de crecimiento se sitúa uniformemente por debajo del valor  $\gamma$ , que se muestra por la curva sólida, que habría sido elegida si  $\tau_h = 0$ . El **gráfico 08** muestra las tasas de ahorro correspondientes,  $s_h$  y  $s$ .

Para un  $\tau_h$  dado, es fácil demostrar que el valor de  $\tau_g$  que maximiza en la ecuación (25) es  $\alpha(1 - \tau_h)$ . En otras palabras, la proporción que maximiza el crecimiento del gasto público productivo es menor si el gobierno también está utilizando el impuesto sobre la renta para financiar otros tipos de gasto. Además, si el valor de  $\tau_h$  fue fijado arbitrariamente (es decir, no

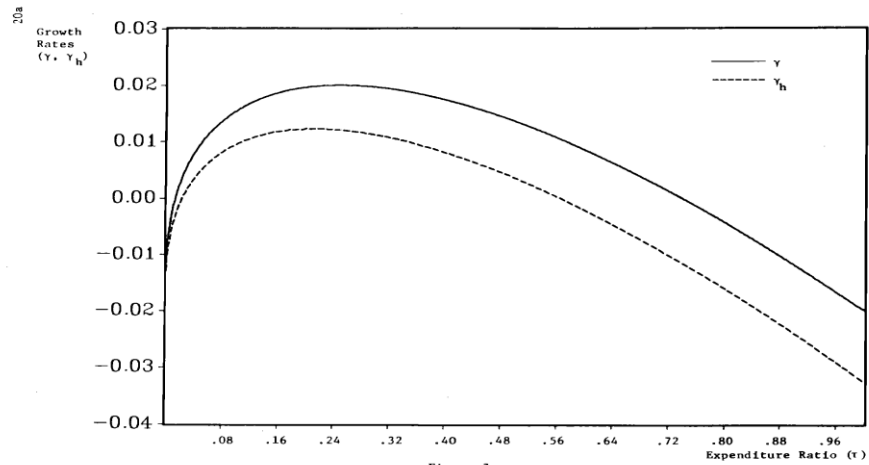
con el fin de maximizar la utilidad), y si la presencia de  $h$  en la utilidad de los hogares fue descuidada, entonces la opción  $\tau_g = \alpha(1 - \tau_h)$  también resulta maximizar la utilidad alcanzada por el hogar representativo.

Sin embargo, en la mayoría de los casos no sería interesante tratar las opciones de  $\tau_g$  y  $\tau_h$  de esta manera asimétrica. Probablemente, si es apropiado pensar de  $\tau_g$  como elegido de un criterio de la maximización de utilidades, entonces sería igualmente apropiado para el  $\tau_h$ .

Suponga entonces que la función de utilidad de cada hogar es dada por la ecuación **(23)**, y que  $\tau_g$  y  $\tau_h$  se establecen para maximizar la utilidad total alcanzada por el hogar representativo en forma de ecuación **(1)**.

**Gráfico 7: Growth when the Government also Provides  
Consumption Services**

**(Crecimiento cuando el Gobierno también proporciona Servicios  
de Consumo)**

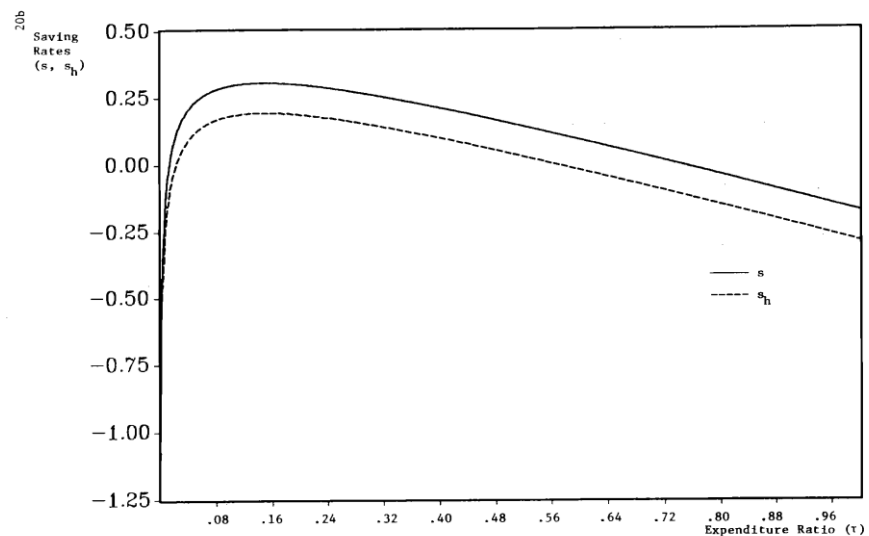


**Nota:**  $\gamma$  viene de la ecuación (15),  $\gamma_h$  de la ecuación (25). El gráfico de  $\gamma_h$  asume  $\tau_h = 0.15$ . Los otros valores de los parámetros son del gráfico 01.



**Gráfico 8: The Saving Rate when the Government also Provides Consumption Services**

**(La tasa de ahorro cuando el Gobierno también proporciona Servicios de Consumo)**



**Nota:**  $s$  viene de la ecuación (17).  $s_h = \gamma_h \cdot (k/y)$ , donde  $\gamma_h$  viene de la ecuación (25), y  $k/y$  de la ecuación (12).  $\tau_h = 0.15$ . Los otros valores de los parámetros son del gráfico 01.

Los efectos de las tasas impositivas en  $\gamma_h$  se muestran en la ecuación (25). Como antes, es posible determinar el nivel inicial de consumo,  $c(0)$ , y así calcular toda la ruta de consumo como  $c(t) = c(0) \cdot e^{\gamma_h t}$ . El camino de los servicios de consumo del gobierno se da por  $h(t) = \tau_h \cdot y(t) = \tau_h \cdot y(0) \cdot e^{\gamma_h t}$ . Utilizando estos resultados, es factible relacionar la utilidad lograda,  $U$ , a

las tasas impositivas,  $\tau_g$  y  $\tau_h$ . Hay entonces dos condiciones del primer-orden que corresponden a la maximización de  $U$ . combinando estas condiciones conduce al resultado familiar:  $\tau_g = \alpha$ . Es decir, siempre y cuando que  $\tau_g$  sea elegida de manera óptima, la proporción óptima para los gastos del gobierno productivo,  $\tau_g$  es la misma que antes. En particular, la elección depende de nuevo sólo del parámetro de productividad,  $\alpha$ , y no de los aspectos de las preferencias (incluido ahora el parámetro  $\beta$ , que determina las preferencias de los hogares para el consumo privado,  $c$ , versus los servicios de consumo del gobierno,  $h$ ).

#### **V. Self-Interested Government (Gobierno Auto-Interesado)**

Hasta ahora, asumí que el gobierno era benévolo y, por lo tanto, buscaba maximizar la utilidad alcanzada por el hogar representativo. Ahora considera la alternativa que el gobierno está dirigido por un agente que no tiene restricciones electorales y busca maximizar su propia utilidad.

Volver al escenario en la que todos los gastos gubernamentales,  $g$ , sirven como insumos productivos para los productores privados. El Gobierno todavía utiliza un impuesto sobre la renta

de tasa fija, pero en lugar de equilibrar automáticamente el presupuesto, el gobierno puede ganar las rentas públicas netas,

$$(26) \quad c_g = (\tau - \epsilon)y$$

Cuando la ratio de gasto,  $\epsilon = g/y$ , puede diferir de la tasa de impuesto sobre la renta,  $\tau$ . El agente gubernamental utiliza sus rentas públicas netas para comprar la cantidad de bienes de consumo,  $c_g$ . (Los resultados no cambiarían si al agente se le permitiera mantener el capital, y tal vez poseer una cantidad no nula de capital en el momento 0.) El agente recibe la utilidad del consumo de la misma manera que cualquier hogar, es decir, el flujo de utilidades es  $u(c_g)$  de la ecuación (2), y la utilidad global lograda,  $u$ , se da por la integral en la ecuación (1). En particular, el agente del gobierno tiene la misma tasa de descuento,  $\rho$ , como cada hogar.

Asumiendo valores constantes para  $\tau$  y  $\epsilon$  (que serán óptimos para el gobierno), la tasa de crecimiento determinada de forma privada es ahora

$$(27) \quad \gamma_\epsilon = (1/\sigma) \cdot \left[ (1 - \alpha) \cdot A^{\frac{1}{1-\alpha}} \cdot (1 - \tau) \cdot \epsilon^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} - \rho \right]$$

Este resultado es una modificación directa de la ecuación (15) cuando  $\epsilon \neq \tau$ .

El consumo del agente del gobierno es  $c_g(t) = (\tau - \epsilon) \cdot y(0) \cdot e^{\gamma h t}$ . Por lo tanto, utilizando el mismo procedimiento que antes, es posible escribir la utilidad obtenida del agente en función de  $\tau$  y  $\epsilon$ . Las dos condiciones de primer orden para maximizar la utilidad entonces conducen a los resultados

$$(28) \quad \tau > \epsilon = \alpha$$

La tasa de gasto óptima,  $\epsilon$ , igual a  $\alpha$ , como en modelos anteriores. Esta opción es básicamente una de producción eficiente, lo que significa que el gobierno interesado en sí mismo elige el mismo valor que el gobierno benévolo. Básicamente, el agente del gobierno establece  $\epsilon = \alpha$  con el fin de maximizar la base tributaria con la que tiene que trabajar. Entonces él también está en la posición de establecer  $\tau > \epsilon$  con el fin de asegurar el flujo neto de ingresos,  $c_g$ .

Los resultados en esta sección son paralelos a los de la anterior. En efecto, el consumo del agente del gobierno,  $c_g$  juega el mismo papel que los servicios de consumo del gobierno,  $h$ , jugó en el modelo anterior. En ambos casos la presencia de estos flujos de consumo no altera las condiciones de eficiencia productiva, lo que implica que los gastos productivos del gobierno son la fracción  $\alpha$  de la producción total. Sin embargo,

la relación entre los ingresos del gobierno y la producción, excede  $\alpha$  en ambos casos; en un caso para proporcionar el consumo al agente del gobierno, y en el otro para proporcionar servicios del consumo del gobierno a cada hogar.

## **VI. Some Conclusions (Algunas conclusiones)**

La teoría tiene implicaciones para las relaciones entre el tamaño del gobierno y las tasas de crecimiento y ahorro. Dado que el análisis se aplica a los caminos de crecimiento de estado estacionario, la aplicación empírica natural sería a las diferencias en el rendimiento promedio en los países durante largos períodos de tiempo.

Como es habitual en las investigaciones empíricas, los efectos de hacer hipótesis de la política gubernamental son más fáciles de evaluar si las acciones del gobierno pueden ser tratadas como exógenas. Es decir que, los resultados son simples si los gobiernos aleatorizan sus acciones y generan datos experimentales útiles. En este caso, las variaciones en la proporción de los gastos gubernamentales productivos en el PBI,  $g/y$ , afectan a las tasas de crecimiento y de ahorro,  $\gamma$  y  $s$ , como lo demuestran las curvas de los **gráficos 07** y **08**, respectivamente. Los países podrían ser agrupados a lo largo

de los ejes horizontales por el tamaño de  $g/y$ , y las respuestas de  $y$  y  $s$  serían no monotónicas, como se muestra en los gráficos.

Un aumento de la proporción de los gastos gubernamentales no productivos, según  $h/y$  en el modelo de la **sección IV**, conduce a los tipos de ciclos mostrados por los movimientos desde la curva sólida a la curva discontinua en los **gráficos 07 y 08**. Para un valor dado de  $g/y$ , un aumento en  $h/y$  baja el crecimiento y las tasas de ahorro. Estos efectos surgen porque una mayor  $h/y$  no tiene ningún efecto directo sobre la productividad del sector privado, pero sí conduce a una tasa de impuesto a la renta más alta. Dado que los individuos conservan una fracción menor de sus rentabilidades de la inversión, tienen menos incentivos para invertir, y la economía tiende a crecer a una tasa más baja.

Las predicciones son similares para cualquier otra diferencia en todos los países que implican que los inversionistas privados consiguen retener una fracción más pequeña de sus rentabilidades de la inversión. Por ejemplo, si se mantiene fijo  $g/y$ , un aumento en el tipo de impuesto marginal medio, resultante, digamos, de una diferencia en el sistema tributario, tendería a reducir el crecimiento y las tasas de ahorro. De manera similar, cualquier otra fuente de reducción de los

derechos de propiedad tendería a reducir las tasas de crecimiento y ahorro.

Además de los problemas de medición de los servicios públicos y de las tasas de crecimiento y ahorro, la implantación empírica del modelo se complica con la endogénesis del gobierno. Dentro del modelo teórico, el gobierno establece la parte de los gastos productivos,  $g/y$ , para igualar  $\alpha$ . Por lo tanto, en lugar de ser agrupados a lo largo de los ejes horizontales en los **gráficos 07** y **08**, cada gobierno operaría en el mismo punto,  $g/y = \alpha$ . Dentro de este marco de optimización de los gobiernos, las variaciones transversales en  $g/y$  surgen sólo si  $\alpha$  difiere de un país a otro.

El parámetro  $\alpha$ , que mide la productividad de los servicios públicos en relación con los servicios privados, podría variar a través de los países por una serie de razones. Estos incluyen la geografía, la parte de la producción agrícola, la densidad urbana, etc. Para los propósitos actuales es innecesario predecir cómo un elemento específico afectaría a  $\alpha$ , y por lo tanto a  $g/y$  para un gobierno de optimización. Siempre que las variaciones en  $\alpha$ , sean independientes del nivel global de productividad (medido por el coeficiente,  $A^{1/(1-\alpha)}$ , que conecta  $y$  a  $k$  para un  $\tau$  dado en la ecuación **(12)**), el modelo predice cómo las variaciones

inducidas en  $g/y$  se correlacionarán con diferencias en  $\gamma$  y  $s$ . Usando las ecuaciones (15) y (17), sustituyendo  $\tau = \alpha$ , y manteniendo constante el modelo implica que un aumento en  $\alpha$ , y por lo tanto en  $g/y$ , reducirá y  $s$ . Por lo tanto, la teoría predice que estos tipos de variaciones endógenas en los gastos productivos se correlacionarán inversamente con  $\gamma$  y  $s$ . Para las variaciones en otras formas de gasto del gobierno, la relación negativa con  $\gamma$  y  $s$ , se sigue claramente.

### **1.2.2. A Cross-Country Study of Growth, Saving, and Government**

**(Un estudio entre países de Crecimiento, Ahorro y Gobierno)<sup>3</sup>**

Sin embargo, en 1991 publica un estudio sobre su modelo presentado en 1989, evaluando los efectos de diversos tipos de servicios públicos y de tributación sobre las tasas de crecimiento y ahorro a largo plazo. El enfoque de la investigación es una investigación empírica de las experiencias de crecimiento de un gran número de países en el periodo, después de la II Guerra

---

<sup>3</sup> Traducción del documento realizada por: <http://www.spanishdict.com/translation>, (elaboración propia). El documento original se encuentra en el apéndice del presente trabajo de investigación.



Mundial. Utiliza datos empíricos entre los países del 1960 al 1985 para analizar la determinación conjunta de la tasa de crecimiento del PIB real per cápita, la relación entre el gasto de inversión física (privada y pública) y el PIB, un proxy para la inversión en capital humano (la tasa de matrícula de la escuela secundaria), y la tasa de crecimiento de la población. De un tamaño de muestra de 72 países, datos de Summers y Heston (1988). Los datos que incluye son los gastos totales del gobierno para fines generales de consumo, para fines de inversión, y para educación, defensa, y pagos de transferencia.

Los resultados demuestran que, el gasto público de consumo está inversamente relacionado con el crecimiento y la inversión. La inversión pública tiende a correlacionarse positivamente con el crecimiento y la inversión privada, y estos resultados son interpretables dentro de los modelos. También hay indicios de que los derechos de propiedad afectan el crecimiento y la inversión positivamente, de maneras que las teorías predicen.

Por lo tanto, la relación entre el gasto público y el crecimiento económico es un tema importante y controvertido en las sociedades modernas. Como se mencionó, para facilitar y/o simplificar el modelo se trabajará solo con las variables antes descritas, los gastos en consumo gubernamental y cómo se

relaciona con el crecimiento económico de Perú. El análisis se basa en datos trimestrales y se utilizan técnicas de series de tiempo.

## **Base Teórica Secundaria**

### **Perspectivas Teóricas del Crecimiento y el Gasto Público**

#### **1.2.3. Perspectiva Keynesiana sobre el Gasto Público**

El fundamento principal de esta escuela de pensamiento es que la intervención del Estado puede estabilizar la economía.

Durante la gran Depresión de 1929, la teoría económica de ese momento no pudo determinar las causas del grave derrumbe económico mundial ni tampoco entregar una solución adecuada de políticas para la reactivación de la producción y el empleo.

El economista británico John Maynard Keynes (1883-1946), considerado como el fundador de la macroeconomía moderna. Su obra más famosa: “La teoría general del empleo, el interés y el dinero” (1936); lideró una revolución del pensamiento económico que descalificaba la perspectiva económica vigente de que el libre mercado automáticamente generaría pleno empleo, es decir, que toda persona que busca empleo lo

conseguiría mientras los trabajadores flexibilizan sus demandas salariales.

Keynes nos dice que sucede el “Crack” porque existe “insuficiencia de demanda”. El principal postulado de la teoría de Keynes es que la demanda agregada, la sumatoria del gasto de los hogares, de las empresas y del gobierno, es el motor más importante de una economía. Por tanto, los economistas keynesianos justifican la intervención del Estado mediante políticas públicas orientadas a lograr el pleno empleo y la estabilidad de precios. Es necesario recordar que este enfoque es cortoplacista.

También aduce que el pleno empleo del pensamiento de los clásicos podría realizarse en el largo plazo, pero de no hacer nada “estaríamos muertos”.

Keynes argumentaba que largos periodos de desempleo podría originarse por la existencia de una demanda general inadecuada. La producción de bienes y servicios de una economía es la suma de cuatro componentes: consumo, inversión, compras del gobierno y exportaciones netas. Por tanto, cualquier aumento en la producción tiene que venir de uno

de los cuatro componentes de la demanda agregada, representado a continuación,

$$Y = C + I + G + XN$$

Por ejemplo, durante una recesión, suelen participar fuerzas poderosas que deprimen la demanda al caer el gasto. En términos más concretos, al caer la economía de un país la incertidumbre generada ocasiona la pérdida de la confianza de los consumidores y los inversionistas, que reducen sus gastos, en el caso de los consumidores como una casa, un carro, o una salida al cine, ante menos demanda de los productos o servicios que ofrecen los inversionistas, estos deciden invertir menos, generando recesión en la economía. Así, nace la idea de hacer crecer el producto por intervención del Estado, según la teoría keynesiana, ésta es importante porque modela los auges y caídas de la actividad económica, es decir, del ciclo económico.

Hay tres elementos esenciales que describen el funcionamiento de una economía keynesiana:

- *En la demanda agregada predominan muchas decisiones económicas, tanto públicas como privadas.* Las decisiones del sector privado pueden a veces ocasionar resultados macroeconómicos adversos, como la reducción del gasto de

consumo y de la inversión durante una recesión. Estas fallas del mercado obligan a que el gobierno aplique políticas activas, como por ejemplo un paquete de estímulo fiscal, como ocurrió en Perú después de la crisis del 2008-2009. Por lo tanto, el pensamiento keynesiano apoya una economía mixta guiada primordialmente por el sector privado pero operada en parte por el Estado.

- *Los precios y especialmente los salarios*, replican gradualmente a las variaciones de la oferta y la demanda, generando situaciones periódicas de escasez y excedentes, sobre todo en el trabajo.
- *Las variaciones de demanda agregada, tiene su mayor impacto en la producción real en el corto plazo y en el empleo, no en los precios.* En los precios tendría un impacto a mediano o largo plazo, tal como lo explica el modelo de Mankiw de los “Costes de Menú”, debido al mayor costo que se necesita para cambiar los costes de menú, dando lugar a una situación en la que los precios se mantienen rígidos.

Por tanto, los keynesianos creen que como los precios no son muy rígidos, las fluctuaciones en el corto plazo de cualquier componente de gasto (consumo, inversión, o gasto

público) hacen variar la producción total. Por ejemplo, si el gasto público aumenta manteniendo constante los demás componentes, el producto también aumentará. Por lo tanto, los modelos keynesianos incluyen un efecto multiplicador del gasto público en la actividad económica. Si el multiplicador fiscal es mayor a uno, es decir, un aumento de un dólar en el gasto público generará en un aumento del producto superior a un dólar.

La economía keynesiana dominó la teoría y la política económica después de la Segunda Guerra Mundial hasta la década de 1970, cuando en muchas economías avanzadas hubo inflación y un lento crecimiento, un fenómeno llamado “estanflación”. Ante estas circunstancias, la teoría keynesiana no pudo explicar y resolver tal situación. Sucediéndoles por la Nueva Economía Clásica.

#### **1.2.4. Perspectiva Neoclásica sobre el Crecimiento Exógeno**

El modelo de Barro surge de las aportaciones de Solow (1956) y Swan (1956), en los que introducen una función de producción con rendimientos constantes a escala y decrecientes para cada

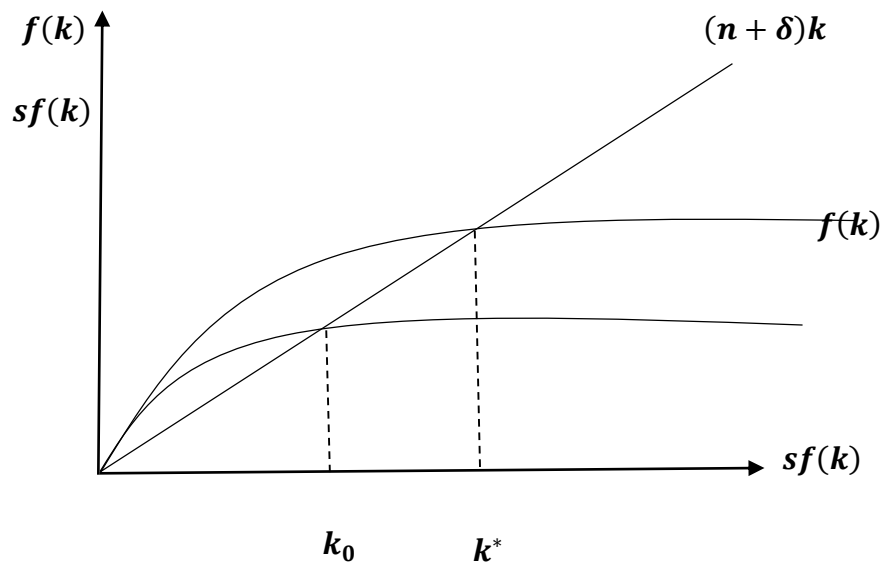
uno de los factores, tal como lo señala la condición de Inada, junto al supuesto de mercados perfectamente competitivos, lo que conduce a la economía a un estado de equilibrio sostenido a largo plazo con pleno empleo. Este estado de equilibrio se permite con tasas nulas de crecimiento de la renta per cápita, que junto a la necesidad de explicar las tasas de crecimiento positivas que se observan empíricamente en los países justifican la introducción del progreso tecnológico como factor exógeno que determina la existencia de tasas de crecimiento positivas a largo plazo de la renta per cápita.

El modelo de Solow y Swan suele considerarse como la base para analizar el crecimiento económico moderno.

Galindo Martín, Miguel Ángel (2011, N° 858) en su trabajo "Tendencias y nuevos desarrollos de la teoría económica: crecimiento económico" (ICE: Revista de economía, p.39-55), propone la siguiente ecuación fundamental:

$$\dot{k} = sf(k) - (n + \delta)k \quad ; \text{ donde } \frac{\dot{L}}{L} = n$$

**Gráfico 9: Tasa de crecimiento del capital per cápita en el Modelo Neoclásico**



Esta ecuación nos indica la trayectoria que sigue el stock de capital per cápita, que depende de  $k$ , siendo el resultado de la diferencia entre la inversión (o ahorro) por trabajador  $[sf(k)]$  y la inversión que hay que realizar teniendo en cuenta que el trabajo crece a una tasa  $n$  y el capital se deprecia a una tasa  $[(n + \delta)k]$ . Su representación gráfica, donde  $k^*$  representa el estado estacionario, que es aquella situación en que las variables crecen a una tasa, cumpliéndose así que  $k^* = 0$ , lo que significa que  $sf(k) = (n + \delta)k$ .



Por lo tanto, si nos encontramos en un nivel inferior a  $k^*$ , por ejemplo  $k_0$ , la inversión efectiva será superior a la de equilibrio, por lo que  $k$  crecerá, hasta que alcancemos  $k^*$ ; y una vez alcanzado el capital per cápita no variará. Lo contrario sucedería si partimos por encima de  $k^*$ . Entonces, convergemos hacia el nivel del estado estacionario, que se considera como un equilibrio estable. Los cambios que se produzcan en el resto de las variables, ahorro, depreciación, etc., suponen un desplazamiento de la función  $sf(k)$ , dando lugar a una alteración de  $k^*$ . Pero cuando nos encontramos en el estado estacionario, las alteraciones que se produzcan no alteran el capital, por lo que la producción vuelve a ser la misma. La economía no consigue aumentar el *stock* de capital y permanece constante hacia el final de los tiempos (Galindo, 2011).

#### **1.2.5. Perspectiva Endógena sobre el Crecimiento**

A mediados de la década de 1980 se hacía más notorio que el modelo de la economía neoclásica no explicaba el crecimiento a largo plazo. En el modelo de Solow, solo puede haber crecimiento per cápita si hay mejoras en la productividad. Sin embargo, el progreso tecnológico no se evalúa dentro del modelo por lo que se considera exógeno. Además, en el estado

estacionario el modelo no explica endógenamente el crecimiento del producto per cápita, este se mantiene constante y siempre igual a la tasa de crecimiento del progreso tecnológico exógeno.

La mayoría de modelos de crecimiento endógeno asumen una tasa de ahorro endógena basándose en el modelo de Ramsey, Cass y Koopmans en lugar de utilizar una tasa de ahorro exógena como en el modelo de Solow (1956).

Por tanto, para determinar el crecimiento a largo plazo, la teoría del crecimiento endógeno abandona algunos supuestos del modelo neoclásico.

Este modelo de crecimiento endógeno con tecnología **AK**, también conocido como modelo lineal de crecimiento endógeno. En 1991, Sergio Rebelo presentó el trabajo “Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth”, el cual resalta que puede haber crecimiento a largo plazo si existen mejoras tecnológicas. Se abandona entonces la función de producción neoclásica y es reemplazada por una función lineal en el *stock* de capital. Entonces, Rebelo propone un modelo de crecimiento endógeno con retornos constantes a escala. En este modelo, existen dos tipos de factores de producción, los factores reproducibles, aquellos que pueden ser acumulados en el tiempo (por ejemplo,

capital físico y capital humano), y los no reproducibles, aquellos que permanecen constantes en todos los períodos (por ejemplo, tierra). Mediante la siguiente función de producción:

$$Y = F(K) = AK$$

Esta función es lineal en el *stock* de capital, donde el parámetro  $A$  es una constante positiva que corresponde al nivel de tecnología. En tanto,  $K$ , incorpora el capital físico y el capital humano. La función de producción ignora totalmente la existencia de trabajo, y todos sabemos que se necesitan trabajadores para producir bienes y servicios. Sin embargo, si se incluye el concepto del capital humano esto no debe sorprender. Hay que gastar una serie de recursos (en forma de alimentación, medicamentos, educación, etcétera) para formar trabajadores. Por lo tanto, el factor trabajo necesita inversión. Nuestro supuesto de que el trabajo crece a una tasa  $n$  considera que ello ocurre de manera gratuita, sin gasto de recursos. Por lo tanto, el capital y el trabajo son en realidad dos tipos de capital diferentes, físico y humano, es decir, ambos son capital. La producción per cápita es  $y = Ak$ .

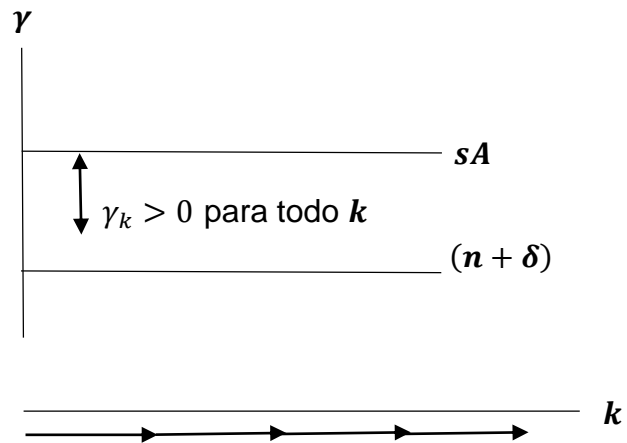
Si la ecuación de la función de producción neoclásica sustituimos  $f(k)/k = A$ , obtenemos:

$$\dot{k} = sA - (n + \delta)k$$

Dado que  $y = Ak$ ,  $\dot{y} = \dot{k}$  en todo momento del tiempo. Por tanto, la nueva función de producción del tipo  $Ak$ :

$$\gamma^* = sA - (n + \delta)$$

**Gráfico 10: Tasa de crecimiento del capital per cápita en el modelo AK**



Si la tecnología es  $Ak$ , la curva de ahorro es  $s \cdot f(k)/k$  es una recta horizontal al nivel  $sA$ . Si  $sA > n + \delta$ , se produce un aumento permanente de  $k$ , aunque no hay progreso tecnológico.

Como se puede observar, una economía descrita por la tecnología  $Ak$  puede mostrar crecimiento per cápita positivo a largo plazo en ausencia de progreso tecnológico. Más aun, la

tasa de crecimiento per cápita del tipo  $Ak$  depende de los parámetros de comportamiento del modelo,  $s$ ,  $A$  y  $n$ .

**Cuadro 1: Comparación entre el Modelo Neoclásico y el Modelo AK**

<b>Modelo de Neoclásico</b>	<b>Modelo AK</b>
Una vez alcanzado el estado estacionario, el producto per cápita no crece a menos que se asuma la existencia de progreso técnico que crece de manera continua y exógena.	La tasa de crecimiento del producto per cápita es positiva sin necesidad de suponer que alguna variable crece continua y exógenamente. Por eso se llama crecimiento endógeno.
El producto per cápita crece a la tasa de crecimiento del progreso técnico, la cual es exógena al sistema.	La tasa de crecimiento está determinada por factores visibles: economía con tasas de ahorro grandes crecen más.
La relación capital-producto varía hasta llegar al estado estacionario. Una vez alcanzado el estado estacionario, esta relación permanece fija.	La relación capital-producto está fija y es igual al parámetro $A$ .
El modelo está caracterizado por la existencia de un equilibrio de estado estacionario, en el cual la	No hay estado estacionario ni transición. Siempre se crece a una tasa constante $sA = n +$

Modelo de Neoclásico	Modelo <i>AK</i>
<p>tasa de crecimiento de capital es cero. La trayectoria hacia el estado estacionario está garantizada por el hecho de que la tasa de crecimiento del capital guarda una relación inversa con el nivel alcanzado por el <i>stock</i> de capital.</p>	<p><math>\delta</math>, con independencia del valor que adopta el <i>stock</i> de capital. El crecimiento del producto puede ser indefinido pues los retornos a la inversión del capital no se reducen a medida que la economía crece.</p>
<p>La tasa de crecimiento está inversamente relacionada con el nivel de capital y del producto. A mayores niveles de capital y producto, más lento es el crecimiento de la economía. Por lo tanto, se predice convergencia absoluta (si las economías comparten niveles similares de tecnología) o condicional (convergencia al propio estado estacionario de cada economía).</p>	<p>No hay relación entre la tasa de crecimiento y el nivel alcanzado por el ingreso nacional.</p> <p>No predice convergencia ni condicional ni absoluta.</p>
<p>Los efectos de una recesión temporal no tienen mayor implicancia en el largo plazo. Si <math>K</math></p>	<p>Los efectos de una recesión temporal son permanentes. Si <math>K</math> disminuye por una</p>

Modelo de Neoclásico	Modelo <i>AK</i>
<p>disminuye por una catástrofe, la tasa de crecimiento aumentará, pues a menores niveles de <i>stock</i> de capital la productividad marginal es más alta.</p>	<p>catástrofe, la tasa de crecimiento continuará siendo la misma y por tanto la pérdida sufrida se hará permanente.</p>
<p>La economía puede ser dinámicamente ineficiente. Hay ineficiencia cuando la tasa de interés real en el estado estacionario es inferior a la tasa de crecimiento agregado. Solo cuando la economía se encuentra operando con el nivel de capital de la regla de oro, es decir, aquel que maximiza el consumo per cápita, no se producirá ineficiencia dinámica, pues la tasa de interés será igual a la tasa de crecimiento.</p>	<p>La economía con tecnología <i>AK</i> no puede ser dinámicamente ineficiente.</p>

**Fuente:** Jiménez, Félix (2011): "Crecimiento Económico: Enfoques y Modelos". Cuadro 5.1, "Comparación entre el modelo neoclásico y el modelo *AK*". p. 443. Elaboración propia.

### 1.3. Definición de Términos Básicos<sup>4</sup>

La presente investigación recopila varios conceptos que ayudan a comprenderla mejor.

- **Ahorro en cuenta corriente:** Es determinado como la diferencia entre ingresos corrientes y gastos corrientes, reflejando el flujo de operaciones que no involucran las compras o liquidaciones de activos o bienes de capital. Este indicador permite definir, al igual que los del sector privado, el monto de los recursos disponibles para destinarlos a la inversión. También se emplea para determinar la brecha ahorro-inversión de las cuentas nacionales.
- **Altruismo:** Tendencia a procurar el bien de las personas de manera desinteresada, incluso a costa del interés propio.
- **Anarquía:** Ausencia total de la estructura gubernamental en un Estado.
- **Comando Óptimo:** Corresponde a la solución del problema de planificación que resolvería un planificador social o dictador social benevolente con información completa y perfecta de la economía como un todo.

---

<sup>4</sup> Recopilación de: Glosario del BCRP, Guía Metodológica SPNF del BCRP, Glosario del MEF, entre otros.



- **Consumo público:** Gasto total en bienes y servicios del sector público de una economía.
- **Derechos de propiedad:** Armen Alchian y Harold Demsetz (1973), fundaron la escuela económica moderna sobre los derechos de propiedad. En el que se entiende como la autoridad que una persona o empresa posee sobre un bien o cosa y de la cual puede disponer y utilizar según sus necesidades. Es decir, otorga a los individuos el derecho exclusivo a usar sus recursos como ellos deseen.
- **Eficiencia productiva:** Paulo Nunes<sup>5</sup>, En términos microeconómicos, la existencia de eficiencia productiva significa que teniendo en cuenta la tecnología disponible y los precios de los factores de producción una empresa en particular logró producir el máximo de bienes con los factores de producción mínimos.)
- **Gobierno General:** Cubre las operaciones del gobierno central (presupuestal y extrapresupuestal), seguridad social, instituciones descentralizadas y gobiernos locales.

---

<sup>5</sup> Recuperado de: <http://know.net/es/cieeconcom/economia-es/eficiencia-productiva/>

- **Gastos no financieros del Gobierno General:** Son clasificados como gastos corrientes y de capital.
- **Gastos corrientes del Gobierno General:** Se refiere a pagos no recuperables en el cual incurre el Estado, y comprende los gastos en remuneraciones (sueldos y salarios), compra de bienes y servicios (adquisición de bienes menores a un año, gastos destinados a la seguridad social y el mantenimiento de carreteras), y en las transferencias, que incluye el pago de pensiones, así como el pago de intereses de deuda pública.
- **Gastos de capital del Gobierno General:** Aquellos gastos en bienes cuya vida útil es mayor a un año. Son los gastos realizados en adquisición, instalación y acondicionamiento de bienes duraderos y transferidos a otras entidades con la finalidad de destinarlos a bienes de capital. Cuyo principal componente es la inversión pública que está constituida por los gastos en formación bruta de capital del gobierno general y las empresas estatales.
- **Impuesto:** Es un gravamen cuyo cumplimiento no origina una contraprestación directa en favor del contribuyente por parte del Estado. Los recursos que se originan por este concepto

conforman la recaudación tributaria. Los impuestos en el Perú se conforman por el impuesto a la renta o a los ingresos, impuesto general a las ventas, impuesto selectivo al consumo, impuesto a las importaciones, entre otros impuestos.

- **Impuesto a la renta:** Grava las rentas provenientes del capital, del trabajo o de la selección conjunta de ambos factores, así como las utilidades resultantes. Está aplicado a personas naturales y jurídicas. En el Perú se clasifican en: **(i)** Primera categoría, rentas de predios; **(ii)** Segunda categoría, rentas de capital; **(iii)** Tercera categoría, rentas de empresas; **(iv)** Cuarta categoría, rentas del trabajo independiente; y **(v)** Quinta categoría, rentas del trabajo dependiente.
- **Impuesto general a las ventas (IGV):** Llamado también, impuesto al valor agregado. Grava todas y cada una de las etapas del ciclo de producción y comercialización. Es un impuesto exigido sobre un producto en cada fase de manufactura o distribución, en proporción al incremento calculado sobre su último valor de venta.
- **Impuesto selectivo al consumo (ISC):** Grava el consumo de determinados bienes. Su aplicación se justifica en el consumo

de los bienes que generan externalidades negativas, por ejemplo, el consumo de cigarrillos, licores o combustibles.

- **Impuesto de suma global (lump-sum tax):** Equivale a un impuesto al consumo. Los economistas suelen utilizar este concepto como una forma de mostrar cómo este impuesto contribuiría a una economía para conseguir la máxima eficiencia. (Es un término que se utiliza en el presente trabajo de investigación.)
- **Ingresos de capital del Gobierno General:** Comprenden a aquellos provenientes de las ventas de activos de capital y donaciones, excluyendo los ingresos por privatizaciones y concesiones, los cuales se consideran en el rubro de financiamiento.
- **Ingresos corrientes del Gobierno General:** Está conformado por los ingresos tributarios y no tributarios, incluyendo donaciones para operaciones corrientes y contribuciones para la seguridad social.
- **Ingresos del Gobierno General:** Incluyen los ingresos corrientes y los de capital.
- **Inversión bruta interna:** Es la formación bruta de capital fijo más la variación de existencias, se le llama “bruta” porque

equivale a la inversión total sin descontar la inversión para reponer el capital depreciado.

- **Inversión bruta fija (formación bruta de capital fijo):** Comprende la inversión en capital físico, como las construcciones, maquinaria, equipo de transporte y equipo en general, así como el valor de los bienes importados, sean nuevos o usados. También están incluidos los gastos en mejoras o reposición que prolongan la vida útil o la productividad de un bien.
- **Inversión bruta fija privada:** Es la inversión del capital físico en el sector privado.
- **Inversión bruta fija pública:** Inversión del capital físico y/o inversión para reposición del gobierno general y de las empresas estatales.
- **Inversión del sector privado:** Es el desembolso de recursos financieros para adquirir bienes concretos durables o instrumentos de producción, denominados bienes de equipo, y que el sector utilizará por varios años.
- **Inversión del sector público:** Es el desembolso de recursos público destinado a crear, incrementar, mejorar o reponer las existencias de capital físico de dominio público y/o de capital

humano, con el objetivo de ampliar la capacidad del país para prestar servicios y/o producción de bienes. La Inversión del Sector Público no Financiero (SPNF), comprende todas las actividades de inversión que realizan las entidades del Gobierno Central, Empresas Públicas no Financieras y Resto del Gobierno General (instituciones descentralizadas no empresariales e instituciones de seguridad social). Las fuentes de financiamiento de la Inversión Pública son: Fondo General (impuestos), Recursos Propios (tarifas por prestación de servicios), Préstamos Externos (con organismos financieros internacionales), Donaciones y otros.

- **Ley de Wagner:** considera que el desarrollo y/o el crecimiento económico de un país impulsa presiones crecientes por parte de la sociedad a favor de un aumento del gasto público, por ejemplo, una sociedad más desarrollada se vuelve más compleja con la probabilidad de generar un mayor número de conflictos, lo que exige la intervención del Estado para su solución.
- **Óptimo de Pareto:** Es una situación en la que no se puede beneficiar a alguien sin perjudicar a otra. Sin embargo, el modelo del gasto gubernamental de Barro no es un Óptimo de Pareto.

- **Pagos de transferencia (transfer payments):** Un pago de transferencia, en los Estados Unidos, es un pago unidireccional a una persona para la cual no se da o se intercambia el dinero, el bien, o el servicio. Los pagos de transferencia son hechos a individuos por el gobierno federal a través de varios programas de beneficios sociales. Estos tipos de pagos son ejecutados por los Estados Unidos a individuos a través de programas como la seguridad social, seguro de jubilación y discapacidad. En el Perú, se dan a través de transferencias del gobierno, incluidas en los gastos corrientes.
- **Resultado Económico:** Representa la diferencia entre ingresos y gastos totales. Las operaciones son organizadas como un flujo económico, separándose aquellas que generan superávit o déficit (por encima de la línea) y las que lo financian (por debajo de la línea), por ello los ingresos no incluyen los desembolsos, ni los gastos a las amortizaciones. Este indicador es llamado déficit fiscal cuando es negativo y superávit fiscal cuando es positivo.
- **Resultado Primario:** Es la diferencia entre ingresos y gastos no financieros, o equivale al resultado económico antes de intereses. Este indicador mide la contribución de la política

fiscal de cada período al cambio en el saldo de la deuda pública.

- **Trade-off:** En economía, es comúnmente expresado como costo de oportunidad, que es la mejor alternativa cuando se realiza una decisión.



## **CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO**

### **2.1. El Problema**

#### **2.1.1. Antecedentes del Problema**

Los economistas siempre hemos sabido de la importancia del crecimiento económico, desde Adam Smith (1776) proponía que la extensión del mercado, la cual brinda posibilidades de especialización y división social del trabajo, permitía aumentos en la productividad de los trabajadores posibilitando una mayor especialización e innovaciones. Este incremento en la productividad se traduce en un incremento en la competitividad, lo cual permite penetrar otros mercados, ampliando así la extensión del mercado. Entonces, la especialización y la extensión del mercado dan lugar a retornos a escala crecientes en la economía. Como se verá más adelante, los retornos crecientes son un tema recurrente en la nueva teoría del crecimiento.

Los neoclásicos por su parte (último tercio del siglo XIX) desarrollan el enfoque microeconómico, mediante la eficiencia de mercado y el marginalismo, consideraban a los mercados competitivos (en competencia perfecta), por lo que no aceptaban el desempleo involuntario, además, el comportamiento del

Estado se ve reducido solo a corregir las fallas que existen en el mercado.

Por otro lado, la ley de Wagner o ley del crecimiento secular del sector público (formulada por el economista alemán A. Wagner en 1883), sostiene que la proporción relativa de la actividad pública en la economía aumenta el grado de industrialización, a su vez el sector público crece gracias a la expansión del crecimiento, por dos razones: (i) El cumplimiento de la ley, cuando un país se desarrolla y crece, aumentan las posibilidades de conflicto, por lo que los gastos en garantizar los derechos de propiedad son mayores, pues los derechos de propiedad tienen incidencia positiva en el crecimiento económico de un país; (ii) incrementar el gasto en inversión tecnológica, debido al avance económico, se demandan bienes y servicios más especializados cuya producción requiere inversión en tecnología, que el sector privado no es capaz de abordar, por ejemplo: vías férreas, centrales nucleares, hospitales, carreteras, aeropuertos.

Más adelante, ante la crisis del año de 1929 el cual los modelos presentes no podían explicar y/o solucionar los acontecimientos, J. M. Keynes desarrolla y publica, en 1936, *La Teoría General de la Ocupación, el Interés y el Dinero*, propuesto desde el enfoque macroeconómico, un modelo de economía cerrada y de

corto plazo, dirigida por la demanda, con desempleo y en desequilibrio. En este modelo, el papel del Estado es crucial para la economía capitalista con el objetivo de estabilizar el pleno empleo en los trabajadores dentro de una nación. Después, los trabajos de Harrod-Domar (1939-1945) proponen el modelo de Keynes en forma dinámica, por lo que ahora el modelo es estable, es decir, muestra que es posible el crecimiento económico con pleno empleo y estabilidad macroeconómica.

En 1956, Robert Solow, inaugura la teoría neoclásica del crecimiento con la publicación de su libro *A contribution to the theory of economic growth*, demuestra que el crecimiento económico es el resultado del aumento en los niveles de ahorro y de los subsiguientes incrementos de inversión en capital físico realizado por los agentes económicos, propone el crecimiento de un país con rendimientos decrecientes (según la Ley de Inada), con una productividad total de factores dada (o sea, exógena), con tendencia a la convergencia.

Sin embargo, la llama que inspiró a los autores antes mencionados (entre otros autores) sobre teoría del crecimiento permaneció adormecida por casi dos décadas, pues es a finales de la década de 1980, que surgen nuevas investigaciones con modelos de crecimiento de largo plazo, que ahora se le conoce

como la teoría del crecimiento endógeno, representado por un grupo reducido de economistas estadounidenses, entre los cuales destacan, Paul Romer (1986, 1990), Robert Lucas (1988), Robert Barro (1988) y Sergio Rebelo (1990), quienes examinaron nuevas ideas que explicaban las notables diferencias en las tasas de crecimiento económico, así como en los niveles de ingreso per cápita existentes entre los países y entre las regiones de una misma economía. Estos autores (entre otros), modelan y predicen que no existe rendimientos decrecientes en la productividad total de factores, como el capital, el trabajo, el ahorro, y el gasto público (propuesto por el economista R. Barro). Ellos predicen que existe rendimientos constantes y crecientes y, además corrigen que éstos determinantes del crecimiento no están dados, sino más bien que dependen de otras variables.

También, los modelos de crecimiento endógeno explican el por qué algunas economías industrializadas obtenían una producción mucho mayor a las de hace un siglo o más. Según Paul Romer (1990: S71), el producto por hora trabajada en los Estados Unidos es ahora diez veces el producto por hora trabajada de hace cien años. La explicación estaría en el progreso tecnológico, al igual que en el crecimiento del capital

humano (como consecuencia de obtener nuevas tecnologías educativas). En 1991, Sergio Rebelo en su trabajo *Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth*, resalta que puede haber crecimiento económico si existen mejoras tecnológicas. Abandona entonces, la función de producción neoclásica y es reemplazada por una función lineal en el stock de capital  $Y = AK$ , donde el crecimiento endógeno es compatible con tecnologías de producción que exhiben retornos constantes a escala.

Más adelante, Robert Barro en su trabajo *Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth* (1988), presenta un modelo de crecimiento endógeno que incorpora el gasto de sector público e impuestos con una función de producción que exhibe retornos constantes a escala. Este modelo permite demostrar el tamaño óptimo del gobierno y la relación entre este, el crecimiento y la tasa de ahorro. El modelo de Barro se explicó con más detalle en el marco teórico del presente trabajo de investigación.

Cuando se determina el crecimiento económico de una nación se estudia su tendencia a largo plazo y sus implicancias que tiene con el ingreso per cápita de sus habitantes, especialmente de aquellos países subdesarrollados o en vías de desarrollo. Por su parte, la evidencia empírica a cerca del efecto que tiene el

gasto público en el crecimiento económico es amplia, pero no hay una conclusión categórica. Por lo tanto, lo que se propone es determinar si el Estado mediante sus gastos gubernamentales ayuda o empeora la productividad del sector privado y de las familias, mejorando o empeorando el nivel de competitividad exigida.

Aschauer (1989) en trabajos sobre series cronológicas para los Estados Unidos concluye que un alza de 1 por ciento de los gastos públicos aumenta la productividad total de los factores (trabajo y capital privado) en 0.34 por ciento. Además, la elasticidad de la producción con respecto al capital público de la producción con respecto al capital privado es de 0.27.

Ford y Poret (1991) en un estudio sobre la OCDE confirma en parte lo expresado en el trabajo de Aschauer (1989).

Robert Barro (1989) en un estudio para 98 países examina la relación entre la parte de gastos públicos de diferentes tipos en el PIB y la tasa de crecimiento del PIB. Como resultado: el coeficiente obtenido es significativamente negativo en lo que corresponde a los gastos de consumo mientras que el coeficiente no es significativo en cuanto a los gastos de inversión.

Stiglitz (1995) en “La economía del sector público”, señala la utilidad de la teoría económica del bienestar para explicar el rol que le puede caber al Estado como promotor de la eficiencia económica y de la equidad social.

Según evidencias empíricas detalladas anteriormente (algunos afirman que el gasto público disminuye el crecimiento económico, otros dicen lo contrario), se intenta justificar el problema en cuestión, que si es verdad o falso que el gasto público (en general) disminuye el crecimiento económico, desde una perspectiva endógena.

Antes de la década de 1990 la economía peruana estuvo enmarcada en un crecimiento “hacia dentro”; es a partir de 1991 que la economía se rediseña en un crecimiento económico “hacia fuera”, es decir políticas de Estado de comercio exterior y de inversión privada. Es decir, el modelo económico del estado peruano se movió del populismo heterodoxo al neoliberalismo ortodoxo, que los cinco gobiernos que le han sucedido han mantenido los principios básicos.

El gasto público en el Perú ha tenido diferentes etapas, desde avances y retrocesos según el tipo de gasto (en compras gubernamentales y en bienes de capital público). Durante las

últimas décadas ha tenido fuertes cambios estructurales en materia económica y social. Por lo tanto, la evolución del gasto público es un parámetro para determinar la importancia de las acciones orientadas al sector social de una economía.

A comienzos de la década de 1990, el país venía con una visión incierta, pues con la crisis económica y social era de tal tamaño, que el estado amenazaba con colapsar. En 1990 la inflación llegó a bordear 7,649.6 por ciento, En 1990, la presión tributaria llegó a reducirse al 11.3 por ciento respecto al PBI, mientras los gastos públicos representaban el 13.9 por ciento del PBI, ascendiendo el déficit fiscal a 11.3 por ciento respecto al PBI. Además, de grupos violentistas y terroristas. Todos estos resultados reflejaban la catástrofe económica y social.

Sin embargo, a comienzos de la década de 1990 se intensificó el proceso de reformas que impulsaron las privatizaciones, la desregulación, la liberalización de los mercados, la reforma de la administración tributaria, entre otros. Estas disposiciones buscaron restaurar la estabilidad de precios y el equilibrio fiscal, es así que se puso un proceso de estabilización que duró nueve años. Sin embargo, con los propósitos antes mencionados, a fines del año 2000, existía un contexto en el que el nivel de deuda sobre el PBI se encontraba alrededor del 50 por ciento, la



presión tributaria era del 13.1 y el déficit económico era aproximadamente 3.4.

Es necesario señalar que los gastos realizados por el sector gubernamental, no pueden ser infinitos, pues generaría elevar el ratio de la deuda pública, que a largo plazo incrementaría los impuestos para obtener el equilibrio fiscal público, haciendo que el consumo de las familias y de los inversionistas disminuya, por tanto se vería afectada la demanda interna y por ende la demanda agregada. Ante estas posibles circunstancias, el Poder Ejecutivo en 1999 planteó las primeras reglas fiscales en el Perú, establecidas en la Ley de Prudencia y Transparencia Fiscal (LPTF), llamada posteriormente Ley de Responsabilidad y Transparencia Fiscal (LRTF), estableciendo límites al déficit del Sector Público No Financiero (SPNF) bajo la cual el Ministerio de Economía y Finanzas sigue operando hasta la fecha.

En el Documento de Investigación N° 001-2017: “Reglas Fiscales para exportadores de commodities: Una aplicación para Perú”, Consejo Fiscal, p. 2, nota al pie N° 2; señala que la LRTF *“... sirvió para fortalecer las finanzas públicas, al limitar el déficit fiscal, reduciéndolo de 3,0% en promedio durante 1990-1999 a 0,0% en promedio durante 2000-2014, y reducir el ratio de deuda pública de 48,2% del PBI en 1999 a 20,0% del PBI en 2014.”*

Ante el incremento real del gasto público y el crecimiento de la deuda pública. Las reglas fiscales han sido modificadas recurrentemente, posteriormente, en el año 2016 se aprueba el nuevo Marco de Responsabilidad y Transparencia Fiscal (MRTF), el cual entrará en vigencia a partir del 2018, considerando un límite al crecimiento del gasto público, con el objetivo de mantener un manejo más transparente de las finanzas públicas.

En términos de responsabilidad fiscal, la regla más importante contenida en el nuevo MRTF es que limita el déficit fiscal del SPNF a 1 por ciento del PBI, para evitar grandes necesidades de financiamiento que puedan afectar los gastos en el largo plazo. Otra regla también importante, sin desmeritar las otras dos reglas, es que limita la deuda bruta total del Sector Público No Financiero (SPNF) a 30 por ciento del PBI, con un desvío no mayor a 4 puntos porcentuales del PBI de forma excepcional en episodios de volatilidad financiera siempre que se cumpla con las otras reglas. El cumplimiento de las reglas macrofiscales debe darse de forma conjunta, para salvaguardar la solvencia y sostenibilidad de las finanzas públicas con el propósito de mejorar la estabilidad macroeconómica.

En el ámbito de la transparencia, la Ley señala que el Ministerio de Economía y Finanzas debe elaborar y presentar, todos los años, antes del presupuesto anual, un documento llamado Marco Macroeconómico Multianual (MMM). Este documento comprende los supuestos macroeconómicos y los objetivos fiscales básicos para los tres años siguientes, además de las consecuencias sobre el endeudamiento y la sostenibilidad fiscal.

Con el motivo de transferir competencias y recursos desde la administración central del Estado hacia los gobiernos subnacionales, incrementando la eficiencia en la asignación de los recursos, en el 2002 se inicia el proceso de descentralización. A esta normativa se le suma la Ley de Descentralización Fiscal, el cual establece las etapas que tendrían los Gobiernos Regionales en cuanto a la asignación de los ingresos.

El crecimiento económico del Perú durante los años 2002 – 2011, se vio reflejada en un período de boom de los commodities, que desde el año 2005, los recursos de los gobiernos subnacionales se incrementaron inesperadamente de forma desmesurada, debido al incremento de los precios de los metales que implicó un aumento significativo en las transferencias por Canon, años que Waldo Mendoza llamó la

década dorada, período con un Plan Estratégico Nacional Exportador (PENX) establecido en el año 2002 y con un Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) establecido desde Junio del 2001; a excepción del año 2009 que tuvimos un crecimiento del 1.0 por ciento producto de la crisis financiera que estalló en Estados Unidos en el 2007 generando repercusiones globales a partir de Setiembre del 2008.

A partir del año 2012 hasta la fecha el crecimiento del producto bruto interno ha ido disminuyendo ante la caída de los precios de los commodities, y por ende las transferencias a los gobiernos subnacionales también se han ido atenuando.

Entonces, para que el gasto público tenga relevancia en el crecimiento económico del Perú se tiene que hacer productivo los gastos por lo que, los gastos no financieros del gobierno general se deben de utilizar de manera responsable, evitando un mal manejo de los recursos públicos del Estado. Solo de este modo el gasto público podrá tener una relación positiva en el crecimiento económico.

A pesar del crecimiento sostenido de los últimos años, aún falta mucho por hacer si nos queremos comparar con la iniciativa que

han tenido otros países de la región, en especial de los países desarrollados.

El propósito es que el país tenga un crecimiento sostenido en el tiempo, aún ante eventos o shocks negativos externos; según el Profesor de Economía de la Universidad de Harvard Robert Barro, especialista en macroeconomía, ante estos eventos es necesario aplicar un óptimo gasto público como medidas de política fiscal del gobierno, que, con capital humano y capital físico en infraestructuras público-privadas, la economía de un país afrontará positivamente al crecimiento económico de un país.

Los ingresos corrientes han disminuido en 4.8 puntos porcentuales del PBI entre los años 2012 y 2017, debido principalmente a la menor recaudación del impuesto a la renta de tercera categoría, debido a los ajustes estructurales de la misma a finales del año 2014 con el motivo de reactivar la economía.

El gasto público ha mostrado una tendencia creciente al aumentar de 18.6 a 20.0 por ciento del PBI entre los años 2011 y 2017, debido principalmente al gasto corriente al incrementar del 13.4 al 15.3 por ciento del PBI. En cambio, los gastos de

capital se redujeron de 5.2 al 4.7 por ciento del PBI en el mismo periodo de tiempo.

El Reporte Técnico N° 001-2018-CF/ST: “Situación de las Finanzas Públicas al 2017”: *El resultado económico observado y el estructural, han registrado déficits fiscales recurrentes y crecientes entre 2013 y 2017. Con ello, el impulso fiscal ha sido positivo (es decir, una política fiscal expansiva) en los últimos cinco años y equivalente a 0,7 por ciento del PBI potencial.*

La presente investigación ha tomado como base de análisis las series macroeconómicas formadas durante los últimos 28 años medidos en series trimestrales, tiempo suficiente para evaluar los retrocesos y avances presentados en los gastos en el consumo gubernamental y su incidencia en la economía.

### **2.1.2. Fundamentación del Problema**

El gasto público, aplicado como gasto social productivo, es uno de los mejores instrumentos para salir de los problemas como la pobreza, modificando la distribución del ingreso per cápita y promoviendo mayor acceso a las transferencias públicas, por ejemplo, mediante la promoción de los programas sociales (Pensión 65, Juntos, Cuna Más, Qali Warma, Tambos) del

Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social (MIDIS), que buscan erradicar la pobreza e impulsar el desarrollo productivo. Sin embargo, todos los gastos gubernamentales están financiados por impuestos y por deuda pública, que, si bien juegan un papel determinante en las decisiones a mediano y largo plazo de los consumidores y de los inversionistas, pues sus ingresos se verán afectados por los impuestos que se generan. Entonces, si el gobierno no utiliza los gastos productivamente, las actividades económicas de los consumidores como de los inversionistas disminuirán proporcionalmente. Esto es lo que se intenta demostrar en la presente investigación, aplicando la teoría con la realidad.

El problema de investigación se fundamenta en el Modelo de Robert Barro, el cual proponía la existencia de una relación inversa entre el gasto público (excluye la inversión pública) con el crecimiento económico de un país, el cual su modelo asume como variables endógenas, al crecimiento del PBI per cápita  $\Delta y$ , inversión física en relación al PBI  $i/y$ , matrícula de escuela secundaria (como una inversión en capital humano) y el crecimiento poblacional  $\Delta N$ . Además, como variables explicativas, a los gastos en consumo gubernamental  $g^c$ , en

inversión pública  $g^i$ , en defensa  $g^d$ , en educación  $g^e$ , y en transferencias  $g^s$ .

Sin embargo, por la simplicidad en el modelo a evaluar, se restringe en las siguientes variables, gastos corrientes o consumo gubernamental (que comprende los sueldos y salarios, compra de bienes y servicios, además de las transferencias),  $G^c$ , y qué relación tiene con el crecimiento del PBI,  $\Delta Y$ . Este modelo excluye los gastos en inversión pública, tal como lo señala la teoría de Barro (Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth).

### **2.1.3. Formulación del Problema**

Por lo tanto, el problema general y los problemas específicos de la presente investigación, siguen a continuación:

#### **2.1.3.1. Problema General**

¿Qué relación tienen los gastos en consumo gubernamental con el crecimiento económico del Perú, 1990:T1 – 2017:T4?



### **2.1.3.2. Problemas Específicos**

- ¿Cuál es el impacto que tienen los gastos en consumo gubernamental con el crecimiento económico del Perú, 1990:T1 – 2017:T4?
- ¿Cuáles son los efectos que produce un aumento en los gastos en consumo gubernamental sobre el crecimiento económico del Perú, 1990:T1 – 2017:T4?

### **2.1.4. Justificación de la Investigación**

Dado las circunstancias de que el objetivo último del Estado es contribuir al bienestar de la sociedad, el resultado esperado de incrementar el gasto público apunta a mejorar el nivel socio-económico de la población. Por tanto, el rendimiento del gasto gubernamental debe contribuir a incrementar los beneficios de los hogares representativos y la productividad de los factores de producción.

El presente estudio permitirá mediante la aplicación de la teoría económica de cómo el gasto público, desde la perspectiva del modelo de Robert Barro, tiene una incidencia con el crecimiento económico del Perú, a través de datos estadísticos obtenidos del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP). Además, veremos

los aspectos positivos o negativos de tener gasto público (excluye los gastos en inversión pública), en referencia a los gastos en consumo gubernamental como variable endógena.

Los resultados de la presente investigación, permitirá encontrar soluciones concretas frente a las inquietudes propuestas. De confirmarse la relación positiva o negativa del gasto en consumo gubernamental con el crecimiento económico del Perú durante los años 1990 – 2017, medidos en datos trimestrales, permitirá a esta importante variable incidir eficientemente en la capacidad productiva del país, mediante políticas públicas del Estado.

A partir de lo descrito anteriormente y, además, como nuestra economía cumple con los supuestos del Modelo, se busca demostrar el gasto en consumo gubernamental como medida input (u output) sobre el crecimiento del PBI. Finalmente, esta investigación puede servir de referencia a posteriores estudios en el tema del gasto público en general.

#### **2.1.5. Limitaciones**

En la investigación económica existe información de datos del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), del Ministerio de

Economía y Finanzas (MEF), del Banco Mundial (World Bank) y del Fondo Monetario Internacional (IMF), quienes otorgan datos empíricos, por lo cual una limitante es coincidir los datos del ámbito nacional con los del ámbito internacional. Por lo que se trabajó con los datos del Banco Central de Reserva del Perú, BCRP.

Se trabajó con datos trimestrales en el período de estudio, 1990-2017 en el Perú.

Los datos del modelo básico de Robert Barro son analizados según la fuente de Summers-Heston v. 5.6 en la cual trabajaron con datos en términos per cápita para 72 países; sin embargo, al no tener la disponibilidad de los datos en términos per cápita en el BCRP, el presente trabajo de investigación se limita a trabajar en variables de nivel (es decir, variables *no per cápita*).

Respecto al modelo, se trabajó solamente con los gastos en consumo gubernamental para ver si tiene una relación positiva o negativa con el crecimiento económico del país.

## **2.2. Objetivos de la Investigación**

Los objetivos de la investigación están definidos según el nivel y el tipo de investigación propuesto por Benjamin Bloom

(Taxonomía de Bloom, 1971), quien hizo contribuciones significativas a la taxonomía de objetivos de la educación<sup>6</sup>.

### **2.2.1. Objetivo General**

Demostrar la relación que tienen los gastos en consumo gubernamental con el crecimiento económico del Perú, 1990:T1 – 2017:T4

### **2.2.2. Objetivos Específicos**

- Determinar el impacto que tienen los gastos en consumo gubernamental con el crecimiento económico del Perú, 1990:T1 – 2017:T4.
- Determinar los efectos que produce un aumento en los gastos en consumo gubernamental sobre el crecimiento económico del Perú, 1990:T1 – 2017:T4.

---

<sup>6</sup> Recuperado de:

[https://www.academia.edu/5064835/VERBOS\\_UTILIZADOS\\_SEGUN\\_SEA\\_ELTIPO\\_O\\_NIVEL\\_DE\\_INVESTIGACION\\_1\\_NIVEL\\_EXPLICATIVO\\_NIVEL\\_DESCRIPTIVO\\_NIVEL\\_EXPLORATORIO](https://www.academia.edu/5064835/VERBOS_UTILIZADOS_SEGUN_SEA_ELTIPO_O_NIVEL_DE_INVESTIGACION_1_NIVEL_EXPLICATIVO_NIVEL_DESCRIPTIVO_NIVEL_EXPLORATORIO)

## **2.3. Hipótesis**

### **2.3.1. Hipótesis General**

- **Hipótesis Nula ( $H_0$ ):**

Los gastos en consumo gubernamental tienen una relación positiva con el Crecimiento Económico del Perú, en el período trimestral 1990-2017.

- **Hipótesis Alternativa ( $H_a$ ):**

Los gastos en consumo gubernamental tienen una relación negativa con el Crecimiento Económico del Perú, en el período trimestral 1990-2017.

### **2.3.2. Hipótesis Específicas**

- **$H_{01}$ :**

Los gastos en consumo gubernamental tienen un impacto positivo con el Crecimiento Económico del Perú, en el período trimestral 1990-2017.

- **H<sub>a1</sub>:**

Los gastos en consumo gubernamental tienen un impacto negativo con el Crecimiento Económico del Perú, en el período trimestral 1990-2017.

- **H<sub>o2</sub>:**

Un aumento en los gastos en consumo gubernamental aumenta el crecimiento económico del Perú, en el período trimestral 1990-2017.

- **H<sub>a2</sub>:**

Un aumento en los gastos en consumo gubernamental disminuye el crecimiento económico del Perú, en el período trimestral 1990-2017.

## **2.4. Variables e Indicadores**

### **2.4.1. Variables**

- **Variable Dependiente:**

Crecimiento Económico (Perú)

- **Variable Independiente:**

Gastos en el Consumo Gubernamental (Perú)

#### 2.4.2. Indicadores

- **Variable Dependiente:**

Producto Bruto Interno

- **Variable Independiente:**

Consumo Público

### 2.4.3. Operacionalización de las Variables

**Cuadro 2: Operacionalización de las Variables**

MATRIZ DE VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES						
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDIDA
<b>Variable Independiente</b>	Los gastos corrientes (consumo público) comprende	El criterio de evaluación de las variables de estudio se fundamenta en la aplicación de técnicas de medición cuantitativas,	Remuneraciones	Consumo Público: en millones de soles, con año base 2007; con respecto al PBI real	Cuantitativa	El Sol (S/) como unidad monetaria del curso legal en el Perú
Consumo Gubernamental	los gastos en remuneraciones, compras de bienes y servicios y los gastos en transferencias, que incluyen el pago de pensiones, así como	la aplicación de técnicas de medición cuantitativas, como el uso de herramientas estadísticas y econométricas que permitirán corroborar el nivel de relación de la variable independiente, el	Bienes y Servicios			
			Transferencias			



MATRIZ DE VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES						
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDIDA
	el pago de intereses de deuda pública.	gasto público en consumo gubernamental				
<b>Variable Dependiente</b>		(endógena al modelo), cuyo indicador es el		Producto		
Crecimiento Económico	Es la sumatoria total de los bienes y servicios finales producidos en una economía en un determinado momento de tiempo.	consumo público, con la variable dependiente, el crecimiento económico, cuyo indicador es el Producto Bruto Interno (PBI). Para lograr este objetivo, se utilizará el programa estadístico-econométrico Eviews 9.0	Productividad	Bruto Interno (PBI): en millones de soles, con año base 2007; en variación porcentual		

MATRIZ DE VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES						
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDIDA
		<p>para verificar las hipótesis, medir las variables y realizar las pruebas de simulación. Por lo tanto, esta herramienta permitirá aprobar o rechazar la hipótesis planteada mediante el Modelo de Regresión Lineal (MLG).</p>				

**Elaboración:** Propia.

## **2.5. Diseño de la Investigación**

### **2.5.1. Población y Muestra**

Teniendo en cuenta que, en la presente investigación se trabajó con datos secundarios de variables macroeconómicas: consumo gubernamental y crecimiento económico, y que los indicadores: consumo público y producto bruto interno alcanza a toda la soberanía peruana, sucede que el área de estudio de la muestra será el mismo universo.

### **2.5.2. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

Los datos recopilados fueron obtenidos del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), se trabajó con los datos trimestrales desde en el período 1990 – 2017.

Se explica la evolución del comportamiento del gasto en consumo gubernamental sobre el crecimiento económico del Perú, a partir de la información estadística obtenida durante el período de estudio.

Se desarrolló un modelo de Regresión Lineal entre las variables determinadas, entre el gasto público (consumo gubernamental) como variable independiente, endógena al modelo, y el

crecimiento económico (Producto Bruto Interno, PBI) como variable dependiente, a fin de determinar la relación positiva o negativa existente entre ambas. Por otro lado, se determinó si un aumento en el gasto en consumo gubernamental aumenta o disminuye el crecimiento económico del Perú.

### **2.5.3. Procesamiento y Presentación de Datos**

Se utilizó la fuente de información secundaria, para la recolección de información; se ha tomado diversas fuentes escritas y virtuales (tesis, libros, artículos, reportes de inflación del BCRP, reportes del marco macroeconómico multianual del MEF).

Se practicó la estadística descriptiva haciendo usos de cuadros y gráficos; se dedica a los métodos de recolección, descripción, visualización y resumen de datos originados a partir de los fenómenos de estudio. Así mismo se hizo uso de la econometría, la cual permitió determinar una variable en función de otra. Esto implica que el punto de partida para el análisis econométrico es el modelo económico y, éste se transformó en modelo econométrico cuando se añadió las especificaciones necesarias para su aplicación empírica.

#### **2.5.4. Diseño de la Investigación**

La presente investigación es **no experimental** porque no se hizo uso de experimentos para encontrar los problemas.

Según Hernández, Fernández y Baptista, la investigación no experimental “es la que se realiza sin manipular deliberadamente variables.” (Metodología de la Investigación. Ed. Mc Graw Hill. Pag. 58).

Los datos son No Experimentales, además que es No Observable, porque la teoría te da una relación entre “Gc” y “Y”, pero yo sé que existen otros factores que podrían influir sobre el crecimiento económico, por ejemplo, las utilidades de las empresas, de los consumidores, una huelga, cambio climático, entre otros, que son factores no observables, que pueden hacer variar el crecimiento económico. En econometría no se trabaja en un laboratorio, se trabaja con datos no experimentales.

Más bien, se basa en la obtención y análisis de datos provenientes de la data del Banco Central de Reserva del Perú, para luego aplicarlos a la realidad según el modelo propuesto por Barro. Para poder testear el modelo econométrico, se procedió de la siguiente manera:

- Definir las variables, indicadores y dimensiones del modelo econométrico y ver la disponibilidad de datos para poder desarrollarlo.
- Elaborar el modelo econométrico.
- Trabajar con los datos disponibles durante el periodo de tiempo determinado.
- Desarrollar el modelo econométrico mediante el software econométrico de Eviews 9.0.
- Desarrollar un plan de análisis de los resultados.
- Aceptar o rechazar la hipótesis.
- Determinar las principales conclusiones y recomendaciones de la investigación.

#### **2.5.5. Modelo Econométrico**

La econometría nos ayudó a predecir (en base al nivel teórico y a los datos empíricos) cuál fue la incidencia del gasto público en consumo gubernamental sobre el PBI.

De acuerdo a la teoría revisada, se utilizó el modelo de gasto público en el crecimiento económico endógeno de Robert Barro,

considerando que las economías tienen un efecto Cobb-Douglas, es decir una relación inversa entre el gasto en consumo gubernamental y el crecimiento económico. El modelo de Barro está descrito en la ecuación **(9)** del presente trabajo de investigación (en términos per cápita):

$$y = (k, g) = Ak^{1-\alpha}g^\alpha$$

Por tanto, se tiene que partir de un modelo, en este caso vemos el Modelo de Regresión Lineal, ya que por objetivo está “especificar y estimar un modelo de relación entre las variables económicas relativas a una determinada cuestión económica”. Es decir, tengo una variable que quiero determinar, Y, en función de un conjunto de variables explicativas, X, más  $\mu$  (término de error). Cabe resaltar que, al incluir al término de error,  $\mu$ , le va dar el valor no exacto a la relación. Recordando el curso de econometría 1, que las relaciones que plantea la teoría solo se cumplen en la teoría, pero en la realidad son no-exactas, ya que no existe un laboratorio en la cual se pueda hacer un análisis libre de ruido.

En este caso se tiene de una variable explicativa. El modelo econométrico que se estima estará conformado por la siguiente ecuación y las siguientes variables:

$$Y_t = \beta_1 + \beta_2 G^c_t + \epsilon_t$$

Dónde:

$Y_t$  : Producto Bruto Interno (PBI) en el período  $t$ .

$G^c_t$  : Gasto en consumo público en el período  $t$ .

$\epsilon_t$  : Perturbación o error estocástico en el período  $t$ .

$\beta_1$  : Intercepto, es el valor de  $Y_t$  cuando  $G^c_t$  vale 1. Además, incluir el intercepto permite  $\sum \epsilon = 0$ , lo cual tiene implicancias deseables.

$\beta_2$  : Pendiente, es la inclinación de una recta; se calcula buscando la razón de la variación vertical ( $Y_t$ ) al cambio correspondiente en la variación horizontal ( $G^c_t$ ). Es decir, estoy asumiendo que el impacto de  $G^c_t$  sobre  $Y_t$  es  $\beta_2$ .

Por tanto, la variable que quiero estudiar,  $Y_t$ , resulta de dos procesos: de un componente determinístico o teórico,  $\beta_1 + \beta_2 G^c_t$ , seguido de un componente aleatorio,  $\epsilon_t$ .

Cada variable explicativa va acompañado de un coeficiente  $\beta$ , éste recoge la magnitud o el nivel de relación que hay entre, por ejemplo,  $G^c_t$  e  $Y_t$ ,  $\beta$  es lo único que no conozco de esta ecuación



porque tanto  $Y_t$  como  $G^c_t$  son datos, y estas  $\beta$  justamente nos van ayudar a evaluar, contrastar una teoría. Los  $\beta$  son justamente lo que quiero encontrar en la relación. Además, se supone que el valor de las  $\beta$  no cambian en determinados períodos, en este caso (series de tiempo) se le conoce como “estabilidad de parámetros” o “estabilidad temporal”. Por tanto, la única variable aleatoria es  $\mu_t$ , y por ser una variable aleatoria tiene que tener distribución de probabilidad con normalidad en sus residuos: esperanza cero, varianza constante y correlación (o covarianza) cero. Este supuesto es importante porque según la teoría, la normalidad en los residuos asegura una propiedad muy deseable en los estimadores  $\beta$ .

## 2.6. Nivel y Tipo de Investigación

### 2.6.1. Nivel de Investigación

El presente trabajo abordó a través de una investigación explicativa porque buscó el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto.

- **Explicativa:** Porque intentó comprender e interpretar las razones de que la correlación entre las variables analizadas no es teóricamente determinista, sino más

bien que busca explicar cuáles son las relaciones existentes empíricamente.

El filósofo Karl Popper considera que la explicación es inherente a la ciencia: “Un problema puramente teórico –un problema de ciencia pura– radica siempre en encontrar una explicación, la explicación de un hecho, de un fenómeno de una regularidad notable o de una excepción igualmente notable. Aquello que pretendemos o esperamos explicar recibe el calificativo de *explicandum*. El intento de solución –es decir: la explicación– radica siempre en una teoría, en un sistema deductivo, que nos permite explicar el *explicandum* relacionándolo lógicamente con otros hechos (las llamadas condiciones iniciales). Una explicación totalmente explícita radica siempre en la derivación lógica (o en la derivabilidad) del *explicandum* a partir de la teoría, justamente con las condiciones iniciales.” (Popper, 1972, p. 114).

Otros estudios a cerca de la metodología de la ciencia económica hacen referencia de que la predicción va acompañada de la explicación: “Las predicciones se utilizan generalmente para comprobar si la ley

universal se mantiene en la práctica. En definitiva, la explicación es simplemente una *predicción proyectada hacia el pasado.*” (Traducción por el economista Waldo Mendoza; Blaug, 1992, p. 22).

### 2.6.2. Tipo de Investigación

La presente investigación según el propósito con la que se realizó es de tipo Aplicada.

- **Aplicada:** Porque los datos obtenidos son utilizados en la solución de los problemas de la sociedad. Por tanto, busca solucionar si el gasto público, específicamente los gastos en el consumo gubernamental estimulan productivamente el consumo personal familiar y la inversión privada, a efectos de generar un crecimiento económico endógeno, según el modelo propuesto por Barro. Por lo tanto, es una investigación aplicada porque permite corroborar la teoría con la evidencia empírica. Va más allá de la descripción de los fenómenos de la relación entre las dos variables de estudio. Además, buscó la corroboración de la teoría con la realidad

(generalmente utilizados en la metodología de la ciencia), especialmente por Popper: “Las teorías no son verificables, pero pueden ser corroboradas” (1980, p. 234).

## CAPÍTULO III: RESULTADOS

### 3.1. Demostración de las Variables

En esta sección se demostró las variables del modelo: gasto público en consumo gubernamental y la producción económica agregada, durante los años de análisis. Asimismo, se demostró el gasto corriente y el desempeño de sus principales componentes (remuneraciones, bienes y servicios, y transferencias).

En 1990, los gastos corrientes del gobierno central no financiero disminuyeron 10 puntos porcentuales en términos reales. El gráfico a continuación muestra el nivel anual del consumo público en variaciones porcentuales reales registrando menores niveles en todos los rubros, debido a que la presión tributaria del gobierno central llegó a registrar 4.6 % del PBI en el primer trimestre del año, el nivel histórico más bajo; además, los ingresos por el impuesto a la renta disminuyeron 61 % en términos reales debido al menor nivel de la actividad económica del sector industrial y a la menor rentabilidad de la actividad minera por el deterioro del tipo de cambio real.

*En el marco del proceso de apertura comercial se suspendió la prohibición de importaciones, se redujo la dispersión de las*

*tasas arancelarias y se eliminó ciertos tributos aduaneros y la utilización de mecanismos para arancelarios. Cabe señalar que algunas de las medidas tributarias indicadas fueron dispuestas hacia fines del año, dándose su vigencia principalmente en el año 1991. (Memoria BCRP, 2010: "Finanzas Públicas". Pág. 82.)*

A partir del año 1991 se empezaron a manejar en el sector público tres objetivos principales: no generar presiones inflacionarias, dar mayor eficiencia al aparato estatal y brindar reglas de juego estables. Dentro de la política del gasto público se aplicó un estricto control de caja, evitando la generación de financiamiento inflacionario. En 1992 se racionalizó el sistema impositivo y se inició el proceso de privatización de las empresas públicas. También se buscó financiar las operaciones del sector público no financiero con tributos de carácter permanente, excluyendo tributos de carácter extraordinario como se venía haciendo años anteriores. Los cuales los ingresos aumentaron en 9.0 % respecto al PBI en 1991 y 10.4 % en 1992, generando que el consumo público aumente 1.91 puntos porcentuales reales en 1991 y 2.83 % en 1992.

En los años siguientes las operaciones del sector público no financiero mostraron los efectos tanto del proceso de

privatización como de las mejoras en la administración tributaria. Los mayores ingresos estuvieron orientados en elevar el nivel del gasto público mediante las transferencias (programas sociales) ejecutadas en el año 1994, alcanzando un aumento de un poco más de 8 puntos porcentuales reales, respetando el criterio de mantener un nivel de gasto acorde con la disponibilidad de los recursos de las finanzas públicas.

En el año 1997 la posición fiscal mostró por primera vez en los últimos 35 años un resultado económico en equilibrio, reflejando el esfuerzo que el gobierno realizó en los últimos años para asegurar la estabilidad macroeconómica. Ese esfuerzo fiscal tuvo un impacto positivo en la economía reduciendo el nivel de la inflación y mejorando altas tasas de crecimiento de la producción nacional. Ese año el gasto público en consumo gubernamental aumentó 7.60 puntos porcentuales respecto al año anterior, debido a que en el cuarto trimestre del año se asignaron mayores recursos (gastos en bienes y servicios para la compra de alimentos, carpas, frazadas, ropa y medicina, entre otros) ante la presencia del Fenómeno del Niño.

Sin embargo, a partir del año 1998 el deterioro de los términos de intercambio y el menor nivel de crecimiento económico (-0.39 por ciento en términos reales respecto al año anterior) tuvieron

un impacto negativo en las cuentas fiscales de las finanzas públicas, en particular, por el deterioro de las operaciones de las empresas estatales (Petroperú, Electroperú y Centromin) que se vieron afectadas por la caída de los precios internacionales y la reducción de la demanda interna.

La caída en el consumo público en el año 2000 continuó debido a la reducción de los ingresos tributarios del gobierno central, sin embargo, para compensar los gastos adicionales derivados del proceso electoral, durante el segundo semestre se hizo necesario efectuar recortes importantes en el gasto público. Como consecuencia de estas medidas, se observó una notable contracción del gasto en consumo público (-0.80 por ciento en términos reales).

Durante el período 2002 – 2008, el gasto público en consumo gubernamental aumentó considerablemente, debido a una fase expansiva de la economía mundial (especialmente China y Estados Unidos, principales socios comerciales), altos niveles de precios de las materias primas, un aumento sostenido de los ingresos tributarios (especialmente por la recaudación del impuesto a la renta, como resultado del crecimiento de los precios de exportación, del mayor dinamismo de la actividad económica) y de los ingresos no tributarios (ingresos



provenientes por concepto de canon y regalías transferidos a los gobiernos subnacionales). Durante ese período se otorgaron incrementos salariales a los sectores salud, educación, interior, defensa y los gobiernos regionales (los que incorporan parte de la planilla del sector educación). El gasto por transferencias tuvo un importante crecimiento en términos reales, resultado principalmente por los mayores recursos transferidos a los gobiernos locales.

Sin embargo, en el 2009 nos encontrábamos en un contexto de desaceleración de crecimiento mundial, el cual ocasionó el deterioro de los términos de intercambio. Por tanto, el menor ritmo de crecimiento económico de la actividad económica interna impactó negativamente el nivel de recaudación. Ante ello, el gobierno aplicó una política fiscal expansiva, especialmente en inversión, para contrarrestar los efectos de la desaceleración de la demanda interna y externa. Además, un aumento de la remuneración mínima vital de S/ 345.00 soles a S/ 550.00 soles, uno de los objetivos para reactivar la demanda interna.

En el año 2010, el estímulo fiscal de gastos (iniciado con el Plan de Estímulo Fiscal de 2009,) continuó ejecutándose. Durante el segundo semestre se aprobaron medidas de control del gasto

que coadyuvaron a desacelerar la tasa de expansión del gasto respecto a la registrada en 2009, el cual estuvieron orientadas a limitar el gasto en bienes y servicios, postergación de proyectos sin ejecución a la fecha, suspensión de nuevas operaciones de endeudamiento, entre otros.

Durante los siguientes años, hasta fines del 2014 se mostraba una recuperación, luego de registrar superávits fiscales durante los últimos tres años. En este período el gobierno incrementó la remuneración mínima vital a S/ 750.00 soles (2012) acompañado de ascensos en los ingresos corrientes del gobierno general. Los gastos públicos en consumo gubernamental fueron equivalentes a 5.99 por ciento en variaciones reales, este desempeño se explicó por el aumento del gasto en bienes y servicios (los incrementos más significativos se dieron en el Ministerio de Educación por mantenimiento de infraestructura, capacitación docente y alfabetización; Ministerio de Salud por la compra de suministros médicos como vacunas y medicamentos; Ministerio de Transportes y Comunicaciones para el mantenimiento de carreteras; Ministerio de Economía y Finanzas por gastos asociados a programas de fortalecimiento de las actividades de la SUNAT y mayores gastos en Contratos Administrativos de

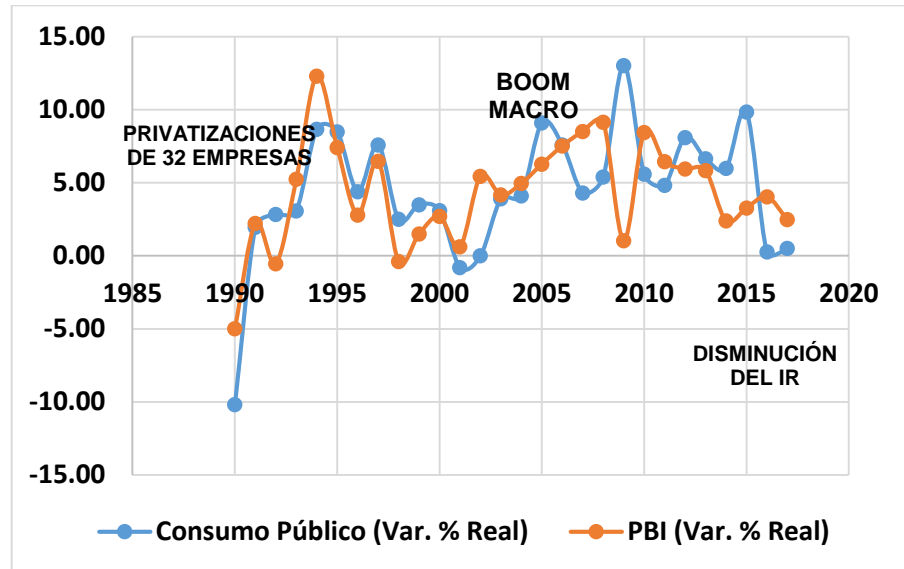
Servicios, CAS), el cual fue acompañado por mayores gastos en remuneraciones (principalmente por el incremento remunerativo al personal de las Fuerzas Armadas y Policía Nacional), y transferencias (se destinaron mayores asignaciones a los programas sociales).

El 2015, ante un escenario internacional adverso en la que disminuían los precios de los minerales, y un frente interno en el que la recaudación se vio afectada por medidas de reducción de impuestos (diciembre, 2014) con el fin de reactivar la demanda interna, ocasionando que el déficit fiscal se amplíe a 2.1 por ciento del PBI.

El 2016 se vio reflejado por tercer año consecutivo un déficit fiscal debido a la disminución de los ingresos públicos en un contexto de desaceleración de la demanda interna. Por ello, el gasto corriente registró un decrecimiento de 0.26 por ciento en variaciones reales respecto al año anterior.

El 2017 la economía creció a un ritmo de 2.47 puntos porcentuales reales respecto al año anterior, el menor crecimiento de la actividad económica y el impacto que tuvo en la recaudación hizo que el gasto público en consumo gubernamental creciera 0.51 por ciento en términos reales respecto al año anterior.

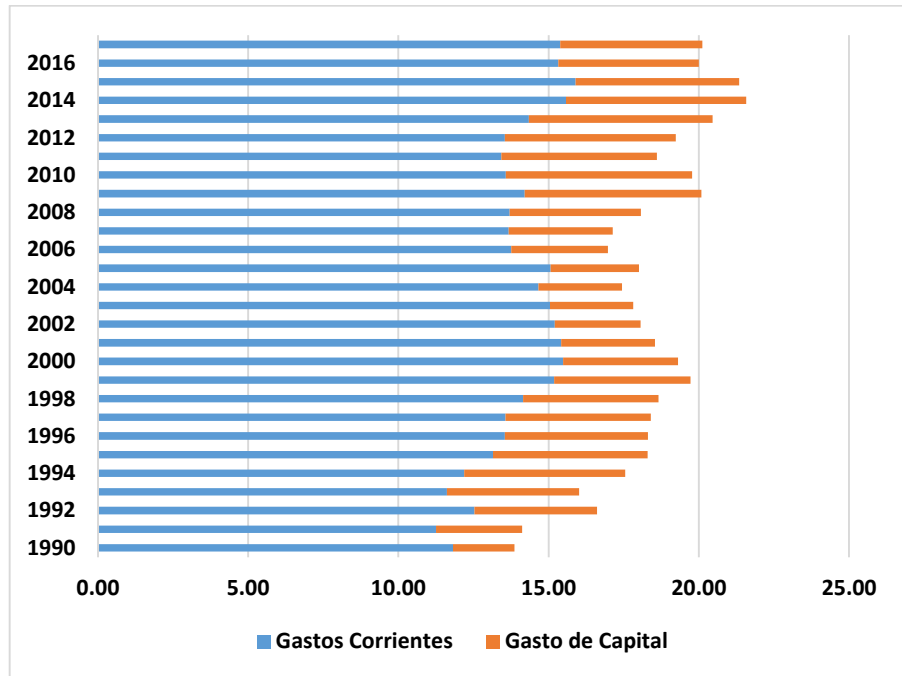
**Gráfico 11: PBI por Tipo de Gasto (Variaciones porcentuales reales)**



**Fuente:** Banco Central de Reserva del Perú. Elaboración propia.

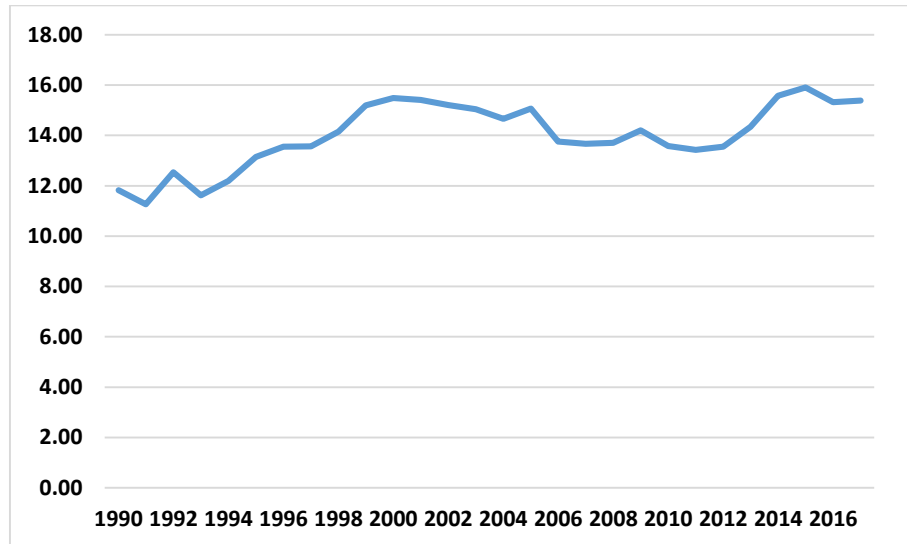
Como se pudo ver en el siguiente gráfico, el gasto del gobierno general se estructura en un mayor porcentaje por gastos corrientes con un 14% del PBI como promedio.

**Gráfico 12: Estructura del Gasto Público (% del PBI)**



**Fuente:** Banco Central de Reserva del Perú. Elaboración propia.

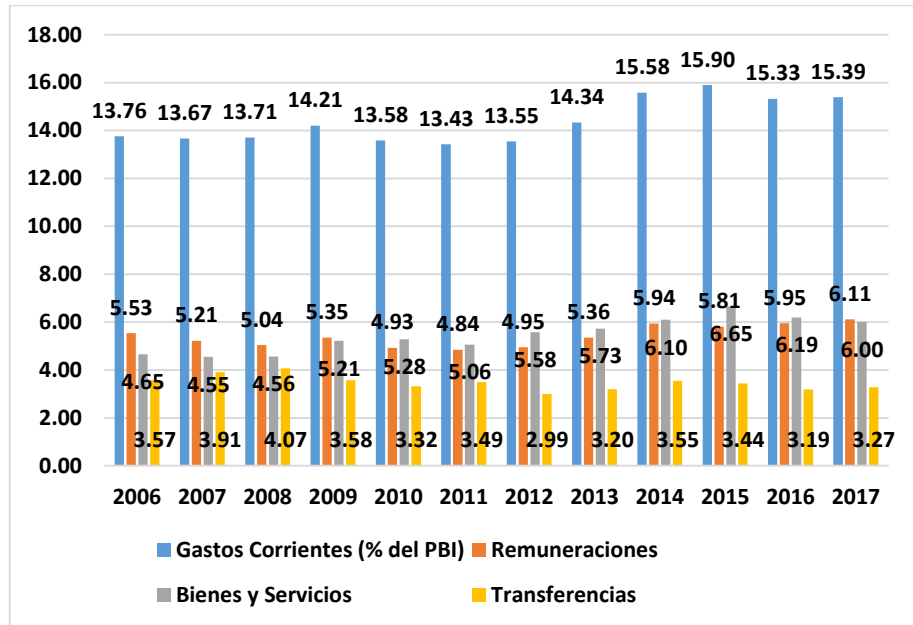
**Gráfico 13: Gastos Corrientes del Gobierno General (% del PBI)**



**Fuente:** Banco Central de Reserva del Perú. Elaboración propia.

Habiendo revisado la estructura del gasto corriente (ver gráfico 14), se pudo observar que la mayor asignación de recursos se realiza en gasto en bienes y servicios con 5.46% respecto al PBI como promedio, ligeramente superior por el gasto corriente en remuneraciones con 5.42% respecto al PBI como promedio, por su parte el gasto en transferencias tuvo como promedio 3.46% respecto al PBI.

**Gráfico 14: Estructura del Gasto Corriente del Gobierno General (% del PBI)**



**Fuente:** Banco Central de Reserva del Perú. Elaboración propia.

### 3.2. Resultados en el Programa Eviews 9 – en Millones de soles con año base 2007

Se considera datos trimestrales durante el período 1990 – 2017, con una muestra de 112 datos en términos reales.

**Cuadro 3: Variables por Tipo de Gasto (Millones de soles,  
con año base 2007)**

<b>Período</b>	<b>Consumo Público real</b>	<b>PBI real</b>
T190	5627.16	40440.51
T290	4386.34	40316.94
T390	3116.99	33934.51
T490	3118.51	36800.05
T191	4146.84	36289.66
T291	3783.71	40194.37
T391	4119.16	39444.33
T491	4518.29	38925.65
T192	3857.52	38553.89
T292	4206.67	39420.10
T392	4404.43	36833.07
T492	4568.38	39209.95
T193	4296.33	38458.77
T293	4475.46	41646.57
T393	4519.66	40683.67
T493	4271.55	41304.00
T194	3619.43	43373.69
T294	4431.16	46709.91
T394	5167.17	45094.04
T494	5868.24	46865.98
T195	5156.36	47280.53
T295	4971.89	50715.62
T395	5257.05	48795.60
T495	5322.70	48744.27
T196	4804.74	47884.66
T296	5529.66	51913.61
T396	5293.86	50072.63
T496	5990.74	51138.40
T197	5321.03	50364.86
T297	5251.59	56186.50
T397	5873.94	53279.54
T497	6815.43	54197.39
T198	5573.01	51486.88



<b>Período</b>	<b>Consumo Público real</b>	<b>PBI real</b>
T298	5268.21	54478.75
T398	5907.01	53514.83
T498	7095.77	53709.45
T199	5543.20	51214.70
T299	5869.26	55517.78
T399	6398.70	53196.10
T499	6867.84	56448.22
T100	6137.13	54674.84
T200	6366.53	58255.51
T300	6499.80	54621.74
T400	6440.53	54654.59
T101	5442.90	51760.44
T201	6292.55	58431.04
T301	6448.65	56119.67
T401	7055.90	57268.39
T102	5558.24	55137.77
T202	6165.22	62307.21
T302	6562.00	58404.40
T402	6954.53	59923.66
T103	5883.62	58249.27
T203	6313.51	65202.49
T303	6661.14	60551.68
T403	7365.72	61589.17
T104	5865.66	60913.82
T204	6519.79	67639.71
T304	7083.92	63145.75
T404	7829.62	66070.50
T105	6448.93	64340.89
T205	6928.22	71310.37
T305	7494.57	67229.83
T405	8911.28	71090.07
T106	6914.68	69670.76
T206	7473.40	75823.94
T306	8081.90	72806.27
T406	9576.02	76296.86
T107	7999.00	73353.82
T207	7888.00	80625.63

<b>Período</b>	<b>Consumo Público real</b>	<b>PBI real</b>
T307	8475.00	80689.08
T407	9062.00	85024.46
T108	8446.00	80813.10
T208	8409.00	89146.44
T308	8923.00	88439.84
T408	9448.00	90523.62
T109	9405.00	82894.93
T209	9432.00	88427.18
T309	10205.00	88282.98
T409	10769.00	92978.92
T110	10137.00	87418.21
T210	9873.00	96887.26
T310	10588.00	96918.82
T410	11438.00	101155.71
T111	10135.00	94996.28
T211	10368.00	102176.04
T311	11266.00	102605.53
T411	12294.00	107274.13
T112	10716.00	100668.84
T212	11276.00	107960.88
T312	11997.00	109624.76
T412	13645.00	113018.50
T113	10145.08	105427.64
T213	11487.75	114690.34
T313	11975.43	115431.14
T413	17193.73	120899.60
T114	11141.84	110700.29
T214	12055.31	116901.52
T314	12776.19	117596.19
T414	17871.76	122234.79
T115	11780.51	112844.39
T215	13544.79	120689.02
T315	13618.23	121448.41
T415	20204.45	127907.76
T116	13286.34	117998.33
T216	14095.12	125347.96
T316	13847.90	127133.51

Período	Consumo Público real	PBI real
T416	17561.56	131861.50
T117	12172.57	120654.85
T217	13994.55	128634.24
T317	14222.05	130620.93
T417	19017.69	134816.46

**Fuente:** Datos estadísticos del Banco Central de Reserva del Perú.

Elaboración propia.

Generalmente las series de tiempo están enmarcadas dentro de cuatro componentes: tendencia (ascendente o descendente), estacionariedad, ciclicidad e irregularidad.

Se exige que la serie sea estacionaria. Por consiguiente, se siguen los siguientes pasos:

### 3.2.1. Evaluación de Estacionariedad

Por lo general cuando se dice de estacionariedad es que, la media y la varianza sean constantes en el tiempo y que la covarianza dependa de la separación que existe entre cada uno de los elementos de la serie y del momento donde ocurre.

Para fines prácticos, nos interesa que la serie no presente tendencia, y de presentarse volatilidad, que la volatilidad sea constante en el tiempo.

Por lo general, las series de tiempo son no estacionarias, siguen una tendencia.

Por tanto, se diferencia la serie, porque la diferenciación está asociada a la eliminación de la tendencia. Y la eliminación de la tendencia estará asociada por el grado de polinomio que subyace a la forma funcional de la serie en cuestión. Es decir, si la forma funcional de la serie es de grado uno, basta con una diferenciación; si es de grado dos, bastarán dos diferenciaciones; y así sucesivamente.

Por tanto, para efectos prácticos bastará con una diferenciación para que la gran mayoría de series pierdan su tendencia, es decir se vuelvan estacionarias.

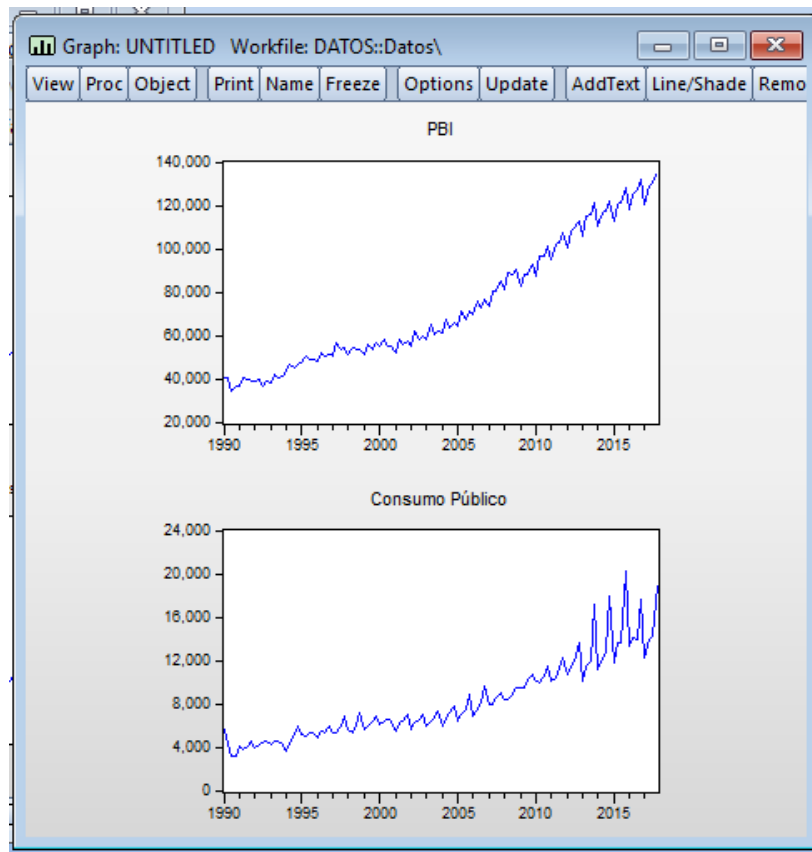
Entonces, la estacionariedad en el caso de series de tiempo equivale a la pérdida de la tendencia. Por tanto, la característica de variables estacionarias es que existen fluctuaciones entorno a una constante; y de las variables no estacionarias, su característica es que existen fluctuaciones entorno a una tendencia.

## Existen 3 métodos para ver ESTACIONARIEDAD

### 1. Gráfico

Si hay tendencia en la serie indica que es no estacionaria, de lo contrario, si no hay tendencia es estacionaria.

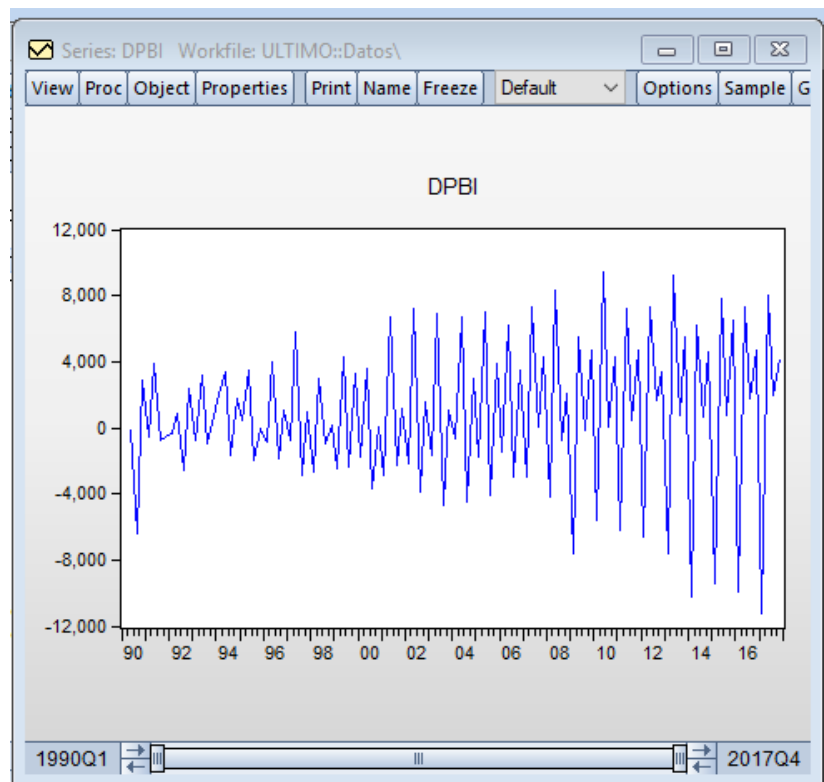
**Gráfico 15: Comportamiento de las Series**



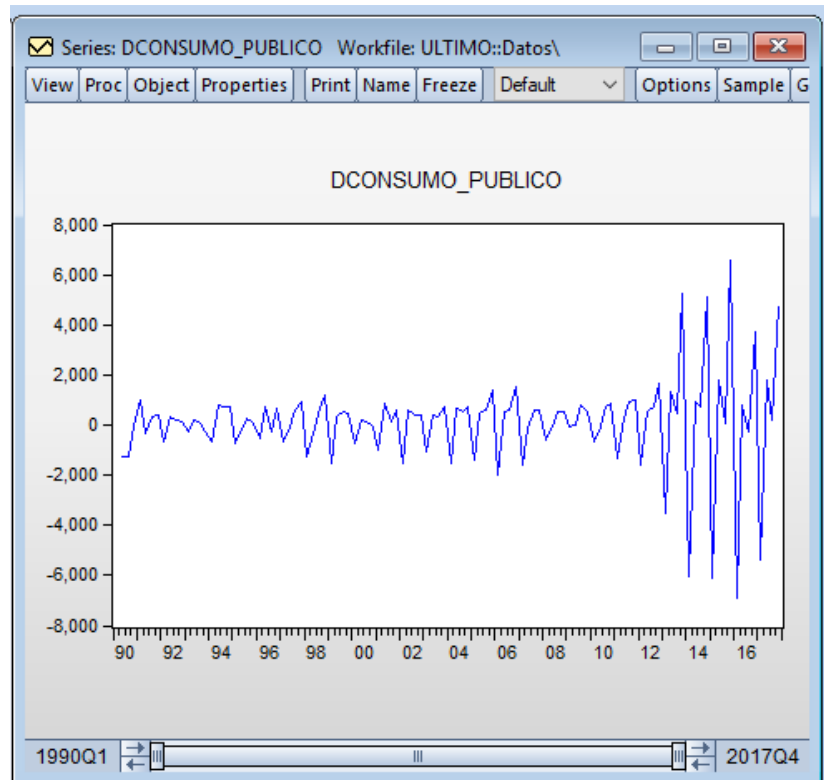
Por tanto, se puede apreciar que la serie de las variables a determinar son no estacionarias, pues presentan tendencia.

Entonces, cuando diferenciamos la serie lo que se hace es restar el valor de hoy y el valor de ayer, de forma que se muestra una gráfica de esto:

**Gráfico 16: Diferenciando la serie del PBI**



**Gráfico 17: Diferenciando la serie del Consumo Público**



Entonces, se puede ver que cuando se diferencia la serie pierde la tendencia. Se puede apreciar que hay una alta volatilidad<sup>7</sup> que no es constante a lo largo del tiempo, porque la estacionariedad debe cumplir la no tendencia y varianza constante. Sin embargo, vamos a ver si es lo suficientemente marcado para que pueda llegar a un modelo a ajustar.

---

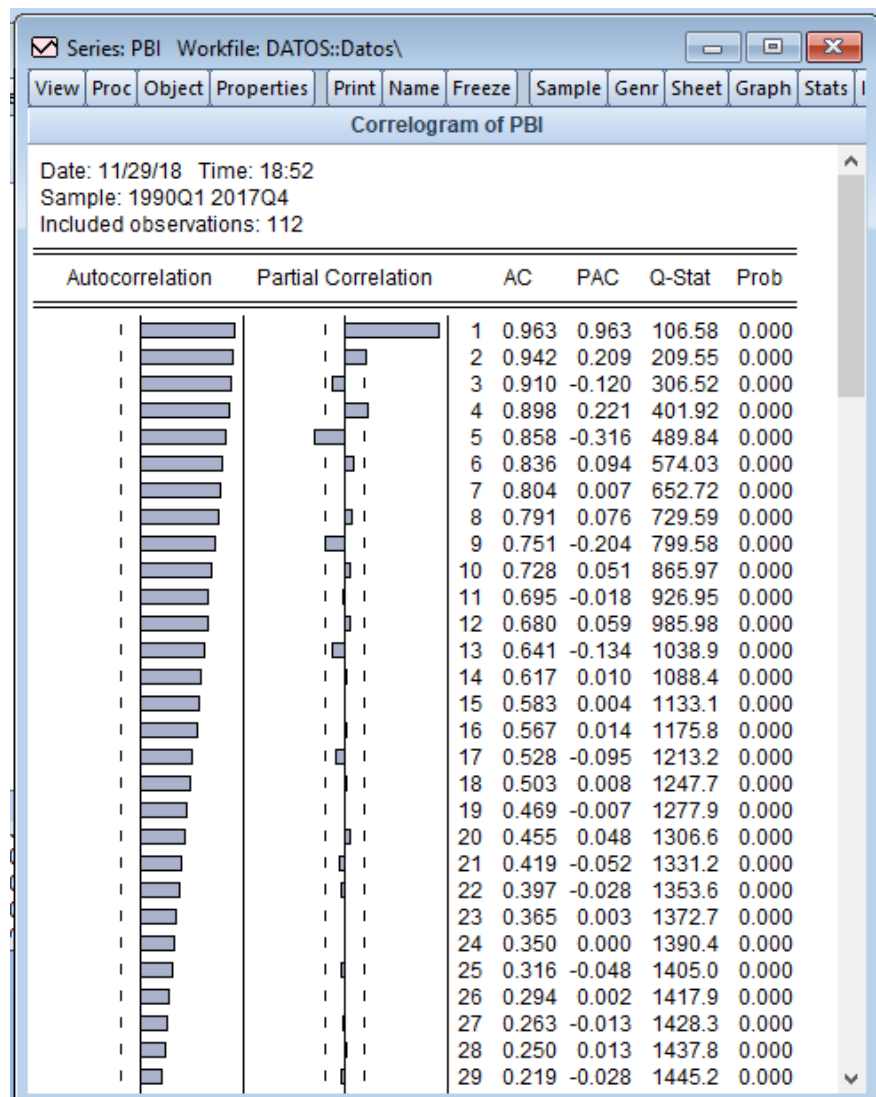
<sup>7</sup> La **volatilidad** es una medida estadística que mide la variabilidad de las trayectorias o fluctuaciones de algo durante un período de tiempo.

## 2. Correlograma

Es un gráfico donde se muestra cada una de las correlaciones que existen entre el valor de la serie hoy y el valor de la serie de tiempos atrás.

El correlograma de la serie del *PBI* en niveles:

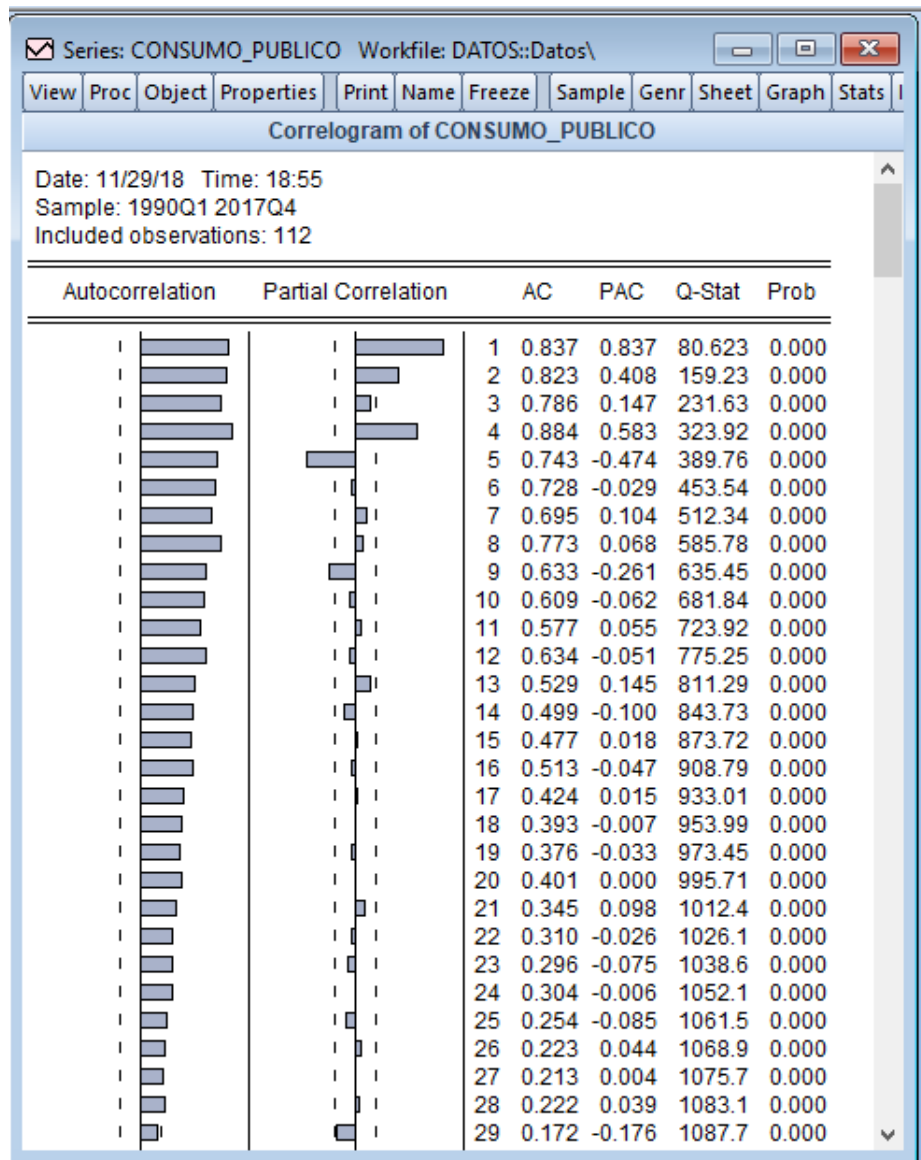
**Tabla 4: Correlograma del PBI**





El correlograma de la serie del *Consumo Público* en niveles:

**Tabla 5: Correlograma del Consumo Público**



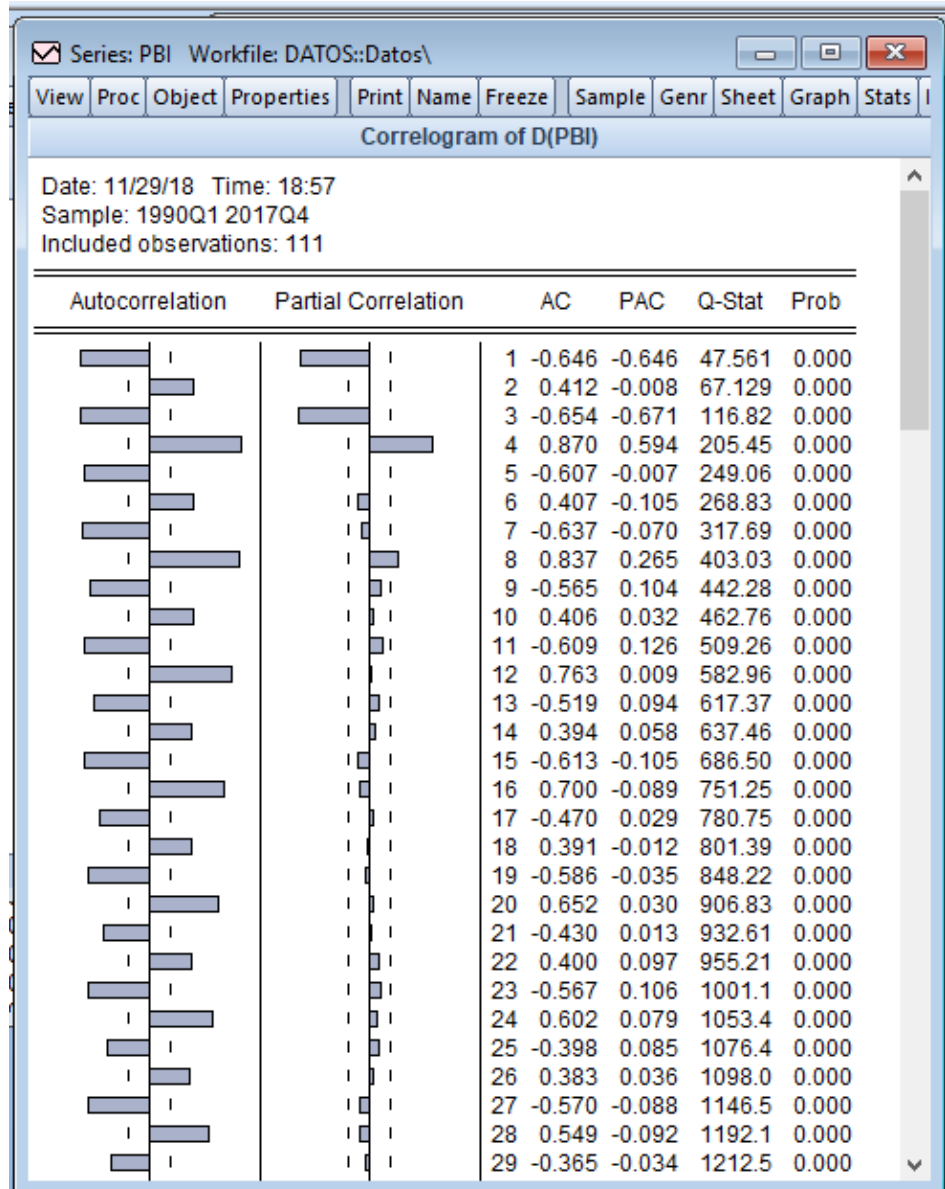
Al trabajar en eviews, nos sale dos gráficos, el de las autocorrelaciones y de las correlaciones parciales.

Sin embargo, en estacionariedad lo único que nos interesa ver es el gráfico de autocorrelación, lo cual nos muestra la relación del valor de hoy respecto a los valores de períodos anteriores. Ése es un correlograma.

Por lo general, se ve un decrecimiento suavizado, es decir un decrecimiento que demora varios periodos en desvanecerse, es decir en que estadísticamente esta correlación viene a ser cero (en las bandas es cero). Por tanto, si veo un decrecimiento suavizado diré que la serie es no estacionaria. Pero, si veríamos que este decrecimiento sea abrupto, no hubiera un decrecimiento suavizado, diremos que la serie es estacionara.

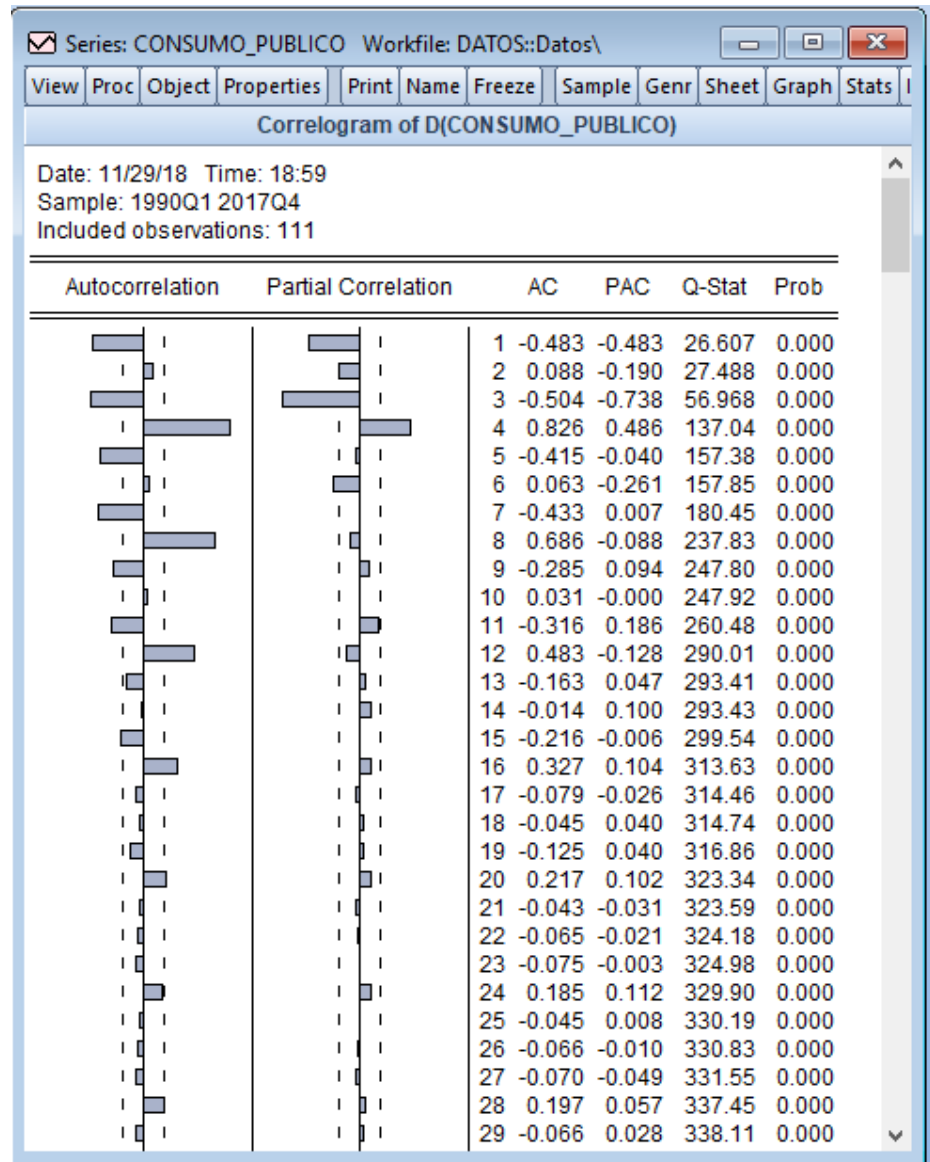
Es decir, el correlograma de la serie del *PBI* en primera diferencia:

**Tabla 6: Correlograma del PBI en primera diferencia**



Como también vemos el correlograma de la serie del *consumo\_publico* en primera diferencia:

**Tabla 7: Correlograma del Consumo Público en primera diferencia**



Entonces lo que vemos es que nuestra serie en niveles no es estacionaria; por tanto, aplicamos primera diferencia, y vemos ya no un decrecimiento suavizado, sino uno más abrupto.

Recordando, la integración se le puede ver como diferenciación, el cual es el proceso de restar el valor observado con el valor de ayer con el fin de eliminar tendencias determinísticas que pueda tener una serie.

Entonces cuando decimos que una serie es estacionaria en primera diferencia, otra forma de decirlo es que son series integradas de orden uno.

### **3. Prueba de Raíz Unitaria**

Existen varias pruebas de raíz unitaria, pero el más utilizado es el de Dickey-Fuller Aumentado. Esta prueba es más formal que los métodos anteriormente determinados.

La Prueba de Raíz Unitaria (Dickey-Fuller Aumentado) lo que hace, es que a estas ecuaciones se les incluye rezagos; normalmente sucede que se elige de manera automática en *eviews*. Generalmente se utiliza los criterios de información de Schwarz o de Akaike.

Arrancamos con intercepto en niveles, y le aplicamos una prueba de raíz unitaria para la ***serie del PBI***:

$H_0$ : PBI tiene raíz unitaria, es no estacionario.

$H_1$ : PBI no tiene raíz unitaria, es estacionario.

**Tabla 8: Test de Raíz Unitaria (Dickey-Fuller Aumentado) en el PBI**

Series: PBI Workfile: ULTIMO::Datos\

View Proc Object Properties Print Name Freeze Sample Genr Sheet Graph

**Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on PBI**

Null Hypothesis: PBI has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=1)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	1.610350	0.9995
Test critical values:		
1% level	-3.490772	
5% level	-2.887909	
10% level	-2.580908	

\*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(PBI)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/29/18 Time: 23:57  
 Sample (adjusted): 1990Q3 2017Q4  
 Included observations: 110 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PBI(-1)	0.018494	0.011484	1.610350	0.1103
D(PBI(-1))	-0.667923	0.073880	-9.040678	0.0000
C	46.76119	897.7935	0.052085	0.9586

R-squared	0.433170	Mean dependent var	859.0866
Adjusted R-squared	0.422575	S.D. dependent var	4479.808
S.E. of regression	3404.138	Akaike info criterion	19.13027
Sum squared resid	1.24E+09	Schwarz criterion	19.20391
Log likelihood	-1049.165	Hannan-Quinn criter.	19.16014
F-statistic	40.88456	Durbin-Watson stat	2.016031
Prob(F-statistic)	0.000000		

Lo que me indica la hipótesis nula es que la serie del PBI tiene una raíz unitaria en la medida que su valor de probabilidad es mayor que 0.05.

Entonces, si hacemos la misma prueba, pero en primera diferencia:

**Tabla 9: Test de Raíz Unitaria (Dickey-Fuller Aumentado) en el PBI en primera diferencia**

Series: PBI Workfile: ULTIMO::Datos\

View Proc Object Properties Print Name Freeze Sample Genr Sheet Graph

**Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D(PBI)**

Null Hypothesis: D(PBI) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=1)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-22.44000	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.490772	
5% level	-2.887909	
10% level	-2.580908	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(PBI,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/29/18 Time: 23:59  
 Sample (adjusted): 1990Q3 2017Q4  
 Included observations: 110 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PBI(-1))	-1.649172	0.073492	-22.44000	0.0000
C	1391.292	332.4622	4.184812	0.0001

R-squared	0.823401	Mean dependent var	39.26464
Adjusted R-squared	0.821765	S.D. dependent var	8122.527
S.E. of regression	3429.155	Akaike info criterion	19.13603
Sum squared resid	1.27E+09	Schwarz criterion	19.18513
Log likelihood	-1050.482	Hannan-Quinn criter.	19.15595
F-statistic	503.5536	Durbin-Watson stat	1.968121
Prob(F-statistic)	0.000000		

Vemos que su valor de probabilidad es inferior a 0.05, por tanto, rechazaríamos la hipótesis nula, y en este caso la serie no tiene raíz unitaria, por tanto, la serie es estacionaria.

Seguimos con intercepto en niveles, y le aplicamos una prueba de raíz unitaria para la **serie del consumo\_publico**:

$H_0$ : PBI tiene raíz unitaria

$H_1$ : PBI no tiene raíz unitaria

**Tabla 10: Test de Raíz Unitaria (Dickey-Fuller Aumentado) en el Consumo Público**

Series: CONSUMO\_PUBLICO Workfile: ULTIMO::Datos\

View Proc Object Properties Print Name Freeze Sample Genr Sheet Graph Stats |

**Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on CONSUMO\_PUBLICO**

Null Hypothesis: CONSUMO\_PUBLICO has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=1)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.578652	0.8698
Test critical values:		
1% level	-3.490772	
5% level	-2.887909	
10% level	-2.580908	

\*Mackinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(CONSUMO\_PUBLICO)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/30/18 Time: 00:01  
 Sample (adjusted): 1990Q3 2017Q4  
 Included observations: 110 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CONSUMO_PUBLICO(-1)	-0.025751	0.044501	-0.578652	0.5640
D(CONSUMO_PUBLICO(-1))	-0.500148	0.089438	-5.592147	0.0000
C	380.7736	389.3716	0.977918	0.3303

R-squared	0.251950	Mean dependent var	133.0123
Adjusted R-squared	0.237968	S.D. dependent var	1817.185
S.E. of regression	1586.302	Akaike info criterion	17.60309
Sum squared resid	2.69E+08	Schwarz criterion	17.67674
Log likelihood	-965.1701	Hannan-Quinn criter.	17.63296
F-statistic	18.01928	Durbin-Watson stat	2.123727
Prob(F-statistic)	0.000000		



Lo que me indica la hipótesis nula es que la serie del PBI tiene una raíz unitaria en la medida que su valor de probabilidad es mayor que 0.05.

Entonces, si hacemos la misma prueba, pero en primera diferencia:

**Tabla 11: Test de Raíz Unitaria (Dickey-Fuller Aumentado) en el Consumo Público en primera diferencia**

Series: CONSUMO\_PUBLICO Workfile: ULTIMO::Datos\

View Proc Object Properties Print Name Freeze Sample Genr Sheet Graph Stats I

**Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on D(CONSUMO\_PUBLICO)**

Null Hypothesis: D(CONSUMO\_PUBLICO) has a unit root  
 Exogenous: Constant  
 Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=1)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-11.08529	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.491345	
5% level	-2.888157	
10% level	-2.581041	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(CONSUMO\_PUBLICO,2)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/30/18 Time: 00:02  
 Sample (adjusted): 1990Q4 2017Q4  
 Included observations: 109 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(CONSUMO_PUBLICO(-1))	-1.888044	0.170320	-11.08529	0.0000
D(CONSUMO_PUBLICO(-1)...	0.240697	0.097635	2.465263	0.0153
C	222.7691	148.1627	1.503544	0.1357

R-squared	0.760469	Mean dependent var	55.64211
Adjusted R-squared	0.755950	S.D. dependent var	3116.718
S.E. of regression	1539.704	Akaike info criterion	17.54371
Sum squared resid	2.51E+08	Schwarz criterion	17.61778
Log likelihood	-953.1319	Hannan-Quinn criter.	17.57375
F-statistic	168.2657	Durbin-Watson stat	2.311892
Prob(F-statistic)	0.000000		

Vemos que su valor de probabilidad es inferior a 0.05, por tanto, se rechaza la hipótesis nula, y en este caso la serie no tiene raíz unitaria, por tanto, la serie es estacionaria.

Por lo tanto, en los tres métodos para ver la estacionariedad de las series, se ha corroborado que, al trabajar con datos de series de tiempo las series de cada una de las variables (tanto PBI como consumo público) son no estacionarias, por lo que rezagando una primera diferencia (series integradas de orden uno) las series no tienen raíz unitaria, por tanto, ahora son estacionarias. Por consiguiente, las series que se vuelven estacionarias en primera diferencia están aptas para ser modeladas.

### **Cointegración**

Entonces para ver si dos series están cointegradas se ve mediante la Prueba de Engle-Granger, esta prueba es de cointegración, y es una prueba que me evalúa la estacionariedad en los residuos, es decir si los residuos son o no son estacionarios.

Pero, lo que me interesa es ver el comportamiento de los residuos, ver si es que estos residuos son estacionarios o son no estacionarios.

Entonces, aplico una regresión para los residuos, la prueba de raíz unitaria de Dickey-Fuller Aumentado, sin constante y sin tendencia y con un rezago:

**Tabla 12: Test de Raíz Unitaria (Dickey-Fuller Aumentado) en el Residuo**

Series: R Workfile: ULTIMO::Datos\

View Proc Object Properties Print Name Freeze Sample Genr Sheet Graph

**Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on R**

Null Hypothesis: R has a unit root  
 Exogenous: None  
 Lag Length: 1 (Fixed)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.721575	0.0000
Test critical values:		
1% level	-2.586154	
5% level	-1.943768	
10% level	-1.614801	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
 Dependent Variable: D(R)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/30/18 Time: 00:35  
 Sample (adjusted): 1990Q3 2017Q4  
 Included observations: 110 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R(-1)	-1.026363	0.132922	-7.721575	0.0000
D(R(-1))	0.088929	0.098470	0.903101	0.3685

R-squared	0.462420	Mean dependent var	-154.1275
Adjusted R-squared	0.457442	S.D. dependent var	11529.09
S.E. of regression	8492.158	Akaike info criterion	20.94969
Sum squared resid	7.79E+09	Schwarz criterion	20.99879
Log likelihood	-1150.233	Hannan-Quinn criter.	20.96960
Durbin-Watson stat	1.950117		

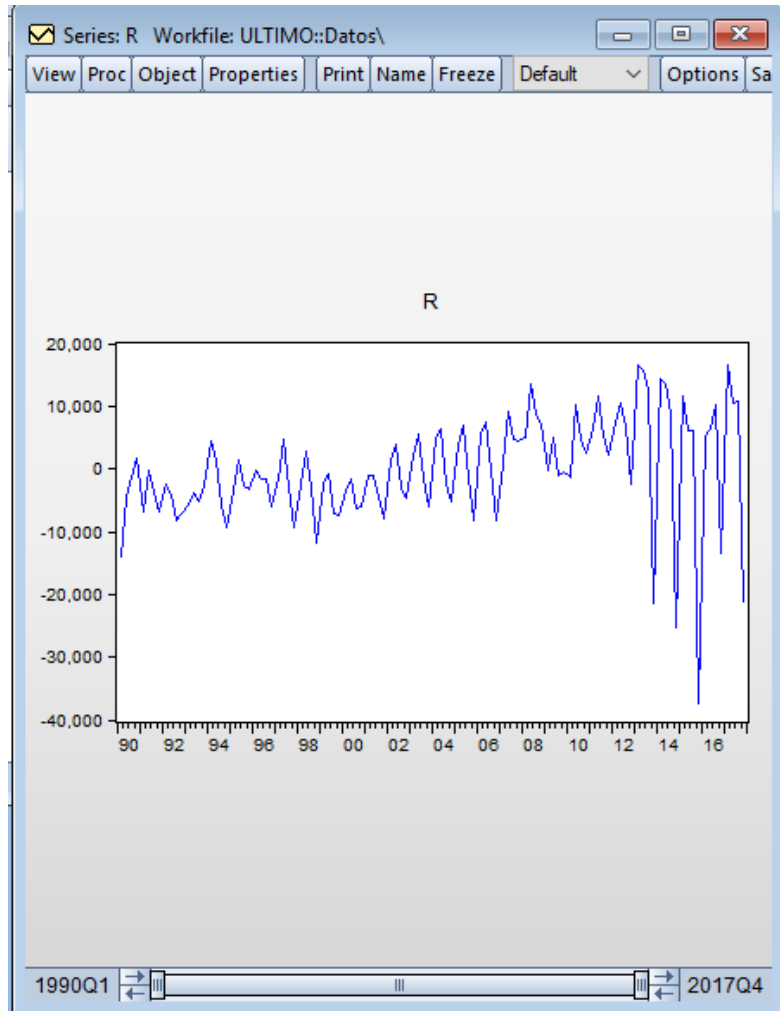
Entonces, haciendo una prueba de raíz unitaria para los residuos, y lo que se observa es que esos residuos no tienen raíz unitaria, es decir, que son estacionarios.

Cuando tengo las dos series que cada una de manera individual es no estacionaria, las regreso, y evalúo la estacionariedad de sus residuos, y observo que esos residuos son estacionarios, puedo decir que las variables son cointegradas; y al ser cointegradas se puede incorporar a un modelo para poder relacionar una causalidad en el sentido de Granger. O sea, la cointegración consiste en el movimiento conjunto de dos series en el largo plazo, es decir lo que nos mostraría es el equilibrio de largo plazo que pueden llegar a tener dos series no estacionarias.

### **Mecanismo de Corrección de Errores**

Cuando las variables son cointegradas se dice que las variables tienen equilibrio de largo plazo, no necesariamente ese equilibrio se cumple en el corto plazo. En el largo plazo lo que se va a ver es que las series van a tener un comportamiento en equilibrio.

**Gráfico 18: Comportamiento de los Residuos**



Ese error de equilibrio (corto plazo) que nosotros observamos es lo que nosotros quisiéramos incorporar a la modelación de la serie para poder intuir, para poder determinar qué tipo de relación puede existir entre ambas variables.

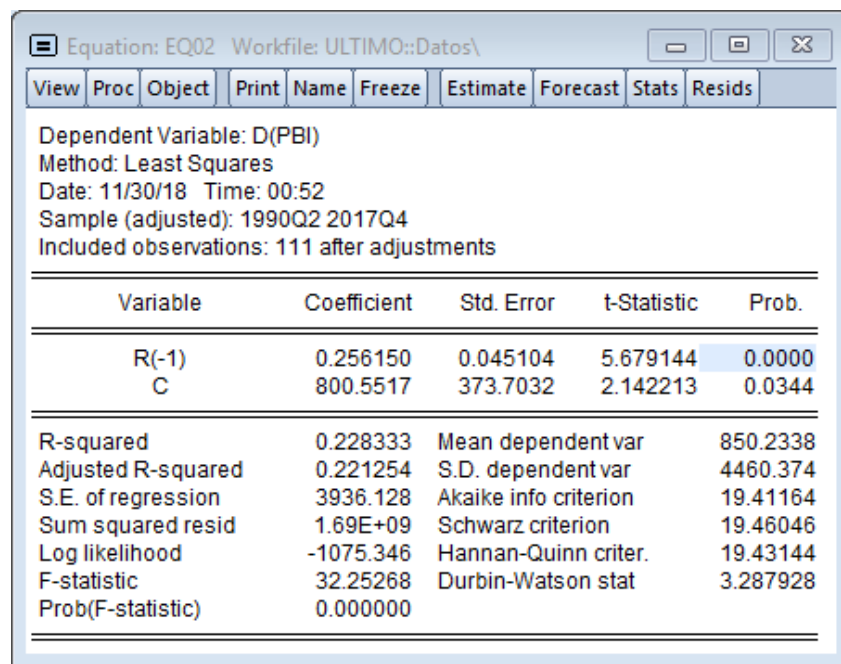
Entonces ya sabemos que esas variables son no estacionarias, son cointegradas, vamos a mirar de qué manera podremos

incluir ese error de equilibrio de corto plazo dentro del modelo, entonces, realizo una nueva regresión en diferencias:

Hago una incorporación del primer rezago de los residuos.

Lo que nos interesa ver es la significancia del coeficiente del primer rezago de los residuos como explicativa o regresora de la primera diferencia (o integrada de orden uno) de la variable del PBI y del consumo público en su versión estacionaria.

**Tabla 13: Primer rezago de los residuos como explicativa de la primera diferencia del PBI**



Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R(-1)	0.256150	0.045104	5.679144	0.0000
C	800.5517	373.7032	2.142213	0.0344

R-squared	0.228333	Mean dependent var	850.2338
Adjusted R-squared	0.221254	S.D. dependent var	4460.374
S.E. of regression	3936.128	Akaike info criterion	19.41164
Sum squared resid	1.69E+09	Schwarz criterion	19.46046
Log likelihood	-1075.346	Hannan-Quinn criter.	19.43144
F-statistic	32.25268	Durbin-Watson stat	3.287928
Prob(F-statistic)	0.000000		

**Tabla 14: Primer rezago de los residuos como explicativa de la primera diferencia del Consumo Público**

Equation: UNTITLED Workfile: ULTIMO::Datos\

View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids

Dependent Variable: D(CONSUMO\_PUBLICO)  
 Method: Least Squares  
 Date: 11/30/18 Time: 00:52  
 Sample (adjusted): 1990Q2 2017Q4  
 Included observations: 111 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
R(-1)	0.156916	0.014490	10.82950	0.0000
C	90.20041	120.0533	0.751336	0.4541

R-squared	0.518292	Mean dependent var	120.6354
Adjusted R-squared	0.513873	S.D. dependent var	1813.600
S.E. of regression	1264.493	Akaike info criterion	17.14058
Sum squared resid	1.74E+08	Schwarz criterion	17.18940
Log likelihood	-949.3024	Hannan-Quinn criter.	17.16039
F-statistic	117.2781	Durbin-Watson stat	2.220497
Prob(F-statistic)	0.000000		

Por tanto, en la medida que probabilidad del coeficiente sea significativo, como lo observamos, es que el primer rezago de los residuos (equilibrio de corto plazo) estaría relacionado (o determinado) por el PBI y, por el consumo público en su versión estacionaria.

Por lo tanto, el mecanismo de corrección de errores, lo que me dice es que las series de las variables del modelo están explicadas entre sí.

Lo que se acaba de mostrar, se puede ver como una prueba de causalidad en el sentido de Granger.

En resumen, cuando se validó que estas series son cointegradas, es decir son no estacionarias, pero si pueden tener regresión de largo plazo porque se ha validado que sus residuos son estacionarios, lo que se hizo fue incorporar ese equilibrio del error en un modelo para poder establecer algún tipo de causalidad (en sentido de Granger). Lo que se hizo fue regresar cada una de las variables de interés sobre el rezago de esos residuos que habían salido de esta estimación.

### 3.1.2. Estimación

Ahora, se aplica una regresión bajo Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO):

**Tabla 15: Regresión básica del Modelo**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	11479.47	1985.027	5.783031	0.0000
CONSUMO_PUBLICO	7.617446	0.221565	34.38022	0.0000
R-squared	0.914861	Mean dependent var	73784.59	
Adjusted R-squared	0.914087	S.D. dependent var	29246.42	
S.E. of regression	8572.411	Akaike info criterion	20.96818	
Sum squared resid	8.08E+09	Schwarz criterion	21.01673	
Log likelihood	-1172.218	Hannan-Quinn criter.	20.98788	
F-statistic	1182.000	Durbin-Watson stat	1.803418	
Prob(F-statistic)	0.000000			



Se puede observar que el consumo público es significativo pues su probabilidad es menor 0.05 (nivel de significancia del modelo propuesto).

Sin embargo, es necesario saber que cuando se trabajan con datos de series de tiempo, el  $R^2$  suele tener valores altos debido a la regresión espúrea, porque estoy regresando una variable no estacionaria sobre otra no estacionaria. En series de tiempo una variable fundamental es el tiempo, pero en términos estadísticos lo que puede estar sucediendo es que el consumo público y el PBI por pura casualidad han crecido en el tiempo. Entonces, lo que determina la relación entre estas dos variables es una tendencia y la tendencia ocasiona que el  $R^2$  sea alto (cercano a 1). En este caso,  $R^2 = 0.914861$ . En una regresión espúrea, los residuos no cumplen los supuestos del MCO (media cero, covarianza cero, homocedasticidad constante), porque detrás de esto existe la variable "tiempo", el cual afecta los supuestos de estimación.

De hecho, el coeficiente del R cuadrado ajustado,  $\overline{R^2}$ , se acerca a la unidad. Es decir,  $\overline{R^2} = 0.914087$ .

Por lo tanto, para evitar este tipo de errores se trabaja con series diferenciadas porque sabemos que las series son integradas.

Así que, se tiene que diferenciar las series para que sean estacionarias, entonces tenemos la siguiente ecuación (en diferencias):

**Tabla 16: Regresión en primera diferencia del Modelo**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	661.9071	329.3653	2.009645	0.0469
DCONSUMO_PUBLICO	1.561123	0.182026	8.576362	0.0000

R-squared	0.402916	Mean dependent var	850.2338
Adjusted R-squared	0.397439	S.D. dependent var	4460.374
S.E. of regression	3462.358	Akaike info criterion	19.15514
Sum squared resid	1.31E+09	Schwarz criterion	19.20396
Log likelihood	-1061.110	Hannan-Quinn criter.	19.17495
F-statistic	73.55399	Durbin-Watson stat	2.966069
Prob(F-statistic)	0.000000		

### a) Estimación del Modelo

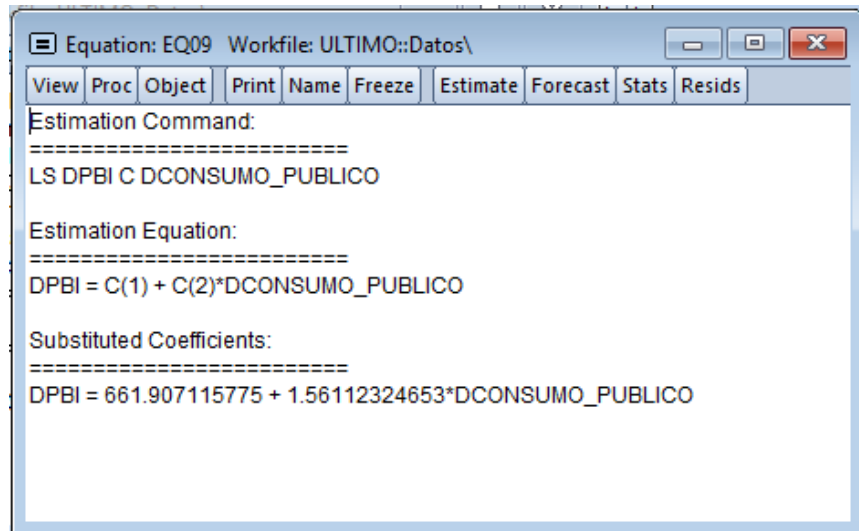
Nuestra ecuación de las variables será:

$$D(\text{PBI}) = C(1) + C(2) * D(\text{CONSUMO\_PUBLICO})$$

$$D(\text{PBI}) =$$

$$661.907115775 + 1.56112324653 * D(\text{CONSUMO\_PUBLICO}) + \mu_t$$

**Tabla 17: Estimación del Modelo**



```
Equation: EQ09 Workfile: ULTIMO::Datos\  
View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids  
Estimation Command:  
=====  
LS DPBI C DCONSUMO_PUBLICO  
  
Estimation Equation:  
=====  
DPBI = C(1) + C(2)*DCONSUMO_PUBLICO  
  
Substituted Coefficients:  
=====  
DPBI = 661.907115775 + 1.56112324653*DCONSUMO_PUBLICO
```

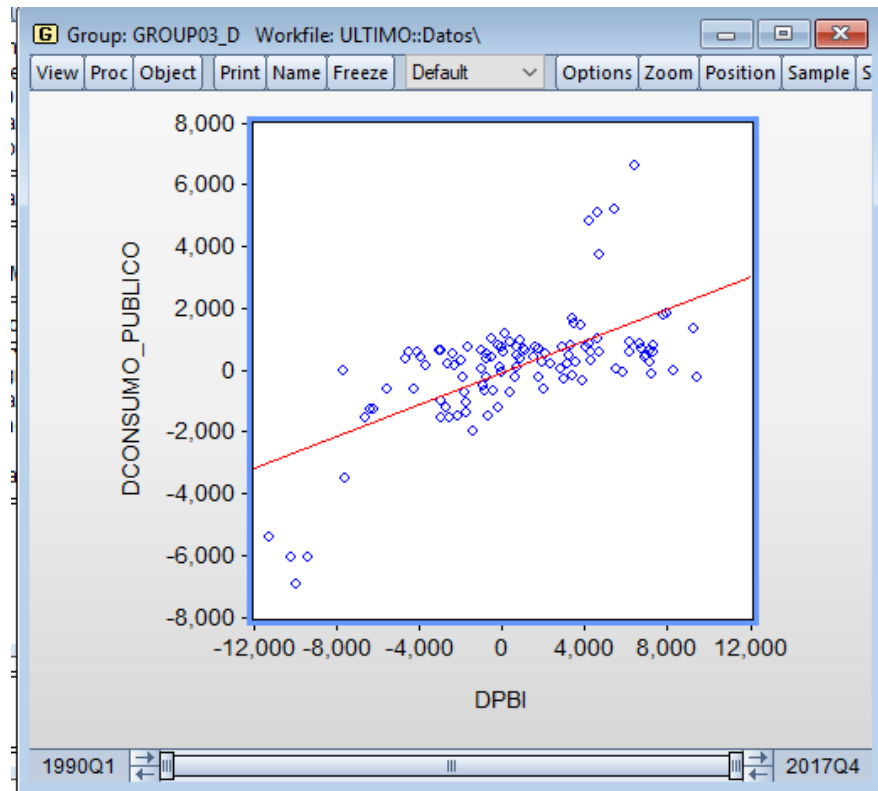
Los coeficientes estimados están por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) diferenciados en primera diferencia. Entonces, si el CONSUMO PÚBLICO aumenta en una unidad (en unidades monetarias, millones de soles con año base 2007) el crecimiento económico aumentará en 1.561123 (millones de soles con año base 2007), ceteris paribus.

### 3.1.3. Validación

#### b) Análisis del R cuadrado ajustado, $\overline{R^2}$

Se observa en el modelo planteado que el  $\overline{R^2}$  (Adjusted R-squared) es baja en **0.397439**.

**Gráfico 19: Ajuste lineal entre las Nubes de Dispersión del Modelo**



El gráfico de bajo  $R^2$  muestra que, aunque haya mucho ruido, es decir que se omiten variables (*ceteris paribus*), los datos de alta variabilidad tiene una tendencia significativa. La tendencia indica que la variable predictiva todavía proporciona información sobre la respuesta, aunque los puntos de los datos caigan un poco lejos de la línea de regresión. Además, se observa una relación positiva entre ambas variables.

Por lo tanto, sabemos que los coeficientes estiman la tendencia mientras que el  $R^2$  representa la dispersión alrededor de la línea de regresión. Como también, aun incluso cuando el  $R^2$  sea bajo, el valor p-value menor a 0.05% indica una relación real entre la variable predictora significativa y la variable predicha.

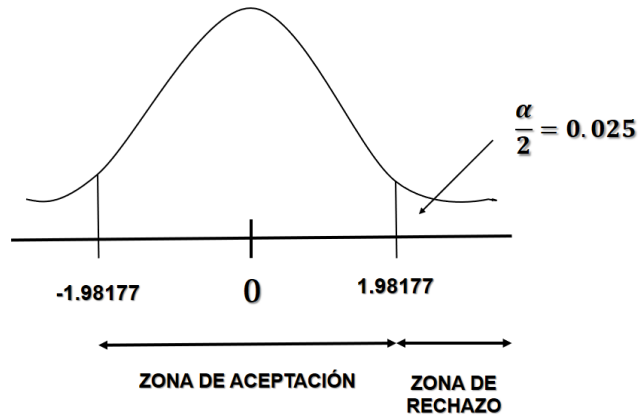
### **c) Análisis de t-student**

- Número de observaciones:  $n = 112$
- $K+1 = 2$
- Error = 5%

Buscando en la tabla estadística de t-student  $(n-k)$  grados de libertad:  $112-2 = 110$

- $n.s./2 = 0.05/2 = 0.025$
- g.l. (110, 0.025)
- t-tabla = 1.98177

**Gráfico 20: t-student**



Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	661.9071	329.3653	2.009645	0.0469
DCONSUMO_PUBLICO	1.561123	0.182026	8.576362	0.0000

Como se puede observar los resultados de los coeficientes obtenidos de la variable *Consumo Público*, éste vendría a ser significativo,  $\beta_1 = 1.561123$ . Para mejor comprensión se analiza la prueba a través del t-student. El estadístico t-student calculada de la variable de control es 8.576362. Por tanto:

$$t_{\beta_1 \text{ calculada}} > t_{\beta_1 \text{ tabla}}$$

$$8.576362 > 1.98177$$

Por lo tanto, según la prueba estadística individual del t-student resulta significativa los resultados arrojados en la investigación con respecto a la variable objeto de estudio. Entonces, el

supuesto tomado de acuerdo a la teoría del modelo para determinar la incidencia del gasto público en consumo gubernamental influye de manera significativa en el crecimiento económico del país. Esto se contrasta porque el estadístico t calculado cae en la región crítica (zona de no rechazo), por tanto, no se rechaza la hipótesis nula,  $h_0$ .

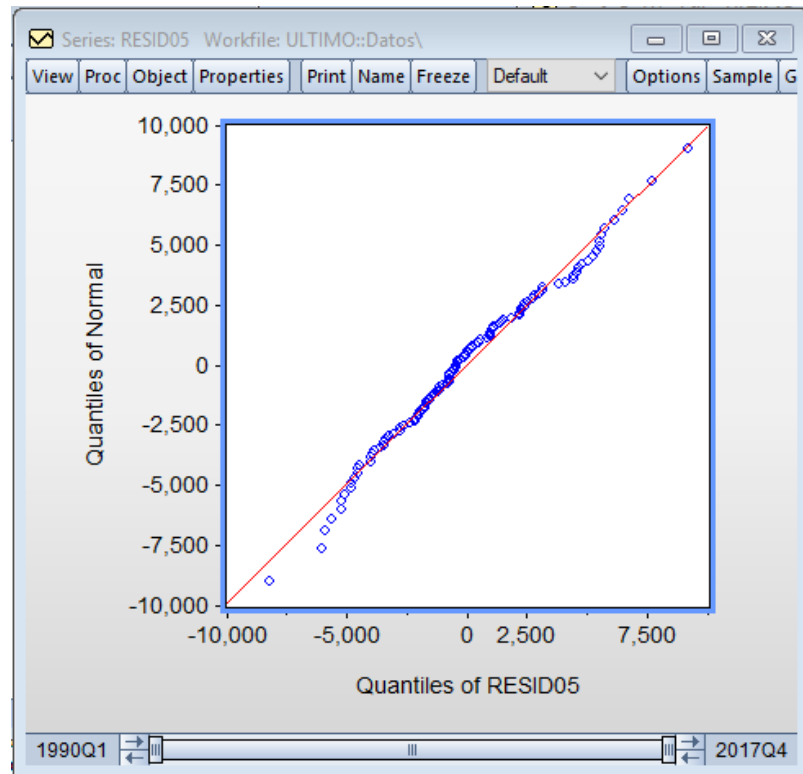
Según la prueba de significancia global F-Fisher, de acuerdo al resultado obtenido también resulta ser bastante significativa.

$$F = 73.55399$$

Entonces se **rechaza la hipótesis nula**: “Los gastos en consumo gubernamental si influyen significativamente en el Crecimiento Económico del Perú, en el período trimestral 1990-2017”.

#### d) Prueba de Normalidad (Quantile – Quantile)

**Gráfico 21: Quantile - Quantile**



Como se puede observar los puntos están sobre la recta, entonces se puede decir que la variable Resid (error) de la ecuación diferenciada tiene una distribución normal.

#### e) Solución al problema de Autocorrelación

La autocorrelación es un caso particular en datos de series de tiempo que se produce cuando los errores del modelo presentan correlaciones entre ellas, que puede darse ante la omisión de información relevante como, por ejemplo, inflación externa, crisis

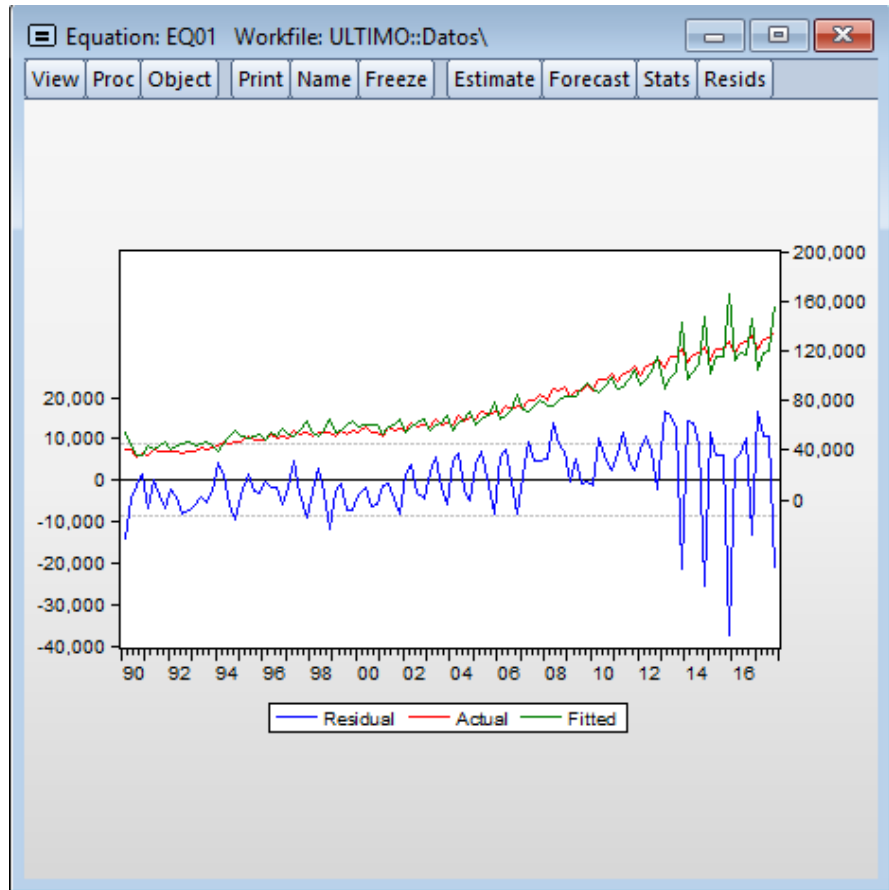


financiera, especulación, etc. Este problema y la heteroscedasticidad originan que las perturbaciones no sean esféricas, ocasionando que la matriz de varianzas y covarianzas sean diferentes de cero. Al igual que en las consecuencias de la heteroscedasticidad, ya no se cumplen el teorema de Gauss-Markov y el estimador de la matriz de varianzas y covarianzas se vuelve sesgado.

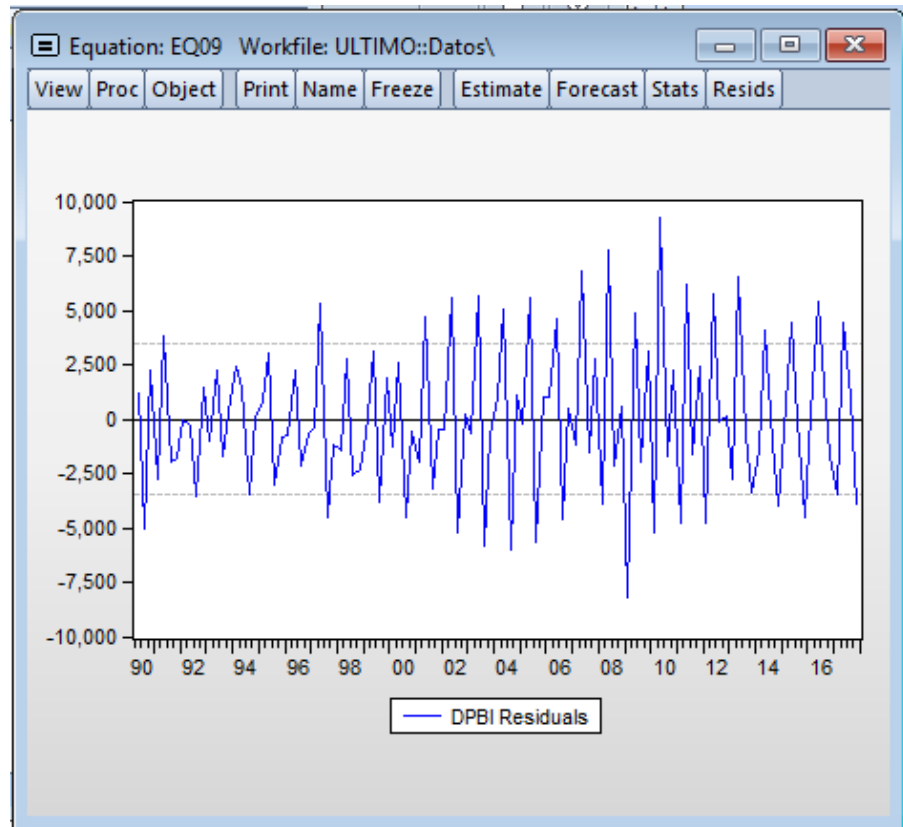
La solución a la autocorrelación serial es la misma que en la heteroscedasticidad:

- Transformación al modelo que hagan que los residuos se hagan incorrelacionados,
- O en su efecto, dado que MCO está bien, buscar una corrección que haga que ésta estimación se haga consistente.

**Gráfico 22: Autocorrelación**



**Gráfico 23: Autocorrelación en el Modelo en primera diferencia**



Se puede apreciar que los residuos no se comportan de manera totalmente aleatoria.

### **Análisis de Correlograma**

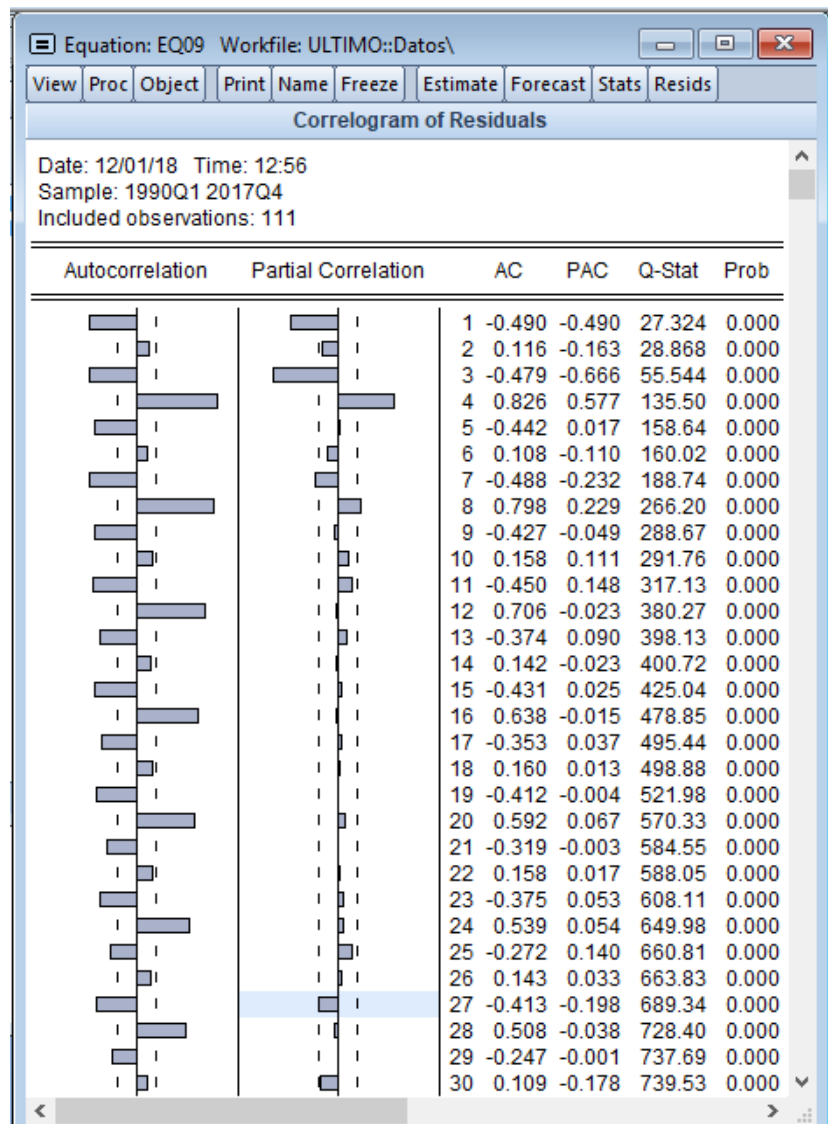
Es una forma de determinar e identificar la autocorrelación de orden “p”.

Si veo que hay “picos” que se salen de las líneas punteadas de las funciones FAS (Función de Autocorrelación Parcial) y FAP

(Función de Autocorrelación Parcial) en el Correlograma de los residuos, se tiene que regresar.

View / Residual Diagnostics / Correlogram – Q-Statistics

**Tabla 18: Correlograma de los Residuos**



## Corrección de la Autocorrelación

Hipótesis de decisión:

$H_0$ :  $\mu_t$  se aproxima a una distribución Normal.

$H_1$ :  $\mu_t$  no se aproxima a una distribución Normal.

Entonces, voy a regresar los picos que se salen de las líneas punteadas de la FAP:

Quick / Estimate equation:

d(pbi) c d(consumo\_publico) ar(1) ar(3) ar(4) ar(7) ar(8)

**Tabla 19: Corrección de la Autocorrelación en el Modelo**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	557.4612	720.8839	0.773302	0.4411
D(CONSUMO_PUBLICO)	0.474245	0.168194	2.819633	0.0058
AR(1)	0.011656	0.049536	0.235304	0.8144
AR(3)	0.030582	0.077515	0.394528	0.6940
AR(4)	0.375240	0.079440	4.723561	0.0000
AR(7)	-0.110351	0.092061	-1.198676	0.2334
AR(8)	0.544110	0.089501	6.079380	0.0000
SIGMASQ	1831200.	233309.3	7.848808	0.0000

R-squared	0.907120	Mean dependent var	850.2338
Adjusted R-squared	0.900807	S.D. dependent var	4460.374
S.E. of regression	1404.788	Akaike info criterion	17.48155
Sum squared resid	2.03E+08	Schwarz criterion	17.67683
Log likelihood	-962.2261	Hannan-Quinn criter.	17.56077
F-statistic	143.7078	Durbin-Watson stat	1.886322
Prob(F-statistic)	0.000000		

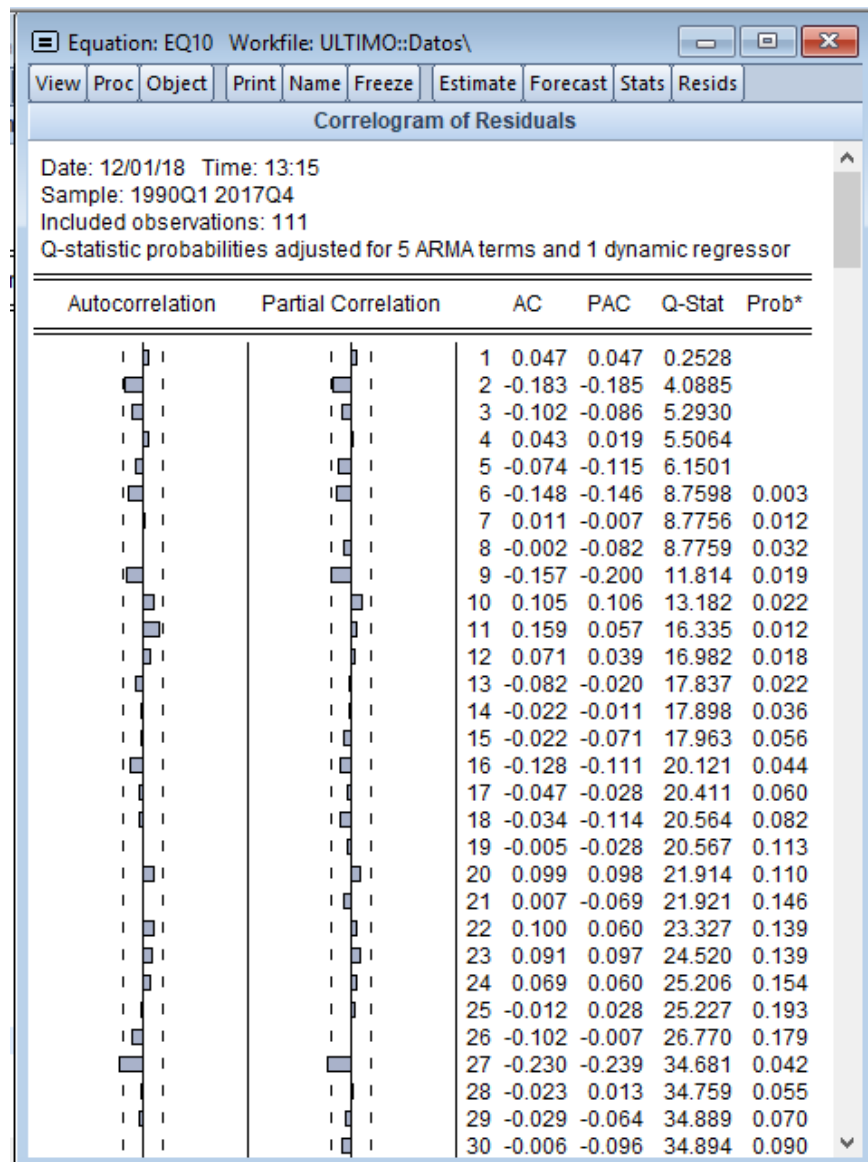
  

Inverted AR Roots				
	.97	.62-.59i	.62+.59i	.02+.99i
	.02-.99i	-.62+.64i	-.62-.64i	-1.00

Se incorporaron cinco variables autorregresivas de primer orden, de tercer orden, de cuarto orden, de séptimo orden y de octavo orden, estas variables ayudaron a perfeccionar el modelo dando solución al problema de autocorrelación de los errores del modelo. Sin embargo, los procesos AR(1), AR(3) y AR(7) presentan probabilidades de 81.44%, 69.40% y 23.34%,

respectivamente, de no rechazar la hipótesis nula,  $H_0$ , por lo que no se consideran en el modelo.

**Tabla 20: Corrección de la Autocorrelación: Correlograma de los Residuos**



Validando se ve que tanto la FAS como la FAP no tienen “picos” fuera de las bandas. Porque si hay “picos” fuera de las líneas puenteadas significa que mi modelo todavía me está mostrando información valiosa para el modelamiento que está contenida dentro del error.

Como los coeficientes de la autocorrelación están dentro de las bandas se acepta la hipótesis nula.

### **Análisis del Test de Durbin – Watson**

El test de Durbin – Watson somete a prueba la autocorrelación de primer orden, AR(1), de tercer orden, AR(3), de cuarto orden AR(4), de séptimo orden, AR(7) y de octavo orden, AR(8).

- Si el estadístico  $DW \approx 2$  no existe autocorrelación positiva.
- Si el estadístico  $DW > 2$  existe sospechas de una autocorrelación negativa.
- Si el estadístico  $DW < 2$  existe sospechas de una autocorrelación positiva.

En nuestra nueva ecuación podemos observar que el estadístico Durbin-Watson mejoró llegando a 1.886322 siendo esta cercana a 2. Por lo que se puede decir que se encuentra corregido.



## **Análisis del Test de Jarque-Bera**

Además, se aplica el **Test de Jarque-Bera**, el cual se tiene la hipótesis de decisión:

$H_0$ :  $\mu_t$  se aproxima a una distribución Normal.

$H_1$ :  $\mu_t$  no se aproxima a una distribución Normal.

El test de Jarque-Bera, formalmente se representa de la siguiente manera:

$$JB = \frac{T - k}{6} \left[ S^2 + \frac{(K - 3)^2}{4} \right]$$

Dónde:

**T** : Tamaño de la muestra.

**k** : Es la Kurtosis.

**S** : Es la asimetría.

**K** : Número de regresoras.

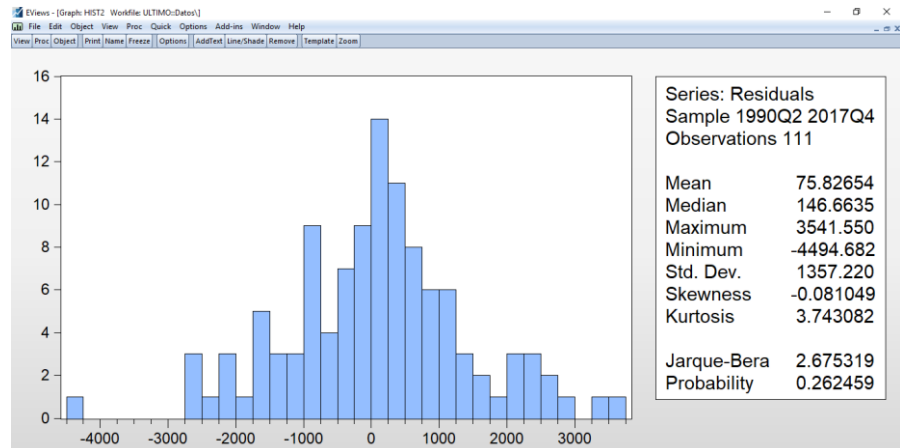
### **Regla de Decisión:**

Si el **JB** es menor que 5.99 no se rechaza la hipótesis nula.

$$JB < \chi^2_{(5\%;2)} = 5.99$$

View / Residual Diagnostics / Histogram – Normality Test

**Gráfico 24: Jarque-Bera**



- Skewness: La asimetría tiende a cero, lo que nos da indicios de normalidad.
- Kurtosis: La Kurtosis tiende a tres lo que nos da a entender que hay normalidad de los errores
- Jarque-Bera: El **JB** es menor que 5.99, entonces No se rechaza  $H_0$ .
- Probability: Existe una probabilidad de 0.262459%, mayor al 0.05%, el cual no se rechaza la  $H_0$ .

#### **f) Solución al Problema de Heteroscedasticidad**

La heteroscedasticidad significa que la varianza de las perturbaciones no es constante a lo largo de las observaciones, violando el supuesto básico del modelo.

El problema de heteroscedasticidad y de autocorrelación es lo mismo, tienen los mismos problemas:

- Se dejan de cumplir las pruebas de hipótesis, se deja de cumplir el teorema de Gauss-Markov, el estimador MCO no es el estimador lineal e insesgado de mínima varianza.
- Como consecuencia es la pérdida de eficiencia del estimador MCO, por tanto, la varianza del estimador MCO no es mínima.
- Como solución se reparametriza el modelo con el objetivo de encontrar la ley de formación de la varianza para cada período.

Existen varios test para contrastar la heteroscedasticidad:

**Tabla 21: Test para contrastar la Heteroscedasticidad**

Test	Objetivo
<b>Breusch-Pagan-Godfrey</b>	Este test regresa los residuos al cuadrado en la regresión original de forma predeterminada.
<b>Harvey</b>	Este test regresa los registros de los residuos al cuadrado en la regresión original de forma predeterminada.
<b>Glejser</b>	Este test regresa los residuos en valor absoluto en la regresión original de forma predeterminada.

Test	Objetivo
<b>ARCH</b>	Este test regresa los residuos al cuadrado en los residuos al cuadrado retrasados y una constante.
<b>White</b>	Este test regresa los residuos al cuadrado en el producto cruzado de la regresión original y una constante.

Elaboración propia.

Los más utilizados en las investigaciones con el método de estimación de mínimos cuadrados ordinarios (MCO):

- **Test Breusch-Pagan-Godfrey**

La hipótesis nula del test de White es que los errores son homocedásticos, es decir:

$$H_0 = Var\left(\frac{\mu_t}{x_t}\right) = E\left(\frac{\mu_t^2}{x_t}\right) = \sigma^2$$

La hipótesis alternativa es que los errores presentan problemas de heteroscedasticidad.

$$H_1 = Var\left(\frac{\mu_t}{x_t}\right) = E\left(\frac{\mu_t^2}{x_t}\right) = g(Z_t) = \sigma_t^2$$

El contraste de significatividad se opta por el estadístico de contraste (Multiplicador de Lagrange).

- **Test de White**

Este test es un caso particular del test de Breusch-Pagan, para contrastar la homocedasticidad frente a una forma genérica de heteroscedasticidad.

La hipótesis nula del test de White es que los errores son homocedásticos, es decir:

$$H_0 = Var\left(\frac{\mu_t}{X_t}\right) = E\left(\frac{\mu_t^2}{X_t}\right) = \sigma^2$$

La hipótesis alternativa es que los errores presentan problemas de heteroscedasticidad.

$$H_1 = Var\left(\frac{\mu_t}{X_t}\right) = E\left(\frac{\mu_t^2}{X_t}\right) = \sigma^2 \omega(X_t)$$

Donde  $\omega(X_t)$  es una función general no especificada.

White contrastó que si  $\sigma_t^2$  no tiene correlación con ninguna de las variables independientes del modelo ( $X_t$ ), ni con sus cuadrados ( $X_t^2$ ), ni con los productos cruzados, entonces no hay necesidad de utilizar una matriz de covarianzas robusta a la heteroscedasticidad en la estimación MCO.

Y la solución también sigue siendo la misma (sea en los problemas de autocorrelación y heteroscedasticidad), o transformo el modelo o, me sigo quedando con el estimador de

MCO, pero busco un nuevo estimador para la matriz de varianzas y covarianzas de MCO, matriz sugerida por White.

Como se verá a continuación el programa Eviews 9 tiene incorporado varias pruebas para detectar la heteroscedasticidad de los errores.

### Supuesto formal

$$var(\varepsilon_t) = E(\varepsilon_t * \varepsilon_t') = \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & 0 & 0 \\ 0 & \sigma_2^2 & 0 \\ 0 & 0 & \sigma_T^2 \end{bmatrix}$$

### Detección de Heteroscedasticidad

Este análisis se basa en los residuos:

- Representación gráfica de residuos estimados versus la variable dependiente proyectada, para determinar el comportamiento de la varianza y poder extraer su ley.
- Prueba general de Goldfeld y Quant, Breusch y Pagan, White.
- Si representamos gráficamente los residuos elevados al cuadrado con la variable dependiente pronosticada (o cada uno de los regresores ordenados).
- Si en el cuadro de comando se digita: **genr resid\_2=resid^2**.

Por lo tanto, la heteroscedasticidad no afecta el valor de los betas estimados,  $\widehat{\beta}_{MCO}$ , por lo que siguen siendo insesgados. Pero, sí afecta a la varianza (dispersión) del  $\widehat{\beta}_{MCO}$  haciéndolo sesgado.

La solución al problema de la heteroscedasticidad, es que si el problema viene por el lado de la matriz de varianzas y covarianzas, y no por el lado de la estimación como tal de los  $\beta$ , se reemplaza por una fórmula que sí sirva, en este caso, se necesita de un modelo para que corrija ese problema y se vuelva homocedástico.

### **Por el contraste de White**

Uno de los principales test para rechazar la heteroscedasticidad es el Test de White.

Tenemos un modelo lineal, un intercepto y una pendiente; estimo el modelo, recojo el residuo; y lo que hace White es hacer una regresión de estos residuos.

White nos dice que de obtener un  $R^2$  lo multiplique por el tamaño de la muestra, y eso es lo que se distribuye como una  $\chi^2$ .

### **Desventajas de White**

Para hacer que White tenga buenos resultados, el tamaño de la muestra tiene que ser grande. Porque solo con una variable explicativa se consumen muchos grados de libertad. Sin embargo, se utilizó el contraste de White porque se cumple con las exigencias del test.

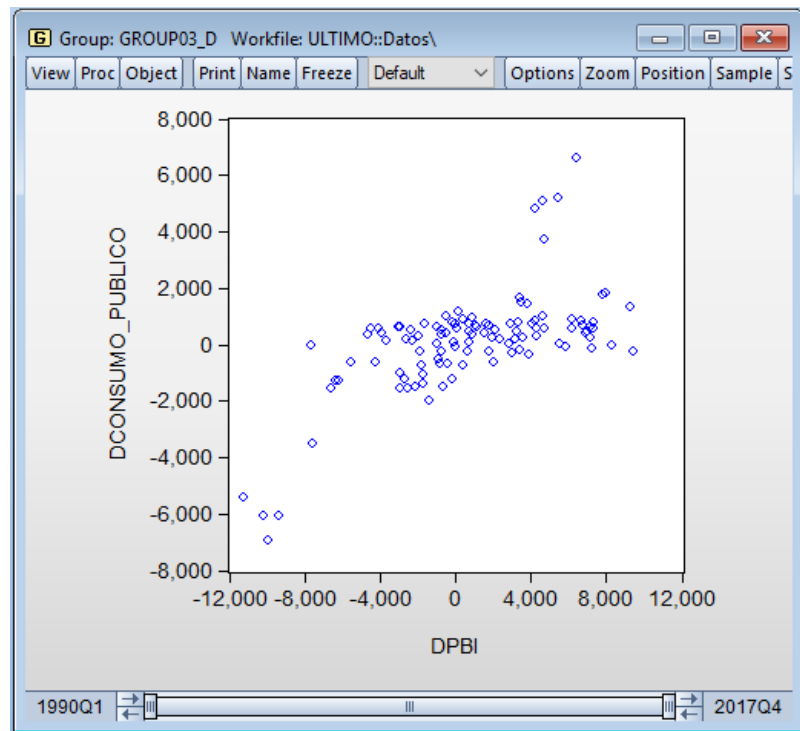
Por tanto, para ver si el modelo presenta problemas de heteroscedasticidad se usan métodos informales (gráficos e intuitivos) para después corregirlos por el contraste de White (Green, 1999).



## Análisis Ex ante

- Prueba PBI con Consumo Público

**Gráfico 25: Prueba D(PBI) con D(Consumo Público)**



Como se observa en el gráfico (diagrama de dispersión), la dispersión aumenta a medida que aumenta el crecimiento económico

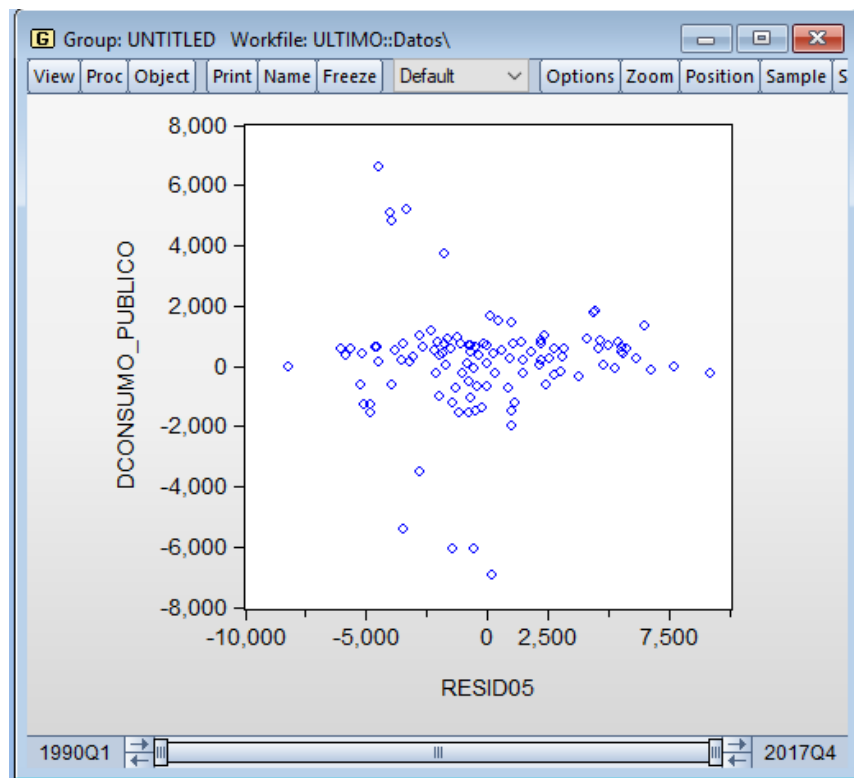
## Análisis Ex post

Este análisis se realiza a los residuos de la regresión realizada. Por eso, se construye un tipo de prueba gráfica a partir de los errores estimados de la regresión, de los errores elevados al

cuadrado y de los errores en valores absolutos, contra la variable dependiente estimada (ver gráficos 26, 27 y 28).

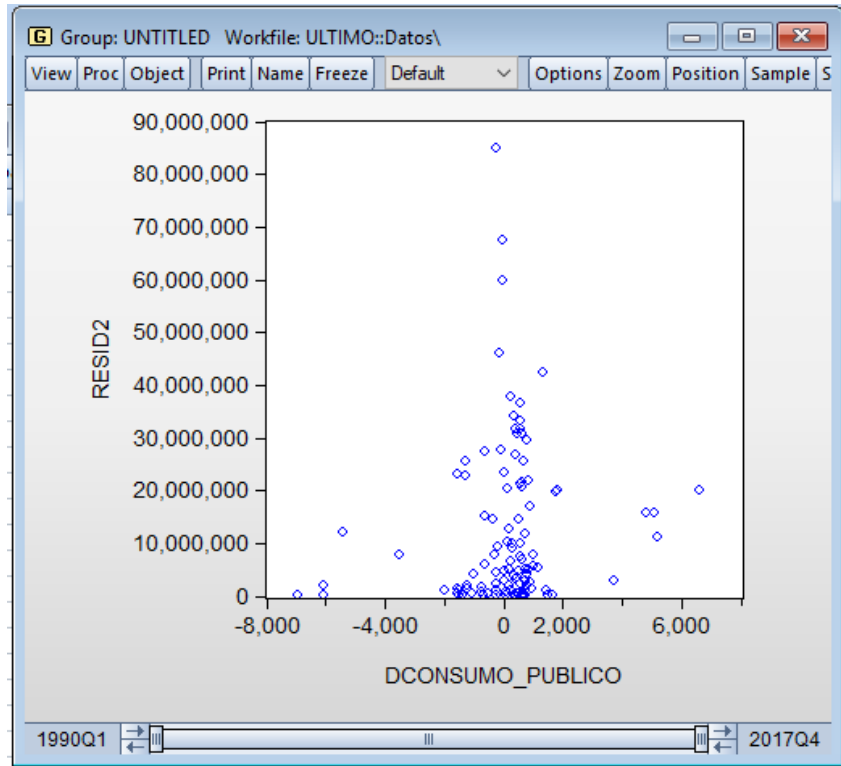
- **Prueba de Resid con Consumo Público**

**Gráfico 26: Prueba de RESID con D(Consumo Público)**



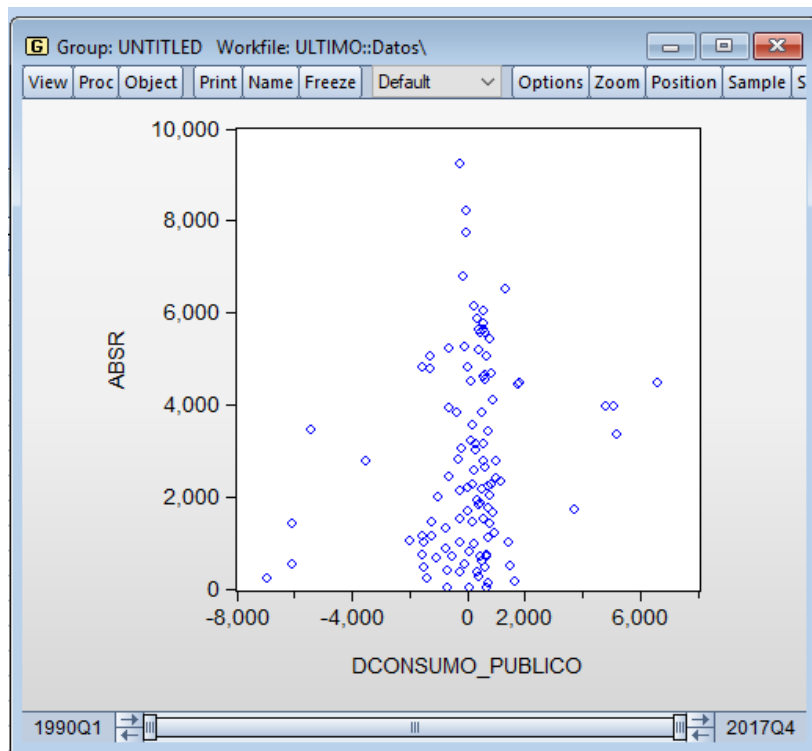
- **GENR RESID2 = RESID\*RESID**

**Gráfico 27: GENR RESID2 = RESID\*RESID**



- **GENR ABSR = ABS(RESID)**

**Gráfico 28: GENR ABSR = ABS(RESID)**



Al observar los gráficos nos damos cuenta que muestran un alto grado de dispersión de sus datos, por lo tanto, se confirma que existe un problema de heteroscedasticidad.

Para solucionar este problema utilizamos el Test de White, nos dice para estimar la matriz de varianzas y covarianzas a partir de una ecuación que se crea la más apropiada para representar la causa de la heteroscedasticidad.

**Tabla 22: Heteroscedasticidad**

Heteroskedasticity Test: White

F-statistic	1.016640	Prob. F(2,108)	0.3652
Obs*R-squared	2.051143	Prob. Chi-Square(2)	0.3586
Scaled explained SS	1.637370	Prob. Chi-Square(2)	0.4410

Test Equation:  
 Dependent Variable: RESID^2  
 Method: Least Squares  
 Date: 12/03/18 Time: 19:37  
 Sample: 1990Q2 2017Q4  
 Included observations: 111

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	11971975	1548437.	7.731652	0.0000
DCONSUMO_PUBLICO^2	-0.096393	0.163167	-0.590761	0.5559
DCONSUMO_PUBLICO	957.7938	811.2717	1.180608	0.2404

R-squared	0.018479	Mean dependent var	11771922
Adjusted R-squared	0.000302	S.D. dependent var	15215962
S.E. of regression	15213661	Akaike info criterion	35.93994
Sum squared resid	2.50E+16	Schwarz criterion	36.01317
Log likelihood	-1991.667	Hannan-Quinn criter.	35.96965
F-statistic	1.016640	Durbin-Watson stat	1.936350
Prob(F-statistic)	0.365245		

Con una probabilidad significativa 36.52% (mayor que 5%) se acepta la hipótesis nula (los errores son homocedásticos), por tanto, la varianza es constante y no existe heteroscedasticidad en el modelo. También se puede observar que nuestro Durbin-Watson es de 1.936350 siendo cercano a 2 y de muy buena aceptación, el cual refleja que el estimador MCO es MELI (Mejor Estimador Lineal Insesgado).

### 3.3. Resultados en el Programa Eviews 9 – en Variaciones porcentuales reales trimestrales

Se considera datos trimestrales en variaciones porcentuales reales durante el período 1990 – 2017, con una muestra de 111 datos.

**Cuadro 4: Variables en Variaciones Porcentuales Reales Trimestrales**

Período	Consumo Público (Mill. S/ 2007)	PBI (Mill. S/ 2007)	Consumo Público (Ln)	PBI (Ln)	Consumo Público (Var. %)	PBI (Var. %)	Consumo Público (% del PBI)
T1:1990	5,627.16	40,440.51	8.64	10.61			14%
T2:1990	4,386.34	40,316.94	8.39	10.60	-2.88%	-0.03%	11%
T3:1990	3,116.99	33,934.51	8.04	10.43	-4.07%	-1.63%	9%
T4:1990	3,118.51	36,800.05	8.05	10.51	0.01%	0.78%	8%
T1:1991	4,146.84	36,289.66	8.33	10.50	3.54%	-0.13%	11%
T2:1991	3,783.71	40,194.37	8.24	10.60	-1.10%	0.97%	9%
T3:1991	4,119.16	39,444.33	8.32	10.58	1.03%	-0.18%	10%
T4:1991	4,518.29	38,925.65	8.42	10.57	1.11%	-0.13%	12%
T1:1992	3,857.52	38,553.89	8.26	10.56	-1.88%	-0.09%	10%
T2:1992	4,206.67	39,420.10	8.34	10.58	1.05%	0.21%	11%
T3:1992	4,404.43	36,833.07	8.39	10.51	0.55%	-0.64%	12%
T4:1992	4,568.38	39,209.95	8.43	10.58	0.44%	0.59%	12%
T1:1993	4,296.33	38,458.77	8.37	10.56	-0.73%	-0.18%	11%
T2:1993	4,475.46	41,646.57	8.41	10.64	0.49%	0.75%	11%
T3:1993	4,519.66	40,683.67	8.42	10.61	0.12%	-0.22%	11%
T4:1993	4,271.55	41,304.00	8.36	10.63	-0.67%	0.14%	10%
T1:1994	3,619.43	43,373.69	8.19	10.68	-1.98%	0.46%	8%
T2:1994	4,431.16	46,709.91	8.40	10.75	2.47%	0.69%	9%
T3:1994	5,167.17	45,094.04	8.55	10.72	1.83%	-0.33%	11%
T4:1994	5,868.24	46,865.98	8.68	10.76	1.49%	0.36%	13%
T1:1995	5,156.36	47,280.53	8.55	10.76	-1.49%	0.08%	11%
T2:1995	4,971.89	50,715.62	8.51	10.83	-0.43%	0.65%	10%

Período	Consumo Público (Mill. S/ 2007)	PBI (Mill. S/ 2007)	Consumo Público (Ln)	PBI (Ln)	Consumo Público (Var. %)	PBI (Var. %)	Consumo Público (% del PBI)
T3:1995	5,257.05	48,795.60	8.57	10.80	0.66%	-0.36%	11%
T4:1995	5,322.70	48,744.27	8.58	10.79	0.14%	-0.01%	11%
T1:1996	4,804.74	47,884.66	8.48	10.78	-1.19%	-0.16%	10%
T2:1996	5,529.66	51,913.61	8.62	10.86	1.66%	0.75%	11%
T3:1996	5,293.86	50,072.63	8.57	10.82	-0.51%	-0.33%	11%
T4:1996	5,990.74	51,138.40	8.70	10.84	1.44%	0.19%	12%
T1:1997	5,321.03	50,364.86	8.58	10.83	-1.36%	-0.14%	11%
T2:1997	5,251.59	56,186.50	8.57	10.94	-0.15%	1.01%	9%
T3:1997	5,873.94	53,279.54	8.68	10.88	1.31%	-0.49%	11%
T4:1997	6,815.43	54,197.39	8.83	10.90	1.71%	0.16%	13%
T1:1998	5,573.01	51,486.88	8.63	10.85	-2.28%	-0.47%	11%
T2:1998	5,268.21	54,478.75	8.57	10.91	-0.65%	0.52%	10%
T3:1998	5,907.01	53,514.83	8.68	10.89	1.34%	-0.16%	11%
T4:1998	7,095.77	53,709.45	8.87	10.89	2.11%	0.03%	13%
T1:1999	5,543.20	51,214.70	8.62	10.84	-2.78%	-0.44%	11%
T2:1999	5,869.26	55,517.78	8.68	10.92	0.66%	0.74%	11%
T3:1999	6,398.70	53,196.10	8.76	10.88	1.00%	-0.39%	12%
T4:1999	6,867.84	56,448.22	8.83	10.94	0.81%	0.55%	12%
T1:2000	6,137.13	54,674.84	8.72	10.91	-1.27%	-0.29%	11%
T2:2000	6,366.53	58,255.51	8.76	10.97	0.42%	0.58%	11%
T3:2000	6,499.80	54,621.74	8.78	10.91	0.24%	-0.59%	12%
T4:2000	6,440.53	54,654.59	8.77	10.91	-0.10%	0.01%	12%
T1:2001	5,442.90	51,760.44	8.60	10.85	-1.92%	-0.50%	11%
T2:2001	6,292.55	58,431.04	8.75	10.98	1.69%	1.12%	11%
T3:2001	6,448.65	56,119.67	8.77	10.94	0.28%	-0.37%	11%
T4:2001	7,055.90	57,268.39	8.86	10.96	1.03%	0.19%	12%
T1:2002	5,558.24	55,137.77	8.62	10.92	-2.69%	-0.35%	10%
T2:2002	6,165.22	62,307.21	8.73	11.04	1.20%	1.12%	10%
T3:2002	6,562.00	58,404.40	8.79	10.98	0.71%	-0.59%	11%
T4:2002	6,954.53	59,923.66	8.85	11.00	0.66%	0.23%	12%
T1:2003	5,883.62	58,249.27	8.68	10.97	-1.89%	-0.26%	10%
T2:2003	6,313.51	65,202.49	8.75	11.09	0.81%	1.03%	10%
T3:2003	6,661.14	60,551.68	8.80	11.01	0.61%	-0.67%	11%
T4:2003	7,365.72	61,589.17	8.90	11.03	1.14%	0.15%	12%
T1:2004	5,865.66	60,913.82	8.68	11.02	-2.56%	-0.10%	10%
T2:2004	6,519.79	67,639.71	8.78	11.12	1.22%	0.95%	10%

Período	Consumo Público (Mill. S/ 2007)	PBI (Mill. S/ 2007)	Consumo Público (Ln)	PBI (Ln)	Consumo Público (Var. %)	PBI (Var. %)	Consumo Público (% del PBI)
T3:2004	7,083.92	63,145.75	8.87	11.05	0.94%	-0.62%	11%
T4:2004	7,829.62	66,070.50	8.97	11.10	1.13%	0.41%	12%
T1:2005	6,448.93	64,340.89	8.77	11.07	-2.16%	-0.24%	10%
T2:2005	6,928.22	71,310.37	8.84	11.17	0.82%	0.93%	10%
T3:2005	7,494.57	67,229.83	8.92	11.12	0.89%	-0.53%	11%
T4:2005	8,911.28	71,090.07	9.10	11.17	1.94%	0.50%	13%
T1:2006	6,914.68	69,670.76	8.84	11.15	-2.79%	-0.18%	10%
T2:2006	7,473.40	75,823.94	8.92	11.24	0.88%	0.76%	10%
T3:2006	8,081.90	72,806.27	9.00	11.20	0.88%	-0.36%	11%
T4:2006	9,576.02	76,296.86	9.17	11.24	1.89%	0.42%	13%
T1:2007	7,999.00	73,353.82	8.99	11.20	-1.96%	-0.35%	11%
T2:2007	7,888.00	80,625.63	8.97	11.30	-0.16%	0.84%	10%
T3:2007	8,475.00	80,689.08	9.04	11.30	0.80%	0.01%	11%
T4:2007	9,062.00	85,024.46	9.11	11.35	0.74%	0.46%	11%
T1:2008	8,446.00	80,813.10	9.04	11.30	-0.77%	-0.45%	10%
T2:2008	8,409.00	89,146.44	9.04	11.40	-0.05%	0.87%	9%
T3:2008	8,923.00	88,439.84	9.10	11.39	0.66%	-0.07%	10%
T4:2008	9,448.00	90,523.62	9.15	11.41	0.63%	0.20%	10%
T1:2009	9,405.00	82,894.93	9.15	11.33	-0.05%	-0.77%	11%
T2:2009	9,432.00	88,427.18	9.15	11.39	0.03%	0.57%	11%
T3:2009	10,205.00	88,282.98	9.23	11.39	0.86%	-0.01%	12%
T4:2009	10,769.00	92,978.92	9.28	11.44	0.58%	0.46%	12%
T1:2010	10,137.00	87,418.21	9.22	11.38	-0.65%	-0.54%	12%
T2:2010	9,873.00	96,887.26	9.20	11.48	-0.29%	0.90%	10%
T3:2010	10,588.00	96,918.82	9.27	11.48	0.76%	0.00%	11%
T4:2010	11,438.00	101,155.71	9.34	11.52	0.83%	0.37%	11%
T1:2011	10,135.00	94,996.28	9.22	11.46	-1.29%	-0.55%	11%
T2:2011	10,368.00	102,176.04	9.25	11.53	0.25%	0.64%	10%
T3:2011	11,266.00	102,605.53	9.33	11.54	0.90%	0.04%	11%
T4:2011	12,294.00	107,274.13	9.42	11.58	0.94%	0.39%	11%
T1:2012	10,716.00	100,668.84	9.28	11.52	-1.46%	-0.55%	11%
T2:2012	11,276.00	107,960.88	9.33	11.59	0.55%	0.61%	10%
T3:2012	11,997.00	109,624.76	9.39	11.60	0.66%	0.13%	11%
T4:2012	13,645.00	113,018.50	9.52	11.64	1.37%	0.26%	12%
T1:2013	10,145.08	105,427.64	9.22	11.57	-3.11%	-0.60%	10%
T2:2013	11,487.75	114,690.34	9.35	11.65	1.35%	0.73%	10%



Período	Consumo Público (Mill. S/ 2007)	PBI (Mill. S/ 2007)	Consumo Público (Ln)	PBI (Ln)	Consumo Público (Var. %)	PBI (Var. %)	Consumo Público (% del PBI)
T3:2013	11,975.43	115,431.14	9.39	11.66	0.44%	0.06%	10%
T4:2013	17,193.73	120,899.60	9.75	11.70	3.85%	0.40%	14%
T1:2014	11,141.84	110,643.30	9.32	11.61	-4.45%	-0.76%	10%
T2:2014	12,055.31	116,939.26	9.40	11.67	0.85%	0.48%	10%
T3:2014	12,776.19	117,592.10	9.46	11.67	0.62%	0.05%	11%
T4:2014	17,871.76	122,201.78	9.79	11.71	3.55%	0.33%	15%
T1:2015	11,780.51	112,788.30	9.37	11.63	-4.26%	-0.68%	10%
T2:2015	13,544.79	120,660.08	9.51	11.70	1.49%	0.58%	11%
T3:2015	13,618.23	121,314.56	9.52	11.71	0.06%	0.05%	11%
T4:2015	20,204.45	127,913.43	9.91	11.76	4.14%	0.45%	16%
T1:2016	13,590.31	117,964.79	9.52	11.68	-4.00%	-0.69%	12%
T2:2016	14,265.50	125,335.40	9.57	11.74	0.51%	0.52%	11%
T3:2016	13,886.21	127,082.81	9.54	11.75	-0.28%	0.12%	11%
T4:2016	17,560.52	131,807.59	9.77	11.79	2.46%	0.31%	13%
T1:2017	12,431.22	120,623.21	9.43	11.70	-3.53%	-0.75%	10%
T2:2017	13,972.62	128,567.53	9.54	11.76	1.24%	0.55%	11%
T3:2017	14,247.76	130,554.27	9.56	11.78	0.20%	0.13%	11%
T4:2017	18,953.24	134,873.20	9.85	11.81	2.98%	0.28%	14%

**Fuente:** Datos estadísticos del Banco Central de Reserva del Perú. Elaboración propia.

Por lo general las series en variaciones porcentuales son estacionarias.

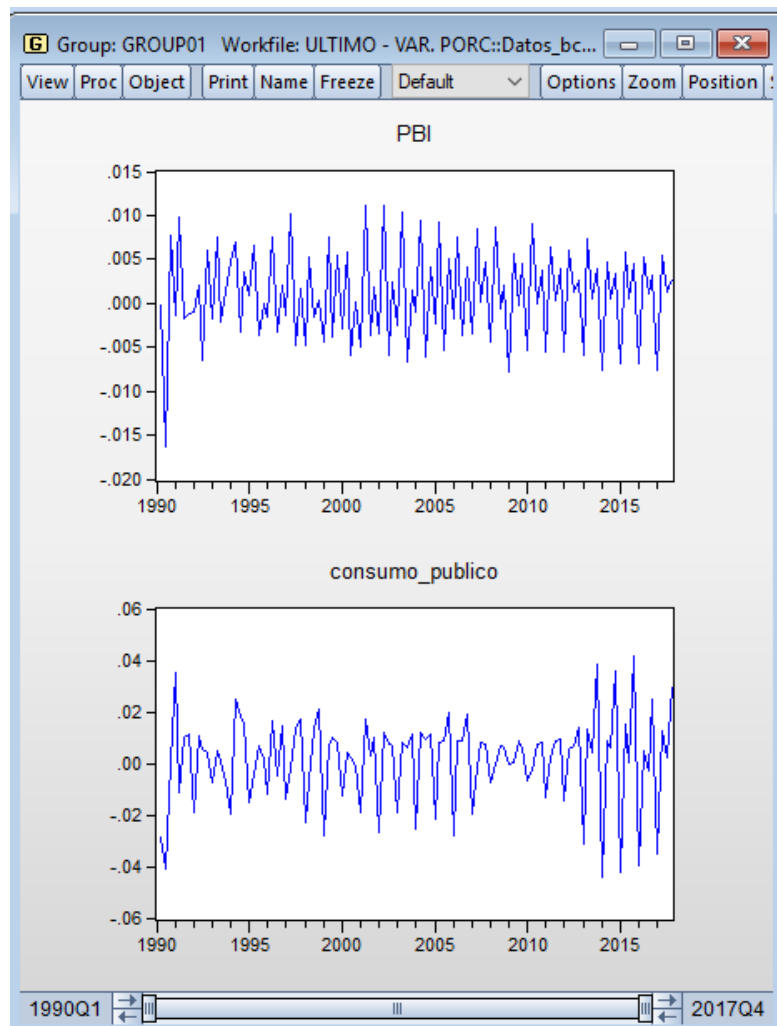
### 3.3.1. Evaluación de Estacionariedad

Existen 3 métodos para ver la ESTACIONARIEDAD DE LA SERIE:

## 1. Gráfico

Si hay tendencia en la serie indica que es no estacionaria, de lo contrario, si no hay tendencia es estacionaria.

**Gráfico 29: Comportamiento de las Series**

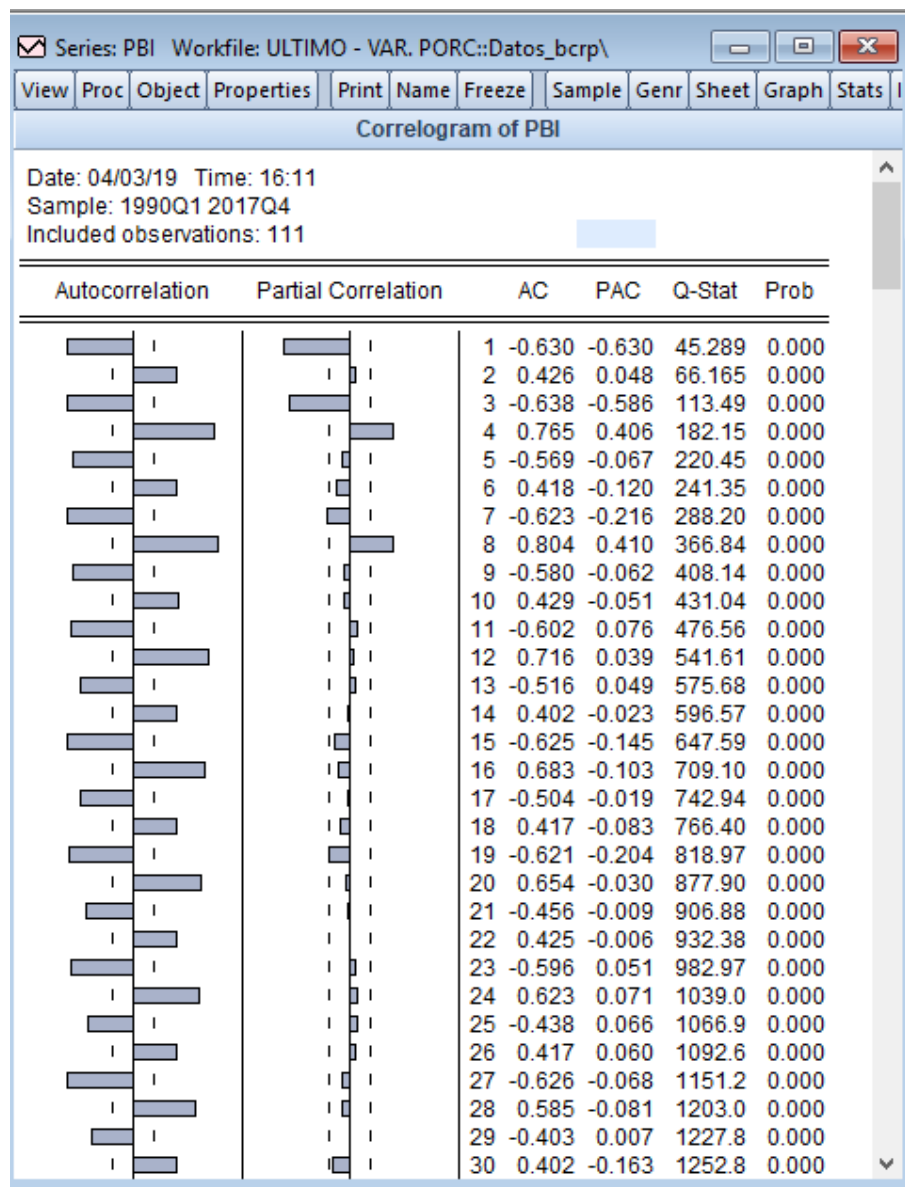


Por tanto, se puede apreciar que la serie de las variables a determinar son estacionarias, pues no presentan tendencia.

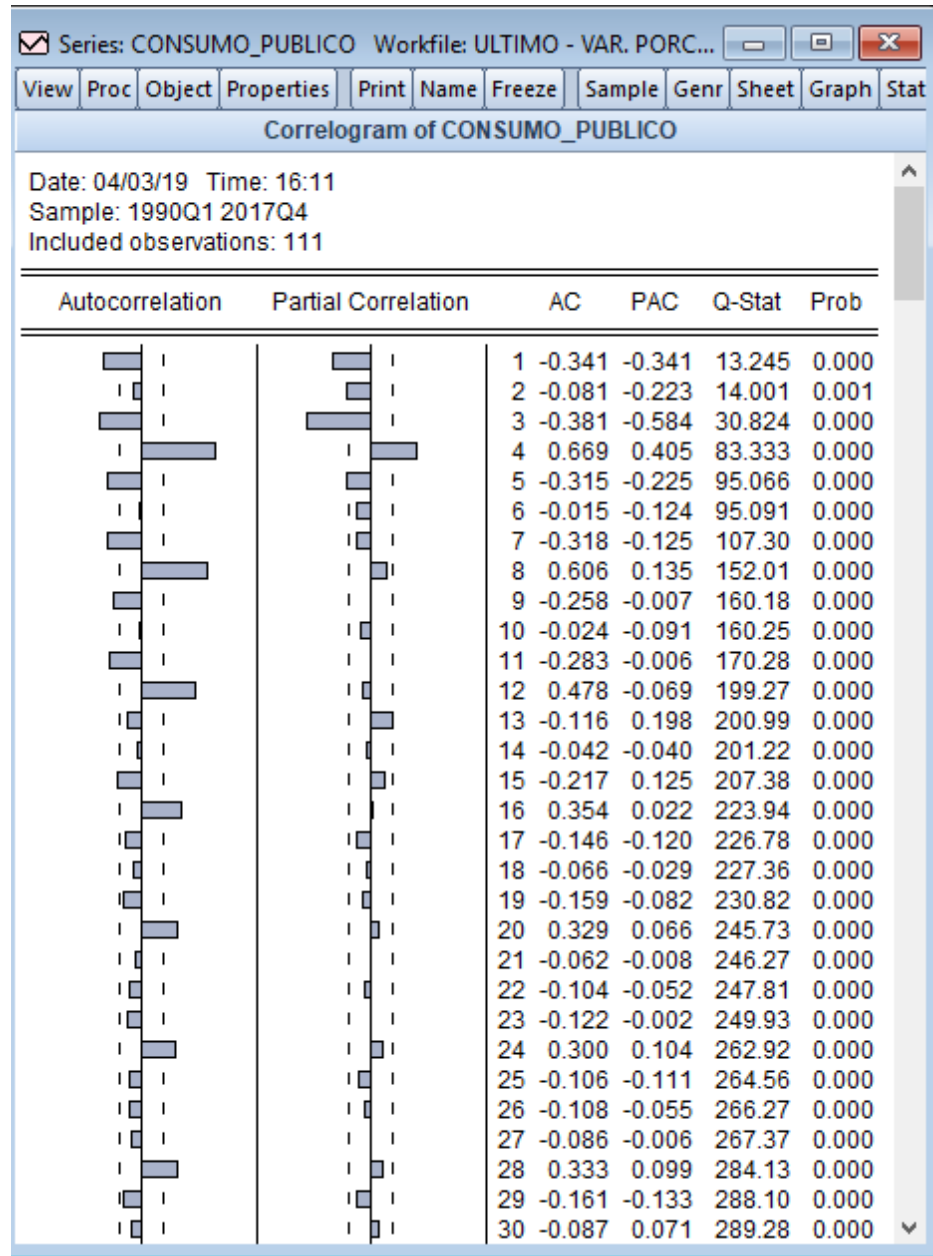
## 2. Correlograma

Es un gráfico donde se muestra cada una de las correlaciones que existen entre el valor de la serie hoy y el valor de la serie de tiempos atrás.

**Tabla 23: Correlograma del PBI**



**Tabla 24: Correlograma del Consumo Público**



Entonces lo que observamos es que ambas series son estacionarias pues las Funciones de Autocorrelaciones Simples

no presentan un decrecimiento suavizado, sino uno más abrupto.

### **3. Prueba de Raíz Unitaria**

Existen varias pruebas de raíz unitaria, pero el más utilizado es el de Dickey-Fuller Aumentado. Esta prueba es más formal que los métodos anteriormente determinados. Esta prueba hace que a las series se les incluya rezagos.

$H_0$ : PBI tiene raíz unitaria, es no estacionario.

$H_1$ : PBI no tiene raíz unitaria, es estacionario.

**Tabla 25: Test de Raíz Unitaria (Dickey-Fuller Aumentado)  
en el PBI**

Series: PBI Workfile: ULTIMO - VAR. PORC.: Datos_bcrp\										
View	Proc	Object	Properties	Print	Name	Freeze	Sample	Genr	Sheet	Graph
<b>Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on PBI</b>										
Null Hypothesis: PBI has a unit root										
Exogenous: Constant										
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=1)										
							t-Statistic	Prob.*		
<b>Augmented Dickey-Fuller test statistic</b>							-21.83495	0.0000		
Test critical values:							1% level	-3.490772		
							5% level	-2.887909		
							10% level	-2.580908		
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.										
Augmented Dickey-Fuller Test Equation										
Dependent Variable: D(PBI)										
Method: Least Squares										
Date: 04/03/19 Time: 16:28										
Sample (adjusted): 1990Q3 2017Q4										
Included observations: 110 after adjustments										
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.						
PBI(-1)	-1.630879	0.074691	-21.83495	0.0000						
C	0.001605	0.000399	4.024306	0.0001						
R-squared	0.815310	Mean dependent var		2.77E-05						
Adjusted R-squared	0.813600	S.D. dependent var		0.009526						
S.E. of regression	0.004113	Akaike info criterion		-8.131377						
Sum squared resid	0.001827	Schwarz criterion		-8.082277						
Log likelihood	449.2257	Hannan-Quinn criter.		-8.111462						
F-statistic	476.7648	Durbin-Watson stat		1.785731						
Prob(F-statistic)	0.000000									

**Tabla 26: Test de Raíz Unitaria (Dickey-Fuller Aumentado)  
en el Consumo Público**

Series: CONSUMO\_PUBLICO Workfile: ULTIMO - VAR. PORC:...

View Proc Object Properties Print Name Freeze Sample Genr Sheet Graph Stats

**Augmented Dickey-Fuller Unit Root Test on CONSUMO\_PUBLICO**

Null Hypothesis: CONSUMO\_PUBLICO has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=1)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-11.94326	0.0000
Test critical values:		
1% level	-3.491345	
5% level	-2.888157	
10% level	-2.581041	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation  
Dependent Variable: D(CONSUMO\_PUBLICO)  
Method: Least Squares  
Date: 04/03/19 Time: 16:30  
Sample (adjusted): 1990Q4 2017Q4  
Included observations: 109 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
CONSUMO_PUBLICO(-1)	-1.751448	0.146647	-11.94326	0.0000
D(CONSUMO_PUBLICO(-1))	0.256159	0.088395	2.897871	0.0046
C	0.002931	0.001402	2.090645	0.0390

R-squared	0.731175	Mean dependent var	0.000647
Adjusted R-squared	0.726103	S.D. dependent var	0.027739
S.E. of regression	0.014517	Akaike info criterion	-5.599788
Sum squared resid	0.022340	Schwarz criterion	-5.525714
Log likelihood	308.1885	Hannan-Quinn criter.	-5.569749
F-statistic	144.1545	Durbin-Watson stat	2.444775
Prob(F-statistic)	0.000000		

Observamos que su valor de probabilidad es inferior a 0.05, por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula para ambas series, es decir, las series del PBI y del consumo público no tienen raíz unitaria, por tanto, son estacionarias.

Por lo tanto, en los tres métodos se corroboró que las series en variaciones porcentuales reales trimestrales (PBI y consumo público) son estacionarias.

### 3.3.2. Estimación

Ahora, se aplica una regresión bajo Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO):

**Tabla 27: Regresión por MCO del Modelo**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000786	0.000441	1.782398	0.0775
CONSUMO_PUBLICO	0.148573	0.025998	5.714819	0.0000

R-squared	0.230547	Mean dependent var	0.000983
Adjusted R-squared	0.223488	S.D. dependent var	0.005253
S.E. of regression	0.004629	Akaike info criterion	-7.895122
Sum squared resid	0.002336	Schwarz criterion	-7.846302
Log likelihood	440.1793	Hannan-Quinn criter.	-7.875317
F-statistic	32.65916	Durbin-Watson stat	3.028290
Prob(F-statistic)	0.000000		



### a) Estimación del Modelo

**Tabla 28: Estimación del Modelo**

```
Equation: EQ01 Workfile: ULTIMO - VAR. PORC:...
View Proc Object Print Name Freeze Estimate Forecast Stats Resids
Estimation Command:
=====
LS PBI C CONSUMO_PUBLICO
Estimation Equation:
=====
PBI = C(1) + C(2)*CONSUMO_PUBLICO
Forecasting Equation:
=====
PBI = C(1) + C(2)*CONSUMO_PUBLICO
Substituted Coefficients:
=====
PBI = 0.000785534361669 + 0.148572904372*CONSUMO_PUBLICO
```

Los coeficientes estimados están por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) en variaciones porcentuales reales trimestrales. Por tanto, si el consumo público aumenta en una unidad porcentual (con respecto al PBI) el crecimiento económico aumentará en 0.15% (expresada en tasas de variación porcentual).

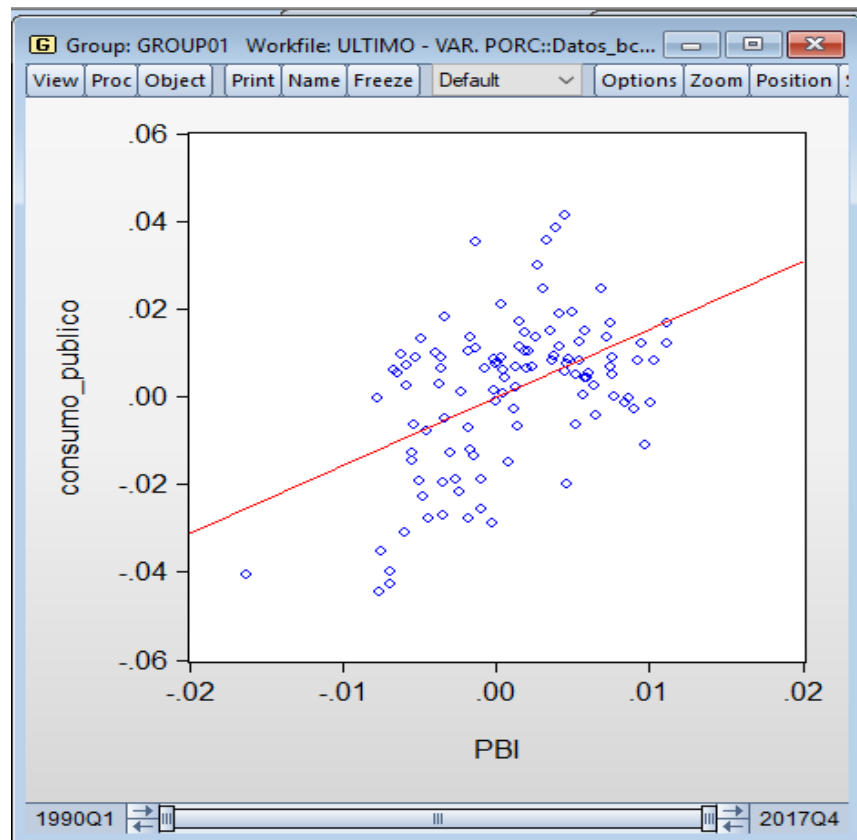
### 3.3.3. Validación

#### b) Análisis del R cuadrado ajustado, $\bar{R}^2$

Se observa en el modelo planteado que el  $\bar{R}^2$  (Adjusted R-squared) es baja en **0.223488**.

Se puede ver que a pesar que el  $R^2$  sea bajo el consumo público es significativo pues su probabilidad p-value es menor a 0.05 (nivel de significancia del modelo propuesto).

**Gráfico 30: Ajuste lineal de las Nubes de Dispersión del Modelo**



El gráfico muestra que tiene una tendencia significativa, pues la variable regresora proporciona información sobre la regresada, aunque existe mucho ruido, es decir que se omiten variables (ceteris paribus). La tendencia indica que la variable predictiva todavía proporciona información sobre la respuesta, aunque los puntos de los datos caigan un poco lejos de la línea de regresión. Además, se observa una relación positiva entre ambas variables.

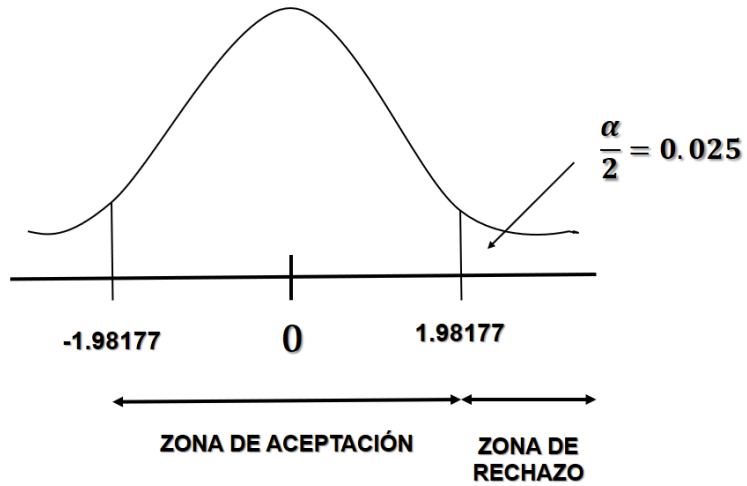
### **c) Análisis de t-student**

- Número de Observaciones:  $n = 111$
- $K+1 = 2$
- Error = 5%

Buscando en la tabla estadística de t-student (n-k) grados de libertad:  $111-2 = 109$

- $n.s./2 = 0.05/2 = 0.025$
- g.l. (109, 0.025)
- t-tabla = 1.98177

**Gráfico 31: t-student**



Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000786	0.000441	1.782398	0.0775
CONSUMO_PUBLICO	0.148573	0.025998	5.714819	0.0000

Como se puede observar los resultados de los coeficientes obtenidos de la variable *Consumo Público* (con respecto al PBI), éste vendría a ser significativo,  $\beta_1 = 0.148573$ . Para mejor comprensión se analiza la prueba a través del t-student. El estadístico t-student calculada de la variable de control es 5.714819. Por tanto:

$$t_{\beta_1 \text{ calculada}} > t_{\beta_1 \text{ tabla}}$$

$$5.714819 > 1.98177$$

Por lo tanto, según la prueba estadística individual del t-student resulta significativa los resultados obtenidos en la investigación con respecto a la variable objeto de estudio. Entonces, el supuesto tomado de acuerdo a la teoría del modelo para determinar la incidencia del gasto público en consumo gubernamental influye de manera significativa en el crecimiento económico del país.

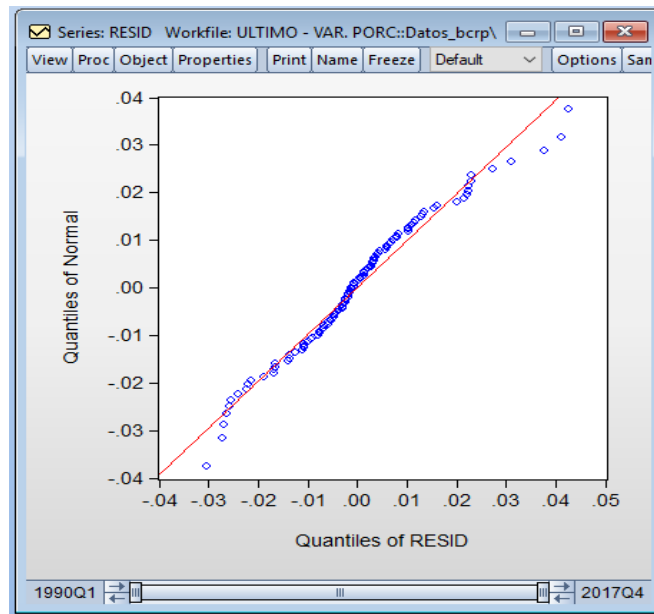
Según la prueba de significancia global F-Fisher, de acuerdo al resultado obtenido también resulta ser bastante significativa.

$$F = 32.65916$$

Entonces se **rechaza la hipótesis nula**: “Los gastos en consumo gubernamental (con respecto al PBI) si influyen significativamente en el Crecimiento Económico del Perú, en el período trimestral 1990-2017”.

#### d) Prueba de Normalidad (Quantile – Quantile)

**Gráfico 32: Quantile – Quantile**

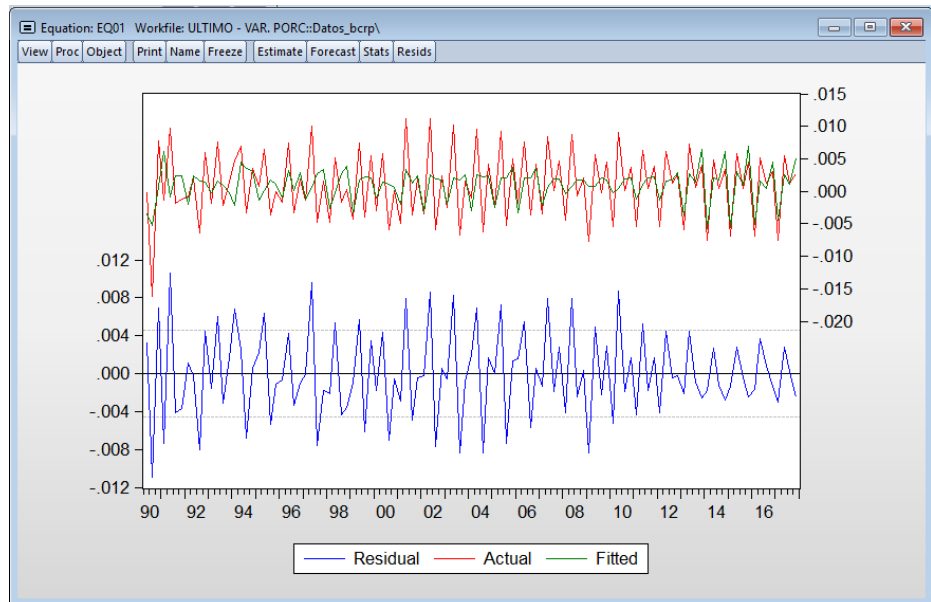


Como se puede observar los puntos están sobre la recta, entonces se puede decir que la variable Resid (error) de la ecuación tiene una distribución normal.

#### e) Solución al problema de Autocorrelación

La autocorrelación implica que el error de la ecuación del año 2017 se relacione con el error de la ecuación del año 1990. Es decir, cuando los errores del modelo presentan correlaciones entre ellas en diferentes momentos de tiempo.

**Gráfico 33: Autocorrelación del Modelo**

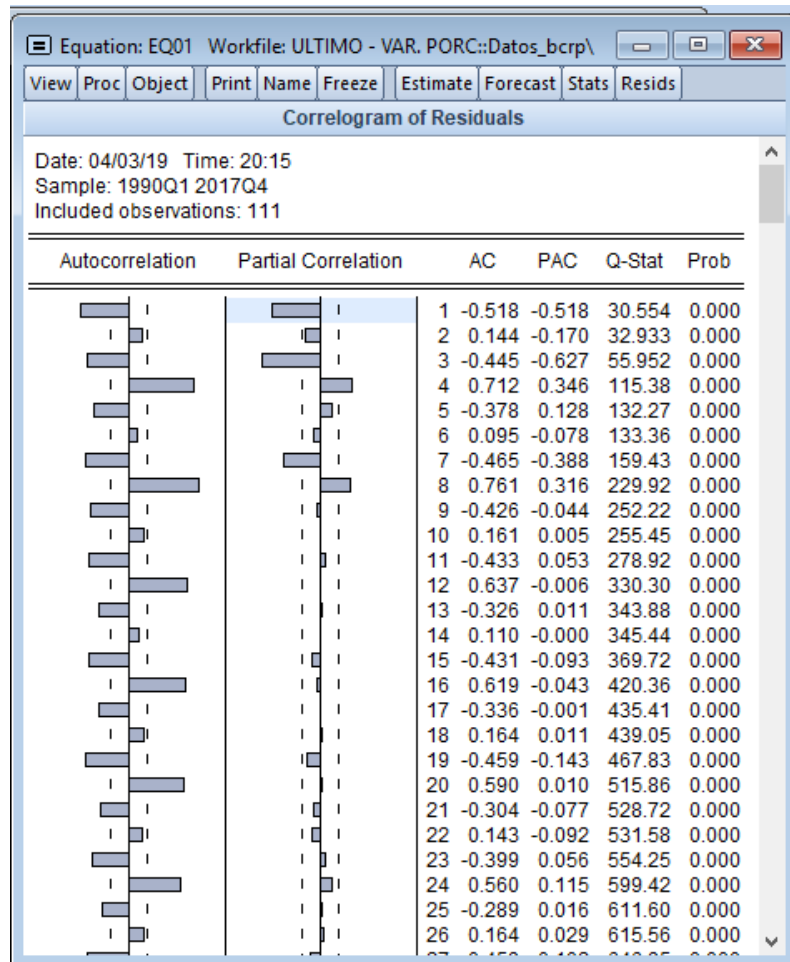


Se puede apreciar que los residuos no se comportan de manera totalmente aleatoria.

### **Corrección de Autocorrelación**

Una forma de determinar y corregir la autocorrelación de orden “p” es mediante el análisis del correlograma. Si observo que hay picos que salen de las líneas punteadas en el Correlograma de los residuos del modelo se tiene que regresar.

**Tabla 29: Análisis del Correlograma**



Hipótesis de decisión:

$H_0$ :  $\mu_t$  se aproxima a una distribución Normal.

$H_1$ :  $\mu_t$  no se aproxima a una distribución Normal.

Entonces, voy a regresar los picos que se salen de las líneas punteadas de la FAP.

Quick / Estimate equation:



pbi c consumo\_publico ar(1) ar(3) ar(4) ar(7) ar(8)

**Tabla 30: Corrección de la Autocorrelación en el Modelo**

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000721	0.000516	1.398623	0.1649
CONSUMO_PUBLICO	0.060715	0.016941	3.583985	0.0005
AR(1)	-0.042057	0.064253	-0.654548	0.5142
AR(3)	-0.009292	0.045191	-0.205627	0.8375
AR(4)	0.148423	0.044232	3.355579	0.0011
AR(7)	-0.117476	0.061045	-1.924402	0.0571
AR(8)	0.665270	0.061090	10.88999	0.0000
SIGMASQ	4.54E-06	5.92E-07	7.668959	0.0000

R-squared	0.833840	Mean dependent var	0.000983
Adjusted R-squared	0.822548	S.D. dependent var	0.005253
S.E. of regression	0.002213	Akaike info criterion	-9.252505
Sum squared resid	0.000504	Schwarz criterion	-9.057224
Log likelihood	521.5141	Hannan-Quinn criter.	-9.173286
F-statistic	73.84077	Durbin-Watson stat	1.987670
Prob(F-statistic)	0.000000		

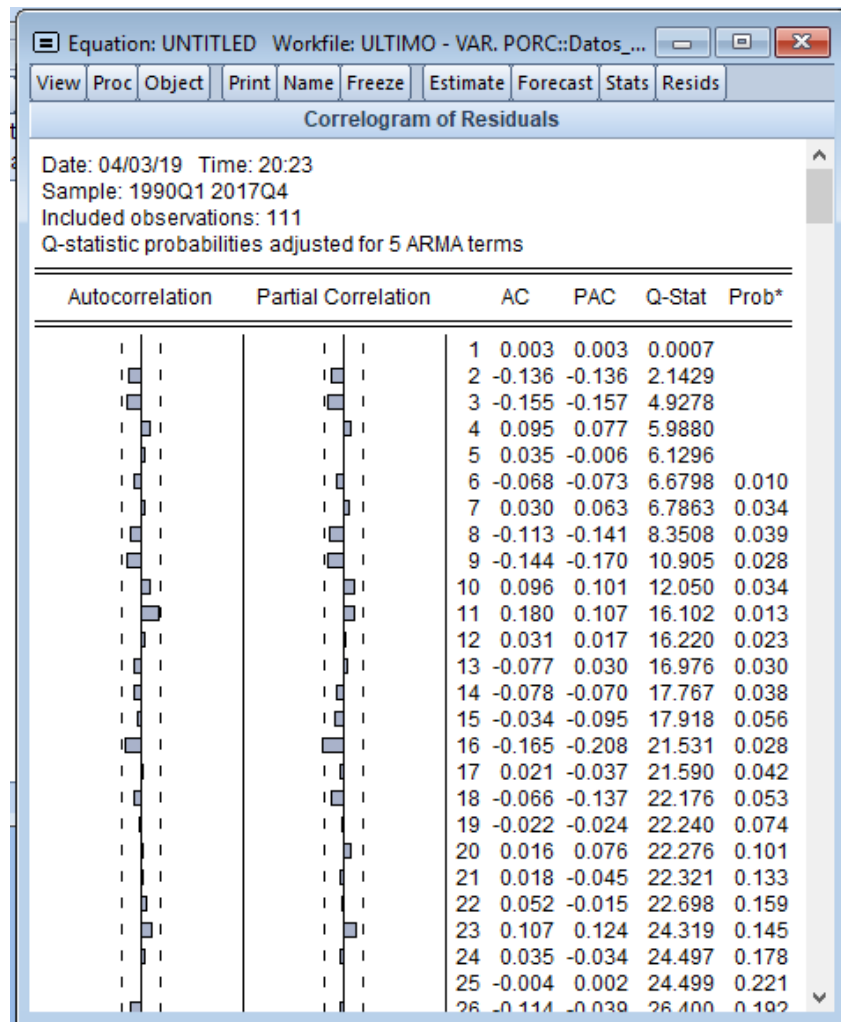
  

Inverted AR Roots				
	.95	.65+.64i	.65-.64i	.01-.97i
	.01+.97i	-.66+.68i	-.66-.68i	-1.00

Se incorporaron cinco variables autorregresivas de primer orden, de tercer orden, de cuarto orden, de séptimo orden y de octavo orden, estas variables ayudaron a perfeccionar el modelo dando solución al problema de autocorrelación de los errores del

modelo. Sin embargo, los procesos AR(1), AR(3) y AR(7) presentan probabilidades de 51.42%, 83.75% y 05.71%, respectivamente, de no rechazar la hipótesis nula,  $H_0$ , por lo que no se consideran en el modelo.

**Tabla 31: Corrección de la Autocorrelación: Correlograma de los Residuos**



Validando se ve que tanto la FAS como la FAP no tienen “picos” fuera de las bandas. Porque si hay “picos” fuera de las líneas puenteadas significa que mi modelo todavía me está mostrando información valiosa para el modelamiento que está contenida dentro del error.

Como los coeficientes de la autocorrelación están dentro de las bandas se acepta la hipótesis nula.

### **Análisis del Test de Durbin – Watson**

El test de Durbin – Watson somete a prueba la autocorrelación de primer orden, AR(1), de tercer orden, AR(3), de cuarto orden AR(4), de séptimo orden, AR(7) y de octavo orden, AR(8).

- Si el estadístico  $DW \approx 2$  no existe autocorrelación positiva.
- Si el estadístico  $DW > 2$  existe sospechas de una autocorrelación negativa.
- Si el estadístico  $DW < 2$  existe sospechas de una autocorrelación positiva.

En nuestra nueva ecuación podemos observar que el estadístico Durbin-Watson mejoró llegando a 1.987670 siendo esta cercana a 2. Por lo que se puede decir que se encuentra corregido.

### **Análisis del Test de Jarque-Bera**

Además, se aplica el **Test de Jarque-Bera**, el cual se tiene la hipótesis de decisión:

$H_0$ :  $\mu_t$  se aproxima a una distribución Normal.

$H_1$ :  $\mu_t$  no se aproxima a una distribución Normal.

El test de Jarque-Bera, formalmente se representa de la siguiente manera:

$$JB = \frac{T - k}{6} \left[ S^2 + \frac{(K - 3)^2}{4} \right]$$

Dónde:

**T** : Tamaño de la muestra.

**k** : Es la Kurtosis.

**S** : Es la asimetría.

**K** : Número de regresoras.

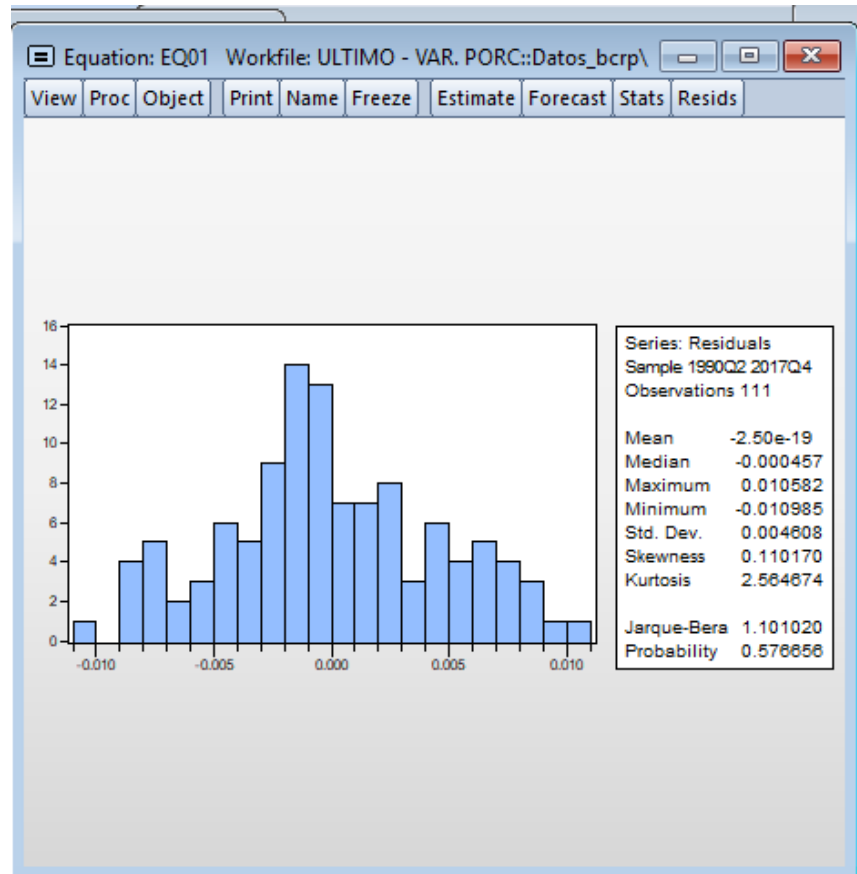
#### **Regla de Decisión:**

Si el **JB** es menor que 5.99 no se rechaza la hipótesis nula.

$$JB < \chi^2_{(5\%;2)} = 5.99$$

View / Residual Diagnostics / Histogram – Normality Test

**Gráfico 34: Jarque-Bera**



- Skewness: La asimetría tiende a cero, lo que nos da indicios de normalidad.
- Kurtosis: La Kurtosis tiende a tres lo que nos da a entender que hay normalidad de los errores
- Jarque-Bera: El  $JB$  es menor que 5.99, entonces No se rechaza  $H_0$ .
- Probability: Existe una probabilidad de 0.576656%, mayor al 0.05%, el cual no se rechaza la  $H_0$ .

#### **f) Solución al Problema de Heteroscedasticidad**

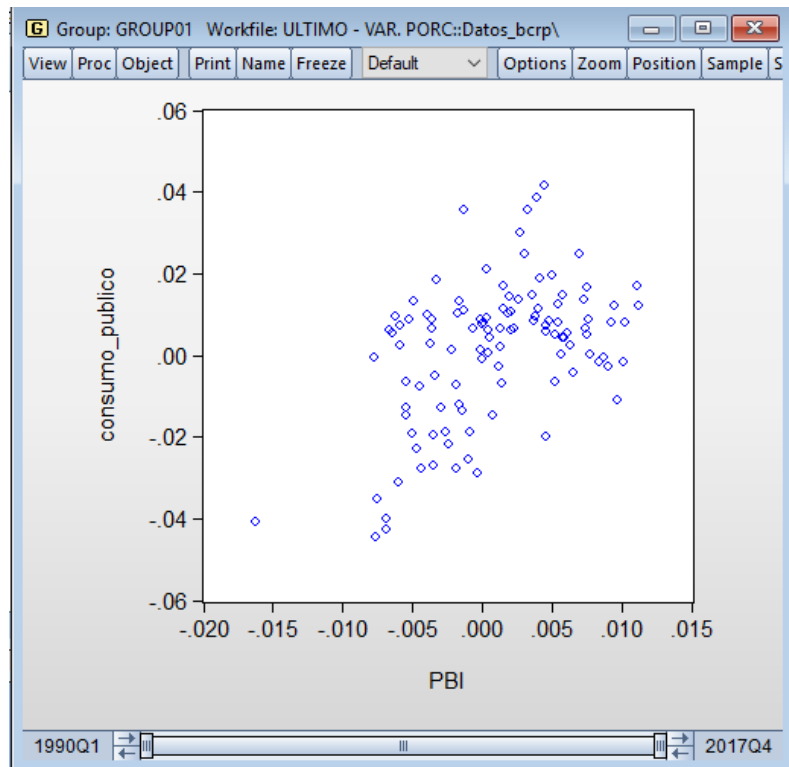
La heteroscedasticidad significa que la varianza de las perturbaciones no es constante a lo largo de las observaciones, violando el supuesto básico del modelo.

Por tanto, para ver si el modelo presenta problemas de heteroscedasticidad se usan métodos informales (gráficos e intuitivos) para después corregirlos por el contraste de White (Green, 1999).

## Análisis Ex ante

- Prueba PBI con Consumo Público

**Gráfico 35: Prueba PBI con Consumo Público**



Como se observa en el gráfico (diagrama de dispersión), la dispersión aumenta a medida que aumenta el crecimiento económico

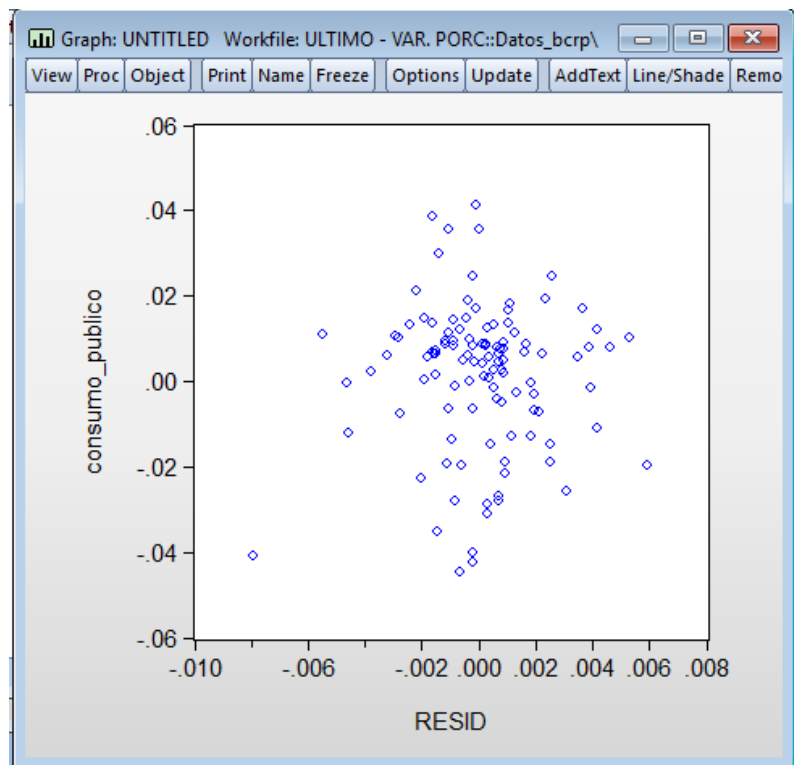
## Análisis Ex post

Este análisis se realiza a los residuos de la regresión realizada. Por eso, se construye un tipo de prueba gráfica a partir de los errores estimados de la regresión, de los errores elevados al

cuadrado y de los errores en valores absolutos, contra la variable dependiente estimada (ver gráficos 36, 37 y 38).

- **Prueba de Resid con Consumo Público**

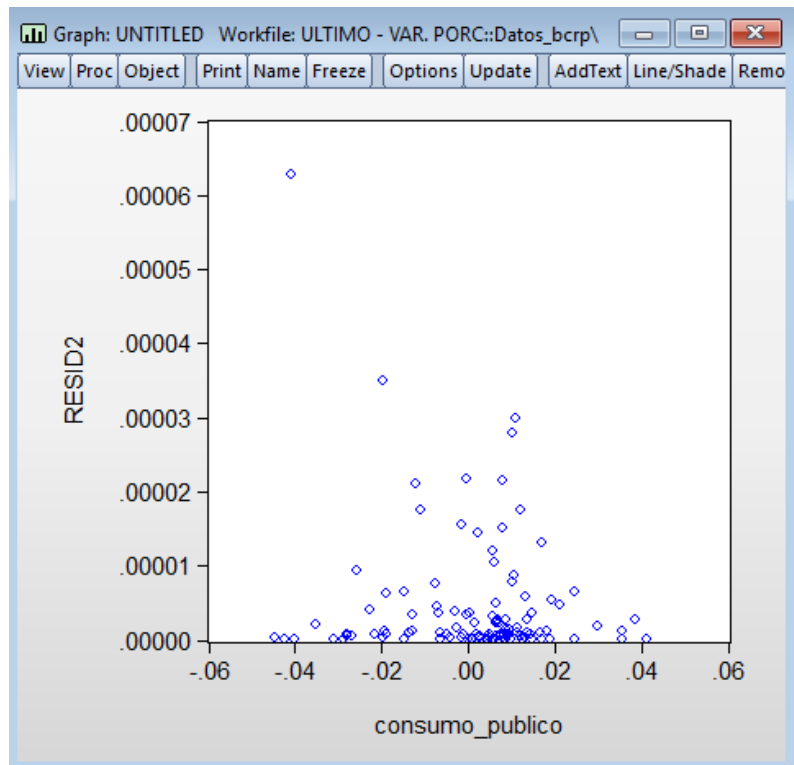
**Gráfico 36: Prueba de RESID con Consumo Público**





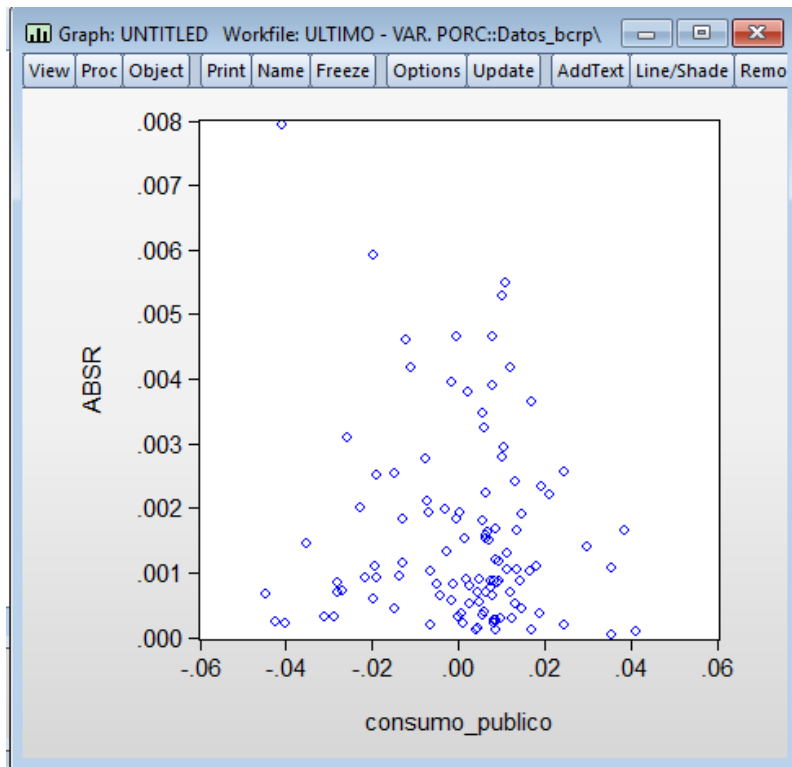
- **GENR RESID2 = RESID\*RESID**

**Gráfico 37: GENR RESID2 = RESID\*RESID**



- **GENR ABSR = ABS(RESID)**

**Gráfico 38: GENR ABSR = ABS(RESID)**



Al observar los gráficos nos damos cuenta que muestran un alto grado de dispersión de sus datos, por lo tanto, se confirma que existe un problema de heteroscedasticidad.

Para solucionar este problema utilizamos el Test de White, nos dice para estimar la matriz de varianzas y covarianzas a partir de una ecuación que se crea la más apropiada para representar la causa de la heteroscedasticidad.

**Tabla 32: Heteroscedasticidad**

Heteroskedasticity Test: White				
F-statistic	0.607370	Prob. F(2,108)	0.5466	
Obs*R-squared	1.234597	Prob. Chi-Square(2)	0.5394	
Scaled explained SS	0.931378	Prob. Chi-Square(2)	0.6277	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 04/03/19 Time: 20:54				
Sample: 1990Q2 2017Q4				
Included observations: 111				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	2.29E-05	3.09E-06	7.409411	0.0000
CONSUMO_PUBLICO^2	-0.006396	0.005985	-1.068598	0.2876
CONSUMO_PUBLICO	-5.96E-06	0.000155	-0.038421	0.9694
R-squared	0.011122	Mean dependent var	2.10E-05	
Adjusted R-squared	-0.007190	S.D. dependent var	2.64E-05	
S.E. of regression	2.65E-05	Akaike info criterion	-18.20965	
Sum squared resid	7.60E-08	Schwarz criterion	-18.13642	
Log likelihood	1013.635	Hannan-Quinn criter.	-18.17994	
F-statistic	0.607370	Durbin-Watson stat	1.777221	
Prob(F-statistic)	0.546632			

Con una probabilidad significativa 54.66% (mayor que 5%) se acepta la hipótesis nula (los errores son homocedásticos), por tanto, la varianza es constante y no existe heteroscedasticidad en el modelo. También se puede observar que nuestro Durbin-Watson es de 1.777221 siendo cercano a 2 y de muy buena aceptación, el cual refleja que el estimador MCO es MELI (Mejor Estimador Lineal Insesgado).

## CONCLUSIONES

- El modelo del gasto público en Consumo Gubernamental propuesto por Robert Barro, suponía una relación inversa entre el gasto en consumo gubernamental y el crecimiento económico, sin embargo, en la investigación realizada se acepta la hipótesis nula de la investigación, es decir, se demostró que “Los gastos en consumo gubernamental tienen una relación positiva con el Crecimiento Económico del Perú, en el período trimestral 1990-2017”.
- Se determinó que el gasto en Consumo Gubernamental tuvo un impacto positivo en el crecimiento económico del Perú durante el período de estudio. Por tanto, se corrobora que el gasto público (consumo público) favorece el crecimiento económico de un país en desarrollo (caso Perú).
- Se determinó que los efectos del gasto público en Consumo Gubernamental aumentan el crecimiento económico del Perú. Es decir, si el gasto público en consumo gubernamental aumenta en un punto porcentual (un millón de soles, con año base 2007), el crecimiento económico aumentará en 0.15% (1.561123 Millones de soles, con año base 2007), respectivamente.

## RECOMENDACIONES

- Se sugiere que el modelo debe ser estudiado a profundidad, de acuerdo al modelo propuesto por Barro.
- Incentivar a los estudiantes de la facultad de economía a interesarse por las investigaciones en modelos de crecimiento económico desde una perspectiva endógena.
- Invertir en capital humano en el Perú son bastante bajos a nivel de la región, por lo que se recomienda aumentar el presupuesto público en los sectores de educación y salud, principalmente, porque está comprobado que un país que invierte en su capital humano, tiene más probabilidad de desarrollo de aquel que no lo hace. Además, del gasto en transferencias como programas sociales que mejoran el nivel de vida de los más alejados de nuestra sociedad, permitiéndoles una mejor apertura e igualdad de oportunidades.
- El Perú requiere que los gastos en consumo gubernamental se utilicen de forma efectiva y eficiente, porque está demostrado (en la evidencia empírica en los países desarrollados) que el gasto gubernamental de los gobiernos efectivos es más productivo de aquellos que no lo son.

## BIBLIOGRAFÍA

Abu-Bader, Suleiman y Abu-Qarn, Aamer S. (2003): "Government expenditures, military spending and economic growth: causality evidence from Egypt, Israel, and Syria". *Journal of Policy Modeling*, vol. 25, No. 06-07, pp. 567-583.

Aníbal Pussetto, Lucas (2002): "Gasto público y crecimiento económico: Evidencia para el caso argentino". Universidad de Los Andes.

Arpaia, Alfonso y Turrini, Alessandro (2008): "Government expenditure and economic growth in the UE: long-run tendencies and short-term adjustment". *European Economy, Economic Papers* 300.

Aschauer, D. A. (1989): "Is Public Expenditure Productive?" *Journal of Monetary Economics*, pp.177-200.

Barro, Robert J. (1988): "Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth". Working Paper No. 2588, National Bureau of Economic Research. *Journal of Political Economy*, pp. S103-S125.

Barro, Robert J. (1991): "A cross-Country Study of Growth, Saving and Government". National Bureau of Economic Research, Inc., pp. 271-304.

Barro, Robert J. y Sala-i-Martin, Xavier (1995): "Public Finance in Models of Economic Growth". *Review of Economic Studies*, 59, pp. 654-661.

Barro, Robert J. y Sala-i-Martin, Xavier (2004): "Economic Growth". 2da edición.

Barro, Robert J. y Sala-i-Martin, Xavier (2009): "Crecimiento Económico". 2da edición. Versión Española traducida por Pérez Apilanez, Gotzone y revisada por los profesores Andrew Robinson, Robert y Ramón de Espínola, José. Editorial Reverté S.A. Barcelona, España.

Blanchard, Olivier y Perotti, Roberto (2002): "An Empirical Characterization of the Dynamic Effects of Changes in Government Spending and Taxes on Output". Quarterly Journal of Economics, vol. 107, pp. 1329-1368.

Blaug, Mark (1992): "The Methodology of Economics". Second Edition, Cambridge University Press.

Butkiewicz, James and Yanikkaya, Halit (2011): "Institutions and the impact of Government Spending on Growth". Gebze Institute of Technology.

Campo, Jacobo y Mendoza, Henry (2017): "Gasto público y crecimiento económico: un análisis regional para Colombia".

Clausen Lizarraga, Jhonatan (agosto, 2017): "Guía de Investigación en Ciencias Sociales, Economía". Edición de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP).

Clements, Benedict J.; Gupta, Sanjeev; Baldacci, Emanuele y Mulas-Granados, Carlos (2002): "Expenditure Composition, Fiscal Adjustment, and Growth in Low-Income Countries". IMF Working Paper No. 02/77.

Comín, Francisco; Díaz Fuentes, Daniel y Revuelta, Julio (2009): "La relación entre el crecimiento económico y el gasto público en Argentina, Brasil, España y México durante el siglo XX". XVI Encuentro de Economía Pública, Granada.

Connolly, Michael y Li, Cheng (2016): "Government spending and economic growth in the OECD countries". Journal of Economic Policy Reform.

Devarajan, Shantayanan; Swaroop, Vinaya; y Zou, Heng-Fu (1996): "The composition of public expenditure and economic growth". Journal of Monetary Economics, vol. 37, No. 02-03, pp. 313-344.

Durán Manjarrés, Fernando José (2011): "Evolución del crecimiento económico y gasto público en el Departamento de Magdalena 1990-2005".

Galindo Martín, Miguel Ángel (2011, N° 858): "Tendencias y nuevos desarrollos de la teoría económica: crecimiento económico". ICE: Revista de economía, p.39-55.



Gómez Muñoz, Wilman Arturo (2004): "Gasto público... ¿y crecimiento económico?: una reflexión sobre el gasto público en Colombia y sus efectos sobre el crecimiento económico". Universidad de Antioquía, Facultad de Ciencia Económicas.

Figuroa, Adolfo (setiembre, 2001): "Ciencia y Desarrollo: El Papel de la Ciencia Económica". Documento de Trabajo 202, Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP). Recuperado de: <http://www.pucp.edu.pe/economia/pdf/DDD202.pdf>

Fortuno Hernández, Josefa Carolina y Landa Díaz, Heri Óscar (2014): "Gasto público, inversión y crecimiento económico en México, 1980-2014". Panorama Económico, vol. X, No. 19, pp. 33-52.

Galindo Martín, Miguel Ángel: "Tendencias y nuevos desarrollos de la teoría económica: crecimiento económico". Información Comercial Española, ICE: Revista de economía, pp.39-55.

Grier, Kevin B. y Tullock, Gordon (1989): "An empirical analysis of cross-national economic growth, 1951-1980", vol. 24, No. 02, pp. 259-276.

Hernández Mota, José Luis (2010): "Inversión pública y crecimiento económico: Hacia una nueva perspectiva de la función del gobierno". Economía: teoría y práctica, vol. 33, No. 02, pp. 59-95.

- Hernández Mota, José Luis (2015): "Gasto público y complementariedad productiva: un análisis de la economía mexicana, 1980-2012". Cuadernos de Economía.
- Hsieh, Edward and Lai, Kon S (1994): "Government Spending and economic growth: The G-7 experience". Applied Economics, vol 26, pp. 535-542.
- Huerta Benites, Francisco (Trujillo, Perú 2015): "Investigación Económica". Temas para el Desarrollo N° 31, Instituto de economía y Empresa.
- Jiménez, Félix (2011): "Crecimiento Económico: Enfoques y Modelos". Cuadro 5.1, "Comparación entre el modelo neoclásico y el modelo AK". pp. 443.
- Kormendi, Roger y Meguire, Philip (1985): "Macroeconomic determinants of grow: Cross-country evidence". Journal of Monetary Economics, vol. 16, No. 02, pp. 141-146.
- Landau, D. (1983): "Government expenditure and economic growth: a cross-country study". Southern Economic Journal, número 49 (3), pp. 783-792.
- Mendoza, Waldo y Melgarejo Castillo, Karl (2008): "La efectividad de la política fiscal en el Perú: 1980-2006". Working Papers No. 208-62, Departamento de Economía, Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP).
- Mendoza, Waldo (2013): "Milagro peruano: ¿buena suerte o buenas políticas?". Revista Economía, vol. 36 No. 72, pp. 35-90.

Mendoza, Waldo (2013): "Política fiscal y demanda agregada: Keynes y Barro-Ricardo". Working Papers No. 2013-350, Departamento de Economía, Pontificia Universidad Católica del Perú.

Mendoza, Waldo (2014): "Cómo investigan los economistas: Guía para elaborar y desarrollar un proyecto de investigación". Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP).

Molina Díaz, Germán y Gantier Mita, Marcelo (2016): "Causalidad entre el gasto de Gobierno y el ingreso nacional: el caso de Bolivia". Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico.

Muñoz, Miguel y Muñoz, Pablo César (2009): "Gasto público en salud, crecimiento económico y elasticidad de sustitución: resultados para la economía española 1985-2003". Revista Lecturas de Economía.

Ordinola Boyer, José Luis (2010): "Gasto Público y Crecimiento Económico. Perú 1970-2009". Universidad Nacional de Piura, Doctorado en Economía y Finanzas.

Pinilla Rodríguez, Diego Enrique; Jiménez Aguilera, Juan de Dios y Montero Granados, Roberto (2013): "Gasto público y crecimiento económico. Un estudio empírico para América Latina". Cuadernos de Economía, vol. 32 No. 59, pp. 181-210.

Popper, Karl R. (1962): "La lógica de la investigación científica". Publicado por Hutchinson & Co. LTD. de Londres. Editorial Tecnos S.A. 1era reimpresión (1967), 2da reimpresión (1971), 3era reimpresión (1973), 4ta reimpresión (1977), 5ta reimpresión (1980).

Posada, Carlos Esteban y Escobar, José Fernando (2003): "Crecimiento económico y gasto público: una interpretación de las experiencias internacionales y del caso colombiano (1982-1999)". Banco de la República.

Ram, Rati (1986): "Government Size and Economic Growth: A New Framework and Some Evidence from Cross-Section and Time-Series Data". The American Economic Review, vol. 76, No. 01, pp. 191-203.

Rebelo, S. (1991): "Long-run Policy Analysis and Long-run Growth". Journal of Policy Economy, 99, pp. 500-521.

Sánchez Tapia, William Richard y Galindo Gil, Hamilton (2013): "Efectos simétricos y asimétricos de la política fiscal en el Perú", Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES).

Stiglitz, Joseph (1988): "Economics of the Public Sector". Norton.

Stiglitz, Joseph (1995): "La economía del sector público". Ediciones Bosch, 2da edición, Barcelona.

Solow, Robert M. (1956): "A Contribution to the Theory of Economic Growth".  
Quarterly Journal of Economics.

Summers, Robert y Heston, Alan (1988): "A new set of international comparisons of real product and price levels estimates for 130 countries, 1950-1985". Review of Income and Wealth.

Trillo, Margarita y Vega, Jorge (1989): "Gasto público, tributación, déficit fiscal e inflación en el Perú, 1970-1988". Revista Economía, vol. XII, No. 23, pp- 59-82.

Youngchu, Ke y Hemming, Richard (1991): "Manual del gasto público, guía sobre aspectos de la política de gasto público en los países en desarrollo". División de Análisis de Gastos Públicos, Departamento de Finanzas Públicas, FMI.

# **ANEXOS**

**Cuadro 5: Variables por Tipo de Gasto (Millones de soles, con año base 2007)**

Período	Consumo Público real	PBI real
T190	5627.16	40440.51
T290	4386.34	40316.94
T390	3116.99	33934.51
T490	3118.51	36800.05
T191	4146.84	36289.66
T291	3783.71	40194.37
T391	4119.16	39444.33
T491	4518.29	38925.65
T192	3857.52	38553.89
T292	4206.67	39420.10
T392	4404.43	36833.07
T492	4568.38	39209.95
T193	4296.33	38458.77
T293	4475.46	41646.57
T393	4519.66	40683.67
T493	4271.55	41304.00
T194	3619.43	43373.69
T294	4431.16	46709.91
T394	5167.17	45094.04
T494	5868.24	46865.98
T195	5156.36	47280.53
T295	4971.89	50715.62
T395	5257.05	48795.60
T495	5322.70	48744.27
T196	4804.74	47884.66
T296	5529.66	51913.61
T396	5293.86	50072.63
T496	5990.74	51138.40
T197	5321.03	50364.86
T297	5251.59	56186.50
T397	5873.94	53279.54
T497	6815.43	54197.39
T198	5573.01	51486.88
T298	5268.21	54478.75

<b>Período</b>	<b>Consumo Público real</b>	<b>PBI real</b>
T398	5907.01	53514.83
T498	7095.77	53709.45
T199	5543.20	51214.70
T299	5869.26	55517.78
T399	6398.70	53196.10
T499	6867.84	56448.22
T100	6137.13	54674.84
T200	6366.53	58255.51
T300	6499.80	54621.74
T400	6440.53	54654.59
T101	5442.90	51760.44
T201	6292.55	58431.04
T301	6448.65	56119.67
T401	7055.90	57268.39
T102	5558.24	55137.77
T202	6165.22	62307.21
T302	6562.00	58404.40
T402	6954.53	59923.66
T103	5883.62	58249.27
T203	6313.51	65202.49
T303	6661.14	60551.68
T403	7365.72	61589.17
T104	5865.66	60913.82
T204	6519.79	67639.71
T304	7083.92	63145.75
T404	7829.62	66070.50
T105	6448.93	64340.89
T205	6928.22	71310.37
T305	7494.57	67229.83
T405	8911.28	71090.07
T106	6914.68	69670.76
T206	7473.40	75823.94
T306	8081.90	72806.27
T406	9576.02	76296.86
T107	7999.00	73353.82
T207	7888.00	80625.63
T307	8475.00	80689.08
T407	9062.00	85024.46



<b>Período</b>	<b>Consumo Público real</b>	<b>PBI real</b>
T108	8446.00	80813.10
T208	8409.00	89146.44
T308	8923.00	88439.84
T408	9448.00	90523.62
T109	9405.00	82894.93
T209	9432.00	88427.18
T309	10205.00	88282.98
T409	10769.00	92978.92
T110	10137.00	87418.21
T210	9873.00	96887.26
T310	10588.00	96918.82
T410	11438.00	101155.71
T111	10135.00	94996.28
T211	10368.00	102176.04
T311	11266.00	102605.53
T411	12294.00	107274.13
T112	10716.00	100668.84
T212	11276.00	107960.88
T312	11997.00	109624.76
T412	13645.00	113018.50
T113	10145.08	105427.64
T213	11487.75	114690.34
T313	11975.43	115431.14
T413	17193.73	120899.60
T114	11141.84	110700.29
T214	12055.31	116901.52
T314	12776.19	117596.19
T414	17871.76	122234.79
T115	11780.51	112844.39
T215	13544.79	120689.02
T315	13618.23	121448.41
T415	20204.45	127907.76
T116	13286.34	117998.33
T216	14095.12	125347.96
T316	13847.90	127133.51
T416	17561.56	131861.50
T117	12172.57	120654.85
T217	13994.55	128634.24

Período	Consumo Público real	PBI real
T317	14222.05	130620.93
T417	19017.69	134816.46

**Fuente:** Datos estadísticos del Banco Central de Reserva del Perú. Elaboración propia.

**Cuadro 6: Variables en Variaciones Porcentuales Reales Trimestrales**

Período	Consumo Público (Mill. S/ 2007)	PBI (Mill. S/ 2007)	Consumo Público (Ln)	PBI (Ln)	Consumo Público (Var. %)	PBI (Var. %)	Consumo Público (% del PBI)
T1:1990	5,627.16	40,440.51	8.64	10.61			14%
T2:1990	4,386.34	40,316.94	8.39	10.60	-2.88%	-0.03%	11%
T3:1990	3,116.99	33,934.51	8.04	10.43	-4.07%	-1.63%	9%
T4:1990	3,118.51	36,800.05	8.05	10.51	0.01%	0.78%	8%
T1:1991	4,146.84	36,289.66	8.33	10.50	3.54%	-0.13%	11%
T2:1991	3,783.71	40,194.37	8.24	10.60	-1.10%	0.97%	9%
T3:1991	4,119.16	39,444.33	8.32	10.58	1.03%	-0.18%	10%
T4:1991	4,518.29	38,925.65	8.42	10.57	1.11%	-0.13%	12%
T1:1992	3,857.52	38,553.89	8.26	10.56	-1.88%	-0.09%	10%
T2:1992	4,206.67	39,420.10	8.34	10.58	1.05%	0.21%	11%
T3:1992	4,404.43	36,833.07	8.39	10.51	0.55%	-0.64%	12%
T4:1992	4,568.38	39,209.95	8.43	10.58	0.44%	0.59%	12%
T1:1993	4,296.33	38,458.77	8.37	10.56	-0.73%	-0.18%	11%
T2:1993	4,475.46	41,646.57	8.41	10.64	0.49%	0.75%	11%
T3:1993	4,519.66	40,683.67	8.42	10.61	0.12%	-0.22%	11%
T4:1993	4,271.55	41,304.00	8.36	10.63	-0.67%	0.14%	10%
T1:1994	3,619.43	43,373.69	8.19	10.68	-1.98%	0.46%	8%
T2:1994	4,431.16	46,709.91	8.40	10.75	2.47%	0.69%	9%
T3:1994	5,167.17	45,094.04	8.55	10.72	1.83%	-0.33%	11%
T4:1994	5,868.24	46,865.98	8.68	10.76	1.49%	0.36%	13%
T1:1995	5,156.36	47,280.53	8.55	10.76	-1.49%	0.08%	11%
T2:1995	4,971.89	50,715.62	8.51	10.83	-0.43%	0.65%	10%
T3:1995	5,257.05	48,795.60	8.57	10.80	0.66%	-0.36%	11%
T4:1995	5,322.70	48,744.27	8.58	10.79	0.14%	-0.01%	11%
T1:1996	4,804.74	47,884.66	8.48	10.78	-1.19%	-0.16%	10%
T2:1996	5,529.66	51,913.61	8.62	10.86	1.66%	0.75%	11%
T3:1996	5,293.86	50,072.63	8.57	10.82	-0.51%	-0.33%	11%
T4:1996	5,990.74	51,138.40	8.70	10.84	1.44%	0.19%	12%
T1:1997	5,321.03	50,364.86	8.58	10.83	-1.36%	-0.14%	11%
T2:1997	5,251.59	56,186.50	8.57	10.94	-0.15%	1.01%	9%
T3:1997	5,873.94	53,279.54	8.68	10.88	1.31%	-0.49%	11%
T4:1997	6,815.43	54,197.39	8.83	10.90	1.71%	0.16%	13%
T1:1998	5,573.01	51,486.88	8.63	10.85	-2.28%	-0.47%	11%
T2:1998	5,268.21	54,478.75	8.57	10.91	-0.65%	0.52%	10%

Período	Consumo Público (Mill. S/ 2007)	PBI (Mill. S/ 2007)	Consumo Público (Ln)	PBI (Ln)	Consumo Público (Var. %)	PBI (Var. %)	Consumo Público (% del PBI)
T3:1998	5,907.01	53,514.83	8.68	10.89	1.34%	-0.16%	11%
T4:1998	7,095.77	53,709.45	8.87	10.89	2.11%	0.03%	13%
T1:1999	5,543.20	51,214.70	8.62	10.84	-2.78%	-0.44%	11%
T2:1999	5,869.26	55,517.78	8.68	10.92	0.66%	0.74%	11%
T3:1999	6,398.70	53,196.10	8.76	10.88	1.00%	-0.39%	12%
T4:1999	6,867.84	56,448.22	8.83	10.94	0.81%	0.55%	12%
T1:2000	6,137.13	54,674.84	8.72	10.91	-1.27%	-0.29%	11%
T2:2000	6,366.53	58,255.51	8.76	10.97	0.42%	0.58%	11%
T3:2000	6,499.80	54,621.74	8.78	10.91	0.24%	-0.59%	12%
T4:2000	6,440.53	54,654.59	8.77	10.91	-0.10%	0.01%	12%
T1:2001	5,442.90	51,760.44	8.60	10.85	-1.92%	-0.50%	11%
T2:2001	6,292.55	58,431.04	8.75	10.98	1.69%	1.12%	11%
T3:2001	6,448.65	56,119.67	8.77	10.94	0.28%	-0.37%	11%
T4:2001	7,055.90	57,268.39	8.86	10.96	1.03%	0.19%	12%
T1:2002	5,558.24	55,137.77	8.62	10.92	-2.69%	-0.35%	10%
T2:2002	6,165.22	62,307.21	8.73	11.04	1.20%	1.12%	10%
T3:2002	6,562.00	58,404.40	8.79	10.98	0.71%	-0.59%	11%
T4:2002	6,954.53	59,923.66	8.85	11.00	0.66%	0.23%	12%
T1:2003	5,883.62	58,249.27	8.68	10.97	-1.89%	-0.26%	10%
T2:2003	6,313.51	65,202.49	8.75	11.09	0.81%	1.03%	10%
T3:2003	6,661.14	60,551.68	8.80	11.01	0.61%	-0.67%	11%
T4:2003	7,365.72	61,589.17	8.90	11.03	1.14%	0.15%	12%
T1:2004	5,865.66	60,913.82	8.68	11.02	-2.56%	-0.10%	10%
T2:2004	6,519.79	67,639.71	8.78	11.12	1.22%	0.95%	10%
T3:2004	7,083.92	63,145.75	8.87	11.05	0.94%	-0.62%	11%
T4:2004	7,829.62	66,070.50	8.97	11.10	1.13%	0.41%	12%
T1:2005	6,448.93	64,340.89	8.77	11.07	-2.16%	-0.24%	10%
T2:2005	6,928.22	71,310.37	8.84	11.17	0.82%	0.93%	10%
T3:2005	7,494.57	67,229.83	8.92	11.12	0.89%	-0.53%	11%
T4:2005	8,911.28	71,090.07	9.10	11.17	1.94%	0.50%	13%
T1:2006	6,914.68	69,670.76	8.84	11.15	-2.79%	-0.18%	10%
T2:2006	7,473.40	75,823.94	8.92	11.24	0.88%	0.76%	10%
T3:2006	8,081.90	72,806.27	9.00	11.20	0.88%	-0.36%	11%
T4:2006	9,576.02	76,296.86	9.17	11.24	1.89%	0.42%	13%
T1:2007	7,999.00	73,353.82	8.99	11.20	-1.96%	-0.35%	11%
T2:2007	7,888.00	80,625.63	8.97	11.30	-0.16%	0.84%	10%

Período	Consumo Público (Mill. S/ 2007)	PBI (Mill. S/ 2007)	Consumo Público (Ln)	PBI (Ln)	Consumo Público (Var. %)	PBI (Var. %)	Consumo Público (% del PBI)
T3:2007	8,475.00	80,689.08	9.04	11.30	0.80%	0.01%	11%
T4:2007	9,062.00	85,024.46	9.11	11.35	0.74%	0.46%	11%
T1:2008	8,446.00	80,813.10	9.04	11.30	-0.77%	-0.45%	10%
T2:2008	8,409.00	89,146.44	9.04	11.40	-0.05%	0.87%	9%
T3:2008	8,923.00	88,439.84	9.10	11.39	0.66%	-0.07%	10%
T4:2008	9,448.00	90,523.62	9.15	11.41	0.63%	0.20%	10%
T1:2009	9,405.00	82,894.93	9.15	11.33	-0.05%	-0.77%	11%
T2:2009	9,432.00	88,427.18	9.15	11.39	0.03%	0.57%	11%
T3:2009	10,205.00	88,282.98	9.23	11.39	0.86%	-0.01%	12%
T4:2009	10,769.00	92,978.92	9.28	11.44	0.58%	0.46%	12%
T1:2010	10,137.00	87,418.21	9.22	11.38	-0.65%	-0.54%	12%
T2:2010	9,873.00	96,887.26	9.20	11.48	-0.29%	0.90%	10%
T3:2010	10,588.00	96,918.82	9.27	11.48	0.76%	0.00%	11%
T4:2010	11,438.00	101,155.71	9.34	11.52	0.83%	0.37%	11%
T1:2011	10,135.00	94,996.28	9.22	11.46	-1.29%	-0.55%	11%
T2:2011	10,368.00	102,176.04	9.25	11.53	0.25%	0.64%	10%
T3:2011	11,266.00	102,605.53	9.33	11.54	0.90%	0.04%	11%
T4:2011	12,294.00	107,274.13	9.42	11.58	0.94%	0.39%	11%
T1:2012	10,716.00	100,668.84	9.28	11.52	-1.46%	-0.55%	11%
T2:2012	11,276.00	107,960.88	9.33	11.59	0.55%	0.61%	10%
T3:2012	11,997.00	109,624.76	9.39	11.60	0.66%	0.13%	11%
T4:2012	13,645.00	113,018.50	9.52	11.64	1.37%	0.26%	12%
T1:2013	10,145.08	105,427.64	9.22	11.57	-3.11%	-0.60%	10%
T2:2013	11,487.75	114,690.34	9.35	11.65	1.35%	0.73%	10%
T3:2013	11,975.43	115,431.14	9.39	11.66	0.44%	0.06%	10%
T4:2013	17,193.73	120,899.60	9.75	11.70	3.85%	0.40%	14%
T1:2014	11,141.84	110,643.30	9.32	11.61	-4.45%	-0.76%	10%
T2:2014	12,055.31	116,939.26	9.40	11.67	0.85%	0.48%	10%
T3:2014	12,776.19	117,592.10	9.46	11.67	0.62%	0.05%	11%
T4:2014	17,871.76	122,201.78	9.79	11.71	3.55%	0.33%	15%
T1:2015	11,780.51	112,788.30	9.37	11.63	-4.26%	-0.68%	10%
T2:2015	13,544.79	120,660.08	9.51	11.70	1.49%	0.58%	11%
T3:2015	13,618.23	121,314.56	9.52	11.71	0.06%	0.05%	11%
T4:2015	20,204.45	127,913.43	9.91	11.76	4.14%	0.45%	16%
T1:2016	13,590.31	117,964.79	9.52	11.68	-4.00%	-0.69%	12%
T2:2016	14,265.50	125,335.40	9.57	11.74	0.51%	0.52%	11%

Período	Consumo Público (Mill. S/ 2007)	PBI (Mill. S/ 2007)	Consumo Público (Ln)	PBI (Ln)	Consumo Público (Var. %)	PBI (Var. %)	Consumo Público (% del PBI)
<b>T3:2016</b>	13,886.21	127,082.81	9.54	11.75	-0.28%	0.12%	11%
<b>T4:2016</b>	17,560.52	131,807.59	9.77	11.79	2.46%	0.31%	13%
<b>T1:2017</b>	12,431.22	120,623.21	9.43	11.70	-3.53%	-0.75%	10%
<b>T2:2017</b>	13,972.62	128,567.53	9.54	11.76	1.24%	0.55%	11%
<b>T3:2017</b>	14,247.76	130,554.27	9.56	11.78	0.20%	0.13%	11%
<b>T4:2017</b>	18,953.24	134,873.20	9.85	11.81	2.98%	0.28%	14%

**Fuente:** Datos estadísticos del Banco Central de Reserva del Perú. Elaboración propia.

**Cuadro 7: Estructura del Gasto Público del Gobierno General (% del PBI)**

<b>Período</b>	<b>Gastos Corrientes</b>	<b>Gasto de Capital</b>
<b>1990</b>	11.82	2.05
<b>1991</b>	11.26	2.86
<b>1992</b>	12.54	4.08
<b>1993</b>	11.62	4.40
<b>1994</b>	12.20	5.36
<b>1995</b>	13.15	5.14
<b>1996</b>	13.55	4.76
<b>1997</b>	13.56	4.84
<b>1998</b>	14.16	4.51
<b>1999</b>	15.19	4.54
<b>2000</b>	15.48	3.83
<b>2001</b>	15.42	3.13
<b>2002</b>	15.21	2.86
<b>2003</b>	15.05	2.78
<b>2004</b>	14.66	2.78
<b>2005</b>	15.07	2.94
<b>2006</b>	13.76	3.22
<b>2007</b>	13.67	3.46
<b>2008</b>	13.71	4.37
<b>2009</b>	14.21	5.88
<b>2010</b>	13.58	6.20
<b>2011</b>	13.43	5.18
<b>2012</b>	13.55	5.69
<b>2013</b>	14.34	6.12
<b>2014</b>	15.58	6.00
<b>2015</b>	15.90	5.44
<b>2016</b>	15.33	4.68
<b>2017</b>	15.39	4.74
<b>Promedio</b>	<b>14.01</b>	<b>4.35</b>

**Fuente:** Datos estadísticos del Banco Central de Reserva del Perú. Elaboración propia.

**Cuadro 8: Estructura del Gasto Corriente del Gobierno General (% del PBI)**

<b>Período</b>	<b>Gastos Corrientes (% del PBI)</b>	<b>Remuneraciones (% del PBI)</b>	<b>Bienes y Servicios (% del PBI)</b>	<b>Transferencias (% del PBI)</b>
<b>2006</b>	13.76	5.53	4.65	3.57
<b>2007</b>	13.67	5.21	4.55	3.91
<b>2008</b>	13.71	5.04	4.56	4.07
<b>2009</b>	14.21	5.35	5.21	3.58
<b>2010</b>	13.58	4.93	5.28	3.32
<b>2011</b>	13.43	4.84	5.06	3.49
<b>2012</b>	13.55	4.95	5.58	2.99
<b>2013</b>	14.34	5.36	5.73	3.20
<b>2014</b>	15.58	5.94	6.10	3.55
<b>2015</b>	15.90	5.81	6.65	3.44
<b>2016</b>	15.33	5.95	6.19	3.19
<b>2017</b>	15.39	6.11	6.00	3.27
<b>Promedio</b>	<b>14.37</b>	<b>5.42</b>	<b>5.46</b>	<b>3.46</b>

**Fuente:** Datos estadísticos del Banco Central de Reserva del Perú. Elaboración propia.



**Cuadro 9: PBI por tipo de gasto (variaciones porcentuales reales)**

Consumo Público	Período	PBI
-10.18	1990	-4.98
1.96	1991	2.22
2.83	1992	-0.54
3.09	1993	5.24
8.67	1994	12.31
8.50	1995	7.41
4.40	1996	2.80
7.60	1997	6.48
2.50	1998	-0.39
3.50	1999	1.49
3.10	2000	2.69
-0.80	2001	0.62
0.00	2002	5.45
3.90	2003	4.16
4.10	2004	4.96
9.10	2005	6.29
7.60	2006	7.53
4.30	2007	8.52
5.39	2008	9.14
13.02	2009	1.05
5.59	2010	8.45
4.82	2011	6.45
8.10	2012	5.95
6.65	2013	5.84
5.99	2014	2.39
9.85	2015	3.27
0.26	2016	4.04
0.51	2017	2.47

**Fuente:** Datos estadísticos del Banco Central de Reserva del Perú. Elaboración propia.

**Cuadro 10: PBI por tipo de Gasto (% del PBI real)**

Período	Demanda Interna					Demanda Externa			PBI real
	C	I		G		XN		XN	
	Consumo Privado	Inversión Bruta Fija Privada	Variación de Inventarios	Consumo Público	Inversión Bruta Fija Pública	Exportaciones	Importaciones		
T190	0.70	0.12	0.00	0.14	0.03	0.16	0.15	0.01	1.00
T290	0.65	0.12	0.05	0.11	0.03	0.15	0.12	0.04	1.00
T390	0.73	0.11	-0.03	0.09	0.02	0.20	0.13	0.07	1.00
T490	0.71	0.10	-0.01	0.08	0.04	0.18	0.11	0.07	1.00
T191	0.72	0.10	-0.01	0.11	0.02	0.18	0.13	0.05	1.00
T291	0.67	0.11	0.06	0.09	0.03	0.18	0.14	0.04	1.00
T391	0.72	0.12	0.00	0.10	0.03	0.18	0.15	0.03	1.00
T491	0.72	0.11	-0.01	0.12	0.05	0.17	0.16	0.01	1.00
T192	0.74	0.12	0.01	0.10	0.03	0.17	0.16	0.01	1.00
T292	0.68	0.10	0.06	0.11	0.03	0.17	0.15	0.02	1.00
T392	0.70	0.11	-0.02	0.12	0.04	0.19	0.16	0.04	1.00
T492	0.71	0.09	-0.02	0.12	0.05	0.20	0.16	0.04	1.00
T193	0.70	0.10	0.03	0.11	0.04	0.17	0.15	0.03	1.00
T293	0.66	0.10	0.07	0.11	0.04	0.17	0.15	0.03	1.00
T393	0.73	0.12	-0.01	0.11	0.04	0.17	0.16	0.02	1.00
T493	0.72	0.13	-0.05	0.10	0.06	0.21	0.17	0.04	1.00
T194	0.67	0.11	0.05	0.08	0.06	0.19	0.16	0.03	1.00
T294	0.69	0.11	0.03	0.09	0.05	0.19	0.16	0.03	1.00
T394	0.68	0.15	-0.02	0.11	0.05	0.21	0.18	0.03	1.00

Período	Demanda Interna					Demanda Externa			PBI real
	C	I		G		XN		XN	
	Consumo Privado	Inversión Bruta Fija Privada	Variación de Inventarios	Consumo Público	Inversión Bruta Fija Pública	Exportaciones	Importaciones		
T494	0.70	0.17	-0.03	0.13	0.05	0.19	0.19	-0.01	1.00
T195	0.68	0.16	0.02	0.11	0.05	0.19	0.20	-0.02	1.00
T295	0.65	0.16	0.06	0.10	0.04	0.18	0.19	-0.01	1.00
T395	0.72	0.18	-0.03	0.11	0.04	0.19	0.21	-0.02	1.00
T495	0.74	0.16	-0.03	0.11	0.05	0.20	0.22	-0.02	1.00
T196	0.70	0.15	0.00	0.10	0.04	0.20	0.19	0.01	1.00
T296	0.66	0.15	0.06	0.11	0.04	0.19	0.20	-0.01	1.00
T396	0.72	0.16	-0.03	0.11	0.04	0.21	0.21	0.00	1.00
T496	0.70	0.16	-0.03	0.12	0.05	0.20	0.21	0.00	1.00
T197	0.69	0.16	-0.01	0.11	0.04	0.21	0.20	0.02	1.00
T297	0.63	0.15	0.07	0.09	0.04	0.21	0.20	0.01	1.00
T397	0.69	0.18	-0.02	0.11	0.05	0.22	0.23	-0.01	1.00
T497	0.68	0.19	-0.05	0.13	0.07	0.20	0.22	-0.01	1.00
T198	0.66	0.18	0.04	0.11	0.04	0.19	0.22	-0.03	1.00
T298	0.65	0.17	0.06	0.10	0.05	0.20	0.22	-0.02	1.00
T398	0.68	0.17	-0.03	0.11	0.05	0.24	0.22	0.02	1.00
T498	0.67	0.15	-0.07	0.13	0.06	0.27	0.21	0.06	1.00
T199	0.69	0.14	-0.03	0.11	0.04	0.24	0.18	0.06	1.00
T299	0.63	0.13	0.03	0.11	0.05	0.22	0.17	0.05	1.00
T399	0.67	0.15	-0.07	0.12	0.06	0.26	0.19	0.07	1.00
T499	0.60	0.14	0.03	0.12	0.06	0.24	0.19	0.05	1.00

Período	Demanda Interna					Demanda Externa			PBI real
	C	I		G		XN		XN	
	Consumo Privado	Inversión Bruta Fija Privada	Variación de Inventarios	Consumo Público	Inversión Bruta Fija Pública	Exportaciones	Importaciones		
T100	0.64	0.14	0.00	0.11	0.05	0.24	0.18	0.06	1.00
T200	0.61	0.12	0.06	0.11	0.05	0.23	0.18	0.06	1.00
T300	0.66	0.13	-0.04	0.12	0.04	0.26	0.18	0.08	1.00
T400	0.67	0.14	-0.05	0.12	0.05	0.27	0.20	0.08	1.00
T101	0.68	0.13	0.00	0.11	0.03	0.26	0.20	0.06	1.00
T201	0.62	0.12	0.05	0.11	0.03	0.25	0.17	0.08	1.00
T301	0.65	0.13	-0.03	0.11	0.03	0.29	0.19	0.10	1.00
T401	0.64	0.12	-0.01	0.12	0.05	0.27	0.19	0.08	1.00
T102	0.67	0.12	0.00	0.10	0.03	0.25	0.18	0.07	1.00
T202	0.60	0.11	0.07	0.10	0.03	0.26	0.17	0.09	1.00
T302	0.66	0.12	-0.04	0.11	0.03	0.30	0.19	0.11	1.00
T402	0.64	0.12	0.00	0.12	0.04	0.27	0.19	0.08	1.00
T103	0.64	0.12	0.03	0.10	0.03	0.27	0.19	0.08	1.00
T203	0.60	0.11	0.07	0.10	0.03	0.27	0.17	0.10	1.00
T303	0.65	0.13	-0.03	0.11	0.03	0.29	0.19	0.10	1.00
T403	0.64	0.12	-0.02	0.12	0.04	0.28	0.19	0.10	1.00
T104	0.64	0.13	0.00	0.10	0.02	0.29	0.18	0.11	1.00
T204	0.59	0.11	0.09	0.10	0.02	0.27	0.18	0.08	1.00
T304	0.65	0.13	-0.06	0.11	0.03	0.34	0.20	0.14	1.00
T404	0.61	0.13	-0.03	0.12	0.04	0.32	0.20	0.13	1.00
T105	0.63	0.13	-0.01	0.10	0.02	0.33	0.19	0.13	1.00

Período	Demanda Interna					Demanda Externa			PBI real
	C	I		G		XN		XN	
	Consumo Privado	Inversión Bruta Fija Privada	Variación de Inventarios	Consumo Público	Inversión Bruta Fija Pública	Exportaciones	Importaciones		
T205	0.58	0.12	0.07	0.10	0.02	0.30	0.19	0.11	1.00
T305	0.63	0.14	-0.05	0.11	0.03	0.35	0.21	0.15	1.00
T405	0.59	0.14	-0.05	0.13	0.05	0.34	0.20	0.14	1.00
T106	0.62	0.15	0.02	0.10	0.02	0.30	0.21	0.09	1.00
T206	0.58	0.13	0.07	0.10	0.03	0.29	0.20	0.09	1.00
T306	0.62	0.15	-0.03	0.11	0.03	0.33	0.20	0.12	1.00
T406	0.59	0.16	-0.03	0.13	0.05	0.33	0.22	0.10	1.00
T107	0.63	0.16	0.02	0.11	0.02	0.30	0.24	0.06	1.00
T207	0.59	0.15	0.06	0.10	0.03	0.29	0.22	0.06	1.00
T307	0.61	0.17	0.00	0.11	0.03	0.32	0.24	0.08	1.00
T407	0.58	0.18	0.00	0.11	0.06	0.31	0.23	0.08	1.00
T108	0.62	0.18	0.02	0.10	0.03	0.31	0.26	0.05	1.00
T208	0.60	0.18	0.06	0.09	0.03	0.28	0.26	0.03	1.00
T308	0.61	0.20	0.01	0.10	0.04	0.31	0.28	0.04	1.00
T408	0.57	0.19	0.03	0.10	0.06	0.30	0.27	0.04	1.00
T109	0.63	0.18	-0.02	0.11	0.03	0.30	0.23	0.07	1.00
T209	0.61	0.16	0.00	0.11	0.04	0.29	0.20	0.08	1.00
T309	0.63	0.18	-0.06	0.12	0.05	0.31	0.22	0.09	1.00
T409	0.58	0.18	-0.04	0.12	0.09	0.30	0.23	0.07	1.00
T110	0.63	0.19	-0.02	0.12	0.03	0.29	0.25	0.04	1.00
T210	0.61	0.19	0.02	0.10	0.05	0.26	0.23	0.02	1.00

Período	Demanda Interna					Demanda Externa			PBI real
	C	I		G		XN		XN	
	Consumo Privado	Inversión Bruta Fija Privada	Variación de Inventarios	Consumo Público	Inversión Bruta Fija Pública	Exportaciones	Importaciones		
T310	0.63	0.21	-0.03	0.11	0.06	0.29	0.27	0.02	1.00
T410	0.59	0.21	-0.01	0.11	0.08	0.28	0.26	0.02	1.00
T111	0.64	0.21	0.02	0.11	0.03	0.27	0.26	0.00	1.00
T211	0.63	0.20	0.03	0.10	0.04	0.27	0.27	0.00	1.00
T311	0.63	0.21	-0.02	0.11	0.04	0.29	0.27	0.02	1.00
T411	0.58	0.21	-0.01	0.11	0.08	0.28	0.26	0.02	1.00
T112	0.65	0.22	-0.03	0.11	0.03	0.29	0.28	0.02	1.00
T212	0.64	0.22	0.01	0.10	0.04	0.26	0.27	-0.01	1.00
T312	0.63	0.23	-0.01	0.11	0.05	0.29	0.30	-0.01	1.00
T412	0.60	0.23	-0.04	0.12	0.09	0.27	0.27	0.00	1.00
T113	0.65	0.24	0.01	0.10	0.04	0.26	0.29	-0.03	1.00
T213	0.64	0.23	0.01	0.10	0.05	0.25	0.27	-0.02	1.00
T313	0.63	0.23	-0.01	0.10	0.06	0.28	0.29	-0.01	1.00
T413	0.60	0.22	-0.05	0.14	0.08	0.26	0.26	0.01	1.00
T114	0.65	0.23	0.00	0.10	0.04	0.26	0.27	-0.02	1.00
T214	0.65	0.22	0.00	0.10	0.05	0.24	0.26	-0.02	1.00
T314	0.64	0.22	-0.01	0.11	0.05	0.26	0.27	-0.01	1.00
T414	0.61	0.21	-0.04	0.15	0.08	0.25	0.26	0.00	1.00
T115	0.67	0.21	0.02	0.10	0.03	0.25	0.27	-0.03	1.00
T215	0.66	0.20	0.02	0.11	0.04	0.24	0.26	-0.02	1.00
T315	0.65	0.20	-0.01	0.11	0.05	0.26	0.26	0.00	1.00

Período	Demanda Interna					Demanda Externa			PBI real
	C	I		G		XN		XN	
	Consumo Privado	Inversión Bruta Fija Privada	Variación de Inventarios	Consumo Público	Inversión Bruta Fija Pública	Exportaciones	Importaciones		
<b>T415</b>	0.60	0.20	-0.05	0.16	0.07	0.27	0.25	0.02	1.00
<b>T116</b>	0.66	0.20	0.00	0.12	0.03	0.26	0.26	0.00	1.00
<b>T216</b>	0.65	0.18	0.00	0.11	0.04	0.25	0.24	0.01	1.00
<b>T316</b>	0.64	0.18	0.00	0.11	0.05	0.28	0.25	0.03	1.00
<b>T416</b>	0.60	0.19	-0.03	0.13	0.06	0.28	0.24	0.04	1.00
<b>T117</b>	0.66	0.18	0.00	0.10	0.03	0.28	0.25	0.03	1.00
<b>T217</b>	0.65	0.17	0.00	0.11	0.04	0.28	0.24	0.04	1.00
<b>T317</b>	0.64	0.18	-0.02	0.11	0.05	0.29	0.25	0.04	1.00
<b>T417</b>	0.61	0.19	-0.02	0.14	0.06	0.28	0.26	0.02	1.00

**Fuente:** Datos estadísticos del Banco Central de Reserva del Perú. Elaboración propia.

**Cuadro 11: Matriz de Consistencia Lógica**

<b>MATRIZ DE CONSISTENCIA LÓGICA</b>		
<b>PROBLEMAS</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>
<b>General</b>	<b>General</b>	<b>Nula (Ho)</b>
¿Qué relación tienen los gastos en consumo gubernamental con el crecimiento económico del Perú, 1990:T1 – 2017:T4?	Demostrar la relación que tienen los gastos en consumo gubernamental con el crecimiento económico del Perú, 1990:T1 – 2017:T4.	Los gastos en consumo gubernamental tienen una relación positiva con el crecimiento económico del Perú, en el período trimestral 1990-2017.
		<b>Alternativa (Ha)</b>
		Los gastos en consumo gubernamental tienen una relación negativa con el crecimiento económico del Perú, en el período trimestral 1990-2017.
<b>Específicos</b>	<b>Específicos</b>	<b>Específicos</b>
• ¿Cuál es el impacto que tienen los gastos en consumo gubernamental con el crecimiento económico del Perú, 1990:T1 – 2017:T4?	• Determinar el impacto que tienen los gastos en consumo gubernamental con el crecimiento económico del Perú, 1990:T1 – 2017:T4	<b>Ho1:</b> Los gastos en consumo gubernamental tienen un impacto positivo con el Crecimiento Económico del Perú, en el período trimestral 1990-2017.
		<b>Ha1:</b> Los gastos en consumo gubernamental tienen un impacto negativo con el Crecimiento Económico del Perú, en el período trimestral 1990-2017.
• ¿Cuáles son los efectos que produce un aumento en los gastos en consumo gubernamental sobre el crecimiento económico del Perú, 1990:T1 – 2017:T4?	• Determinar los efectos que produce un aumento en los gastos en consumo gubernamental sobre el crecimiento económico del Perú, 1990:T1 – 2017:T4.	<b>Ho2:</b> Un aumento en los gastos en consumo gubernamental aumenta el crecimiento económico del Perú, en el período trimestral 1990-2017.
		<b>Ha2:</b> Un aumento en los gastos en consumo gubernamental disminuye el crecimiento económico del Perú, en el período trimestral 1990-2017.

**Elaboración:** Propia.



## **NOTA BILIOGRÁFICA**

**Autor:** Córdova Roque, Martín Guillermo.

**Lugar y Fecha de Nacimiento:** Ciudad de Huánuco. 11 de Junio de 1992.

**Centro Educativo de Estudios Secundarios:** Colegio Seminario San Luis Gonzaga de Huánuco.

**Universidad:** Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

**Facultad:** Ciencias Económicas.

**Bachillerato:** 04 de Octubre de 2016.

**Prácticas Profesionales:** Departamento de Liquidación y Control de la Casa Nacional de Moneda, Banco Central de Reserva del Perú. Período: 2017.

# APÉNDICE

**Barro, Robert J. (1991):**

**“A cross-Country Study of Growth, Saving  
and Government”.**

**National Bureau of Economic Research Inc., pp. S103-  
S125.**

This PDF is a selection from an out-of-print volume from the National Bureau of Economic Research

Volume Title: National Saving and Economic Performance

Volume Author/Editor: B. Douglas Bernheim and John B. Shoven, editors

Volume Publisher: University of Chicago Press

Volume ISBN: 0-226-04404-1

Volume URL: <http://www.nber.org/books/bern91-2>

Conference Date: January 6-7, 1989

Publication Date: January 1991

Chapter Title: A Cross-Country Study of Growth, Saving, and Government

Chapter Author: Robert J. Barro

Chapter URL: <http://www.nber.org/chapters/c5994>

Chapter pages in book: (p. 271 - 304)

---

# A Cross-Country Study of Growth, Saving, and Government

Robert J. Barro

Government policies have numerous effects on a country's economic performance. In this study I assess the effects of various kinds of public services and taxation on long-term rates of growth and saving. The focus of the research is an empirical investigation of the growth experiences of a large number of countries in the post-World War II period. The framework for this empirical work derives from some recent theories of endogenous economic growth. In section 9.1, I sketch a model in which public services and taxation affect an economy's long-term growth and saving. This model neglects population growth, allows no distinction between physical and human capital, and concentrates on steady-state results. Section 9.2 extends the theory to allow for choices of population growth and for distinctions between physical and human capital. Section 9.3 brings in some transitional dynamics. In this extension, increases in per capita income go along with decreases in population growth and increases in the amount invested in each person's human capital. Section 9.4 discusses the empirical findings. These results are preliminary and amount to a progress report from an ongoing project on economic growth.

## 9.1 Effects of Government Policies on Long-Term Growth and Saving

In this section I discuss a theory of the long-term effects of government policies on saving and economic growth. The analysis is an exposition and extension of a model developed more fully in Barro (1990), which built on work by Romer (1989), Lucas (1988), and Rebelo (1987). The aspects of government policies considered are the effects of public services on private

Robert J. Barro is professor of economics at Harvard University and a research associate of the National Bureau of Economic Research.

The author has benefited from research assistance by David Renelt. This research is being supported by the National Science Foundation and the Walker Foundation.

production and household utility, the influences of governmental activities on property rights, and the effects of taxation on private incentives to save and invest.

Assume that the representative household in a closed economy seeks to maximize

$$(1) \quad U = \int_0^{\infty} u(c) e^{-\rho t} dt,$$

where  $u$  is the momentary utility function,  $c$  is consumption per person, and  $\rho > 0$  is the constant rate of time preference. The form of the utility function is

$$(2) \quad u(c) = \frac{c^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma}, \quad \sigma > 0,$$

so that marginal utility has a constant elasticity with respect to  $c$ . The case where  $\sigma = 1$  corresponds to log utility. The infinite horizon in equation (1) applies naturally when parents are altruistic toward children, who are altruistic toward their children, and so on. Then the rate of time preference can be thought of as reflecting the degree of altruism toward children, rather than the influence of time, per se. I assume at this point that population (which equals the labor force) is constant, although later parts of the paper allow for population growth.

In the main analysis, the production function has the Cobb-Douglas form,

$$(3) \quad y = Ak^{1-\alpha}g^{\alpha},$$

where  $0 < \alpha < 1$ ,  $y$  is output per person (assumed to be net of depreciation of capital),  $k$  is capital per person, and  $g$  (representing public services) corresponds to real government purchases per person. Production could be carried out directly by households or equivalently by competitive firms. I assume a one-sector production technology, so that (net) product,  $y$ , can be used either for consumption,  $c$ , (net) investment,  $\dot{k}$ , or government purchases,  $g$ .

I assume that the government buys only final product from the private sector, including bridge services, jet fighter services, and so on. Alternatively, the government could buy labor services and capital goods or services from the private sector and then use these inputs to carry out public production. If the technologies for the government and the private sector are the same, and if capital is mobile between the public and private sectors, the results would not change. At this point I assume that public services (provided free of charge to the users) enter into the production function, but not directly into the utility function.

The idea behind equation (3) is that some "infrastructure" activities of government are inputs to private production and also raise the marginal product of private capital. For the usual public-goods reasons, such as nonexcludabil-

ity and perhaps increasing returns to scale, the private market does not sustain the "appropriate" level of these services. These considerations apply especially to activities such as the enforcement of laws and contracts, national defense, and perhaps to highways, water systems, and so on. In equation (3), output per capita,  $y$ , depends on government purchases per capita,  $g$ . When the public-goods aspect of government services is important, it may be more accurate to relate  $y$  to the total of government purchases, rather than to the amount per capita. But the general nature of the results would not change if the specification were modified along these lines.

Equation (3) assumes constant returns to scale in  $k$  and  $g$ . The variable  $k$  should be interpreted as a broad measure of private input, which is viewed as the service flow from a broad concept of private capital. Thus,  $k$  includes physical capital, human capital, and aspects of privately owned knowledge. (My analysis does not consider the free-rider problems associated with general-purpose knowledge, as analyzed by Romer 1986.) Then the idea is that constant returns apply to this broad measure of reproducible capital, as long as the public service input,  $g$ , changes in the same proportion as  $k$ .

In the initial setup the government is constrained to a balanced budget and a proportional income tax at rate  $\tau$ . Hence

$$(4) \quad g = \tau y = \tau A k^{1-\alpha} g^\alpha.$$

Using equation (3) to calculate the marginal product of capital,  $f_k$  (calculated when  $k$  changes with  $g$  held fixed), and substituting  $g = \tau y$  leads to

$$(5) \quad f_k = (1-\alpha) \cdot A^{1/(1-\alpha)} \cdot \tau^{\alpha/(1-\alpha)}.$$

Given the specification of the production function in equation (3), an increase in  $\tau = g/y$  shifts upward the marginal product of private capital in equation (5).

Given the form of equation (1), the initial capital  $k(0)$ , and a proportional income tax at rate  $\tau$ , the first-order condition for each household's maximization of utility leads in the usual way to a condition for the growth rate of consumption per person,

$$(6) \quad \gamma = \dot{c}/c = (1/\sigma) \cdot [(1-\alpha) \cdot A^{1/(1-\alpha)} \cdot (1-\tau) \cdot \tau^{\alpha/(1-\alpha)} - \rho],$$

where  $\gamma$  denotes a per capita growth rate. The expression within the brackets and to the left of the minus sign is  $(1-\tau) \cdot f_k$ , which is the private rate of return to investment (and saving). I assume parameter values for  $A$ ,  $\alpha$ , and  $\rho$  so that  $\gamma$  is positive for some values of  $\tau$  (which means that sustained per capita growth is feasible in this model), and values for  $A$ ,  $\alpha$ ,  $\rho$ , and  $\sigma$  so that the attained utility,  $U$ , is finite for all values of  $\tau$ . (The latter condition holds for sure if  $\sigma \geq 1$ —e.g., with log utility where  $\sigma = 1$ .)

In this model the economy is always in a steady state where the variables  $c$ ,  $k$ , and  $y$  all grow at the rate  $\gamma$  shown in equation (6). The levels for the paths

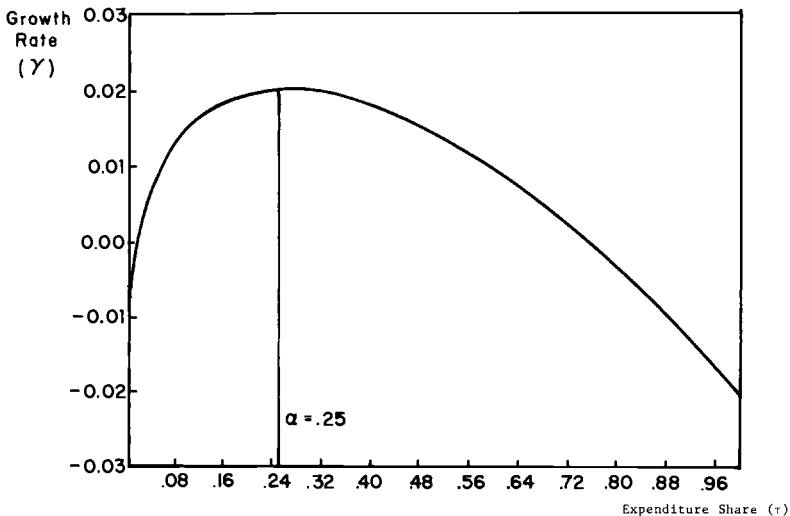
of  $c$ ,  $k$ , and  $y$  are determined by the initial quantity of capital,  $k(0)$ . Using equation (3) and the condition,  $g = \tau y$ , the level of output can be written as

$$(7) \quad y = A^{1/(1-\alpha)} \cdot \tau^{\alpha/(1-\alpha)} \cdot k.$$

Therefore,  $k(0)$  determines  $y(0)$  from equation (7), given the value of  $\tau$ . The initial level of consumption,  $c(0)$ , equals  $y(0)$  less initial investment,  $k(0)$ , and less initial government purchases,  $\tau \cdot y(0)$ . Using the fact that initial investment equals  $\gamma \cdot k(0)$  (because the capital stock grows always at the proportionate rate  $\gamma$ ), the initial level of consumption turns out to be

$$(8) \quad c(0) = k(0) \cdot [(1 - \tau) \cdot A^{1/(1-\alpha)} \cdot \tau^{\alpha/(1-\alpha)} - \gamma].$$

Figure 9.1 (which assumes particular parameter values for  $\alpha$ ,  $\sigma$ ,  $A$ , and  $\rho$ , and is meant only to be illustrative) shows the relation between  $\gamma$  and  $\tau$ . The growth rate  $\gamma$  rises initially with  $\tau$  because of the effect of public services on private productivity. As  $\tau$  increases,  $\gamma$  eventually reaches a peak and subsequently declines because of the reduction in the term,  $1 - \tau$ , which is the fraction of income that an individual retains at the margin. The peak in the growth rate occurs when  $\tau = \alpha$ . Given the form of equation (3), this point corresponds to the natural efficiency condition,  $f_g = 1$ . (At this point, an increment in  $g$  by one unit generates just enough extra output to balance the resources used up by the government.) This result—that the productive efficiency condition for  $g$  holds despite the presence of a distorting income tax—depends



**Fig. 9.1 The growth rate and size of government**  
*Note:* The curve shows the growth rate,  $\gamma$ , from equation (6). The parameter values are  $\sigma = 1$ ,  $\alpha = .25$ ,  $\rho = .02$ ,  $A^{1/\alpha} = .113$ . These values imply that the maximum value of  $\gamma$  is .02.



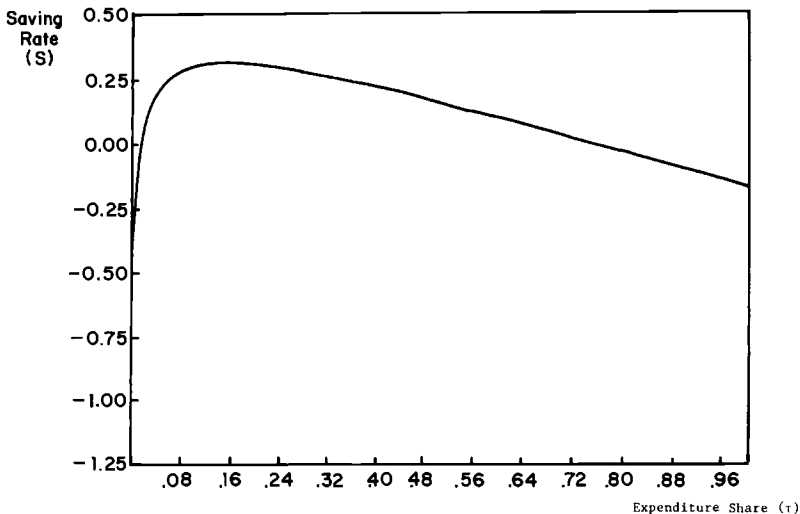
on the Cobb-Douglas form of the production function. However, the general nature of the relation between  $\gamma$  and  $\tau$  applies for other forms of production functions. The basic idea is that more government activity of the infrastructure type is good initially for growth and investment because anarchy is bad for private production. (It is not true that I learned this fact since coming to Harvard.) However, as the government expands, the rise in the tax rate,  $\tau$ , deters private investment. This element dominates eventually, so that growth and the size of government are negatively related when the government is already very large.

The saving rate is given by

$$(9) \quad s = \dot{k}/y = \gamma \cdot A^{-1/(1-\alpha)} \cdot \tau^{-\alpha/(1-\alpha)}.$$

Substituting the result for  $\gamma$  from equation (6) leads to the relation between  $s$  and  $\tau$  that is shown in figure 9.2. The behavior is similar to that in figure 9.1, but  $s$  must peak in the region where  $\tau < \alpha$ .

In this type of model, where steady-state per capita growth arises because of constant returns to a broad concept of capital, the growth and saving rates,  $\gamma$  and  $s$ , are intimately connected. The analysis predicts that various elements, including government policies, will affect growth and saving rates in the same direction. This result differs from the predictions of models of the Solow (1956)–Cass (1965)–Koopmans (1965) type, where the steady-state per capita growth rate (reflecting exogenous technological progress) is unrelated to the



**Fig. 9.2 The saving rate and the size of government**

*Note:* The curve shows the saving rate,  $s$ , from equation (9). Parameter values are indicated in figure 9.1.

saving rate (or to parameters, such as the rate of time preference, that influence saving).

I show the following in Barro (1990):

1. With a Cobb-Douglas production technology, the choice  $\tau = \alpha$ , which corresponds to  $f_g = 1$ , maximizes the utility attained by the representative household. That is, maximizing  $U$  corresponds to maximizing  $\gamma$ , even though a shift in  $\tau$  has implications (of ambiguous sign) for the level of  $c$ , through the impact on  $c(0)$  in equation (8).
2. A command optimum also entails  $\tau = \alpha$  ( $f_g = 1$ ), but has higher growth and saving rates than the decentralized solution. The deficiencies of growth and saving in the decentralized result reflect the distorting influence of the income tax.
3. The decentralized equilibrium corresponds to the command optimum if taxes are lump sum and if the size of government is set optimally at  $g/y = \alpha$ . (In the present setting, with no labor-leisure choice, a consumption tax is equivalent to a lump-sum tax.) However, if  $g/y \neq \alpha$ , the decentralized results with lump-sum taxes differ from the command optimum (conditioned on the specified value of  $g/y$ ). The last result reflects external effects that involve the determination of aggregate government expenditures (given that the ratio,  $g/y$ , is set at a specified, nonoptimal value).
4. The results depend on how public services enter into the production function. The specification assumes that an individual producer cares about the quantity of government purchases per capita (and not—as with the space program, the Washington Monument, and not too many other governmental programs—on the aggregate of government purchases). The setup assumes also that the quantity of public services available to an individual does not depend on the amount of that individual's economic activity (represented by  $k$  and  $y$ ). If an increase in an individual's production,  $y$ , leads automatically to an increase in that individual's public services (as with sewers and police services, and perhaps with national security), an income tax (or a user fee) can give better results than a lump-sum tax.

Thus far, the model views public services as entering directly into private production functions. This form applies to some aspects of highways, public transportation and communication, enforcement of contracts, and some other activities. Governments also expend resources on domestic law and order and national defense to sustain property rights. (Other governmental activities—such as regulation, expropriation, taxation, and military adventures—can reduce property rights.) Instead of entering directly into the production function, one can think of property rights as included in the  $(1 - \tau)$  part of the private return to capital,  $(1 - \tau)f_k$ . That is, greater property rights amount to a larger probability that an investor will receive the marginal product,  $f_k$  (and also retain ownership to the stock of capital). Therefore, more property rights

works like a reduction in  $\tau$ . If the government spends resources to enhance property rights, the effects of more spending on growth and saving rates look in a general way like those shown in figures 9.1 and 9.2.

Consider now the model's predictions for the relations of the per capita growth rate,  $\gamma$ , and the saving (and investment) rate,  $s$ , to the government spending ratio,  $g/y$ . Here I think of  $g$  as encompassing only those activities of government that can be modeled as influencing private production or as sustaining property rights. Thus,  $g$  would not include public services that enter directly into household utility (discussed below), or transfer payments, which are difficult to model in a representative-agent framework. In practice, this means that the concept of  $g$  considered here corresponds to a relatively small fraction of government expenditures.

If governments randomized their choices of spending, the model predicts that long-term per capita growth and saving rates,  $\gamma$  and  $s$ , would relate to  $g/y$  as shown in figures 9.1 and 9.2. The relations would be nonmonotonic, with  $\gamma$  and  $s$  increasing initially with  $g/y$ , but decreasing with  $g/y$  beyond some high values.

The conclusions are different if governments optimize rather than behaving randomly. In the model, the government optimizes by setting  $g/y = \alpha$ , which corresponds to the productive-efficiency condition,  $f_g = 1$ . (Since optimization corresponds to productive efficiency for government services, the results do not depend on public officials being benevolent. Productive efficiency can be desirable even for public officials that have little concern for their constituents.) In considering long-term behavior across countries, observed differences in spending ratios,  $g/y$ , would correspond in an optimizing framework to variations in  $\alpha$ . That is, the sizes of governments would differ only because the relative productivities of public and private services are not the same in each place. (Perhaps the differences in  $\alpha$  relate to geography, weather, natural resources, and so on?) Whatever the reason for variations in  $\alpha$  across countries, the covariation between  $g/y$  and  $\gamma$  or  $s$  that is generated by these variations does not correspond to the relations shown in figures 9.1 and 9.2.

Equation (7) shows that, for a given  $\tau$ , the level of productivity,  $y/k$ , depends on the parameter,  $A^{1/(1-\alpha)}$ . Suppose that this parameter is held constant while  $\alpha$  varies across countries (i.e., the variations in relative productivity of public and private services are assumed to be independent of this concept of the level of productivity). Then it can be shown from equations (6) and (9) that an increase in  $\alpha$ —which implies an increase in  $g/y$ —goes along with decreases in  $\gamma$  and  $s$ . For a given level of productivity, the economy does better (and has a higher growth rate) if the relative productivity of private services is higher—that is, if  $\alpha$  is lower. The reason is that public services require public expenditures, which have to be financed by a distorting income tax. It is only because of this effect that the model predicts a nonzero correlation between  $\alpha$  and  $\gamma$ . The more general point is that, if governments optimize, they go to the point where the marginal effect of more government on

growth is nil. Therefore, there would not be much cross-country relation between growth rates and the size of government if governments optimize (if we include in government spending only the activities that relate to private production).

Governments also carry out consumption expenditures,  $g^c$ , which do not affect private production functions, but do have a direct impact on the representative household's utility. With an income tax, a higher level of  $g^c/y$  implies a lower value of  $1 - \tau$ , but no change in the private marginal product,  $f_k$ . Therefore, an increase in  $g^c/y$  (which may be warranted in terms of maximizing the representative person's utility) leads to lower values for growth and saving rates. (In an example considered in Barro, 1990, I showed that government consumption spending would not affect the optimal share in GNP of the government's productive expenditure—this share remained at  $\alpha$  in the case considered.)

Unlike predictions for productive government spending, the predictions for government consumption are more straightforward. In the case of consumption activities (i.e., public services that affect utility but not production), a larger share of government spending would correlate negatively with growth and saving rates.

The main difficulty of interpretation is the possibility of reverse causation from the level of income to the choice of government consumption spending as a share of GNP,  $g^c/y$ . Suppose, for example, that this spending is a luxury good in the sense that a higher level of income leads to an increase in  $g^c/y$ . (Empirically, I find that this "Wagner's law" effect applies to transfers, but not to other types of government spending that I classify below as consumption.) Given the initial level of income,  $y(0)$ , a higher growth rate  $\gamma$  means a higher average level of income over the sample, and hence, a higher sample average for  $g^c/y$ . (If the growth rate  $\gamma$  were anticipated, even the initial value of  $g^c/y$  would be positively correlated with the sample average of  $\gamma$ .) Thus, this reverse effect could generate a positive association between  $g^c/y$  and  $\gamma$ . In the empirical work I argue that this effect is important for transfer payments, but not for other categories of government spending.

## 9.2 Population Growth and Human Capital in the Model of Steady-State Growth

The model described above did not allow for population growth, and it also did not allow for distinctions between physical and human capital. Empirically, population growth appears to interact closely with the level and growth rate of income, as well as with investment in human capital. In order to incorporate these elements into the model, I use some results from the existing literature.

Becker and Barro (1988) and Barro and Becker (1989) consider the determination of population growth in a model where altruistic parents choose own

consumption, the number of children, and the bequests left to children. However, these models do not allow for endogenous per capita growth. Becker, Murphy, and Tamura (1990) and Tamura (1988) have extended the model to analyze the joint determination of population growth and per capita growth. The important consideration—which makes it worthwhile to study population growth jointly with per capita growth—is that population growth influences investment, especially in human capital, and thereby affects per capita growth rates. In effect, population growth is a form of saving and investment (in number of children) that is an alternative to investment in human capital (the quality of children). Therefore, some factors, such as a decrease in the cost of raising children, that lead to higher population growth tend to reduce the growth rate of output per capita.

Building on Becker and Barro (1988), Lucas (1988), Rebelo (1987), and especially Becker et al. (1990), I have been working on the following model:

$$(10) \quad U = \int_0^{\infty} u(c)e^{-\rho t}[N(t)]^{1-\epsilon} dt,$$

$$(11) \quad y = c + \dot{k} + nk = A [(1 - \eta - \nu)h]^{\beta} k^{1-\beta},$$

$$(12) \quad \dot{h} + nh = B\nu h - \delta h,$$

$$(13) \quad n = \dot{N}/N = \theta\eta - \delta,$$

For the new variables,  $N$  is the level of population,  $n$  is the growth rate of population,  $h$  is human capital per person,  $\eta$  is time spent raising children,  $\nu$  is time spent investing in human capital,  $1 - \eta - \nu$  is time spent producing goods (used either for consumables or new physical capital),  $B$  is a parameter for productivity in generating new human capital,  $\theta$  is a parameter for productivity in raising children,  $\delta$  is the mortality rate, and  $\epsilon$  ( $0 < \epsilon < 1$ ) is a parameter that measures diminishing marginal utility of children. Time spent at leisure is ignored (that is, is regarded as fixed). Government services and taxation can be thought of as effects on the parameters  $A$  and  $B$ . For convenience, I depart from Becker et al. in setting up the model in continuous time. The main abstraction here is that the family size,  $N(t)$ , has to be thought of as evolving continuously over time. For purposes of aggregate analysis, I believe that this abstraction is no problem.

This model can be used to analyze steady-state per capita growth, population growth, and saving/investment rates. The effects associated with population growth involve two main channels. First, higher population growth corresponds to a higher effective rate of time preference (through the effect of  $N$  with  $0 < \epsilon < 1$  in equation [10]). Second, given the mortality rate  $\delta$ , higher population growth goes along with more time spent raising children ( $\eta$ ), which implies a lower rate of return on human capital. (This result assumes that human capital is productive in producing goods or new human capital,

but not in producing new persons.) Through both channels, forces that lead to a higher rate of population growth tend to go along with a lower rate of per capita growth and a lower rate of investment, especially in human capital.

The model can be used (as in Lucas 1988) to assess some effects from an international capital market. A perfectly functioning world credit market ensures equal rates of return on capital in all countries. (Wages on human capital would not be equated in the absence of labor mobility.) Countries may differ in terms of productivity parameters,  $A$  and  $B$ , partly because of the effects of government policies on these coefficients. But countries may be similar in their productivity for raising children,  $\theta$ . Investments in physical and human capital would tend to occur in the places with high values of  $A$  and  $B$ . (In this constant-returns model, these forces are not offset by diminishing marginal productivity of capital.) In effect, countries with low values of  $A$  and  $B$  have a comparative advantage in producing bodies, and would concentrate on this activity. The existence of the international credit market means that countries with low values of  $A$  and  $B$  end up with lower values of  $k$  and  $h$  than otherwise. Hence wage rates per person tend to be even lower than otherwise in these poor countries.

Countries may differ more in the parameter  $A$  (productivity in market goods) than in  $B$  (productivity in creating human capital). Then, without an international credit market, all countries would have similar rates of return (determined mainly by the similar values of  $B$ ), but wage rates per unit of human capital would be increasing in  $A$ . In this case the introduction of a world credit market has little impact on the results. The more significant element would be mobility of human capital—people would like to migrate with their human capital toward the countries with high values of  $A$ .

I hope to go further with this analysis to distinguish effects on national saving from those on domestic investment. It seems that, empirically, these two variables move closely together; in effect, national saving equals domestic investment plus noise, where the noise corresponds to the current-account balance, which is unrelated (over samples of 15–25 years) to variables that I have examined. With a well-functioning global capital market, this behavior is puzzling.

### 9.3 Transitional Dynamics Associated with Population Growth

One well-known empirical regularity is that population growth declines with the level of real per capita income over a broad range of incomes, both across countries and over time for a single country. This property does not emerge from the steady-state analysis considered above. Becker et al. (1990) introduced two sources of transitional dynamics, which can account for this behavior of population growth. (In the model outlined in part 9.2, the only transitional dynamics involves the relative amounts of  $k$  and  $h$ . This element

seems important in recoveries from wars or other emergencies, but not in the pattern of long-term economic development.)

Becker et al.'s (1990) first element that creates dynamics is the treatment of human capital as the sum of raw labor (which comes with all bodies) and accumulated human capital. At high levels of development, the raw component is unimportant, but at low levels, this component is significant for investment and growth. In particular, Becker et al. model the rate of return on human capital investment as increasing in the amount of investment over some range. Therefore, if the amount of human capital per person is low, the low rate of return tends to discourage investment, and thereby makes it difficult to escape from underdevelopment. Becker et al.'s second dynamic element is that the cost of raising children (inversely related to  $\theta$ ) includes goods as well as time. As wage rates become high, the time cost dominates the goods cost. Therefore, at higher levels of per capita income it is more likely that an increase in income will lead to lower population growth (because the substitution effect from higher value of time is more important relative to the income effect). At low levels of development, it is likely that an increase in income leads (as in Malthus) to higher population growth, which makes it difficult for a country to escape from underdevelopment.

The presence of these dynamic elements in Becker et al.'s model leads to two types of steady states. Aside from the steady-state growth equilibrium (as in the model discussed before), there is a low-level underdevelopment trap. If an economy starts with low values of human capital, it may not pay to invest. Such an economy has high population growth, low investment, and low (or zero) per capita growth. If an economy starts with sufficiently high values of human capital, it tends to grow over time toward a steady state with constant per capita growth. During the transition, expansions of per capita income are accompanied by decreases in population growth and increases in each person's human capital. Over some range, the rate of investment in physical capital, and the rate of per capita growth also tend to increase.

#### 9.4 Empirical Findings for a Cross Section of Countries

My empirical analysis uses data across countries from 1960 to 1985 to analyze the joint determination of the growth rate of real per capita GDP, the ratio of physical investment expenditure (private plus public) to GDP, a proxy for investment in human capital (the secondary school enrollment rate), and the growth rate of population. Thus far, I find that national saving rates behave similarly to the rates for domestic investment—the present results refer only to domestic investment.

I began with data from Summers and Heston (1988), and supplemented their cross-country data set with measures of government activity and other variables from various sources (see the data appendix). These additional vari-

ables, such as the breakdown of government expenditure into various components, and spending figures at the level of consolidated general government, necessitated the reduction in the sample size from about 120 countries from Summers and Heston to 72 countries. (In a few cases where the central government was known to account for the bulk of government spending—primarily African countries—the figures refer to central government.) After considerable effort, with the help of David Renelt, I have assembled a usable data set for the 72 countries. (See the data appendix for a list of the countries included.) The data include total government expenditures for overall consumption purposes, for investment purposes, and for education, defense, and transfer payments. The data I use are, in most cases, averages over 15–25-year periods for the variables considered. For a few countries, the averages cover less than 15 years. This averaging over time seems appropriate for a study of long-term effects on growth and saving.

The sample excludes the major oil-exporting countries. These countries tend to have high values of real GDP per capita, but act more like countries with lower values of income. This behavior can probably be explained by thinking of these countries as receiving large amounts of income from natural resources, but otherwise not being advanced in terms of technology, human capital, and so on. I plan eventually to use this approach to incorporate these countries into the analysis.

The variables that I use are the following:

- $y(0)$ : Real per capita GDP for 1960 in 1980 prices (using the Summers and Heston data, which are designed to allow a comparison of levels of GDP across countries).
- $\Delta y$ : Average annual growth rate of real per capita GDP from 1960 to 1985.
- $i/y$ : Ratio of real investment expenditures (private plus public) to real GDP. Although this variable is available from Summers and Heston from 1960 for most countries, I have the breakdown between public and private components typically only since 1970. I measured the variable  $i/y$  as an average from 1970 to 1985.
- school: Fraction of relevant age group in the 1970s enrolled in secondary schools. This variable (from the World Bank) is a proxy for investment in human capital.
- $\Delta N$ : Average annual growth rate of population from 1960 to 1985 (from Summers and Heston 1988).
- $g^c/y$ : Ratio to real GDP of real purchases of goods and services for consumption purposes by consolidated general government. The idea here is to obtain a proxy for the types of government spending that enter directly into household utility rather than firms' production functions. I began with Summers and Heston's numbers for government general consumption expenditures. These



figures include substantial components for spending on national defense and education, which I would model more like productive government spending (and which are more like public investment than public consumption). Thus, I subtracted the ratios to GDP for expenditures on defense and education from the Summers-Heston ratios for general government consumption. (However, unlike the values from Summers and Heston, the defense and education variables are ratios of nominal spending to nominal GDP, rather than real spending to real GDP.) Summers and Heston's numbers are available since 1960 for most countries, but I have the data on defense and education mainly since 1970. The variable  $g^c/y$  is, in most cases, an average from 1970 to 1985. (Fewer years are included for countries with missing data on defense or education.)

$g^i/y$ : Ratio to real GDP of real investment expenditures by consolidated general government. I think of public investment as a proxy for the type of infrastructure activities that influence private production in the theoretical model. (It is not inevitable that public investment corresponds to spending that affects production, whereas public consumption corresponds to spending that affects utility. But, in practice, the breakdown of government spending into categories may work this way.) The variable  $g^i/y$  is, in most cases, an average from 1970 to 1985. (Fewer years are available for some countries.) I used the Summers-Heston deflators for total investment and GDP to adjust the data, which were obtained as ratios of nominal spending to nominal GDP. That is, I assumed that the deflator for total investment was appropriate for public investment.

$g^d/y$ : Government spending for national defense as a ratio to GDP. The data are ratios of nominal spending to nominal GDP, and are in most cases averages of values from 1970 to 1985. Holding fixed a country's external threat, an increase in  $g^d$  may mean more national security and hence, more property rights. Then the effects on growth and investment are as worked out for productive government spending in the theory. However, defense outlays are highly responsive to external threats (or to domestic desires for military adventures), in which case  $g^d$  may proxy negatively for national security. Thus, it is difficult to predict the relation of defense spending to growth and investment.

$g^e/y$ : Government expenditures for education as a ratio to GDP. The values are ratios of nominal spending to nominal GDP, and are, in most cases, averages of figures from 1970 to 1985. I anticipate that this variable would work similarly to the public investment variable.

- g<sup>s</sup>/y*: Government transfers for social insurance and welfare as a ratio to GDP. The variable is, in most cases, an average of values from 1970 to 1985. At present, I have data on this variable for only 66 of the 72 countries that are in the main sample. I anticipate that this variable would work similarly to *g<sup>c</sup>/y*—that is, associate with lower rates of per capita growth and investment.
- Pol. rights: Ordinal index, running from 1 to 7, of political rights from Gastil (1987). (This type of variable has been used in previous studies of economic growth by Kormendi and Meguire 1985, and Scully 1988.) Figures are averages of data from 1973 to 1985, with higher values signifying fewer rights. My intention is to use this variable as a proxy for property rights; thus, a higher value of the index should be associated with lower rates of investment and growth. (One shortcoming of this variable is that, aside from its subjective nature, it pertains to political rights rather than to economic rights, per se. Although countries like Chile, Korea, and Singapore are exceptions, my conjecture is that economic and political rights are strongly positively correlated across countries.)
- Soc: Dummy variable taking the value 1 for economic system primarily socialistic, and 0 otherwise. The underlying data are from Gastil (1987).
- Mixed: Dummy variable taking the value 1 for economic system mixed between free enterprise and socialism, and 0 otherwise. These data are also from Gastil (1987). Countries not classified as either socialistic or mixed were in the category “free enterprise.”
- War: Dummy variable equal to 1 for countries that experienced violent war or revolution since 1960. (See the appendix for sources.) The expectation is that war and related aspects of political instability compromise property rights and lead thereby to less investment and economic growth. Refining the variable to measure number of years of war or revolution did not add to the explanatory value. It appears, however, that better measures of political stability are available from Arthur Banks’s data bank on cross-national time series. I plan to look into these data.
- Africa: Dummy variable equal to 1 for countries in Africa, and 0 otherwise.
- Lat. Amer.: Dummy variable equal to 1 for countries in Latin America (including Central America and Mexico), and 0 otherwise.

My general strategy is to consider a system of equations in which four key variables are simultaneously determined: the per capita growth rate,  $\Delta y$ , the physical investment ratio,  $i/y$ , the amount of investment in human capital (proxied by the variable “school”), and population growth,  $\Delta N$ . I treat the measures of government expenditures and the other variables mentioned

above as explanatory variables. The endogeneity of these variables affects the interpretation of the results. Some of these effects—such as the consequences of government optimization with respect to choices of productive spending and the response of defense spending to external threats—have already been mentioned. I will consider here some issues concerning the endogeneity of initial real per capita GDP,  $y(0)$ , and the responsiveness of government consumption spending ( $g^c/y$  and  $g^s/y$  above) to changes in income.

I want to think of cross-country differences in  $y(0)$  in terms of the transitional changes in the level of income as an economy moves from a starting point of low income toward a position of steady-state per capita growth. Then, in accordance with Becker et al.'s (1990) analysis, the prediction is that higher  $y(0)$  goes along with lower population growth and a greater share of national product devoted to investment in human capital. As  $y(0)$  rises, the extent of these responses diminishes, and eventually vanishes when the economy reaches the steady-state growth position. There are also weaker effects on per capita growth and the physical investment ratio—but, over some range, the effect of  $y(0)$  on these variables would also be positive. For countries where income levels are too low to escape the trap of underdevelopment, the predictions are reversed. That is, in this range, population growth would rise with  $y(0)$ , while human capital investment and the other variables would decline.

One problem is that  $y(0)$  may be influenced by temporary measurement error or by temporary business fluctuations. These factors tend to generate a negative association between  $y(0)$  and subsequent rates of growth per capita. For growth rates averaged over 25 years, the business-cycle effect would tend to be minor. However, measurement error for GDP can be extreme for the low-income countries. To assess this effect, I looked at an interaction between  $y(0)$  and the quality of the data (as reported subjectively by Summers and Heston 1988). The results suggested no effect from data quality, which may indicate that this type of measurement error is not important.

A different effect is that  $y(0)$  would be positively correlated with per capita growth in the past. To the extent that the factors that create growth are persisting (and are not separately held constant), this relation tends to generate a positive association of  $y(0)$  to per capita growth and the investment variables. At this point I do not see how to gauge the magnitude of this effect.

I mentioned before that the ratios of various components of government spending to GDP could be related to the level of income and, therefore, to the per capita growth rate,  $\gamma$ . If the response is positive (negative), this element generates a positive (negative) correlation between the expenditure ratio and the growth rate.

Table 9.1 shows Wagner's law-type regressions for various categories of government spending. The table shows the regression coefficient on  $\log [y(0)]$  (where  $y(0)$  is per capita GDP in 1960) for the ratio of each type of spending to GDP (averaged typically from 1970 to 1985). The results show that in two areas—education and transfers for social insurance and welfare—the ratio of spending to GDP tends to rise with the level of per capita income. Quantita-

**Table 9.1** Regressions of Government Spending Ratios on the Level of Income

Category of Spending [mean]	Number of Observations	Constant	Log[y(0)]	R <sup>2</sup>	$\hat{\sigma}$
$g^c/y$ [.105]	74	.115 (.006)	-.027 (.006)	.19	.050
$g^i/y$ [.033]	73	.032 (.002)	.002 (.002)	.01	.016
$g^d/y$ [.032]	74	.031 (.005)	.001 (.005)	.00	.040
$g^e/y$ [.042]	75	.040 (.002)	.007 (.002)	.15	.014
$g^s/y$ [.057]	68	.038 (.005)	.047 (.005)	.58	.038

*Note:* The table shows a regression of each expenditure ratio (calculated as an average from 1970 to 1985) on the logarithm of  $y(0)$ , which is the 1960 value of real per capita GDP. Standard errors are shown in parentheses and  $\hat{\sigma}$  is the standard error of estimate.  $g^c$  refers to government general consumption spending (excluding defense and education),  $g^i$  to public investment,  $g^d$  to defense spending,  $g^e$  to educational expenditures, and  $g^s$  to transfers for social insurance and welfare.

tively, the effect is particularly important for transfers,  $g^s/y$ , where an increase in  $y(0)$  by 10% corresponds to a rise by one-half a percentage point in the spending ratio. In the case of government general consumption (exclusive of defense and education), the spending ratio tends to decline with the level of income. In two other areas—public investment and defense—the spending ratios bear no significant relation to the level of income. Overall, in only one of the five spending categories—transfers for social insurance and welfare—does the level of income account for a substantial fraction of the cross-country variation in the spending ratio. The  $R^2$  here is about .6, as compared to values less than .2 in the other cases. Therefore, except for the transfers category, the bulk of the variations across countries in the spending ratios would be predominantly unrelated to differences in income. Thus, when looking at the relation with economic growth, the area of transfers is the one case where important reverse causation (the positive effect of the growth rate on the expenditure ratio) is likely to be important.

The basic regression results appear in table 9.2. Regressions 1, 3, 5, 7 exclude dummies for Africa and Latin America, whereas regressions 2, 4, 6, 8 include these dummies.

Consider first the coefficients on the starting (1960) level of income,  $y(0)$ , which appears linearly and also as a squared term. The linear terms show a pronounced negative relation with population growth (regressions 7 and 8 of table 9.2) and a strong positive relation with schooling (regressions 5 and 6). (The simple correlation between  $y[0]$  and  $\Delta N$  is  $-.71$ , while that between  $y[0]$  and schooling is  $.80$ —see figs. 9.3 and 9.4 for scatter plots.) The opposing signs on  $[y(0)]^2$  indicate that the effects of income on population growth

and schooling attenuate as income rises. At the sample mean for  $y(0)$  of \$2,200, the coefficients in regression 7 imply that an additional \$1,000 of per capita income is associated with a decline in population growth by .35 percentage points per year. This negative effect of income on population growth vanishes when income reaches \$5,600 per capita. (The highest level of  $y(0)$  in the sample is \$7,380 for the United States.) For schooling in regression 5, the positive effect of income is gone when income reaches \$6,200. (However, the use of the secondary school enrollment rate as a measure of schooling automatically tends to truncate the sample at the highest income levels.)

The results accord with the model of Becker et al. (1990), in the sense of suggesting an important trade-off between quality and quantity of children as the level of per capita income rises. That is, the transition from low to high per capita income involves lower population growth and more investment in each person's human capital. I did not, however, find any indication that the signs of the income coefficients were different for the countries with the lowest per capita incomes (say less than \$500). That is, I did not see evidence of the particular kind of low-level trap of underdevelopment that Becker, Murphy, and Tamura discussed.

The relation of  $y(0)$  to per capita growth,  $\Delta y$ , is less pronounced, although regressions 1 and 2 of table 9.2 show significantly negative effects. At the sample mean of  $y(0)$ , an increase in per capita income by \$1,000 is associated (according to regression 1) with a decline in the per capita growth rate of .60 percentage points per year. As discussed by Romer (1989), this type of inverse relation between the per capita growth rate and the level of per capita income is present in models that predict convergence of levels of per capita income across countries (although the inverse relation is not itself sufficient to guarantee full convergence). The convergence property tends to arise when there are diminishing returns to capital, but not in the sort of constant-returns models that I discussed earlier. As Romer noted, the simple correlation between per capita growth and the starting level of per capita income is, in fact, close to zero in the kind of cross-country sample that I am using. For my sample, the simple correlation is .05—see the scatter plot in figure 9.5. Therefore, the negative coefficient on  $y(0)$  in regressions 1 and 2 depends on holding constant the other variables in the equations.

For the investment ratio,  $i/y$ , the simple correlation with  $y(0)$  is positive (.43—see the scatter plot in fig. 9.6). The coefficients on  $y(0)$  in regressions 3 and 4 of table 9.2 are positive, but insignificantly different from zero.

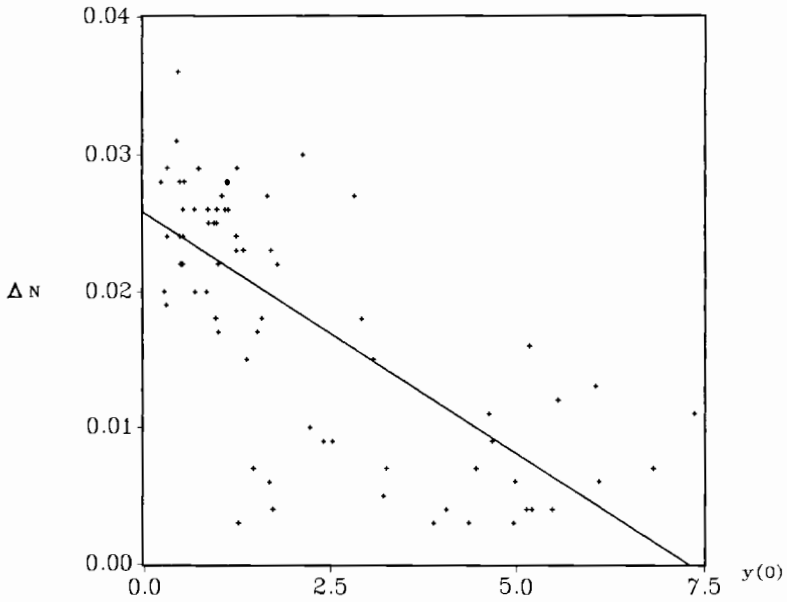
I regard the variable  $g^c/y$  (where  $g^c$  refers to government general consumption spending aside from defense and education) as a proxy for government expenditures that do not directly affect private sector productivity. It is a robust finding that  $g^c/y$  is negatively related to per capita growth (regressions 1 and 2 of table 9.2)<sup>1</sup> and the investment ratio,  $i/y$  (regressions 3 and 4). Figure 9.7 shows a scatter plot of per capita growth against  $g^c/y$ . In the sample,  $g^c/y$  has a mean of .107 with a standard deviation of .054. Regressions 1 and 3

**Table 9.2 Basic Regressions for 72 Countries**

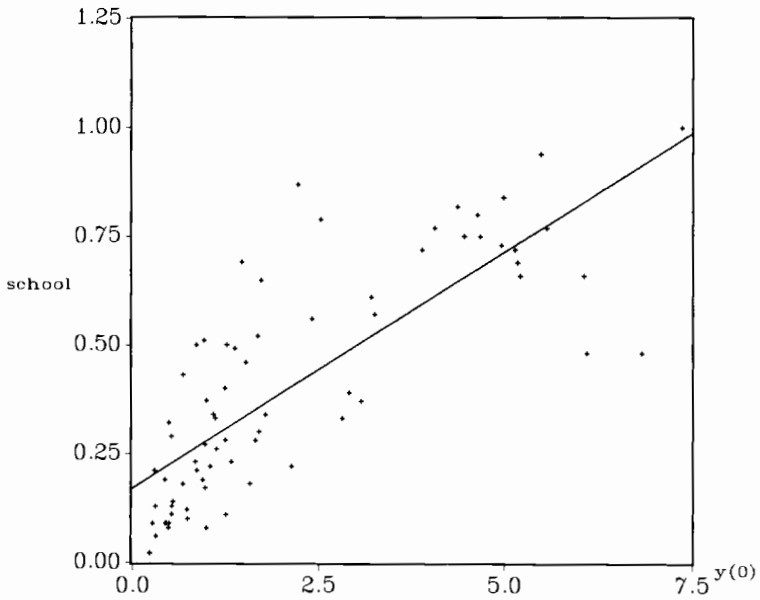
Dependent Variable	$\Delta y$ [.024]		$i/y$ [.21]		School [.41]		$\Delta N$ [.018]		$\Delta y$		$\Delta N$	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
Constant	.059 (.010)	.063 (.009)	.203 (.038)	.215 (.038)	.246 (.104)	.253 (.099)	.0246 (.0041)	.0254 (.0039)	.045 (.012)	.052 (.012)	.0308 (.0046)	.0316 (.0049)
$y(0)$	-.0084 (.0041)	-.0107 (.0043)	.018 (.016)	.009 (.018)	.165 (.043)	.181 (.047)	-.0062 (.0017)	-.0080 (.0019)	-.0166 (.0037)	-.0183 (.0044)	-.0048 (.0018)	-.0068 (.0021)
$[y(0)]^2$	.0005 (.0006)	.0007 (.0006)	-.0026 (.0022)	-.0017 (.0024)	-.0133 (.0059)	-.0165 (.0064)	.00055 (.00023)	.00083 (.00025)	.00135 (.00047)	.00157 (.00055)	.00045 (.00022)	.00071 (.00025)
$g^c/y$	-.154 (.108)	-.132 (.032)	-.41 (.13)	-.35 (.13)	-.27 (.37)	-.12 (.35)	.008 (.015)	.005 (.014)	-.096 (.030)	-.090 (.029)	-.005 (.014)	-.004 (.014)
$g^l/y$	.262 (.033)	.255 (.091)	2.22 (.39)	2.21 (.38)	1.55 (1.06)	1.31 (.99)	-.068 (.042)	-.054 (.039)	-.068 (.100)	-.026 (.099)	-.065 (.044)	-.057 (.044)
$g^d/y$	.005 (.030)	-.004 (.044)	.17 (.18)	1.16 (.18)	-.70 (.49)	-1.00 (.48)	.062 (.019)	.078 (.019)	.032 (.040)	.035 (.043)	.046 (.017)	.058 (.018)
War	-.0098 (.35)	-.0122 (.0036)	-.037 (.014)	-.045 (.015)	.015 (.040)	.013 (.039)	-.0002 (.0016)	-.0009 (.0016)	-.0057 (.0032)	-.0081 (.0033)	-.0002 (.0015)	-.0011 (.0016)

Pol. rights	-.0038	-.0020	-.0112	-.0065	-.041	-.025	.0012	.0008	-.0011	-.0006	.0003	.0003
[3.2]	(.0013)	(.0013)	(.0050)	(.0052)	(.014)	(.014)	(.0005)	(.0005)	(.0011)	(.0011)	(.0005)	(.0005)
Soc	-.0095	-.0141	.047	.033	.150	.136	-.0084	-.0089	-.0224	-.0243	-.0081	-.0094
[.04]	(.0088)	(.0082)	(.034)	(.034)	(.093)	(.089)	(.0037)	(.0036)	(.0074)	(.0074)	(.0034)	(.0034)
Mixed	.0061	.0046	.006	.002	.071	.056	-.0033	-.0029	.0023	.0020	-.0015	-.0015
[.47]	(.0034)	(.0031)	(.013)	(.013)	(.036)	(.034)	(.0014)	(.0014)	(.0029)	(.0028)	(.0013)	(.0013)
Africa	...	-.0178	...	-.049	...	-.109	...	.0013	...	-.0106	...	-.0013
[.22]		(.0053)		(.022)		(.057)		(.0023)		(.0048)		(.0022)
Lat. Amer.	...	-.0117	...	-.027	...	-.145	...	.0056	...	-.0039	...	.0027
[.25]		(.0041)		(.017)		(.044)		(.0018)		(.0039)		(.0017)
$\Delta y$	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	-.120	-.120
											(.056)	(.058)
$i/y$	...	...	...	...	...	...	...	...	.120	.106	.026	.024
									(.027)	(.027)	(.014)	(.014)
School	...	...	...	...	...	...	...	...	.015	.011	-.0176	-.0152
									(.012)	(.012)	(.0047)	(.0048)
$\Delta N$	...	...	...	...	...	...	...	...	-.59	-.59	...	...
									(.28)	(.28)		
$r^2$	.45	.56	.62	.66	.75	.79	.70	.74	.67	.69	.79	.81
$\hat{\sigma}$	.0131	.0119	.051	.049	.139	.129	.0055	.0052	.0104	.0102	.0047	.0046

Note: Standard errors of coefficients shown in parentheses, means of variables shown in brackets.  $\hat{\sigma}$  is the standard error of estimate. See text for definitions of variables.

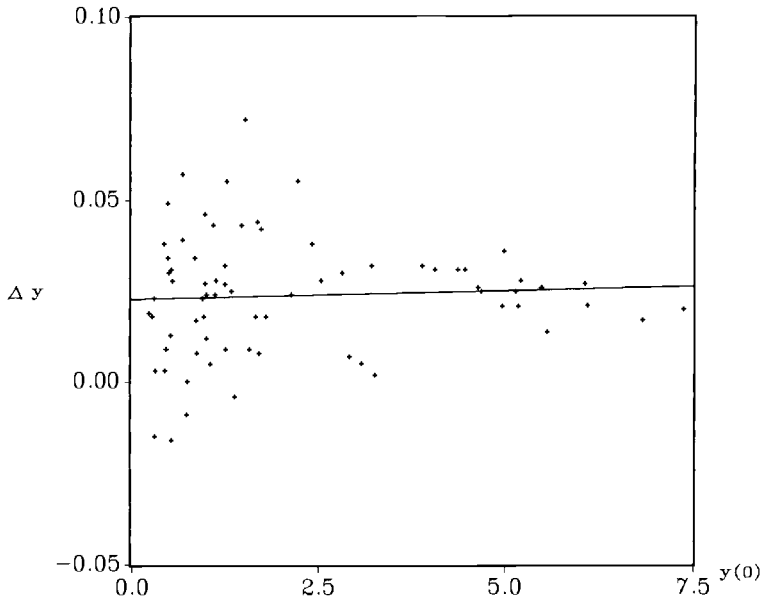


**Fig. 9.3** Population growth versus the initial level of per capita GDP for 72 countries

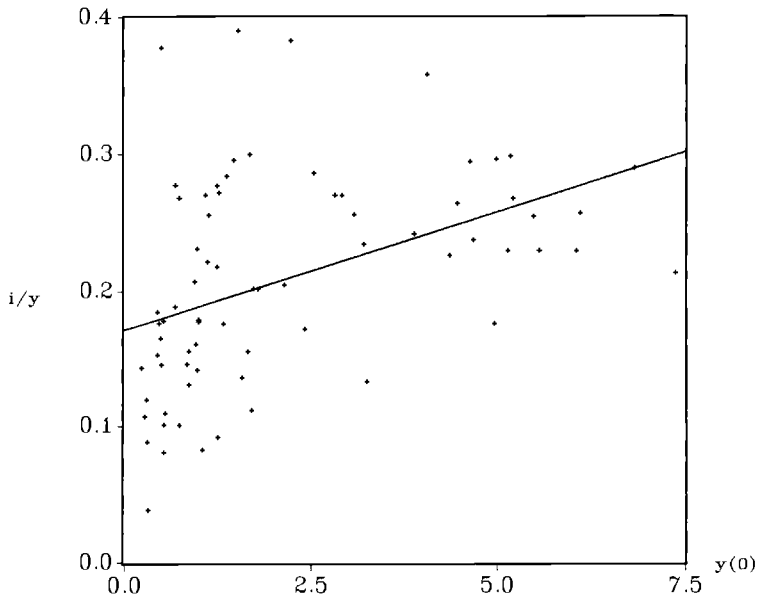


**Fig. 9.4** The secondary school enrollment rate (school) versus the starting level of per capita GDP for 72 countries

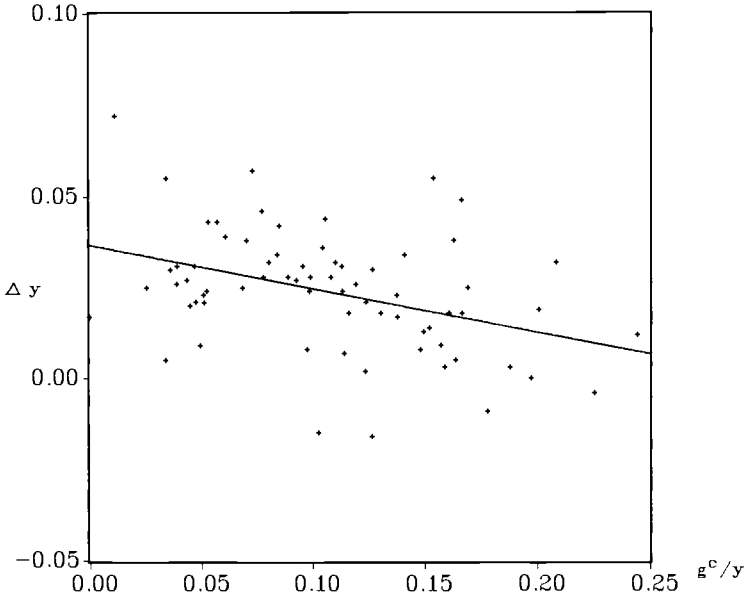




**Fig. 9.5** Per capita growth versus the initial level of per capita GDP for 72 countries



**Fig. 9.6** The investment ratio ( $i/y$ ) versus the initial level of per capita GDP for 72 countries



**Fig. 9.7** Per capita growth versus  $g^c/y$  for 72 countries

imply that an increase in  $g^c/y$  by one standard deviation above its mean is associated with a decline by 0.8 percentage points in the annual per capita growth rate and a decrease by 2.2 percentage points in the investment ratio. (Recall that investment includes private and public components.) The estimated effects of  $g^c/y$  on schooling and population growth (regressions 5–8) are insignificantly different from zero.

Conceptually, I would expect government transfers to interact with growth and investment in a manner similar to government consumption purchases. I added the variable  $g^s/y$  to the regressions (where  $g^s$  is transfer payments for social insurance and welfare), although this addition necessitated a drop in the sample size from 72 to 66 countries. The variable  $g^s/y$  had a significantly negative coefficient for population growth, but the other estimated coefficients were insignificant (and the results for the other explanatory variables did not change much). For example, for per capita growth (with continent dummies excluded), the estimated coefficient on  $g^s/y$  was .046 (standard error = .051), whereas that for the investment ratio was  $-.33$  (standard error = .19). It is puzzling that the transfers variables would show up with a negative coefficient for investment but a positive point estimate for per capita growth. My conjecture is that this positive coefficient reflects reverse causation from growth to the spending ratio,  $g^s/y$ . Recall from table 9.1 that the transfers ratio is, in fact, closely related to the level of income, so this type of reverse effect is likely to be important here. I plan to investigate these possibilities further.

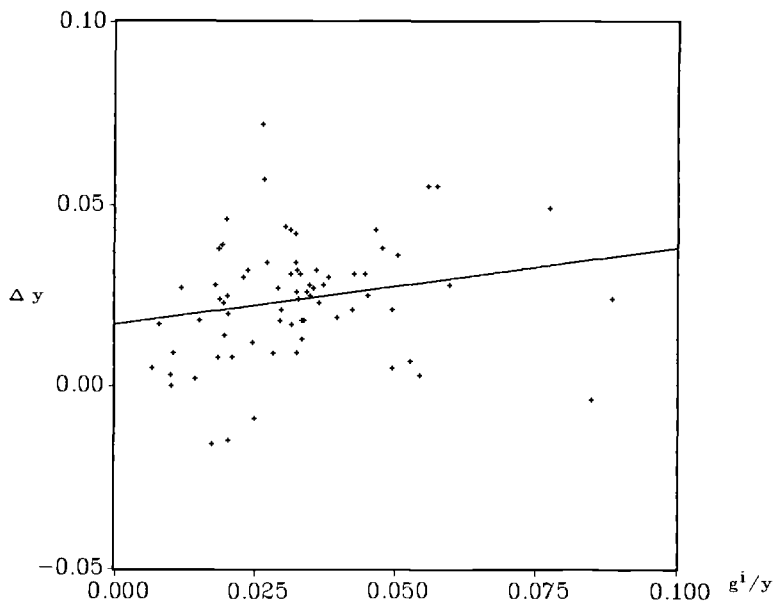


Fig. 9.8 Per capita growth versus  $g^i/y$  for 72 countries

I thought of the public investment ratio,  $g^i/y$ , as a proxy for government infrastructure type spending, which affects private-sector productivity. The estimated coefficient of this variable in the growth equation (regressions 1 and 2 of table 9.2) is significantly positive. See figure 9.8 for a scatter plot of per capita growth versus  $g^i/y$  (Aschauer 1989 gets analogous results from the U.S. time series). Abstracting from the possibility of reverse causation from growth to the public-investment variable, the results would indicate that the typical government was operating where the marginal effect of public investment spending on the per capita growth rate was positive. As indicated in the theory, this type of result is inconsistent with public-sector optimization (which dictated the choice of public spending to maximize the per capita growth rate).

The estimated coefficients on  $g^i/y$  are also positive in the equations for the investment ratio,  $i/y$  (regressions 3 and 4 of table 9.2). Recall that investment,  $i$ , includes public, as well as private, spending—that is,  $g^i$  is a component of  $i$ . Therefore, if taken literally, the coefficient of 2.2 in the regressions for  $i/y$  means that an extra unit of public investment induces about a one-for-one increase in private investment.

One problem is that the flow of public investment spending does not coincide with the flow of services from public capital, which is the concept that corresponds to the public service input,  $g$ , in the theoretical analysis. If  $k^g$  is the stock of public capital per person, and if this stock grows at the per capita

growth rate  $\gamma$ , the flow of gross public investment as a ratio to GNP is given by

$$(14) \quad i^g/y = (\gamma + n + \delta^g) \cdot k^g/y,$$

where  $n$  is the population growth rate and  $\delta^g$  is the depreciation rate for public capital. Suppose that the flow of public services is proportional to  $k^g$ , and that the quantity of these services as a ratio to GNP is determined exogenously. Then the variable  $i^g/y$ , used in the previous regressions, would vary automatically with the per capita growth rate,  $\gamma$ . This relation could explain the positive coefficients on  $i^g/y$  in regressions 1 and 2 of table 9.2, and the coefficients in excess of unity on  $i^g/y$  in regressions 3 and 4.

Table 9.3 shows regressions where  $k^g/y$  replaces  $i^g/y$ . Since data on public capital stocks are unavailable for most countries, I estimated  $k^g/y$  from division of  $i^g/y$  by the term,  $\gamma + n + \delta^g$ , with  $\delta^g$  set equal to 0.1. The coefficient on  $k^g/y$  is positive (regression 1 of table 9.3), but no longer significantly different from zero. On the other hand, the presence of  $\gamma$  in the denominator of the calculated value of  $k^g/y$  means that the estimated coefficient could have a serious downward bias if  $i^g/y$  is not measured very accurately (as is doubtless the case for many countries). I plan to think further about how to assess the effect of public investment on growth and total investment.

**Table 9.3** Regressions for 72 Countries, Using Estimate of Public Capital Stock

Dependent Variable	$\Delta y$ (1)	$i/y$ (2)	School (3)	$\Delta N$ (4)
Constant	.064 (.010)	.235 (.039)	.270 (.102)	.0238 (.0040)
$y(0)$	-.0082 (.0043)	.011 (.017)	.161 (.045)	-.0059 (.0018)
$[y(0)]^2$	.0005 (.0006)	-.0022 (.0023)	-.0132 (.0060)	.00053 (.00024)
$g^c/y$	-.154 (.036)	-.45 (.14)	-.29 (.37)	.010 (.015)
$k^g/y$	.020 (.015)	-.275 (.059)	.17 (.15)	-.0096 (.0060)
[.23]	.017 (.047)	.24 (.19)	-.65 (.49)	.060 (.019)
War	-.0104 (.0039)	-.043 (.015)	.011 (.040)	.0000 (.0016)
Pol. rights	-.0040 (.0013)	-.0129 (.0053)	-.042 (.014)	.0013 (.0005)
Soc	-.0104 (.0092)	.028 (.037)	.139 (.095)	-.0077 (.0038)
Mixed	.0053 (.0035)	.004 (.014)	.068 (.036)	-.0033 (.0014)
$R^2$	.40	.57	.75	.70
$\hat{\sigma}$	.0136	.054	.140	.0055

I looked also at government spending for education,  $g^e/y$ . My expectation was that this investment in human capital would operate in a manner similar to other types of public investment. The estimated coefficients on  $g^e/y$  turn out to be insignificant for per capita growth and the investment ratio. If added to regressions 1 and 3 of table 9.2, the estimated coefficients are .12 (standard error = .56) for  $\Delta y$ , and .31 (standard error = 1.53) for  $i/y$ .

The defense spending variable,  $g^d/y$ , is insignificant in the equations for growth and investment (regressions 1–4 of table 9.2). There is some indication of a negative effect on schooling (regression 5 and 6) and a positive effect on population growth (regressions 7 and 8). The variable “war” enters negatively for growth and investment (regressions 1–4), as would be expected if the variable proxies for political instability. This variable is insignificant for schooling or population growth (regressions 5–8).

The political rights variable indicates that fewer rights associate with lower per capita growth (regression 1 of table 9.2), lower investment in physical and human capital (regressions 3 and 5), and higher population growth (regression 7). These effects are attenuated with the inclusion of dummies for Africa and Latin America (regressions 2, 4, 6, and 8). (That is, the African and Latin American countries tend to have fewer political rights, although the data prefer the continent dummies to the particular measure of these rights.)

There is some indication that socialistic countries have lower per capita growth rates, although the small number of these countries in the sample makes the results unreliable. Countries with mixed economic systems have slightly higher per capita growth than the free enterprise economies, but the difference is not statistically significant.

Even with the other explanatory variables held fixed, the dummy for Africa is significantly negative for per capita growth, investment, and schooling. The dummy for Latin America is significantly negative for growth and schooling, and significantly positive for population growth. (The last effect does not represent the influence of the Roman Catholic religion. A dummy variable for Catholicism as the majority religion is insignificant in the equations for population growth or the other variables.) I think that the continent dummies are proxying for aspects of political instability, which are not captured well by the other variables. Better measures of this instability, which I am presently constructing, may make the continent dummies unnecessary—that is, these other variables may explain why it matters for growth, and so on, that a country is located in Africa or Latin America.

Table 9.4 shows correlation matrices for the residuals from the equations estimated in table 9.2. One matrix applies to the regressions that omit the continent dummies and the other to the regressions that include these dummies. Although the magnitude of the correlations tends to be weaker in the latter case, the general pattern of results is similar.

The results show that the residual for per capita growth is positively related to that for physical investment (correlation in the equations without continent

Table 9.4 Correlation Matrix for Residuals

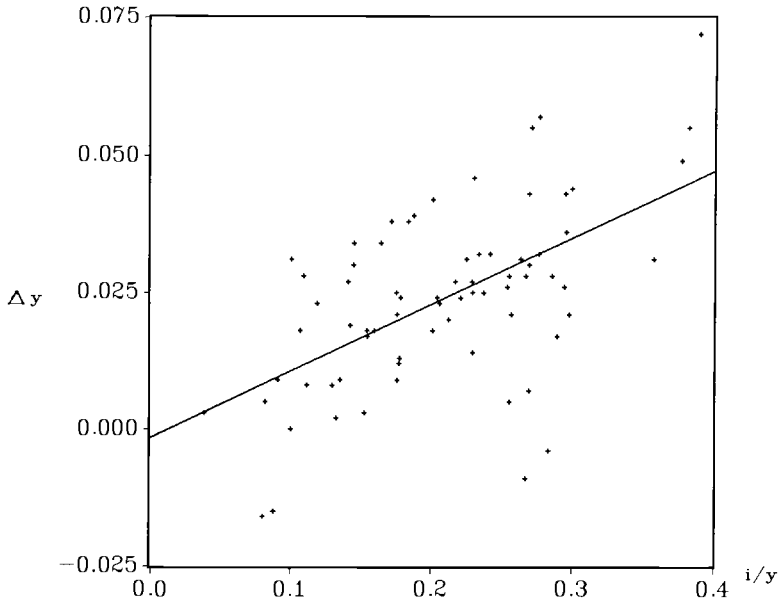
	$\Delta y$	$i/y$	School	$\Delta N$
$\Delta y$		.52 [.46]	.41 [.31]	-.35 [-.29]
$i/y$			.28 [.21]	-.04 [.03]
School				-.50 [-.42]

*Note:* The entries give the correlation of the residuals from regressions with the indicated dependent variables. The upper figure in each cell refers to regressions 1, 3, 5 and 7 from table 9.2. The lower number (in brackets) refers to regressions 2, 4, 6 and 8 from table 9.2, which include dummies for Africa and Latin America.

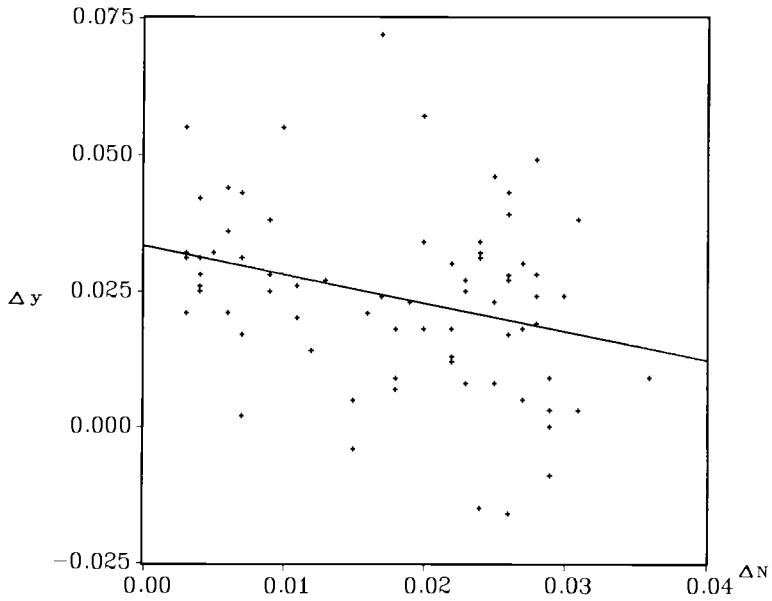
dummies of .52) and schooling (.41), and negatively related to the residual for population growth (-.35). These results accord with the theory discussed before in which the determination of per capita growth is directly connected to the determination of investment rates. The other striking finding is the negative relation between the residuals for schooling and population growth (correlation = -.50). This result again suggests the importance of the trade-off between the quality and quantity of children.

Another way to look at the interaction among the dependent variables is to consider regressions where the other dependent variables appear as regressors. With per capita growth as the dependent variable, regressions 9 and 10 of table 9.2 show that the estimated coefficient on the investment ratio,  $i/y$ , is significantly positive, while that on population growth is significantly negative. (See figs. 9.9 and 9.10 for scatter plots of per capita growth against  $i/y$  and population growth.) One interesting finding from the regressions is that the coefficient on the public investment ratio,  $i^s/y$ , is insignificant (with negative point estimates) when the total investment ratio,  $i/y$ , is included as a regressor. This result suggests a close linkage between growth and investment, but not a special role for the public component of investment. In any event, it would be inappropriate to argue that regressions 9 and 10 isolate a positive effect from an exogenous increase in the investment rate (or a negative effect from an exogenous increase in population growth) on per capita growth. At this point, one can just as well tell stories about causation in opposing directions—for example, Franco Modigliani has sometimes argued that the positive relation between per capita growth and the saving rate reflects the effect of growth on an economy's aggregate propensity to save.

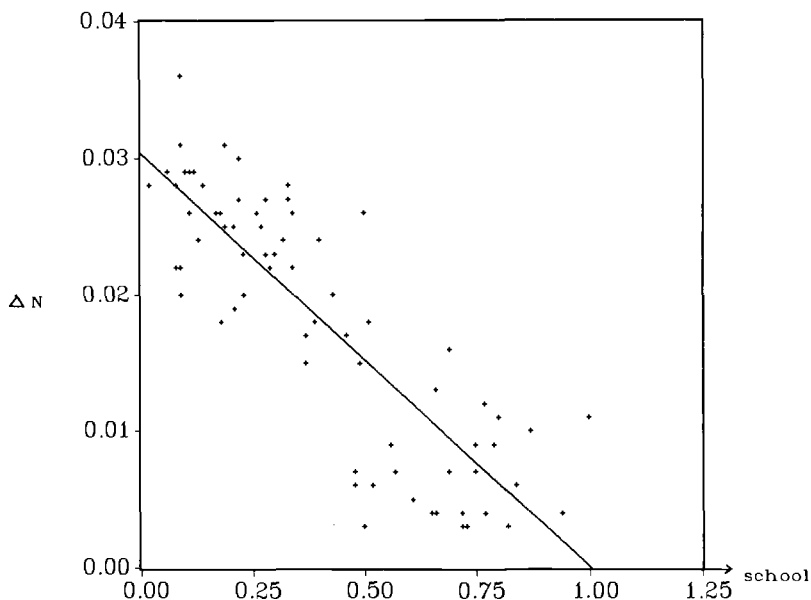
Regressions 11 and 12 of table 9.2 use population growth as the dependent variable. The coefficients on per capita growth are significantly negative, but the most striking results are the significantly negative coefficients on the schooling variable. The scatter plot in figure 9.11 shows the striking negative correlation between population growth and the school enrollment variable.



**Fig. 9.9** Per capita growth versus the investment ratio ( $i/y$ ) for 72 countries



**Fig. 9.10** Per capita growth versus population growth for 72 countries



**Fig. 9.11** Population growth versus the secondary school enrollment rate (school) for 72 countries.

## 9.5 Concluding Observations

I regard the empirical findings as preliminary, but suggestive. Some aspects of government services (and, implicitly, of the taxes that finance these services) affect growth and investment as predicted by the theoretical models. Notably, public consumption spending is systematically inversely related to growth and investment. Public investment tends to be positively correlated with growth and private investment, and these results are interpretable within the models. There is also an indication that property rights affect growth and investment in ways that the theories predict.

The results bring out a strong negative interaction between population growth and investment in human capital (that is, the trade-off between the quantity and quality of children). This relation appears partly from the residual correlation between population growth and schooling.

I am planning a good deal of additional research on theories of economic growth and of empirical analysis related to these theories. Many other researchers have recently become interested (once again) in economic growth, and much interesting work is presently under way. I am optimistic that this research will result in greater understanding about the factors that influence long-term economic growth and, especially, about the role of government in this process.



## Data Appendix

### *Seventy-two Countries Included in Main Sample (listed alphabetically by geographical regions)*

Botswana	Philippines	Barbados
Cameroon	Singapore	Canada
Egypt	Sri Lanka	Costa Rica
Ghana	Thailand	Dominican Republic
Kenya	Austria	El Salvador
Liberia	Belgium	Guatemala
Malawi	Cyprus	Mexico
Mauritius	Denmark	Nicaragua
Morocco	Finland	Panama
Senegal	France	United States
Sierra Leone	Germany (West)	Argentina
Swaziland	Greece	Bolivia
Tunisia	Iceland	Brazil
Uganda (X)	Ireland	Chile
Zaire	Italy	Colombia (X)
Zambia	Luxembourg	Ecuador (X)
Burma	Malta	Guyana
India	Netherlands	Paraguay (X)
Israel	Norway	Peru
Japan (X)	Spain	Uruguay
Jordan	Sweden	Australia
Korea (South)	Switzerland	Fiji
Malaysia	Turkey (X)	New Zealand
Pakistan	United Kingdom	Papua New Guinea

(X) indicates missing data on transfers for social insurance and welfare.

Aside from Summers and Heston (1988), the sources for data on government expenditures were International Monetary Fund, *Government Finance Statistics Yearbook*, 1987, 1983, 1978, and *International Financial Statistics; Supplement on Government Finance*, 1986; OECD, *National Accounts* (various years); United Nations, *Yearbook of National Accounts Statistics* (various years); World Bank, *World Tables*, first and second editions; and UNESCO, *Yearbook*, 1987. The series on secondary school enrollment rates was from World Bank, *World Tables*. The data on war and revolution were from R. E. Dupuy and T. N. Dupuy, *Encyclopedia of Military History* (New York: Harper and Row, 1986); G. D. Kaye, D. A. Grant, and E. J. Emond, *Major Armed Conflict: A Compendium of Interstate and Intrastate Conflict, 1720 to 1985* (Ottawa: Orbita Consultants, Ltd., 1985); and M. Small and J. D. Singer, *Resort to Arms: International and Civil Wars, 1816–1980* (Beverly Hills, Calif.: Sage, 1982).

## Note

1. Landau (1983) reports analogous results using the Summers-Heston measure of government consumption. Landau's results hold constant a measure of investment in human capital (school enrollment) but not investment in physical capital. Kormendi and Meguire (1985) report no correlation between per capita growth and the average growth of a measure of  $g^c/y$ . However, the type of growth model developed in section 9.1 above (based on constant returns to a broad concept of capital) suggests that per capita growth would depend on the average level of  $g^c/y$ , rather than on the growth of  $g^c/y$ .

## References

- Aschauer, D. A. 1989. Is Public Expenditure Productive? *Journal of Monetary Economics* 23 (March): 177–200.
- Barro, R. J. 1990. Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth. *Journal of Political Economy* 98 (October): S103–S125.
- Barro, R. J., and G. S. Becker. 1989. Fertility Choice in a Model of Economic Growth. *Econometrica* 57 (March): 481–501.
- Becker, G. S., and R. J. Barro. 1988. A Reformulation of the Economic Theory of Fertility. *Quarterly Journal of Economics* 103 (February): 1–25.
- Becker, G. S., K. M. Murphy, and R. Tamura. 1990. Human Capital, Fertility, and Economic Growth. *Journal of Political Economy* 98 (October): S12–S37.
- Cass, D. 1965. Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation. *Review of Economic Studies* 32 (July): 233–40.
- Gastil, R. D. 1987. *Freedom in the World*. Westport, Conn.: Greenwood Press.
- Koopmans, T. C. 1965. On the Concept of Optimal Economic Growth. In *The Econometric Approach to Development Planning*. Amsterdam: North-Holland.
- Kormendi, R. C., and P. G. Meguire. 1985. Macroeconomic Determinants of Growth: Cross-Country Evidence. *Journal of Monetary Economics* 16 (September): 141–64.
- Landau, D. 1983. Government Expenditure and Economic Growth: a Cross-Country Study. *Southern Economic Journal* 49 (January): 783–92.
- Lucas, R. E. 1988. On the Mechanics of Development Planning. *Journal of Monetary Economics* 22 (July): 3–42.
- Rebelo, S. 1990. Long Run Policy Analysis and Long Run Growth. NBER Working Paper no. 3325. Cambridge, Mass., April.
- Romer, P. M. 1986. Increasing Returns and Long-Run Growth. *Journal of Political Economy* 94 (October): 1002–37.
- . 1989. Capital Accumulation in the Theory of Long-Run Growth. In *Modern Business Cycle Theory*, ed. R. J. Barro. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Scully, G. W. 1988. The Institutional Framework and Economic Development. *Journal of Political Economy* 96 (June): 652–62.
- Solow, R. M. 1956. A Contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics* 70 (February): 65–94.
- Summers, R., and A. Heston. 1988. A New Set of International Comparisons of Real Product and Price Levels: Estimates for 130 Countries, 1950–1985. *Review of Income and Wealth* 34 (March): 1–25.

Tamura, R. 1988. Fertility, Human Capital and the "Wealth of Nations." Ph.D. diss., University of Chicago, June.

## Comment James Tobin

Long-term growth, the subject of Barro's paper, is a much less divisive subject for macroeconomists than business cycles and unemployment. Almost all of us recognize that, whatever may be the role of the monetary events and policies in short-run fluctuations of real output and employment, real phenomena are paramount in longer-run growth trends. The growth of productive capacity, as determined by inputs and their productivity, is generally more important in comparisons over decades and across economies than differences in utilization of capacity. To put the point another way, full employment equilibrium tends to be established and reestablished eventually, by market adjustments or macro policies or both. Although the famous (or notorious) neo-Keynesian neoclassical synthesis emphasized the demand side of short-run fluctuations, it stressed the supply side for growth and development.

Of course, some disagreements over short-run macro theories carry over to growth theory. One concerns superneutrality, how the path of real output at full employment is related to inflation. Another concerns the impact of fiscal policy, in conjunction with monetary policy, on the aggregate rate of saving and investment and thus on the growth and eventual levels of productivity. These are subjects on which Bob Barro and I have disagreed in the past, but you will be relieved to know that they are not on the table today.

As a sometime growth theorist myself, I feel some satisfaction in observing its renaissance. But I think the rediscoveries go too far in dubbing it *the* paradigm of macroeconomics, and in heralding it, as Prescott is quoted as doing, as delivering the profession from IS-LM and other demand-side models. I am sure Bob Solow did not see it that way 30 years ago, and does not now. Growth theory is *not* real business-cycle theory. The issue is whether business fluctuations are to be regarded as modeled as a continuous sequence of market-clearing equilibria or as departures from an equilibrium path that growth theory describes. The latter view does not require that the equilibrium be independent of cyclical events and policies. Perhaps the biggest challenge to contemporary macroeconomics is to provide a credible integration of demand-side short-run fluctuations and long-run growth.

Barro's paper is a progress report of his research on the determinants of growth, which he hopes to detect by comparing different economies. Research of this kind has been greatly facilitated by the Penn World Model, especially

its most recent version due to Robert Summers and Alan Heston. This enables Barro to look at 72 countries, many more than the nine industrialized economies of Europe and North America that were the data base for Ed Denison's 1967 study *Why Growth Rates Differ*. However, Summers and Heston do not provide in standardized form many of the candidate variables in which Barro is interested. He does his best to fill in the gaps.

At the beginning of the paper is a theoretical model, of which the central feature is a production function relating real GDP per worker to two factors, capital stock  $K$  and the share  $\tau$  of government expenditure  $G$  in Gross Domestic Product GDP. This model has some bizarre implications: (1) the marginal productivity of capital is constant and equal to its average productivity. (2) the marginal productivity of  $\tau$  is nonnegative and declining. (3) The value of  $\tau$  that maximizes the quantity GDP minus government purchases, the output available for consumption and capital accumulation, is—as will be intuitively clear—equal to  $\alpha$ , the elasticity of output with respect to  $\tau$ . This is reminiscent of Phelps's Golden Rule in ancient growth theory, but it seems like a Laffer curve. (4) Labor (other than what human capital we are to understand to be included in  $K$ ) makes no contribution whatever to output.

Agents considering investment calculate a private marginal productivity of capital conditional on the prevailing absolute volume of government expenditures. They do not take into account that government policy will adjust expenditures as GDP increases so as to maintain the ratio  $\tau$ . The amount of investment, or, equivalently, saving, is determined by households' equating their private marginal productivity of capital to their intertemporal marginal rate of substitution in consumption. Neither of these magnitudes depends on the size of the capital stock. Thus the economy's growth rate—the saving rate times the social productivity of capital—is endogenous.

I am sympathetic to the quest for theory in which not only equilibrium capital stock but also equilibrium growth will be endogenous. But I think that assuming constant returns to capital is an exorbitant price to pay for that feature. Anyway, this model is the only theoretical structure introduced as rationalization for the cross-country calculations that follow.

In Barro's empirical calculations, four interdependent endogenous variables depend jointly on a set of "explanatory" variables. The endogenous variables are per capita GDP growth, physical investment in ratio to GDP, secondary school enrollment as a fraction of the relevant age cohorts, and population growth. The explanatory variables are of two kinds: first, the government-related variables in which Barro is particularly interested: five classes of government expenditures in ratio to GDP, for public consumption, public investment, national defense, education, social insurance and welfare; an index of political rights; dummies for socialist and mixed economies; and a dummy for violent war or revolution since 1960. Then there are sometimes two dummies, for Africa and Latin America, extraneous to the hypotheses under investigation. Finally, the regressors include the initial level of GDP.

The hypotheses are that productivity and growth are fostered by government expenditures for physical capital and for education, retarded by those for public consumption and transfers, and probably also by defense spending. Another hypothesis is that government support of property rights, contract enforcement, and free markets is good for economic performance. These are tested by the nongeographical dummies mentioned above.

Barro does not estimate or test a formal structural model, which would specify the interdependence of the endogenous variables. His equations are reduced forms of an unwritten structural model. However, his  $4 \times 4$  correlation matrix of the residuals conform to his priors, and I suspect to all of ours. Population growth is negatively related to the other three variables, which are positively associated with each other.

The model is evidently a dynamic one. The  $\Delta y$  depend on  $y(0)$ , among other things, and thus a new  $y$  vector is generated. Barro does not pursue these dynamics.

I have two sets of misgivings about Barro's procedures. The first concerns the variables he does use, the second the variables he does not use.

As for the first, I am not sure that the shares of GDP of government expenditures of a given type describe the way in which government activities affect productivity and the other dependent variables. Moreover, I discern some ambiguity whether the specified variables affect the *levels* or *changes* of real GDP and of other endogenous variables. For example:

1. Services from stocks of different kinds of capital, not average flows, are inputs in production. *Changes* in the stocks are related to *changes* in real output.

2. The stock of human capital depends on the net cumulation of individual educations over long periods of time, of which the average fraction represented by "School" is a very imperfect approximation.

3. The relations of the explanatory variables to the demographics determining population growth rates are very loose and unclear. Moreover, population growth may be quite different from labor force growth.

4. Economies differ not only with respect to Barro's explanatory variable but also, and maybe more important, with respect to their relationships to the endogenous variables.

I come to my second consideration, the limited list of other explanatory variables. Note that saving and consumption choices, the topic of the conference, were important in Barro's theoretical model, but these behaviors are not involved in the empirical study.

Let us not forget that economies are not just entities with different sovereign governments. They are diverse geographic areas. They are not self-contained economically or even demographically. They are engaged in trade of commodities and assets with other areas, and in movements of labor among them.

In recent U.S. history, growth rates have differed widely across regions. Think of New England, hit by energy price shocks but then prosperous in the

1980s. Think of Texas and the Southwest, booming with high oil prices and depressed in this decade. Think of the Midwest, the Rust Belt, hit by changes in international and interregional comparative advantage, its farm sector also losing once-bountiful export markets. These changes of fortune, and of rates of economic and population growth, are not related to government policies and expenditures, although they may induce changes in these. They are related to changes in relative prices of commodities and resources, in technology and in terms of trade.

We know these same phenomena are very important throughout the world, perhaps especially the Third World, liberally represented in Barro's sample. Differential endowments of land, oil, and other natural resources are surely very important. If they are responsible for most of the observed differences, we cannot have much faith in Barro's results, even those few that appear significant, unless we have faith that his variables are orthogonal to the more important ones.

Denison had a similar objective to Barro's, namely to explain growth differences among nine industrial countries in Europe and North America, 1950–62. Denison's methodology could not be more different from Barro's. Denison does not employ reduced forms, or any regressions, or any statistical methods. He has a precise formal structure, "growth accounting," based on production functions. He accounts for output changes by changes in inputs, and changes in their productivity. He accounts for input changes by meticulously detailed studies, for example the changes in numbers, types, skills, educations, ages of workers, and in hours of work. He accounts for growth in factor productivities so far as he can by advances in knowledge, economies of scale, and reallocations of resources, (e.g., away from agriculture). Government activities and expenditures enter only indirectly, as they may affect these proximate determinants of output and its growth. I think Barro's research could benefit from a look back at Denison's.