



INSTITUTO PARA LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN

**INFLUENCIA DE LOS GASTOS DEL GOBIERNO CENTRAL, EL
GASTO PÚBLICO EN EDUCACIÓN Y LA INVERSIÓN, PARA EL
CRECIMIENTO ECONÓMICO DEL PERÚ:
1960-2010 TRES MODELOS ECONOMETRICOS**

**PRESENTADA POR
KLEBER EDUARDO VELA MELLO**

ASESOR:

JOSÉ FERNANDO LARIOS MEOÑO

TESIS

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN EDUCACIÓN

LIMA – PERÚ

2011



**Reconocimiento - Compartir igual
CC BY-SA**

El autor permite a otros transformar (traducir, adaptar o compilar) esta obra incluso para propósitos comerciales, siempre que se reconozca la autoría y licencien las nuevas obras bajo idénticos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>



USMP
UNIVERSIDAD DE
SAN MARTIN DE PORRES

**INSTITUTO PARA LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN
SECCIÓN DE POSTGRADO**

**INFLUENCIA DE LOS GASTOS DEL GOBIERNO CENTRAL,
EL GASTO PÚBLICO EN EDUCACIÓN Y LA INVERSIÓN, PARA
EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DEL PERÚ: 1960 – 2010 TRES
MODELOS ECONOMETRÍCOS**

TESIS PARA OPTAR

EL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN EDUCACIÓN

PRESENTADO POR:

KLEBER EDUARDO VELA MELLO

LIMA, PERÚ

2011

TÍTULO

**INFLUENCIA DE LOS GASTOS DEL GOBIERNO CENTRAL,
EL GASTO PÚBLICO EN EDUCACIÓN Y LA INVERSIÓN, PARA
EL CRECIMIENTO ECONÓMICO DEL PERÚ: 1960 – 2010 TRES
MODELOS ECONOMETRÍCOS**

ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO

ASESOR:

Dr. José Fernando Larios Meoño

PRESIDENTE DEL JURADO

Dr. Florentino Mayuri Molina

MIEMBROS DEL JURADO

Dr. Juan Andrade Yucra

Dr. Tomás Barreto Bazán

Dr. Raúl Reátegui Ramírez

Dr. Domingo Sáez Yaya

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi esposa María Rocicler, a mis hijas Arianny y Anny Carolina, a mi hijo Kleber Junior que nos dejó tempranamente y a mis nietos Alec Sebastián y Alessandra.

AGRADECIMIENTO

A Dios. A mi Familia por su paciencia.

A Fernando Larios Meño, mi asesor de Tesis, por su oportuna orientación.

ÍNDICE	Página
PORTADA	i
TÍTULO	ii
ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE	vi
RESUMEN	ix
ABSTRACT	xvi
INTRODUCCIÓN	xxiii
 CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 	
1.1. Descripción de la realidad problemática	1
1.2. Formulación del problema	2
1.2.1. Problema general	3
1.2.2. Problemas específicos	3
1.3. Objetivos de la investigación	4
1.3.1. Objetivo general	4
1.3.2. Objetivos específicos	7
1.4. Justificación de la investigación	8
1.5. Limitaciones de la investigación	8
1.6. Viabilidad de la investigación	9
 CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO 	
2.1. Antecedentes de la investigación	10
2.2. Bases Teóricas	11
2.3. Definiciones conceptuales	20
2.4. Formulación de la hipótesis	36
2.4.1. Hipótesis general	36
2.4.2. Hipótesis específicas	51
2.4.3. Variables	52
2.4.3.1. Identificación del modelo estructural	55
2.4.3.2. Pasos a seguir	57
 CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO 	
3.1. Diseño de la investigación	85
3.2. Población y muestra	86
3.3. Operacionalización de variables	87
3.4. Técnicas para la recolección de datos	87

3.5. Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos	88
3.6. Aspectos éticos	93

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Resultados, análisis, simulación y estimación de los modelos	94
4.2. Análisis de los Indicadores	94
4.3. Resultados	97
4.3.1. Ecuaciones de producción	97
4.3.1.1. Modelo reducido	97
4.3.1.2. Modelo estructural	98
4.3.1.3. Modelo de vectores autorregresivos con dos rezagos	99
4.3.1.4. Modelo de vectores autorregresivos con tres rezagos	101
4.3.2. Ecuaciones del analfabetismo	103
4.3.2.1. Modelo reducido	103
4.3.2.2. Modelo estructural	104
4.3.2.3. Modelo de vectores autorregresivos con dos rezagos	105
4.3.2.4. Modelo de vectores autorregresivos con tres rezagos	106
4.3.3. Ecuaciones del gasto público en educación	108
4.3.3.1. Modelo reducido	108
4.3.3.2. Modelo estructural	109
4.3.3.3. Modelo de vectores autorregresivos con dos rezagos	111
4.3.3.4. Modelo de vectores autorregresivos con tres rezagos	113
4.4. Simulaciones y estimaciones	114
4.4.1. Con el modelo reducido	114
4.4.2. Con el modelo estructural	118
4.4.3. Con el modelo de vectores autorregresivos con dos rezagos	122
4.4.4. Con el modelo de vectores autorregresivos con tres rezagos	125

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Discusión	128
5.2. Conclusiones	129
5.3. Recomendaciones	138

FUENTES DE INFORMACIÓN

Referencias bibliográficas	140
Referencias hemerográficas	143
Referencias electrónicas	144

ANEXOS	145
Anexo 1 Matriz de consistencia	146
Anexo 2 Cuadros estadísticos	158
Anexo 3 Informaciones de organismos públicos	187

RESUMEN

En el presente trabajo se analizó el periodo 1960-2010 utilizando los modelos reducido, estructural y de vectores autoregresivos.

En la ecuación de la producción, con el modelo reducido, se observa que manteniendo constante, los GGC y POTOEP, la Inversión total (ITOT) sería buena y adecuada a las expectativas ya que por cada US \$ 1.00 de crecimiento del PBI la inversión solo sería de US \$ 0.76. Es decir, se invertiría menos para el crecimiento del PBI, los US \$ 0.24 restantes, serviría para ampliar la inversión y así obtener un efecto multiplicador, para un mayor crecimiento.

Con el modelo estructural, en la ecuación de la producción, se observa como resultado, que, manteniendo el analfabetismo y la Inversión constantes, por cada US\$ 1.00 que crece el PBI, los gastos del gobierno central (GGC) se incrementaría en US \$ 0.0000000002, esto representaría cero sacrificio de los gastos públicos para el crecimiento de la economía y representa una participación más activa del sector privado en el aumento de la producción. Por otro lado si se mantiene constante, el alfabetismo y los GGC, la Inversión total estaría encima de las expectativas ya que por cada US \$ 1.00 de crecimiento del PBI la inversión crecería US \$ 5.50584, que representa 5 veces el aporte por encima del aumento de la economía del país, esto podría entenderse como inversiones de subsidiaridad, mirando un futuro crecimiento.

Cuando analizamos la ecuación de la producción en el modelo de vectores autoregresivos con dos rezagos, se aprecia que los gastos del gobierno central (GGC), manteniendo constante la Inversión Total (ITOT), la población de estudiantes públicos (POTOEP), los gastos públicos en educación (GPEDU) y el PBI, por cada US \$ 1.00 que crece el PBI, los gastos del gobierno central (GGC),

en el primer rezago disminuiría en US\$ - 0.728688 y en el segundo rezago se incrementaría en US \$ 0.169533 , es decir, se tomaría en cuenta el primer rezago disminuyendo los gastos del gobierno central, para destinarlos a incrementar la producción.

Así mismo, manteniendo constante los GGC, POTOEP, GPEDU Y ANALF, por cada US \$ 1.00 de crecimiento del PBI; la inversión total en el primer rezago sería de US \$ 1.185229, es decir, crecería US \$ 0.185229 mas que el crecimiento del PBI, en el segundo rezago la inversión disminuye en US \$ - 0.933352 lo que nos muestra que, en este rezago, a menor inversión el crecimiento del PBI es el mismo, sobrando US \$ 0.066648 para seguir invirtiendo, multiplicando la producción y consumo.

Por otro lado, manteniendo constante, los GGC, POTOEP, ITOT Y ANALF, por cada US \$ 1.00 de crecimiento del PBI, los gastos públicos en educación disminuirían a US \$ -1.2057, es decir, tendría un efecto de menor gasto en la educación pública, dejando más responsabilidad al sector privado, equivalente a US \$ -0.2057.

Al analizar la ecuación de la producción en el modelo de vectores autoregresivos con tres rezagos, esta nos indica que, manteniendo constante la población de estudiantes públicos (POTOEP), la Inversión Total (ITOT), los gastos públicos en educación (GPEDU) y el analfabetismo (ANALF), por cada US \$ 1.00 que crece el PBI, los gastos del gobierno central (GGC), en el primer rezago disminuiría en US\$ - 0.702182, con el segundo rezago aumentaría en US \$ 1.395667 y con el tercer rezago disminuiría en US \$ - 1.188234 es decir, se tomaría en cuenta el primer rezago ya que se tendría US\$ 0.297818 para destinar a los gastos de inversión pública, pudiendo mejorar el crecimiento.

Por otro lado, manteniendo constante, los GGC, POTOEP, GPEDU Y ANALF, por cada US \$ 1.00 de crecimiento del PBI la inversión total en el primer rezago sería de US \$ 1.193831, es decir, crecería US \$ 0.193831 más que el crecimiento del PBI. Con el segundo rezago la inversión equivale a US \$ 0.196277 y con el tercer rezago la inversión es negativa en US \$ - 0.781982 lo que nos indica que a menor inversión el crecimiento del PBI es el mismo, faltando invertir US \$ 0.218018, que permitiría mayor crecimiento de la economía.

Ahora bien, manteniendo constante, los GGC, POTOEP, ITOT Y ANALF, por cada US \$ 1.00 de crecimiento del PBI los gastos públicos en educación disminuiría, en el primer rezago, US \$ - 5.184535, en el segundo rezago disminuiría en US\$ - 0.243749 y en el tercer rezago aumentaría a US \$ 3.403633 es decir, se tendría un efecto razonable de menor gasto en la educación pública en el segundo rezago dejando US \$ 0.756251 para mejorar otros rubros colaterales de la educación.

Si analizamos la ecuación del gasto público en educación por el modelo reducido, de acuerdo con las variables respectivas, tenemos que, cuando la inversión total (ITOT) y la población total de estudiantes públicos(POTOEP), se mantiene constante, por cada US \$ 1.00 que se aplicaría en el gasto público en educación, los gastos del gobierno central sólo aumentaría en 0.051916, que es bastante pequeño si queremos destinar más recursos para desarrollar una mejor educación pública, es decir, los gastos del gobierno central no prioriza la educación para la población y menos para los más necesitados.

Por otro lado la inversión total (ITOT), cuando los gastos del gobierno central (GGC) y la población total de estudiantes públicos (POTOEP) se mantienen constantes, por cada US \$ 1.00 que aplicaría en el gasto público en educación, la

inversión (ITOT) muestra un valor de US \$ 0.045552 esta disminución en la inversión se da por efecto de un menor incremento en los gastos públicos en educación que los gastos del gobierno central destina a la inversión en educación. Las variables de la ecuación del gasto público en educación con el modelo estructural nos indica que los Gastos del Gobierno Central (GGC), manteniendo el PBI y la Inversión (ITOT) constantes, por cada US \$ 1.00 que aplicaría en el gasto público en educación, los gastos del gobierno central sólo aumentaría en US \$ 0.036118, por lo que, este gasto para el gobierno no tendría un elevado impacto debido a que la educación, no tendría, en el país, prioridad para los gobernantes de turno.

Ahora bien, si mantenemos constante, los GGC y la inversión (ITOT), constantes, por cada US \$ 1.00 que se aplicaría al gasto público en educación el PBI crecería solamente US \$0.00764, es decir, influiría poco al crecimiento de la producción, seguramente por el desvío del fin que tiene la educación para el aumento de la producción interna.

Por otro lado, si mantenemos constante, los gastos del gobierno central (GGC) y el PBI, por cada US \$ 1.00 que se aplica al gasto público en educación, la inversión US\$ 0.0555224 que representa un valor menor para el fin tan noble que es elevar la educación pública del país.

En relación a la ecuación del gasto público en educación (GPEDU) con el modelo de vectores autoregresivos con dos rezagos, esta nos muestra que los gastos del gobierno central (GGC), manteniendo constante, El PBI, la Inversión Total (ITOT), la población de estudiantes públicos (POTOEP), y los gastos públicos en educación (GPEDU) que por cada US\$ 1.00 que se gasta, para una educación con las exigencias de los actuales tiempos, los gastos del gobierno central

(GGC), en el primer rezago disminuiría US\$ -0.007074 y con el segundo rezago también disminuiría en US \$ -0.017568, por lo que se tomaría en cuenta el segundo rezago ya que los gastos del gobierno central disminuirían mas, para el mismo resultado.

En relación al PBI, si mantenemos constante los GGC, POTOEP, GPEDU y ITOT, por cada US \$ 1.00 que se gaste en educación, el PBI, en el primer rezago aumentaría US \$ 0.053015 y en el segundo rezago disminuiría US \$ -0.034189, en este caso la mejor opción se presenta en el primer rezago ya que los resultados son positivo.

Por otro lado, manteniendo constante, el PBI, los GGC, POTOEP y GPEDU, por cada US\$ 1.00 que se gaste en educación, con las exigencia de los países industrializados la inversión total en el primer rezago seria negativo en US \$ -0.067868 es decir, disminuiría la inversión para US \$ 0.9321 en el gasto publico en educación, en el segundo rezago la inversión también disminuye en US \$ -0.039626, esto quiere decir que la inversión seria menor en US \$ 0.9603 para el gasto en educación. Para decidir se tomaría en cuenta el primer rezago, por que se invierte menos para obtener los mismos resultados y la diferencia se aplicaría a otros programas relacionados con la educación.

En el análisis de vectores auto regresivos con tres rezagos, según la ecuación del gasto publico en educación (GPEDU) , esta nos muestra que los gastos del gobierno central (GGC), manteniendo constante, el PBI, la Inversión Total (ITOT), la población de estudiantes públicos (POTOEP), y los gastos públicos en educación (GPEDU), nos indica que por cada US \$ 1.00 de gastos en educación, los gastos del gobierno central (GGC), en el primer rezago aumentaría US\$ 0.016435, en el segundo rezago disminuiría en US \$ -0.0036, en el tercer rezago

también disminuiría US \$ -0.040043 por lo que se tomaría en cuenta el tercer rezago, ya que los gastos del gobierno central disminuirían para ser , posiblemente trasladado mas recursos hacia la educación para el mismo resultado.

Por otro lado, manteniendo constante, el PBI, los GGC, POTOEP y GPEDU, por cada US \$ 1.00 que se gasta en la educación publica, la inversión total en el primer rezago seria de US \$ 0.070235. En el segundo rezago la inversión seria de US \$ 0.014337 y con el tercer rezago la inversión es US \$ -0.040163, esto nos dice que se requiere gastar en inversión en la educación US \$ 1.040163 Para decidir se tomaría en cuenta el primer rezago, por que se invierte menos para obtener los mismos resultados.

Finalmente los resultados, muestran que la educación en el Perú no se manejo en base a resultados de estudios previos sean estos económicos, econométricos u otros tipos de trabajos de investigación, sino por efecto inercial o necesidad de administrar la educación sin una mejor ruta, recién desde hace diez años estamos apreciando algo mejor y una ruta, que esperamos no se paralice.

La buena administración de la educación estará determinada con los permanentes estudios y planificar modelos que no queden en el papel por falta de voluntad, sino que sean aplicados de manera seria.

Palabras Claves: modelos reducido, estructural, vectores auto regresivos con rezagos

ABSTRACT

This paper analyzed the period 1960-2010, using the models reduced, structural and vectors carregressive.

In the equation of production, with the model reduced, observe that maintaining constant, the GGC and POTOEP, the total Investment (ITOT) would be good and felicitous to the expectations since by each US \$ 1.00 of growth of the PBI the only serious investment of US \$ 0.76. It is to say, would reverse least for the growth of the PBI, the US \$ 0.24 restates, would serve to broaden the investment and like this obtain an effect multiplicador, for a main growth.

In the structural model, the equation of the production, observe like result, that, maintaining the illiteracy and the constant Investment, by each US \$ 1.00 that grows the PBI, the expenses of the central government (GGC) increment in US \$ 0.0000000002, this would represent cero sacrifice of the public expenses for the growth of the Economy and represents a participation more active of the private sector in the increase of the production. On the other hand if it maintains constant, the alphabetize and the GGC, the total Investment would be on of the expectations Since by each US \$ 1.00 of growth of the PBI the investment would grow US \$ 5.50584, that represents 5 times the port above the increase of the economy of the country, this could understand like investments of subsidiary, looking a future growth.

When analyzing the equation of the production in the model of vectors car regressive with two retags, appreciate that the expenses of the central government (GGC), maintaining constant the Total Investment (ITOT), the population of public students (POTOEP), the public expenses in education (GPEDU) and the PBI, by each US \$ 1.00 that grows the PBI, The expenses of

the central government (GGC), in the first retag would diminish in US\$ - 0.728688 and in the second retag incremented in US \$ 0.169533, is to say, would take in account the first retag diminishing the expenses of the central government, for destined to the production. On the other hand, maintaining constant, the GGC, POTOEP, GPEDU and ANALF, by each US \$ 1.00 of growth of the PBI, the total investment in the first retag serious of US \$ 1.185229, is to say, would grow US \$ 0.185229 more that the growth of the PBI. In the second retag the investment diminishes in US \$ - 0.933352 what indicates us that, in this retag to minor investment the growth of the PBI is the same.

On the other hand, maintaining constant, the GGC, POTOEP, ITOT And ANALF, by each US \$ 1.00 of growth of the PBI, the public expenses in education would diminish US \$ -1.2057, is to say, would have an effect of minor expense in the public education, leaving more responsibility to the private sector equivalent to US \$ -0.2057.

When analyzing the equation of the production In the model of vectors car regressive with three retags, indicates us that, maintaining constant the population of public students (POTOEP), the Total Investment (ITOT), the public expenses in education (GPEDU) and the illiteracy (ANALF), by each US \$ 1.00 that grows the PBI, the expenses of the central government (GGC), in the first retag dismount In US\$ - 0.702182, with the second retag would increase in US \$ 1.395667 and with the third retag would diminish in US \$ - 1.188234 Is to say, would take in account the first restage since it would have US\$ 0.297818 for destination to the expenses of investment publishes, being able to improve the growth.

On the other hand, maintaining constant, the GGC, POTOEP, GPEDU And ANALF, by each US \$ 1.00 Of growth of the PBI the total investment in the first

retag serious of US \$ 1.193831, is to say, would grow US \$ 0.193831 more than the growth of the PBI. With the second retag the investment equivalent to US \$ 0.196277 and with the third retag the investment is negative in US \$ - 0.781982 what indicates us that to minor investment the growth of the PBI and Likewise, maintaining constant, the GGC, POTOEP, ITOT And ANALF, by each US \$ 1.00 of growth of the PBI the public expenses in education would diminish, in the first retag, US \$ - 5.184535, in the second retag would diminish in US \$ - 0.243749 and in the third retag would increase to US\$ 3.403633 Is to say, would have a reasonable effect of minor expense in the education publishes in the second retag leaving US \$ 0.756251 to improve other rubrics collateral of the education.

If we analyzed the equation of the expense publish in education by the model Reduced, in accordance with the respective variables, have to, when the total investment (ITOT) and the total population of public students(POTOEP), maintain constant, by each US \$ 1.00 that would apply in the public expense in education, the expenses of the central government only would increase in 0.051916, that is quite small If we want to destination more resources to develop a better public education, is to say, the expenses of the central government does not prioritize the education for the population and least for the most needed.

On the other hand the total investment (ITOT), when the expenses of the Central government (GGC)) and the total population of public students(POTOEP) maintain constant, by each US \$ 1.00 that would apply in the public expense in education, the investment (ITOT) shows a value of US \$ 0.045552 this decrease in the investment give by effect of a minor increase In the public expenses in education that the expenses of the central government destination to the investment in education.

The variables of the equation of the expense publish in education with the structural model indicates us that the Expenses of the Central Government (GGC), maintaining the PBI and the Investment (ITOT) constant, by each US \$ 1.00 that would apply in the public expense in education, the expenses of the central government only would increase in US \$ 0.036118, by what, and this expense for the government would not have an overhead impact due to the fact that the education would not have, in the country, priority for the rulers of turn.

Now well, if we maintain constant, the GGC and the investment (ITOT), constant, by each US \$ 1.00 that would apply to the public expense in Education the PBI would grow only US\$ 0.00764, is to say, would influence little to the growth of the production, surely by the divert of the end that has the education for the increase of the internal production.

On the other hand, if we maintain constant, the expenses of the central government (GGC) And the PBI, by each US \$ 1.00 that apply to the expense publish in education, the investment US \$ 0.0555224 that represents a minor value for the so noble end that is to elevate the education publishes of the country.

In relation to the equation of the expense publish in education (GPEDU) with the model of vectors car regressive with two retags, this us1.00 That spend , for an education with the exigencies of the current times, the expenses of the central government (GGC), in the first retag would diminish US\$ -0.007074 and with the second retag also would diminish in US \$ -0.017568, by what would take in account the second retag since the expenses of the central government would diminish more, For the same result.

In relation to the PBI, if we maintain constant the GGC, POTOEP, GPEDU and ITOT, by each US \$ 1.00 that spend in education, the PBI, in the first retag

would increase US \$ 0.053015 and in the second retag would diminish US \$ -0.034189, in this case the best option present in the first retag since the results Positive.

On the other hand, maintaining constant, the PBI, the GGC, POTOEP and GPEDU, by each US \$ 1.00 that spend in education, with the exigency of the countries industrialized the total investment in the first retag serious negative in US \$ -0.067868 is to say, would diminish the investment for US \$ 0.9321 in the expense publish in education, in the second retag.

The investment also diminishes in US \$ -0.039626, this wants to say that the serious investment minor in US \$ 0.9603 for the expense in education. To decide would take in account the first retag, by that it reverses least to obtain the same results and the difference would apply to other programs related with the education.

In the analysis of vectors car regressive with three retags, as the equation of the expense publish in education (GPEDU), this shows us that the expenses of the central government (GGC), maintaining constant, the PBI, the Total Investment (ITOT), the population of public students (POTOEP), and the public expenses in education (GPEDU), us \$ 1.00 Of expenses in education, the expenses of the central government (GGC), in the first retag would increase US\$ 0.016435, in the second retag would diminish in US \$ -0.0036, in the third retag also would diminish US \$ -0.040043 by what would take in account the third retag, since the expenses of the central government would diminish to be , Possibly moved more resources to the education for the same result.

On the other hand, maintaining constant, the PBI, the GGC, POTOEP and GPEDU, by each US \$ 1.00 that spend in the education publishes, the total

investment in the first restage serious of US \$ 0.070235. In the second restage the serious investment of US \$ 0.014337 and with the Third restage the investment is US \$ -0.040163, this says us that you require spend in investment in the education US \$ 1.040163 to decide would take in account the first restage, by that it reverses least to obtain the same results.

Finally the results, show that the education in the Peru do not handle in base to results of previous studies are these economic, econometrics or other types of works of investigation, but by effect inertial or need to administer the education without a , better route recently from does ten years are appreciating something better And a route, that expected do not paralyze .

The good administration of the education will be determined with the permanent studies and schedule models that do not remain in the paper by fault of will, but that they are applied of serious way.

Key words: models reduced, structural, vectors car regressive with restages

INTRODUCCIÓN

La tesis desarrollada en este trabajo tiene por finalidad cuantificar o medir el impacto de la influencia de las variables de inversión y el gasto público en educación sobre el crecimiento económico del Perú planteando en forma teórica y práctica tres modelos econométricos, que permita manejar las diversas variables, basados en las ecuaciones propuestas, en este caso las ecuaciones de producción, de analfabetismo y de gastos públicos en educación; estos modelos son: el modelo reducido, el modelo estructural y el modelo de vectores auto regresivos, controlando y corrigiendo los resultados en base a su contribución, o no, con el crecimiento de la economía y su corrección respectiva, aplicando las diversas fases o etapas por las que pasa la aplicación de los modelos.

Este trabajo, pretende establecer, comparativamente los modelos econométricos que propone el autor para las modificaciones oportunas del rumbo que toman las variables de gastos del gobierno, los gastos en educación, las inversiones y otras variables económicas, para evaluar su aporte al crecimiento de la economía a un nivel adecuado.

Este trabajo está dividido en cinco capítulos, los mismos que contienen diversos temas, tales como: Planteamiento del problema a investigar, la justificación correspondiente, el marco teórico, la evolución nacional de la educación, desarrollo de los modelos econométricos, simulación y proyección por medio de un análisis de sensibilidad, conclusiones y recomendaciones.

El capítulo I muestra básicamente el planteamiento del problema, la justificación del trabajo y los objetivos. El capítulo II describe el marco teórico, muestra algunas teorías de los sectores educacional, capital humano y económico. Así

mismo presenta los modelos propuestos, a desarrollar, describiendo la formulación de las hipótesis y las variables.

El capítulo III describe la metodología desde el punto de vista teórico y práctico, la data, los términos y procesamiento de las informaciones usando el software e-views con sus respectivas ecuaciones, tanto del modelo reducido, del modelo estructural y del modelo de vectores autoregresivos.

Y en el capítulo IV se analiza los resultados, en base a la aplicación de los modelos, interpretando y estimando hasta el año 2015.

Finalmente en el capítulo V se muestran la discusión, las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

Las funciones del Estado son básicamente el bienestar social y económico de la población que gobierna, es por ello que debe construir un modelo de crecimiento el cual muestre la prioridad básica que es la educación en todos sus niveles y que alcance a toda la población tanto rural como urbana, para evaluar permanentemente su desempeño y la contribución al crecimiento de la economía del país.

Los resultados, en el contexto histórico, no fueron favorables mejorando en estos últimos años, básicamente con mayores ingresos y calificaciones a los actores principales, en este caso los profesores; pero que actualmente la sociedad peruana continúa aún enfrentando cada vez con mayor polarización principalmente de la renta familiar, los problemas de descomposición social, la creciente demanda poblacional de servicios educativos sin tener la contrapartida de crecimiento del gasto público en educación, en salud, en vivienda, en seguridad pública, entre otros, por lo

que es necesario plantear un modelo de crecimiento nacional, que mejore sustancialmente la inversión en general y en educación así como el funcionamiento de las instituciones responsables de su instrumentación, para así medir su contribución al desarrollo adecuado del estado.

El presente trabajo tiene por finalidad, estudiar y detectar los problemas que se presentan en el campo del gasto público en educación en relación a un buen nivel de conocimiento que debe obtener la población para poder contribuir con el crecimiento económico del país, para ello se usarán variables que permitan interpretar esa preocupación.

El exagerado crecimiento de la tecnología y consecuentemente del conocimiento en el mundo globalizado, ha hecho que también, ocasione un considerable aumento de problemas y evidentemente, la necesidad de preparar profesionales capaces de enfrentar los retos del mundo actual, no solo por su complejidad sino por la sofisticación de la producción de bienes y servicios, que ayuden a mejorar e incrementar el desarrollo del país.

1. 2. Formulación del problema

Desde el punto de vista general la educación juega un papel importante en el progreso de cualquier país siempre que éste invierta adecuadamente para afrontar los retos de la post modernidad en que vive el mundo, para ello requiere de una transformación total de los esquemas organizativos de los centros de enseñanza, desde el nivel inicial hasta el nivel superior, así como los centros de investigación científica que el país ofrezca a sus

estudiantes con la colaboración del sector público y el sector privado proporcionando los recursos necesarios para obtener los adelantos de la ciencia al servicio de la sociedad.

El éxito de la educación y la eliminación del analfabetismo en el país, dependerá de la eficiencia con que se apliquen los recursos económicos a ser distribuidos en todas las regiones para obtener buenos resultados, no solo invirtiendo en infraestructura en general (mejoramiento de los equipamientos educativos, capacitación de los docentes mejorando sus conocimientos, aplicación de tecnologías actualizadas, remuneración adecuada, etc.) sino también en la parte social, retos que deberán encontrarnos preparados para hacer frente a una realidad tan inminente para el progreso del país en el presente siglo.

1.2.1. Problema general

¿En qué medida influyen y contribuyen los gastos e inversiones en educación al crecimiento económico del Perú?

1.2.2. Problemas específicos

1.- ¿Cuál será la importancia del aumento de los gastos públicos en educación y las inversiones del país en relación con el crecimiento económico del Perú en el periodo 1960-2009?

2.- ¿Cómo el cumplimiento de los objetivos en los gastos públicos y las inversiones en educación se relacionan con un mayor crecimiento de la economía en el país?

3.- ¿En qué medida influyen los gastos públicos y las inversiones en educación para alcanzar la eficiencia y la competencia del estudiante para contribuir con el crecimiento económico del país?

1.3.- Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Cuantificar el grado de influencia de la inversión, el gasto del gobierno central y el gasto público en educación sobre el crecimiento económico del Perú, en el período 1960 – 2010, medido con los siguientes tres modelos econométricos:

1.- Modelo Reducido

a.- Ecuación de Producción

$$PBI_t = \pi_0 + \pi_1 GGC_t + \pi_2 ITOT_t + \pi_3 POTOEP_t$$

Donde:

PBI_t = Producto bruto interno año t

π_0 = constante

$\pi_1 GGC_t$ = Gastos del gobierno central

$\pi_2 ITOT_t$ = Inversión total

π_3 POTOEP t = Población de estudiantes públicos

b.- Ecuación del Analfabetismo

$$\text{ANALF } t = \pi_4 + \pi_5 \text{ GGC } t + \pi_6 \text{ ITOT } t + \pi_7 \text{ POTOEP } t$$

Donde:

ANALF t = Analfabetismo en el año t

c.- Ecuación del Gasto Público en Educación

$$\text{GPEDU } t = \pi_8 + \pi_9 \text{ GGC } t + \pi_{10} \text{ ITOT } t + \pi_{11} \text{ POTOEP } t$$

Donde:

GPEDU t = Gastos públicos en educación en el año t

2.- Modelo Estructural

a.- Ecuación de Producción

$$\text{PBI } t = \alpha_0 + \alpha_1 \text{ ANALF } + \alpha_2 \text{ ITOT } + \alpha_3 \text{ GGC}$$

b.- Ecuación del Analfabetismo

$$\text{ANALF } t = \beta_0 + \beta_1 \text{ POTOEP } t + \beta_2 \text{ GPEDU } t + \beta_3 \text{ GGCT}$$

c.- Ecuación del Gasto Público en Educación

$$\text{GPEDU } t = \delta_0 + \delta_1 \text{ GGC } + \delta_2 \text{ PBI } + \delta_3 \text{ ITOT}$$

3.- Modelo con Vectores Autorregresivos

a.- Con dos Rezagos

$$1).- PBI = a_1 + a_2 PBI(1-2) + a_3 GGC(1-2) + a_4 ITOT(1-2) + a_5 GPEDU(1-2) + a_6 POTOEP(1-2) + a_7 ANALF(1-2)$$

$$2).- GGC = b_1 + b_2 PBI(1-2) + b_3 GGC(1-2) + b_4 ITOT(1-2) + b_5 GPEDU(1-2) + b_6 POTOEP(1-2) + b_7 ANALF(1-2)$$

$$3).- ITOT = c_1 + c_2 PBI(1-2) + c_3 GGC(1-2) + c_4 ITOT(1-2) + c_5 GPEDU(1-2) + c_6 POTOEP(1-2) + c_7 ANALF(1-2)$$

$$4).- GPEDU = d_1 + d_2 PBI(1-2) + d_3 GGC(1-2) + d_4 ITOT(1-2) + d_5 GPEDU(1-2) + d_6 POTOEP(1-2) + d_7 ANALF(1-2)$$

$$5).- POTOEP = e_1 + e_2 PBI(1-2) + e_3 GGC(1-2) + e_4 ITOT(1-2) + e_5 GPEDU(1-2) + e_6 POTOEP(1-2) + e_7 ANALF(1-2)$$

$$6).- ANALF = f_1 + f_2 PBI(1-2) + f_3 GGC(1-2) + f_4 ITOT(1-2) + f_5 GPEDU(1-2) + f_6 POTOEP(1-2) + f_7 ANALF(1-2)$$

b.- Con Tres Rezagos

$$1).- PBI = a_1 + a_2 PBI(1-2-3) + a_3 GGC(1-2-3) + a_4 ITOT(1-2-3) + a_5 GPEDU(1-2-3) + a_6 POTOEP(1-2-3) + a_7 ANALF(1-2-3) \dots \dots \dots \quad (7.3)$$

$$2).- GGC = b_1 + b_2 PBI(1-2-3) + b_3 GGC(1-2-3) + b_4 ITOT(1-2-3) + b_5 GPEDU(1-2-3) + b_6 POTOEP(1-2-3) + b_7 ANALF(1-2-3) \dots \dots \dots \quad (8.3)$$

$$3).- ITOT = c_1 + c_2 PBI(1-2-3) + c_3 GGC(1-2-3) + c_4 ITOT(1-2-3) + c_5 GPEDU(1-2-3) + c_6 POTOEP(1-2-3) + c_7 ANALF(1-2-3) \dots \dots \dots \quad (9.3)$$

$$4).- \text{GPEDU} = d_1 + d_2 \text{PB}(1-2-3) + d_3 \text{GGC}(1-2-3) + d_4 \text{ITOT}(1-2-3) + d_5 \text{GPEDU}(1-2) + d_6 \text{POTOEP}(1-2-3) + d_7 \text{ANALF}(1-2-3) \dots \dots \dots \quad (10.3)$$

$$5).- \text{POTOEP} = e_1 + e_2 \text{PBI}(1-2-3) + e_3 \text{GGC}(1-2-3) + e_4 \text{ITOT}(1-2-3) + e_5 \text{GPEDU}(1-2-3) + e_6 \text{POTOEP}(1-2-3) + e_7 \text{ANALF}(1-2-3) \dots \dots \dots \quad (11.3)$$

$$6).- \text{ANALF} = f_1 + f_2 \text{PBI}(1-2-3) + f_3 \text{GGC}(1-2-3) + f_4 \text{ITOT}(1-2-3) + f_5 \text{GPEDU}(1-2-3) + f_6 \text{POTOEP}(1-2-3) + f_7 \text{ANALF}(1-2-3) \dots \dots \dots \quad (12.3)$$

1.3.2.- Objetivos específicos.

1.- Medir el crecimiento del PBI influenciado por la inversión el gasto del gobierno central y el gasto público en educación.

2.- Describir los impactos positivos y negativos de la inversión Total, los gastos del gobierno central y los gastos públicos en educación que influyen sobre la economía del país con el objetivo de disminuir el analfabetismo.

3.- Apoyar y mejorar los impactos positivos de la inversión total, los gastos del gobierno central y los gastos públicos en educación sobre la economía del país,

1.4.- Justificación de la investigación

El proyecto de investigación se justifica en función de la gran importancia que cobra el tema educativo como elemento fundamental para el crecimiento, ya que es la clave de la generación de mejores empleos, mejores remuneraciones, mejor nivel de vida y en general, el progreso del país. No se debe olvidar que el crecimiento económico es una condición básica del bienestar del país, en un mundo competitivo y globalizado.

En este sentido y teniendo en cuenta la situación indicada líneas arriba surge la idea de investigar, cuales serían los resultados de un cambio total de los gastos del gobierno central, gastos públicos en educación y la inversión, con los resultados futuros de acuerdo con los modelos propuestos para su estudio.

Los resultados de los modelos estudiados podrán ser aplicados a nivel local regional y nacional, de forma que se evalué, permanentemente, pudiendo ser ajustados según sean los casos.

1.5. Limitaciones de la investigación

Durante el desarrollo del presente trabajo de investigación, no se enfrentó dificultades significativas a lo largo del tiempo, por lo cual se consideró factible de desarrollar.

1.6. Viabilidad de la investigación

El presente trabajo de investigación se consideró viable por que contó con la información necesaria para su desarrollo así como la experiencia en otras áreas. Por otro lado, se tuvo los medios necesarios como, recursos y materiales requeridos, así como la tecnología actual para los planteamientos cuantitativos, entre otros y la disponibilidad de tiempo para investigar, lo que permitió aportar medidas correctivas en el momento preciso.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

El Perú, en la parte educativa, carece de estadísticas confiables en algunos temas que orienten a desarrollar políticas públicas de acuerdo con el avance de la tecnología. Esto no quiere decir que en la actualidad no se hayan producido cambios en el campo de la Estadística Educativa de acuerdo con las características del país; por el contrario todos estos cambios que se desarrollaron en los últimos años han hecho posible producir tecnología informática, sistematizar metodologías de fuentes de almacenamiento para otros trabajos.

En el campo de los modelos econométricos, la variable Educación ha sido tomada en cuenta de forma muy tangencial, principalmente valorizando la variable del conocimiento en relación a la renta. Esto quiere decir que cuanto mayor es el gasto en educación mayor es el ingreso de un trabajador o

profesional en un país, debido a su elevado conocimiento, no solo en el ámbito de la investigación sino también en la producción.

2.2. Bases teóricas

En relación al trabajo de investigación de la presente tesis, se consideran diversas opiniones y autores con definiciones y propuesta sobre educación, inversión y crecimiento económico que están relacionados de modo general y/o específico con variables que se incluyen en esta investigación.

Villalobos García y Ponce Talancon (2008)

Villalobos García y Ponce Talancon manifiestan que “El papel e importancia de la educación ha sido tratado por varios análisis de economistas. Durante los años sesenta, principalmente el trabajo de Gary Becker (9) Premio Nobel en 1992, establece el tratamiento sistemático del problema presentado la idea de capital humano, que propone básicamente que los individuos acumulan durante su vida un cierto nivel de capital humano que consiste en los conocimientos que han adquirido, sus experiencias y habilidades. Los individuos consiguen este capital humano procesando sus experiencias cotidianas como resultado de su trabajo, especialmente, con la ayuda de mecanismos y sistemas formales de educación.

Este cúmulo de capital humano tiene dos consecuencias importantes:

- 1) Es determinante de la productividad de los trabajadores, ya que se presupone que existe una relación directa entre capital humano y

productividad, por las habilidades que este ha adquirido y hacen que tengan una ventaja competitiva respecto a otros trabajadores.

- 2) Desde una perspectiva agregada, es decir desde un punto de vista macroeconómico, es posible ver que la cantidad de bienes y servicios que una economía puede producir depende, entre otras cosas, del capital humano que esa misma economía haya logrado acumular, es decir, la suma de las capacidades productivas de los trabajadores determina los niveles del producto nacional, ya que el factor del trabajo es evidentemente determinante como un factor de producción.

Con base en estos argumentos ha sido posible explicar la interacción entre dos tendencias estadísticas que se desarrollan en paralelo: la existencia de una correlación positiva entre salarios y nivel educativo, ya que en promedio, personas con un mayor nivel educativo también tienen un mayor salario. Esto puede observarse como un resultado constante en prácticamente todas las economías del mundo, pero debe considerarse como un promedio para toda la población y por lo tanto no es necesariamente válido para cualquier persona, y ejemplificar esta inconsistencia, puede tomarse el caso de los profesores y educadores que son un claro contra-ejemplo de individuos cuyo nivel educativo no corresponde con su nivel de ingresos.

La otra correlación detectada son las relaciones entre el nivel educativo y el desarrollo económico. Se observa que existe una relación positiva entre nivel educativo y crecimiento económico y riqueza: los países ricos tienen también

un alto nivel educativo de su población, de esto es posible proponer que los países no tienen un alto nivel educativo porque son ricos, más bien es posible suponer que estos países son ricos porque tienen altos niveles educativos.

Al relacionar estos resultados con las teorías del crecimiento económico y también elementos sociales como la igualdad y la justicia— es posible concluir lo siguiente: el crecimiento y el bienestar individual y social son posibles alcanzando un considerable nivel educativo de la población. De esta manera es posible valorar a la educación como una inversión, que tiene impactos directos en el crecimiento y bienestar social, lo cual es importante para el análisis económico y por lo tanto los gastos de gobierno en educación no deberían contabilizarse como gastos corrientes, sino como de inversión, similares a los gastos en construcción de caminos, puentes, aeropuertos y otros de infraestructura física de largo plazo”.

Grass Pedrals, Juan (1997)

Juan Grass, en su libro “La educación de Valores y virtudes en la escuela: Teoría y Práctica” manifiesta que “ la educación en valores es sencillamente educar moralmente porque los valores enseñan al individuo a comportarse como hombre, a establecer jerarquías entre las cosas, a través de ellos llegan a la convicción de que algo importa o no importa, tiene por objetivo lograr nuevas formas de entender la vida, de construir la historia personal y colectiva, también se promueve el respeto a todos los valores y opciones.

Educar en valores es también educar al alumnado para que se oriente y sepa el valor real de las cosas; las personas implicadas creen que la vida tiene un sentido, reconocen y respetan la dignidad de todos los seres.

Los valores pueden ser realizados, descubiertos e incorporados por el ser humano en ello reside su importancia pedagógica, esta incorporación, realización, descubrimiento son tres pilares básicos de toda tarea educativa; necesitan la participación de toda la comunidad educativa en forma coherente y efectiva.

Es un trabajo sistemático a través del cual y mediante actuaciones y prácticas en nuestro centro se pueden desarrollar aquellos valores que están explícitos en nuestra constitución como base para cualquier tipo de educación en valores.

Una vez que los alumnos interioricen los valores, éstos se convierten en guías y pautas de conducta, son asimilados libremente y nos permiten definir los objetivos de vida que tenemos, nos ayuda a aceptarnos y estimarnos como somos, la escuela debe ayudar a construir criterios para tomar decisiones correctas y orientar nuestra vida, estas tomas de decisiones se da cuando nos enfrentamos a un conflicto de valores, otro de los objetivos de esta educación es ayudar al alumno en el proceso de desarrollo y adquisición de las capacidades para sentir, pensar y actuar; como vemos tan

solo no es una educación que busque integrarse en la comunidad sino que va mas allá busca la autonomía, la capacidad crítica para tomar decisiones en un conflicto ético”

Carr, Wilfred (1996)

Wilfred Carr, en libro "Una teoría para la educación. Hacia una investigación educativa crítica" incorpora: "los conceptos de la ilustración sobre los términos de educación y persigue una educación crítica, educativa y científica. Rescata la idea de modificar y revisar continuamente la teoría con la práctica y viceversa; y lucha por los ideales emancipadores de la racionalidad, la justicia y la libertad; es por tanto que Carr subraya la importancia de que los profesionales de la educación deban teorizar la educación como un aspecto cotidiano para mejorar la práctica educativa”.

Marco Antonio Moreira (2004)

Marco Antonio Moreira en su trabajo "Investigación Básica en Educación en Ciencias: Una Visión Personal" manifiesta que: Tal vez, la mejor manera de esclarecer lo que es la Educación en Ciencias sea distinguirla del entrenamiento científico, de la formación del futuro científico. Ese "entrenamiento" está dirigido principalmente hacia lo que supone "hacer ciencia", hacia las teorías científicas y los equipos de laboratorio, hacia los procedimientos científicos teóricos y experimentales.

La Educación en Ciencias, a su vez, tiene como objetivo hacer que el alumno aprenda a compartir significados en el contexto de las ciencias, o sea, interpretar el mundo desde el punto de vista de las ciencias, manejar algunos conceptos, leyes y teorías científicas, abordar problemas razonando científicamente, identificar aspectos históricos, sociales y culturales de las ciencias”.

Inversión

Francisco José Tarragó Sabaté (1974)

Francisco Tarrago en su libro “La iniciación de la economía de la empresa” define a la inversión de la siguiente forma: “La inversión consiste en la aplicación de recursos financieros a la creación, renovación, ampliación o mejora de la capacidad operativa de la empresa”

Herman Peumans (1977)

Peumans, en su obra “Valoración de Proyectos de Inversión” dice que: “La inversión es todo desembolso de recursos financieros para adquirir bienes concretos durables o instrumentos de producción, denominados bienes de equipo, y que la empresa utilizará durante varios años para cumplir su objetivo social”.

Gregorio Garayar Pacheco (1973)

Gregorio Garayar en su libro “MACROECONOMIA” define como “Inversión a la totalidad de recursos que se dispone al iniciarse el proceso

productivo. Este proceso productivo se lleva a cabo en un determinado lugar que puede asumir diversos nombres, tal como una fabrica, una embarcación, una mina, una universidad, etc. En estos lugares se encuentran instalados los bienes de capital y también los trabajadores que van a participar en dicho proceso. A estos lugares, en donde se encuentra materializado la inversión se denomina objeto de la inversión”.

N. Gregory Mankiw (2004)

“Principios de Economía” es el libro donde Mankiw define: “Inversión es la compra de bienes que se utilizarán en el futuro para producir más bienes y servicios. Es la suma de las compras de equipo de capital, existencias y estructuras. La inversión en estructuras incluye el gasto en nueva vivienda. Convencionalmente, la compra de nueva vivienda es un tipo de gasto de los hogares que se considera inversión en lugar de consumo”.

En resumen: “inversión es gasto en equipo de capital, existencias y estructuras, incluidas las compras de nueva vivienda por parte de los Hogares”.

Francisco Mochón (2005)

Mochón en su trabajo “Economía, Teoría y Política”. Define así: “La inversión privada es la formación de capital, esto es, el incremento del stock de capital de un país durante un año. La inversión es una variable flujo: es el proceso de formación de capital que tiene lugar durante un cierto periodo de tiempo”.

“La inversión es la producción de bienes de capital duradero. Sin embargo, coloquialmente invertir se suele asimilar con emplear dinero para comprar acciones en bolsa o para abrir una cuenta de ahorro. En economía este segundo concepto se corresponde con inversión financiera “.

Crecimiento económico

Por el lado, del crecimiento económico podemos anotar algunos conceptos que permite tener una idea del tema.

Sala- I – Martin (2000)

En su libro “Apuntes de crecimiento económico”. Nos indica que la historia de la teoría del crecimiento es tan larga como la historia del pensamiento económico. Ya los primeros clásicos como Adam Smith, David Ricardo o Thomas Maltus estudiaron el tema e introdujeron conceptos fundamentales como el de rendimientos decrecientes y su relación con la acumulación de capital físico o humano, la relación entre el progreso tecnológico y la especialización del trabajo, o el enfoque competitivo como instrumento de análisis del equilibrio dinámico.

Asimismo, los clásicos de principio del siglo XX como Frank Ramsey, Allwyn Young, Frank Knight o Joseph Schumpeter, contribuyeron de manera fundamental a nuestro conocimiento de los determinantes de la tasa de crecimiento y el progreso tecnológico. Sala –i – Martin, manifiesta también, que la teoría del crecimiento económico es la rama de la economía de mayor importancia y la que debería ser objeto de mayor atención entre los

investigadores económicos. También nos dice que, no es difícil darse cuenta que pequeñas diferencias en la tasa de crecimiento, sostenidas durante largos periodos de tiempo, generan enormes diferencias en niveles de renta per cápita.

El ejemplo que coloca Sala- i- Martin nos dice que, el producto interior bruto (PIB) per cápita de los Estados Unidos pasó de 2.244 dólares en 1870 a 18.258 dólares en 1990. Ambas cifras en dólares reales de 1985, es decir, un poco más de un siglo, el PIB se multiplicó por ocho. Este cambio sustancial, representó una tasa de crecimiento anual del 1,75 por ciento, convirtió a los Estados Unidos en el país más rico del mundo.

Gutmann, Peter (1966)

En su libro “Crecimiento Económico problema de todos” (1966), manifiesta que “el crecimiento económico se define desde el punto de vista del aumento en el caudal de la producción económica íntegra de un país o región durante un periodo de tiempo dado”.

Samuelson, Paul y Nordhaus, William (2005)

En “Economía” nos dicen que, “el crecimiento económico representa la expansión del Producto Bruto Interno (PBI) o la producción potencial de un país. Dicho de otra forma, el crecimiento económico se concreta cuando se desplaza hacia fuera la frontera de posibilidades de producción”.

Mochón, Francisco (2005)

En “Economía, Teoría y Política” expresa que en “el crecimiento económico analiza parte del desarrollo social, la que se refiere a la evolución de la producción y la riqueza de un país”.

2.3.- Definiciones conceptuales

Modelo de Crecimiento Endógeno

En la literatura moderna sobre I + D (Investigación y desarrollo) y crecimiento, Paúl Romer (1990) presentó un modelo en el que lo más importante es el supuesto que la tecnología de investigación utiliza el trabajo o capital humano.

Paul Romer, generaliza el modelo de Arrow de aprendizaje por la práctica y dice que “la eficiencia en la producción es una función creciente de la experiencia acumulada: así, la producción Y de la empresa i depende no sólo de la cantidad de factores productivos L_i y K_i utilizada sino, también, del stock global de capital de toda la economía, como indicador de la práctica productiva acumulada en el pasado por el conjunto de las empresas. La idea es que el empresario genera conocimientos adicionales a través del desarrollo de su actividad, que le permiten producir de una forma más eficiente. Además, estos conocimientos generados o adquiridos se difunden rápidamente a lo largo de todo el tejido empresarial.

La formulación matemática de este enfoque arranca de la contabilidad neoclásica del crecimiento y puede concretarse de forma simplificada,

partiendo de la función de producción Cobb-Douglas del modelo neoclásico, a través de las siguientes ecuaciones:

$$Y_i = AK_i^\beta K^\alpha L_i^{1-\beta}$$

Donde $0 < \beta < 1$ y $\alpha \geq 0$. Esta función de producción presenta rendimientos constantes de escala en los factores de producción privados L_i (insumo variable) y K_i (capital fijo), igual que en el modelo neoclásico, pero, si $\alpha > 0$, entran en juego el aprendizaje por la práctica y los efectos difusión ya mencionados, que dan lugar a la obtención de rendimientos de escala crecientes.

Si consideramos de nuevo las variables en términos per cápita, $k = \frac{K}{L}$, podemos reescribir la ecuación como

$$Y_i = Ak_i^\beta k^\alpha L_i L^\alpha$$

La condición de equilibrio $k_i = k$ implica:

$$Y_i = Ak_i^{\alpha+\beta} L_i L^\alpha$$

Lo que, una vez hecha la agregación de todas las empresas, implica:

$$Y_i = Ak_i^{\alpha+\beta} L^{1+\alpha}$$

Como tenemos que $k = \frac{K}{L}$, la función de producción global, del conjunto de la economía, queda como sigue:

$$Y_i = AK^{\alpha+\beta} L^{1-\beta}$$

Expresión clara de que si $\alpha > 0$ la función de producción agregada presenta rendimientos crecientes de escala.

De este modo, la ausencia de rendimientos decrecientes significa que la acumulación de capital o capital humano puede sostener indefinidamente el crecimiento. Así, el progreso técnico derivado de esa acumulación produce factores externos de los que se benefician los restantes factores de producción generando la productividad marginal más elevada.

Los modelos de Derrame (Spillover) de Crecimiento Endógeno también contemplan la posibilidad de que el factor acumulado, generador de factores externos, sea la inversión en I+D. Así, tanto en el caso de la producción de nuevos bienes, como en el de la mejora de los procesos de producción y, de la diferenciación de los productos, tiene lugar un aumento de la tecnología disponible que produce un aumento de las tasas de productividad de las empresas que la utilizan y de la economía en su conjunto.

La inversión en I+D permite mejorar los resultados de la empresa que la realiza (disminución de costes unitarios de producción, o mejora de la calidad de sus productos, o introducción de nuevas variedades, productos diferenciados...), pero dadas las dificultades para mantener los derechos de propiedad intelectual, esas mejoras acaban beneficiando a otras empresas y a la economía en su conjunto, a través del incremento del stock público de conocimiento técnico.

Las empresas que realizan investigación y desarrollo funcionan en un mercado de competencia oligopólica, que dinamiza el crecimiento a partir de las innovaciones generadoras, a su vez, de factores externos, que se introducen, progresivamente, en el sector de la producción de bienes de consumo”.

Modelo Econométrico de la demanda por inversión en equipamientos e impuestos

En el año de 1967, Hall y Jorgenson (1967) proporcionaron estimaciones cuantitativas sobre las consecuencias, corrientes y desfasadas, de diversas políticas de ingresos fiscales sobre la demanda de equipamiento durable para la producción. Este trabajo es un ejemplo del estado del arte de la predicción condicional en su más alta expresión. El método general es usar las estimaciones econométricas de una función de inversión jorgensoniana, la cual captura toda la estructura impositiva relevante en una simple variable precios de la renta implícita para simular los efectos de políticas tributarias alternativas.

Un supuesto implícito de ese trabajo es que cualquier cambio en la tasa de impuestos se considera como un cambio definitivo y permanente. Como tal supuesto es falso en el periodo muestral, las estimaciones econométricas están sujetas a sesgos.

Pero, más importante para esta discusión, resulta el hecho de que los pronósticos condicionales *sólo* serán válidos para cambios de la tasa de

impuestos que las personas morales contribuyentes *crean* que son permanentes.

Por muchas cuestiones de finanzas públicas, esta calificación evidente podría ser considerada propiamente como un simple tecnicismo. No obstante, para una política contra-cíclica keynesiana, esta calificación es el corazón mismo de la cuestión. Después de todo, todo el punto del crédito al impuesto sobre la inversión es que su carácter se concibe como temporal. En consecuencia, puede servir como una forma de inducir a las empresas para que reprogramen sus proyectos de inversión. Debería estar claro que no puede esperarse que los métodos de pronóstico usados por Hall y Jorgenson (así como, claro está, por otros econometristas), rindan incluso estimaciones del mismo orden de magnitud sobre los efectos de ajustes impositivos explícitamente temporales.

En el estudio detallado de esta cuestión es útil comenzar con una versión explícita del modelo del acelerador sobre el comportamiento de la inversión.

En el anexo nº 2, cuadro nº 1 se plantea, a través de un ejemplo, los pasos para las trece expresiones que demuestran el modelo.

Para una estimación más realista, según el anexo nº 1, considérese un crédito que permanece “apagado” durante un período promedio de cinco años y, cuando se “enciende”, permanece así durante un período promedio de un año. Estos supuestos corresponden a ajustar $p \cong 0$ y $q = 1/5$. La razón del efecto {utilizando la expresión (10)}, bajo estos supuestos versus

los usados por Hall y Jorgenson, es ahora igual a $[1 + r + (1/5)(1 - d)] / (r + d)$. Con $r = 0.14$ y $d = 0.15$, esta razón es aproximadamente igual a 4.5. Tal razón probablemente sería algo menor bajo una estructura de desfases más satisfactoria, pero incluso tomando esto en cuenta, es probable que el estímulo potencial del crédito al impuesto sobre la inversión bien sea varias veces mayor que el indicado por las estimaciones de Hall y Jorgenson. Como en el caso del análisis de la función consumo, la estimación de un efecto de política en términos de lo aquí considerado, presupone una política generada por una regla relativamente simple y fija, conocida por los econométristas y por los agentes económicos que están sujetos a dicha política (un supuesto que no sólo es conveniente en términos analíticos sino que también resulta ser consistente con el Artículo 1, Sección 7, de la Constitución de EE. UU.). Para ir más allá de los cálculos de tipo orden de magnitud utilizados aquí para evaluar los efectos del crédito de 1962 estudiados por Hall y Jorgenson, uno tendría que inferir la regla implícita que se generó (o que las personas morales contribuyentes pensaron que se iba a generar) con esa política. Esta tarea es difícil, cuando no imposible, debido a la novedad de la política en el tiempo en que se adoptó. De manera similar, no existe razón alguna para esperar que es posible pronosticar con precisión los efectos de políticas impositivas *ad hoc* a futuro, acerca del comportamiento de la inversión. Por otra parte, existe absoluta razón en pensar que se pueden lograr buenas evaluaciones cuantitativas en las reglas fiscales anti cíclicas construidas sobre la estructura impositiva de manera estable.

Capital Humano como Factor de Producción

La idea de introducir las habilidades humanas en la función de producción es una idea procedente de los trabajos de Uzawa (1965) y Lucas (1988). De acuerdo con sus trabajos la función de producción de una economía podría representarse por una función de Cobb -Douglas:

$$(1) Y = A \cdot K^\alpha H^{1-\alpha}$$

Donde:

Y , es la producción u *output* total de la economía.

K , representa la cantidad de capital físico.

H , representa la cantidad de capital humano.

$0 < \alpha < 1$, es el porcentaje de participación del capital físico.

Estos dos autores usaron esa función para representar una economía de dos sectores con crecimiento endógeno, en los que la evolución temporal del capital físico y el capital humano variaban mediante las ecuaciones:

$$(2) \dot{K}_t = A \cdot K_t^\alpha H_t^{1-\alpha} - C_t - \delta_k K_t, \quad \dot{H}_t = B \cdot K_t^\eta H_t^{1-\eta} - \delta_g H_t$$

Donde:

$[]_t$, indica el valor de una magnitud en el instante t .

C_t , es el consumo en el instante t .

δ_k, δ_h , son las tasas de depreciación del capital físico y humano.

Este es un modelo en el que, tal como se sigue de la segunda de las ecuaciones (2), el capital humano se acumula tanto más rápido cuanto más capital físico exista. Esto es debido a que Lucas y Uzawa presupusieron que formar capital humano (conocimientos y mano de obra más cualificada) se forma tanto más favorablemente cuanto más capital físico exista, para hacer posible ese proceso. Siempre y cuando el primer término supere a la "depreciación" u obsolescencia del capital humano, representado por el segundo término, el capital humano aumentará.

Modelo de Crecimiento de largo plazo

En el modelo de Barro (1990) se desarrolla un modelo de crecimiento económico de largo plazo sin variables exógenas en la tecnología o en la población. Un factor general de estos modelos es la presencia de retornos crecientes y constantes en los factores que pueden ser acumulados (Barro, 1990).

El modelo de crecimiento económico que elabora Barro (1990) presenta retornos constantes del capital. La representación de la función, con agentes de vida infinita en una economía cerrada busca maximizar la utilidad, así:

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

Donde c es el consumo per cápita y la población, la cual corresponde al número de trabajadores y consumidores, es constante. La función de utilidad es igual a:

$$U(c) = \frac{c^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} \quad (2)$$

Donde $\sigma > 0$, y la utilidad marginal tiene elasticidad constante $-\sigma$. Cada productor tiene acceso a la función de producción,

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

En esta ecuación, y es el output por trabajador y k es el capital por trabajador.

La maximización de la utilidad en la ecuación 1, implica que la tasa de crecimiento del consumo en cada punto en el tiempo es dado por:

$$\frac{\dot{c}}{c} = \frac{1}{\sigma} (f' - \rho) \quad (4)$$

Donde f' es el producto marginal del capital. Se establecen rendimientos decrecientes a escala ($f'' < 0$). Según Rebelo (1991) se puede asumir retornos constantes de capital, por lo que se obtiene,

$$y = Ak \tag{5}$$

Donde $A > 0$ es el producto neto marginal del capital.

Según Barro (1990), la inversión en capital humano incluye educación y capacitación laboral; por supuesto, el capital humano y no humano no necesitan ser un sustituto perfecto en la producción. De esta forma, la producción podría mostrar rendimientos a escala en los dos tipos de capital, si se toman en forma conjunta, pero tiene rendimientos decrecientes a escala si se toman de forma separada.

Sustituyendo $f' = A$ en la ecuación 5, encontramos:

$$\gamma = \frac{\dot{c}}{c} = \frac{1}{\sigma} * (A - \rho) \tag{6}$$

Donde γ denota tasas de crecimiento per cápita.

Ahora, se incorpora en el análisis el sector público, representado en el modelo de Barro (1990) por g . Estableciendo retornos constantes a escala, la función de producción es:

$$y = \Phi(k, g) = k * \Phi\left(\frac{g}{k}\right) \tag{7}$$

Donde Φ satisface la condición de rendimientos decrecientes marginales del producto y positivos, así que $\Phi' > 0$ y $\Phi'' < 0$. Barro (1990), asume en su modelo e introduciendo el gasto de gobierno g una función de producción Cobb – Douglas, de la siguiente forma:

$$\frac{y}{k} = \Phi\left(\frac{g}{k}\right) = A + \left(\frac{g}{k}\right)^\alpha \quad (8)$$

Donde, $0 < \alpha < 1$.

La idea general de incluir g como un argumento separado de la función de producción es que los inputs privados, representados por k , no son sustitutos cercanos a los inputs públicos.

Rebelo (1991) especifica un modelo en donde existen dos tipos de factores productivos: reproducibles, los cuales pueden ser acumulados en el tiempo (capital físico y capital humano), y los no reproducibles (tierra). La cuantificación de todos los factores no reproducibles serán totalizados en Z_i , lo que puede ser visto como una composición de varios factores de capital humano y físico. Los factores no reproducibles se totalizan en la variable T .

La economía tiene dos sectores de producción. El sector capital utiliza una fracción $(1 - \Phi_I)$ del total del stock de capital para producir bienes de inversión (I) con una tecnología que es lineal en el stock de capital:

$I_t = AZ_t(1 - \Phi_t)$. El capital se deprecia a una tasa δ y la inversión es irreversible ($I_t \geq 0$): $\dot{Z}_t = I_t - \delta Z_t$.

La función de producción del consumo de la industria es expresado en una función Cobb – Douglas: $C_t = B(\Phi Z_t)^\alpha T^{1-\alpha}$. Esta tecnología permite al capital crecer a una tasa que oscila entre $A - \delta$ (la parte de acumulación) y $-\delta$ (la parte en la cual la producción es consumida), y el consumo crece a una tasa proporcional: $g_c = \alpha g_z$.

La economía tiene una población constante compuesta de un largo número de agentes idénticos que buscan maximizar la utilidad, definida como:

$$U = \int_0^{\infty} e^{-\rho t} \frac{C_t^{1-\sigma}}{1-\sigma} dt \quad (9)$$

Esto implica que el crecimiento óptimo de la tasa de consumo (g_c) es sólo una función de la tasa de interés real $(r_t) = g_c = (r_t - \rho) / \sigma$.

Las teorías del crecimiento endógeno toman impulso en un escenario donde la variable acumulación de conocimiento es el factor determinante del progreso. La característica fundamental de este aporte es no considerar el progreso técnico como un factor que está determinado en forma exógena. Contrario al caso de los modelos de Harrod – Domar y Solow, en los que el progreso técnico no es tan relevante, como si lo es el nivel de ahorro, por lo que las economías deben fomentarle para mejorar su

situación. Autores como Arrow, señalaron que el progreso técnico presenta un comportamiento endógeno motivado por los efectos que genera sobre el mismo la generación de un mejor conocimiento de los hechos y el aprendizaje.

En estos modelos el progreso tecnológico es más rápido mientras más grande es el nivel de conocimiento humano acumulado; por lo tanto, el crecimiento del ingreso tenderá siempre a ser más rápido, si: 1) Se tiene un stock de capital relativamente grande; 2) se tiene una gran magnitud de población educada; y 3) un ambiente económico que es favorable para la acumulación de conocimiento humano.

Estos factores condicionan que la segunda derivada del Producto Marginal del Capital sea igual o mayor que cero, estableciendo rendimientos constantes a escala, situación contraria a los modelos de Solow – Swam, en donde la segunda derivada es menor a cero. En el modelo de crecimiento endógeno, se obtiene la condición “nada” que el límite del capital cuando tiende a infinito de la primera derivada del capital es igual a cero.

El planteamiento, asumiendo que la producción está en función de los factores de producción capital y trabajo y que existen rendimientos constantes a escala, será:

$$Y = K^* f(H / K) \quad (10)$$

Donde, $f'(H/K) > 0$

Se asume, con esta formulación, que la renta de los factores que pagan las firmas competitivas para el uso de los dos tipos de capital son R_K y R_H ,

Que se establecen así:

$$\begin{aligned}\frac{\partial Y}{\partial K} &= f(H/K) - (H/K) \cdot f'(H/K) = R_K, \\ \frac{\partial Y}{\partial H} &= f'(H/K) = R_H\end{aligned}\tag{11}$$

Teniendo en cuenta la depreciación, se obtiene:

$$f(H/K) - f'(H/K) \cdot (1 + H/K) = \delta_K - \delta_H\tag{12}$$

Esta condición determina un valor constante de H/K .

En los postulados del crecimiento endógeno se asume que la creación del conocimiento es correlacional con el incremento de la inversión productiva. Una firma que incrementa las competencias laborales simultáneamente produce mayor eficiencia. Este efecto positivo de la experiencia en productividad es llamado aprender haciendo o, en este caso, aprender invirtiendo (Barro y Sala-i-Martin, 1999:146).

Modelos de Crecimiento Económico influencia de los gastos del gobierno central, el gasto público en educación y la inversión en el crecimiento económico del Perú 1960-2010 tres modelos econométricos K. Vela (2011)

El modelo propuesto por el autor de esta tesis se construye a partir de las informaciones disponibles en el periodo, de los gastos en educación pública e inversiones, así como los gastos del gobierno central, la población de estudiantes de la red pública y la cantidad de analfabetos existentes en el país

Modelos Econométricos propuestos por el autor

Variables del modelo.

A continuación describiremos las variables que forman parte del modelo, antes de su aplicación o descarte, después del análisis correspondiente y planteamiento final. La formulación numérica esta apoyada en Anexo 3 cuadro nº 1.

Variables del modelo econométrico

SIGLA	DESCRIPCIÓN
-------	-------------

Agregados económicos:

PBI:	Producto Bruto Interno
ITOT	Inversión Total
GGC	Gastos del Gobierno Central
GPEDU	Gastos Públicos en Educación

Agregados de Educación

POTOEP: Población de Estudiantes con recursos públicos

ANALF: Población total de analfabetos

u_{1t} , u_{2t} y u_{3t} son términos de perturbación

Modelo Reducido

Producción

$$PBI_t = \alpha_0 + \alpha_1 GGC_t + \alpha_2 ITOT_t + \alpha_3 GPEDU_t + u_{1t} \dots (1)$$

Analfabetismo

$$ANALF = (POTOALF_t - ANALF_{t-1}) / POTOALFANALF_t \dots (4)$$

$$ANALF_t = \beta_0 + \beta_1 POTOEP_t + \beta_2 GPEDU_t + \beta_3 GGC_t + u_{2t} \dots (5)$$

Gastos públicos en educación

$$GPEDU_t = \delta_0 + \delta_1 GGC_t + \delta_2 PBI_t + \delta_3 ITOT_t + u_{3t} \dots (6)$$

2.4. Formulación de la hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

Utilizando los 3 modelos econométricos se demuestra que la inversión, el gasto del gobierno central y el gasto público en educación contribuyen al crecimiento de la economía del Perú, medida esta última a través del PBI en el periodo 1960-2010.

2.4.1.1. Ecuación de la producción

A). Modelo Reducido.- La ecuación de Producción en el modelo reducido tiene: los siguientes valores:

$$\text{PBI} = 1811131 + 2.068687 \text{ GGC} + 0.764468 \text{ ITOT} + 3169.09 \text{ POTOEP}$$

Al analizar las ecuaciones de la producción en este modelo reducido, se observa que manteniendo constante la población de estudiantes públicos (POTOEP) y la Inversión (ITOT), por cada US \$ 1.00 que crece el PBI, los gastos del gobierno central (GGC) se incrementaría en mas del doble, es decir, US \$ 2.068, esto representaría un sacrificio en los ingresos fiscales con elevado gasto público para bajo crecimiento. A hora bien, si se mantiene constante, los GGC y POTOEP, la Inversión total (ITOT) sería más o menos adecuada a las expectativas ya que por cada US \$ 1.00 de

crecimiento del PBI la inversión solo sería de US \$ 0.76. Es decir, casi a la par que el crecimiento del PBI

B). Modelo Estructural.- De acuerdo con los Cálculos en el modelo estructural la ecuación de la producción es:

$$\text{PBI} = - 382776773 + 150999.05 \text{ANALF} + 5.50584 \text{ITOT} + 0.000000002 \text{GGC}$$

Al analizar las ecuaciones del modelo estructural, se observa como resultado, que en la ecuación de producción, manteniendo el analfabetismo y la Inversión constantes, por cada US \$ 1.00 que crece el PBI, los gastos del gobierno central (GGC) se incrementaría en US\$ 0.000000002, esto representaría cero sacrificio de los gastos públicos para el crecimiento de la economía y representa una participación más activa del sector privado en el aumento de la producción.

Por otro lado si se mantiene constante, el alfabetismo y los GGC, la Inversión total estaría encima de las expectativas ya que por cada US \$ 1.00 de crecimiento del PBI la inversión crecería US \$ 5.50584, que representa un aporte por encima del aumento de la economía del país, esto podría entenderse como inversiones de subsidiaridad, mirando un futuro crecimiento.

C). Modelo de Vectores Autorregresivos con dos rezagos.

En este modelo la ecuación tiene los siguientes valores en cada una de las variables:

$$\begin{aligned} \text{PBI} = & 13658723 + 1.667536 \text{ PBI}(-1) + (0.418269) \text{ PBI}(-2) \\ & + (0.728688) \text{ GGC}(-1) + 0.169533 \text{ GGC}(-2) + 1.185229 \\ & \text{ITOT}(-1) + (0.933352) \text{ITOT}(-2) + (4.034163) \text{GPEDU}(-1) + \\ & (1.205793) \text{GPEDU}(-2) + 1943.809 \text{POTOEP}(-1) + \\ & (2830.655) \text{POTOEP}(-2) + (6171.221) \text{ANALF}(-1) + \\ & 1248.815 \text{ANALF}(-2) \end{aligned}$$

Al analizar la ecuación de la producción en este modelo, se aprecia que los gastos del gobierno central (GGC), manteniendo constante la Inversión Total (ITOT), la población de estudiantes públicos (POTOEP), los gastos públicos en educación (GPEDU) y el PBI, por cada US \$ 1.00 que crece el PBI, los gastos del gobierno central (GGC), en el primer rezago disminuiría en US\$ - 0.728688 y con el segundo rezago se incrementaría en US \$ 0.169533 , es decir, se tomaría en cuenta el primer rezago disminuyendo los gastos del gobierno central, para destinarlos a la producción. Por otro lado, manteniendo constante, los GGC, POTOEP, GPEDU Y ANALF, por cada US \$ 1.00 de crecimiento del PBI, la inversión total en el primer rezago sería de US \$ 1.185229, es decir, crecería US \$ 0.185229 mas que el crecimiento del PBI. Con el segundo rezago la inversión disminuye en US \$ -

0.933352 lo que nos indica que, en este rezago a menor inversión el crecimiento del PBI es el mismo.

Por otro lado, manteniendo constante, los GGC, POTOEP, ITOT Y ANALF, por cada US \$ 1.00 de crecimiento del PBI, los gastos públicos en educación disminuiría US \$ -1.2057, es decir, la inversión pública tendría un efecto de menor gasto en la educación pública, dejando mas responsabilidad al sector privada.

D). Modelo de Vectores Autorregresivos con tres rezagos.

Al mostrar la ecuación del modelo con tres rezagos los valores son los siguientes:

$$\begin{aligned} \text{PBI} = & 35703391 + 1.68024 \text{ PBI}(-1) + (1.166612) \text{ PBI}(-2) \\ & + 0.352446 \text{ PBI}(-3) + (0.702182) \text{ GGC}(-1) + 1.395667 \\ & \text{GGC}(-2) + (1.188234) \text{ GGC}(-3) + 1.193831 \text{ ITOT}(-1) + \\ & 0.196277 \text{ ITOT}(-2) + (0.781982) \text{ ITOT}(-3) + (5.184535) \\ & \text{GPEDU}(-1) + (0.243749) \text{ GPEDU}(-2) + 3.403633 \text{ GPEDU}(- \\ & 3) + (1277.092) \text{ POTOEP}(-1) + (6690.133) \text{ POTOEP}(-2) + \\ & 7545.282 \text{ POTOEP}(-3) + (1719.754) \text{ ANALF}(-1) + \\ & (1829.12) \text{ ANALF}(-2) + (9289.321) \text{ ANALF}(-3) \end{aligned}$$

En este punto la ecuación de la producción, nos indica que, manteniendo constante la población de estudiantes públicos (POTOEP), la Inversión Total (ITOT), los gastos públicos en educación (GPEDU) y el analfabetismo (ANALF), por cada US \$ 1.00 que crece el PBI, los gastos del gobierno central (GGC), en el primer rezago disminuiría en US\$ - 0.702182, con el segundo rezago aumentaría en US \$ 1.395667 y con el tercer rezago disminuiría en US \$ - 1.188234 es decir, se tomaría en cuenta el tercer rezago ya que disminuye los gastos del gobierno central, sin variar el crecimiento.

Por otro lado, manteniendo constante, los GGC, POTOEP, GPEDU Y ANALF, por cada US \$ 1.00 de crecimiento del PBI la inversión total en el primer rezago sería de US \$ 1.193831, es decir, crecería US \$ 0.193831 más que el crecimiento del PBI. Con el segundo rezago la inversión equivale a US \$ 0.196277 y con el tercer rezago la inversión es negativa en US \$ - 0.781982 lo que nos indica que a menor inversión el crecimiento del PBI es el mismo.

Asimismo, manteniendo constante, los GGC, POTOEP, ITOT Y ANALF, por cada US \$ 1.00 de crecimiento del PBI los gastos públicos en educación disminuiría, en el primer rezago, US \$ - 5.184535, en el segundo rezago disminuiría en US \$ - 0.243749 y en el tercer rezago aumentaría a

US \$ 3.403633 es decir, la inversión pública tendría un efecto de menor gasto en la educación pública en el primer rezago dejando al sector privado el aporte correspondiente.

2.4.1.2.- Ecuaciones del Analfabetismo.-

En las ecuaciones del alfabetismo se han calculado el modelo reducido, estructural y de vectores auto regresivos, cuyos resultados muestran los siguientes análisis.

A). Modelo Reducido.-

$$\text{ANALF} = 2536.16 + 0.0000137 \text{ GGC} + (0.0000314) \text{ ITOT} - (0.104161) \text{ POTOEP}$$

En relación a esta ecuación, se observa que manteniendo la población de estudiantes públicos y la Inversión constantes, por cada US \$ 1.00 que se gastaría para el combate al analfabetismo, los gastos del gobierno central solo aumentaría en US \$ 0.0000137, es decir, para el gobierno no sería una carga pesada el combate al analfabetismo, solamente tener buena voluntad, decisión y criterio social con valores.

Si se mantiene constante, los GGC y POTOEP, la Inversión total sería bastante baja ya que por cada US \$ 1.00 de crecimiento del gasto para el combate al analfabetismo la

inversión solo sería de US \$ 0.0000314. Es decir, funcionaría un efecto multiplicador,

B).Modelo Estructural.-

$$\text{ANALFA} = 424494.88 + 2.638878 \text{ POTOEP} - 0.12024 \text{ GPEDU} - 3105.2251 \text{ GGC}$$

En el modelo estructural se aprecia que manteniendo la población de estudiantes públicos (POTOEP) y los gastos públicos en educación (GPEDU) constantes, por cada US \$ 1.00 que se gastaría para el combate al analfabetismo, los gastos del gobierno central tendría una disminución de US \$ 3105, es decir, para el gobierno sería una excelente oportunidad del combate al analfabetismo, ya que se destinaria mayor cantidad del presupuesto público para ese fin, disminuyen del monto del presupuesto de la burocracia pública, muchas veces son gastos innecesarios que pueden servir para luchar por una causa noble; pero si no hay buena voluntad y decisión de los responsables del gobierno de turno, en disminuir los gastos del gobierno central, no habrá combate al analfabetismo.

C). Modelo de Vectores Autorregresivos con dos rezagos.

$$\text{ANALF} = 454.7506 + 0.00000289 \text{ PBI} (-1) + (0.00000435) \text{ PBI} (-2) + 0.0000145 \text{ GGC}(-1) + 0.0000113 \text{ GGC}(-2) +$$

$$(0.0000102) ITOT(-1) + 0.00000803 ITOT(-2) + (0.00000578) GPEDU(-1) + (0.000083) GPEDU(-2) + 0.091711 POTOEP(-1) + (0.115012)POTOEP(-2) + 0.596436 ANALF(-1) + 0.203806 ANALF(-2)$$

La ecuación del analfabetismo ANALF con dos rezagos, muestra que los gastos del gobierno central (GGC), manteniendo constante, el PBI, la Inversión Total (ITOT) la población de estudiantes públicos (POTOEP), y los gastos públicos en educación (GPEDU) nos indica que por cada US \$ 1.00 que se gasta en el combate al analfabetismo, los gastos del gobierno central (GGC), en el primer rezago aumentaría US\$ 0.0000145 y con el segundo rezago aumentaría en menor cantidad, es decir, US \$ 0.0000113, por lo que se tomaría en cuenta el segundo rezago ya que son menores los gastos del gobierno central, para el mismo resultado. Por otro lado, manteniendo constante, el PBI, los GGC, POTOEP y GPEDU, por cada US \$ 1.00 que se gasta en el combate al analfabetismo, la inversión total en el primer rezago sería de US \$ -0.0000102 es decir, crecería para US \$ 1.0000102 del gasto. Con el segundo rezago la inversión aumenta en US \$ 0.00000803 lo que nos indica que a menor inversión el gasto en analfabetismo es el mismo.

D). Modelo de Vectores Autorregresivos con tres rezagos.

$$\begin{aligned}
\text{ANALF} = & 476.4117 + 0.00000362 \text{ PBI } (-1) + (0.00000302) \\
& \text{PBI } (-2) + 0.0000014 \text{ PBI } (-3) + (0.0000157) \text{ GGC}(-1) + \\
& 0.000000537 \text{ GGC}(-2) + 0.00000145 \text{ GGC}(-3) + \\
& (0.00000251) \text{ ITOT}(-1) + (0.00000307) \text{ ITOT}(-2) + \\
& 0.00000355 \text{ ITOT}(-3) + (0.0000217) \text{ GPEDU}(-1) + 0.000106 \\
& \text{GPEDU}(-2) + (0.00000632) \text{ GPEDU}(-3) + 0.152793 \\
& \text{POTOEP}(-1) + 0.084315 \text{ POTOEP}(-2) + (0.266969) \\
& \text{POTOEP}(-3) + 0.483806 \text{ ANALF}(-1) + 0.289779 \text{ ANALF}(-2) \\
& + (0.016891) \text{ ANALF}(3)
\end{aligned}$$

Analizando la ecuación del analfabetismo ANALF de vectores auto regresivos con tres rezagos, los valores nos muestra que los gastos del gobierno central (GGC), manteniendo constante, el PBI, la Inversión Total (ITOT) la población de estudiantes públicos (POTOEP), y los gastos públicos en educación (GPEDU), que por cada US \$ 1.00 que se gasta en el combate al analfabetismo, los gastos del gobierno central (GGC), en el primer rezago disminuiría en US\$ - 0.0000157 y con el segundo rezago aumentaría en cantidad de US\$ 0.000000537, con el tercer rezago aumentaría en cantidad de US\$ 0.00000145, por lo que se tomaría en cuenta el primer rezago ya que disminuirían los gastos del gobierno central, para aplicar mejor los recursos para combatir el analfabetismo usando criterios menos burocrático y menos clientelismo, optimizando los recursos públicos, para el mismo resultado.

Por otro lado, manteniendo constante, el PBI, los GGC, POTOEP y GPEDU, por cada US \$ 1.00 que se gasta en el combate al analfabetismo, la inversión total en el primer rezago sería de US \$ -0.00000251 es decir, disminuiría con relación al gasto. Con el segundo rezago la inversión también disminuiría en US \$ -0.00000307, con el tercer rezago aumentaría en cantidad de US\$ 0.00000355, lo que nos indica que a menor inversión el gasto en analfabetismo tiene los mismos resultados y lo restante no invertido se podría aplicarlo en otro proyecto ligado a la educación, por lo que se tomaría en cuenta el segundo rezago.

Finalmente manteniendo constante, el PBI, los GGC, POTOEP y la inversión (ITOT), por cada US \$ 1.00 que se gasta en el combate al analfabetismo, el gasto público en educación (GPEDU) en el primer rezago disminuiría en US \$ -0.0000217. Con el segundo rezago el gasto público en educación aumentaría US \$ 0.000106, con el tercer rezago disminuiría US \$ -0.00000632, en este caso el primer rezago sería la mejor opción, porque gastaría menos, pero tendría la posibilidad de optimizar los valores gastados de menos, para seguir disminuyendo el analfabetismo.

2.4.1.3. Ecuaciones del Gasto Público en Educación

En relación a la ecuación del gasto público en educación, se a calculado, las ecuaciones reducidas, estructural y de vectores autorregresivos que tiene los siguientes criterios.

A). Modelo reducido

La ecuación muestra los siguientes valores.

$$GPEDU = 431187.5 + 0.051916 GGC + 0.045552 ITOT + 24.20152 POTOEP$$

Si analizamos las variables respectivas tenemos que los Gastos del Gobierno Central (GGC), cuando la inversión total (ITOT) y la población total de estudiantes públicos(POTOEP), se mantienen constantes, por cada US \$ 1.00 que se aplicaría en el gasto público en educación, los gastos del gobierno central solo aumentaría en 0.051916, que es bastante pequeño si queremos destinar más recursos para desarrollar una mejor educación pública, es decir, los gastos del gobierno central no prioriza la educación para la población y menos para los más necesitados.

Por otro lado la inversión total (ITOT), cuando los gastos del gobierno central (GGC)) y la población total de estudiantes públicos(POTOEP) se mantienen constantes, por cada US \$ 1.00 que aplicaría en el gasto público en educación, la

inversión (ITOT) muestra un valor de US \$ 0.045552 esta disminución en la inversión se da por efecto de un menor incremento en los gastos públicos en educación que los gastos del gobierno central destina a la inversión en educación

B). Modelo Estructural

La ecuación del modelo estructural muestra los siguientes valores.

$$GPEDU = 429804.26 + 0.036118 GGC + 0.00764 PBI + 0.0555224 ITOT$$

Las variables de la ecuación nos indica que los Gastos del Gobierno Central (GGC), manteniendo el PBI y la Inversión (ITOT) constantes, por cada US \$ 1.00 que aplicaría en el gasto público en educación, los gastos del gobierno central sólo aumentaría en US \$ 0.036118, por lo que, este gasto para el gobierno no tendría un elevado impacto debido a que la educación, no tendría, en el país, prioridad para los gobernantes de turno.

Ahora bien, si mantenemos constante, los GGC y la inversión (ITOT), constantes, por cada US \$ 1.00 que se aplicaría al gasto público en educación el PBI crecería solamente US \$0.00764, es decir, influiría poco al crecimiento de la

producción, seguramente por el desvío del fin que tiene la educación para el aumento de la producción interna.

Por otro lado, si mantenemos constante, los gastos del gobierno central (GGC) y el PBI, por cada US \$ 1.00 que se aplica al gasto público en educación, la inversión US \$ 0.0555224 que representa un valor menor para el fin tan noble que es elevar la educación pública del país.

C). Modelo de Vectores Autorregresivos con dos rezagos.

$$\begin{aligned} \text{GPEDU} = & 1515799 + 0.053015 \text{ PBI}(-1) + (0.034189) \text{ PBI}(-2) \\ & + (0.007074) \text{ GGC}(-1) + (0.017568) \text{ GGC}(-2) \\ & + (0.067868) \text{ ITOT}(-1) + (0.039626) \text{ ITOT}(-2) + 0.114505 \\ & \text{GPEDU}(-1) + 0.020786 \text{ GPEDU}(-2) + 40.06625 \text{ POTOEP}(-1) \\ & + (108.0901) \text{ POTOEP}(-2) + (186.0657) \text{ ANALF}(-1) \\ & + (241.0175) \text{ ANALF}(-2) \end{aligned}$$

En relación a la ecuación del gasto público en educación (GPEDU) con el modelo de vectores autorregresivos con dos rezagos, esta nos muestra que los gastos del gobierno central (GGC), manteniendo constante, el PBI, la Inversión Total (ITOT), la población de estudiantes públicos (POTOEP), y los gastos públicos en educación (GPEDU) que por cada US \$ 1.00 que se gasta, para una educación con las exigencias de los actuales tiempos, los gastos del gobierno central (GGC),

en el primer rezago disminuiría US\$ -0.007074 y con el segundo rezago también disminuiría en US \$ -0.017568, por lo que se tomaría en cuenta el segundo rezago ya que los gastos del gobierno central disminuirían mas, para el mismo resultado.

En relación al PBI, si mantenemos constante los GGC, POTOEP, GPEDU y ITOT, por cada US \$ 1.00 que se gaste en educación, el PBI, en el primer rezago aumentaría US \$ 0.053015 y en el segundo rezago disminuiría US \$ -0.034189, en este caso la mejor opción se presenta en el primer rezago ya que los resultados son positivo y pequeños.

Por otro lado, manteniendo constante, el PBI, los GGC, POTOEP y GPEDU, por cada US \$ 1.00 que se gaste en una buena educación, con las exigencia de los países industrializados la inversión total en el primer rezago sería negativo en US \$ -0.067868 es decir, disminuiría la inversión para US \$ 0.9321 en el gasto público en educación, en el segundo rezago la inversión también disminuye en US \$ -0.039626, esto quiere decir que la inversión sería menor en US \$ 0.9603 para el gasto en educación. Para decidir se tomaría en cuenta el primer rezago, por que se invierte menos para obtener los mismos resultados.

D).Modelo de Vectores Autorregresivos tres rezagos.

$$\begin{aligned} \text{GPEDU} = & 3351998 + 0.035627 \text{ PBI } (-1) + (0.028414) \text{ PBI } (-2) \\ & + (0.006373) \text{ PBI } (-3) + 0.016435 \text{ GGC}(-1) + (0.0036) \\ & \text{GGC}(-2) + (0.040043) \text{ GGC}(-3) + 0.070235 \text{ ITOT}(-1) + \\ & 0.014337 \text{ ITOT}(-2) + (0.040163) \text{ ITOT}(-3) + 0.061504 \\ & \text{GPEDU}(-1) + (0.190803) \text{ GPEDU}(-2) + 0.364921 \text{ GPEDU}(-3) \\ & + (13.63286) \text{ POTOEP}(-1) + (140.7127) \text{ POTOEP}(-2) + \\ & 83.11946 \text{ POTOEP}(-3) + (185.8388) \text{ ANALF}(-1) + \\ & (437.6832) \text{ ANALF}(-2) + (494.4358) \text{ ANALF}(-3) \end{aligned}$$

En el análisis de vectores autorregresivos con tres rezagos según la ecuación del gasto público en educación (GPEDU), esta nos muestra que los gastos del gobierno central (GGC), manteniendo constante, el PBI, la Inversión Total (ITOT), la población de estudiantes públicos (POTOEP), y los gastos públicos en educación (GPEDU) nos indica que por cada US \$ 1.00 que se gasta, para actualizar la educación a los tiempos actuales, los gastos del gobierno central (GGC), en el primer rezago aumentaría US\$ 0.016435, en el segundo rezago disminuiría en US \$ -0.0036, en el tercer rezago también disminuiría US \$ -0.040043 por lo que se tomaría en cuenta el tercer rezago, ya que los gastos del gobierno central disminuirían para ser, posiblemente trasladado más recursos hacia la educación para el mismo resultado.

Por otro lado, manteniendo constante, el PBI, los GGC, POTOEP y GPEDU, por cada US \$ 1.00 que se gasta en la educación pública, la inversión total en el primer rezago sería de US \$ 0.070235. En el segundo rezago la inversión sería de US \$ 0.014337 y con el tercer rezago la inversión es US \$ -0.040163, esto nos dice que se requiere gastar en inversión en la educación US \$ 1.040163. Para decidir se tomaría en cuenta el primer rezago, por que se invierte menos para obtener los mismos resultados

2.4.2. Hipótesis específicas

2.4.2.1. Hipótesis específica 1

Los programas de inversiones, gastos del gobierno central y del gasto público en educación, están relacionados con la influencia en el crecimiento de la producción nacional del Perú

2.4.2.2. Hipótesis específica 2

Se comprueba el cumplimiento de la inversión, los gastos del gobierno central y del gasto público en educación por medio de la disminución del analfabetismo en el país, medido por cada uno de los tres modelos econométricos estudiados.

2.4.2.3. Hipótesis específica 3

La influencia de las Inversiones, los Gastos del Gobierno Central y del Gasto Público en educación obtiene resultados adecuados en algunos modelos y muestran mejoras en el aspecto educativo cuando se gasta bien en la educación.

2.4.3. Variables

Una variable se considera **endógena** cuando su valor se determina dentro del sistema, mientras que una variable **exógena** es aquella cuyo valor se calcula fuera del sistema. Se denomina variable **predeterminada** a aquella que podría incluir como variable explicada tanto a variables exógenas propiamente dicha como variables endógenas rezagadas.

Exógenas o predeterminadas: ITOT, GGC, POTOEP

Endógenas: PBI, ANALF, GPEDU

2.4.3.1. Identificación del Modelo Estructural

Esta etapa permite identificar la viabilidad de la estimación del modelo estructural. Es decir, la posibilidad de estimar todos los parámetros o coeficientes estructurales de las ecuaciones de comportamiento.

La fase de identificación puede dar como resultado que las ecuaciones sean exactamente identificadas, sub-identificadas o sobre-identificadas, como se verá más adelante.

Para cada caso de identificación se adopta una técnica distinta de estimación. De ahí la importancia de esta fase para orientar el tipo de metodología de estimación a adoptar.

Existen dos condiciones importantes que satisfacer en la identificación del modelo: Condiciones de Orden y condiciones de Rango. La primera es necesaria, pero no suficiente, la segunda es suficiente.

Condición de orden

Para este proceso se aplica la siguiente fórmula:

$$K - k \geq m - 1$$

Donde:

K: número de variables predeterminadas (incluye exógenas) en el modelo: 3 (ITOT, GGC, POTOEP)

k: número de variables predeterminadas (incluye exógenas) en una ecuación dada

M: número de variables endógenas en el modelo: 3 (PBI, ANALF, GPEDU)

m: número de variables endógenas en una ecuación dada

Si $K - k = m - 1$ se dice que la ecuación está exactamente identificada

Si $K - k > m - 1$ se concluye que la ecuación está sobre identificada

Si $K - k < m - 1$ entonces la ecuación está sub identificada o no identificada.

A continuación se lleva a cabo el proceso de identificación del modelo estructural propuesto, de acuerdo a la Tabla N° 01.

Tabla N° 01

Identificación del modelo estructural

Bloque	Identidad o Ecuación	Condición de orden		
		K-k	m-1	Estado
Producción:	$PBI_t = \alpha_0 + \alpha_1 ANALF_t + \alpha_2 ITOT_t + \alpha_3 GGC_t + u_{1t} \dots (1)$	3-2=1	2-1=1	EXACTAMENTE IDENTIFICADA
Analfabetismo:	$ANALF_t = \beta_0 + \beta_1 POTOEP_t + \beta_2 GPEDU_t + \beta_3 GGC_t + u_{2t} \dots (5)$	3-2=1	2-1=1	EXACTAMENTE IDENTIFICADA
Inversión en educación:	$GPEDU_t = \delta_0 + \delta_1 GGC_t + \delta_2 PBI_t + \delta_3 ITOT_t + u_{3t} \dots (6)$	3-2=1	2-1=1	EXACTAMENTE IDENTIFICADA

Fuente: Elaboración Propia

Exógenas o predeterminadas (K): ITOT, GGC, POTOEP

Endógenas (M): PBI, ANALF, GPEDU

Debido a que las tres ecuaciones de comportamiento del modelo mostrado en la Tabla N° 01, es decir la ecuación de Producción (1), la ecuación de Analfabetismo (5) y la ecuación de gasto público en educación (6) están exactamente identificadas, se dice que todo el modelo estructural está exactamente identificado, lo que permitirá que se obtengan valores únicos para cada coeficiente estructural sin ninguna complicación.

En razón de esta situación la técnica a utilizarse para la estimación de los coeficientes estructurales será el Método de Mínimos Cuadrados Indirectos. Esta metodología consiste en los siguientes pasos:

Paso 1: Se elabora un modelo reducido a partir de las ecuaciones estructurales del modelo.

Paso 2: Se halla la equivalencia de cada coeficiente estructural en términos de los coeficientes reducidos.

Paso 3: Se estima los coeficientes de cada ecuación del modelo reducido por MCO de manera independiente.

Paso 4: Se estima los coeficientes estructurales de manera indirecta a partir de los valores obtenidos en el paso 3 y siguiendo las fórmulas del paso 2.

2.4.3.2. Pasos a seguir

Paso 1: Determinación del modelo reducido

Debemos tener presente que, en el planteamiento del modelo se han propuesto las siguientes variables: Como endógenas, el Producto Bruto Interno (PBI), población total de analfabetos (ANALF) y gastos públicos en educación (GPEDU), Como exógenos Los gastos del gobierno central (GGC), la Inversión Total (ITOT) y la población de estudiantes públicos(POTOEP) tomando en consideración las ecuaciones 1, 5 y 6, podemos construir el modelo reducido, que dan como resultado las ecuaciones 7, 8, 9.

¿Qué es un modelo reducido? Es aquel constituido por ecuaciones cuyas variables dependientes o explicada es endógena y las variables independientes o explicativas son predeterminadas o exógenas.

Las ecuaciones del modelo reducido son:

$$PBI_t = \pi_0 + \pi_1 GGC_t + \pi_2 ITOT_t + \pi_3 POTOEP_t + \varepsilon_{1t} \dots\dots\dots(7)$$

$$ANALF_t = \pi_4 + \pi_5 GGC_t + \pi_6 ITOT_t + \pi_7 POTOEP_t + \varepsilon_{2t} \dots\dots\dots(8)$$

$$GPEDU_t = \pi_8 + \pi_9 GGC_t + \pi_{10} ITOT_t + \pi_{11} POTOEP_t + \varepsilon_{3t} \dots\dots\dots(9)$$

A cada ecuación “reducida” con variable endógena como dependiente y expresada en términos de variables exógenas o predeterminadas como independientes, se puede aplicar sin ningún problema la técnica de los Mínimos Cuadrados Ordinarios, es decir, a las ecuaciones (7), (8) y (9) de manera individual y conseguir que los estimados de los coeficientes reducidos

$$\pi_0, \pi_1, \pi_2, \pi_3, \pi_4, \pi_5, \pi_6, \pi_7 \text{ y } \pi_8 \dots\dots\dots$$

sean insesgados y eficientes.

Esto se expresa en las corridas que se desarrollan en el siguiente punto.

**Paso 2: Equivalencia de coeficientes modelo
estructural (método matricial)**

$PBI_t - \alpha_1 ANALF_t + 0 GPEDU_t = \alpha_0 + \alpha_2 ITOT_t + \alpha_3 GGC_t$
$0 PBI_t + ANALF_t - \beta_2 GPEDU_t = \beta_0 + \beta_1 POTOEP_t + \beta_3 GGC_t$
$-\delta_2 PBI_t + 0 ANALF_t + GPEDU_t = \delta_0 + \delta_1 GGC_t + \delta_3 ITOT_t$

$$\begin{bmatrix} 1 & -\alpha_1 & 0 \\ 0 & 1 & -\beta_2 \\ -\delta_2 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} PBI_t \\ ANALF_t \\ GPEDU_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \alpha_0 + \alpha_2 ITOT_t + \alpha_3 GGC_t \\ \beta_0 + \beta_1 POTOEP_t + \beta_3 GGC_t \\ \delta_0 + \delta_1 GGC_t + \delta_3 ITOT_t \end{bmatrix}$$

$$PBI_t = \frac{\begin{vmatrix} \alpha_0 + \alpha_2 ITOT_t + \alpha_3 GGC_t & -\alpha_1 & 0 \\ \beta_0 + \beta_1 POTOEP_t + \beta_3 GGC_t & 1 & -\beta_2 \\ \delta_0 + \delta_1 GGC_t + \delta_3 ITOT_t & 0 & 1 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & -\alpha_1 & 0 \\ 0 & 1 & -\beta_2 \\ -\delta_2 & 0 & 1 \end{vmatrix}} =$$

$$\frac{(\alpha_0 + \alpha_1 \beta_0 + \alpha_1 \beta_2 \delta_0) + (\alpha_3 + \alpha_1 \beta_3 + \alpha_1 \beta_2 \delta_1) GGC_t + (\alpha_2 + \alpha_1 \beta_2 \delta_3) ITOT_t + \alpha_1 \beta_1 POTOEP_t}{1 - \alpha_1 \beta_2 \delta_2}$$

$$PBI_t = \frac{(\alpha_0 + \alpha_1 \beta_0 + \alpha_1 \beta_2 \delta_0)}{1 - \alpha_1 \beta_2 \delta_2} + \frac{(\alpha_3 + \alpha_1 \beta_3 + \alpha_1 \beta_2 \delta_1)}{1 - \alpha_1 \beta_2 \delta_2} GGC_t + \frac{(\alpha_2 + \alpha_1 \beta_2 \delta_3)}{1 - \alpha_1 \beta_2 \delta_2} ITOT_t + \frac{\alpha_1 \beta_1}{1 - \alpha_1 \beta_2 \delta_2} POTOEP_t$$

$$ANALF_t = \frac{\begin{vmatrix} 1 & \alpha_0 + \alpha_2 ITOT_t + \alpha_3 GGC_t & 0 \\ 0 & \beta_0 + \beta_1 POTOEP_t + \beta_3 GGC_t & -\beta_2 \\ -\delta_2 & \delta_0 + \delta_1 GGC_t + \delta_3 ITOT_t & 1 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & -\alpha_1 & 0 \\ 0 & 1 & -\beta_2 \\ -\delta_2 & 0 & 1 \end{vmatrix}} =$$

$$\frac{(\beta_0 - \alpha_0 \beta_2 + \beta_2 \delta_0) + (\beta_3 - \alpha_3 \beta_2 + \beta_2 \delta_1) GGC_t - (\alpha_2 \beta_2 - \beta_2 \delta_3) ITOT_t + \beta_1 POTOEP_t}{1 - \alpha_1 \beta_2 \delta_2}$$

$$ANALF_t = \frac{(\beta_0 - \alpha_0 \beta_2 + \beta_2 \delta_0)}{1 - \alpha_1 \beta_2 \delta_2} + \frac{(\beta_3 - \alpha_3 \beta_2 + \beta_2 \delta_1)}{1 - \alpha_1 \beta_2 \delta_2} GGC_t - \frac{(\alpha_2 \beta_2 - \beta_2 \delta_3)}{1 - \alpha_1 \beta_2 \delta_2} ITOT_t + \frac{\beta_1}{1 - \alpha_1 \beta_2 \delta_2} POTOEP_t$$

$$GPEDU_t = \frac{\begin{vmatrix} 1 & -\alpha_1 & \alpha_1 + \alpha_2 ITOT_t + \alpha_3 GGC_t \\ 0 & 1 & \beta_0 + \beta_1 POTOEP_t + \beta_3 GGC_t \\ -\delta_2 & 0 & \delta_0 + \delta_1 GGC_t + \delta_3 ITOT_t \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 1 & -\alpha_1 & 0 \\ 0 & 1 & -\beta_2 \\ -\delta_2 & 0 & 1 \end{vmatrix}} =$$

$$\frac{(\delta_0 + \alpha_0 \delta_2 + \alpha_1 \beta_0 \delta_2) + (\delta_1 + \alpha_3 \delta_2 + \alpha_1 \beta_3 \delta_2) GGC_t + (\delta_3 + \alpha_2 \delta_2) ITOT_t + \alpha_1 \beta_1 \delta_2 POTOEP_t}{1 - \alpha_1 \beta_2 \delta_2}$$

$$GPEDU_t = \frac{(\delta_0 + \alpha_0 \delta_2 + \alpha_1 \beta_0 \delta_2)}{1 - \alpha_1 \beta_2 \delta_2} + \frac{(\delta_1 + \alpha_3 \delta_2 + \alpha_1 \beta_3 \delta_2)}{1 - \alpha_1 \beta_2 \delta_2} GGC_t + \frac{(\delta_3 + \alpha_2 \delta_2)}{1 - \alpha_1 \beta_2 \delta_2} ITOT_t + \frac{\alpha_1 \beta_1 \delta_2}{1 - \alpha_1 \beta_2 \delta_2} POTOEP_t$$

Paso 3: El modelo de vectores autorregresivos con rezagos (var)

Este modelo econométrico es dinámico y es calculado en base a los rezagos pasados de las variables dependientes y explicativas, en este caso para el presente trabajo se aplicara dos y tres rezagos indicado en los objetivos.

Paso 4: Estimación del modelo reducido

En primer lugar se analizó el comportamiento de la siguiente ecuación:

$$\mathbf{PBI_t = \pi_0 + \pi_1 GGC_t + \pi_2 ITOT_t + \pi_3 POTOEP_t} \quad (7.1)$$

Utilizando información estadística anual para cada una de estas variables, se procedió a efectuar la primera corrida computacional, que permitió el siguiente resultado:

A). Ecuación de la producción (PBI)

$$\mathbf{PBI_t = 1811131 + 2.068687 GGC + 0.764468 ITOT + 3169.09 POTOEP}$$

En el Anexo 2 cuadro nº 2, se incluye información cuantitativa de varios indicadores, antes mencionados, que describe los impactos positivos que los gastos del gobierno central, la inversión total y población total de estudiantes públicos tienen sobre la economía del país, en el sentido del crecimiento de la producción.

El coeficiente correspondiente al R - cuadrado, llamado también indicador de bondad de ajuste, refleja que la

viabilidad del PBI puede ser explicada en un 93.75 % de forma conjunta por las variables explicativas, gastos del gobierno central (GGC), inversión total (ITOT) y población total de estudiantes públicos (POTOEP) y en un 6.,25 % por el error.

En relación a las pruebas estadísticas, t-statistic, los valores encontrados fueron los siguientes.

El t-statistic, de la constante (C) tiene el valor de 0.960224

El t-statistic de la variable gastos del gobierno central (GGC), su valor es de 6.514858 indicador muy bueno.

El t-statistic de la variable inversión total (ITOT), su valor es de 1.982894 indicador bueno.

El t-statistic de la población total de estudiantes públicos (POTOEP) tiene un valor de 6.784348, mostrando que es significativa estadísticamente su presencia en el modelo.

Respecto a la probabilidad que los indicadores de gastos del gobierno central, inversión total y la población total de estudiantes públicos sean cero o casi

cero indicaría que los valores y coeficientes están correctos, mientras que la constante (C) presenta indicador de probabilidad. Equivalente a 0,3419, es decir, que la posibilidad de distorsión esta en el desempeño negativo, en la economía representando el 34.19%.

Un resumen general de la corrida econométrica nos indica que los ratios t-statistic del intercepto o constante y las variables gastos del gobierno central (GGC), inversión total (ITOT) y la población total de estudiantes públicos (POTOEP) son estadísticamente significativos, esto quiere decir que los coeficientes estimadores del impacto de las variables indicadas puede ser considerado para la toma de decisiones con confiabilidad; sin embargo, se debe tener cuidado que el intercepto no distorsionen los coeficientes calculados esto implica tomar precauciones en la influencia que la variable C tendría en el PBI.

Un síntoma de su presencia es un R-cuadrado relativamente alto y algún o todos los t-estadísticos no significativos, que no es este caso.

Asimismo, se revisa el coeficiente Durbin – Watson que muestra un valor menor a la unidad, es decir, 0,2085, esto indica la sospecha de la existencia resultados espurios, falso, no auténtico, como consecuencia del empleo de variables no estacionarias.

Cuando $R^2 > DW$ es un indicador de la presencia de una regresión espuria (sin sentido) que compromete los estadísticos t's y F's, porque indica la presencia de auto correlación de los errores (alta asociación entre los errores, y no una independencia como se exige en el supuesto del modelo teórico). Esto se presenta cuando las variables regresada (Y) y regresandos (X's) no son estacionarias, es decir que no tienen media, varianza y auto covarianzas constantes.

En economía las mayorías de las variables económicas que son de la macroeconomía son no estacionarias. Primero hay que detectar (confirmar) esto mediante la prueba de la raíz unitaria y luego realizar la transformación necesaria para resolver el problema. Esta es la parte de la econometría moderna.

B). Ecuación del Analfabetismo

$$\text{ANALF } t = \pi_4 + \pi_5 \text{ GGCT} + \pi_6 \text{ ITOT}t + \pi_7 \text{ POTOEP}t \dots \quad (8.1)$$

$$\text{ANALF } t = 2536.161 + 0.0000137 \text{ GGC} + (0.0000314) \text{ ITOT} + (0.104161) \text{ POTOEP}$$

En el Anexo 2 cuadro N° 3, tenemos informaciones cuantitativa de indicadores, ya mencionados, que muestran los impactos positivos o negativos que la inversión Total y la población total en educación pública tiene sobre la economía del país, en el sentido de disminuir el analfabetismo.

Evidentemente que siempre se espera un mayor gasto en educación y mayor inversión en el mismo para una mayor población educada y que la tasa de analfabetismo disminuya, es decir, hay una relación inversa, que lo confirma el signo negativo (como el signo negativo en la ecuación de demanda: $Q = a - bP$), es decir más inversión más gasto en educación, mas educación y menos analfabetos.

El coeficiente correspondiente al R - cuadrado, que es el indicador de bondad de ajuste, refleja que la

viabilidad del ANALF puede ser explicada en un 86.87 % de forma conjunta por las variables explicativas, gastos del gobierno central (GGC), inversión total (ITOT) y población total en educación pública (POTOEP) y en un 13.,13 % por el error.

En las pruebas estadísticas, t-statistic, los valores encontrados fueron los siguientes.

El t-statistic, de la constante (C) tiene un buen valor, es decir, 56.29267.

El t-statistic de la variable gastos del gobierno central (GGC), su valor es de 1,499395 indicadores de tipo regular.

El t-statistic de la variable inversión total (ITOT), su valor es de -4,208464 indicadores no adecuados.

El t-statistic de la población total de estudiantes públicos (POTOEP) tiene un valor de -9.253153, mostrando que su presencia, estadísticamente, en el modelo es adecuada.

Respecto a la probabilidad que los indicadores de, inversión total la población total de estudiantes públicos y la constante sean cero indicaría que los valores y coeficientes están correctos, mientras que los gastos del gobierno central (GGC) presenta indicador de probabilidad. Equivalente a 0,1406, es decir, que la posibilidad de distorsión esta en el desempeño negativo, en la educación representando el 14.06%.

Un resumen general de la corrida econométrica nos indica que los ratios t-statistic del intercepto o constante y las variables gastos del gobierno central (GGC), inversión total (ITOT) y la población total de estudiantes públicos (POTOEP) son estadísticamente significativos, esto quiere decir que los coeficientes estimadores del impacto de las variables ya mencionadas puede ser considerado para la toma de decisiones con confiabilidad; pero es necesario tener cuidado para que no se distorsionen los coeficientes calculados esto implica tomar precauciones en la influencia que la variable (GGC) tendría en el analfabetismo.

El coeficiente Durbin-Watson de esta corrida es $DW = d = 0.419015$ que indica la sospecha de la presencia de auto correlación positiva.

Para confirmar la presencia de auto correlación, se consulta la tabla de Durbin-Watson, fijando como criterios:

Significancia 0.05 ó 5%, Las variables: =número de variables explicativas= 2, Las observaciones: n=número de observaciones=51.

En esta consulta, se obtienen el límite inferior dL= 1.462 y el límite superior dU= 1.628. Siendo 0.419015 menor a este valor de dL, se confirma que hay auto correlación positiva.

C). Ecuación de gastos públicos en educación

$$\text{GPEDUt} = \pi_8 + \pi_9 \text{GGCt} + \pi_{10} \text{ITOTt} + \pi_{11} \text{POTOEPt} \dots(9.1)$$

$$\text{GPEDUt} = 431187.5 + 0.051916 \text{GGC} + 0.045552 \text{ITOT} + 24.20152 \text{POTOEP}$$

En el Anexo 2 cuadro nº 4, tenemos informaciones correspondientes de varios indicadores.

En estos cálculos el coeficiente correspondiente al R - cuadrado, que es el indicador de bondad de ajuste, refleja que la viabilidad del gasto público en educación

(GPEDU) puede ser explicada en un 83.68 % de forma conjunta por las variables explicativas, gastos del gobierno central (GGC), inversión total (ITOT) y población total en educación pública (POTOEP) y en un 16.32 % por el error.

En las pruebas estadísticas, t-statistic, los valores encontrados fueron los siguientes.

El t-statistic, de la constante (C) tiene el valor de 5.139289, considerado buen indicador

El t-statistic de la variable gastos del gobierno central (GGC), su valor es de 3.675572 indicador, también de tipo bueno.

El t-statistic de la variable inversión total (ITOT), su valor es de 2.656175 indicadores adecuado.

El t-statistic de la población total de estudiantes públicos (POTOEP) tiene un valor de 1.164742 mostrando que su presencia, estadísticamente, en el modelo es normal.

Respecto a la probabilidad que los indicadores de gastos del gobierno central, inversión total y la constante sean cero ó casi cero indicaría que los valores y coeficientes están correctos, mientras que la población total de estudiantes públicos (POTOEP) presenta indicador de probabilidad. Equivalente a 0,2500, es decir, que la posibilidad de distorsión esta en el desempeño negativo, en la educación pública representando el 25%.

Un resumen general de la corrida econométrica nos indica que los ratios t-statistic del intercepto o constante y las variables gastos del gobierno central (GGC), inversión total(ITOT) y la población total de estudiantes públicos (POTOEP) son estadísticamente significativos, esto quiere decir que los coeficientes estimadores del impacto de estas variables puede ser considerado, para la toma de decisiones, con confiabilidad; sin embargo se debe tener cuidado que la población total de estudiantes públicos no distorsionen los coeficientes calculados esto implica tomar precauciones en la influencia que esta variable (POTOEP) tendría en el analfabetismo.

El coeficiente Durbin-Watson de esta corrida es $DW = d = 0.622646$, aquí también existe la sospecha de la presencia de auto correlación positiva.

Para confirmar la presencia de auto correlación, se consulta la tabla de Durbin-Watson, fijando como criterios:

Significancia 0.05 ó 5%,

Las variables: $k' = \text{número de variables explicativas} = 2$,

Las observaciones: $n = \text{número de observaciones} = 51$.

En esta consulta, se obtienen el límite inferior $dL = 1.462$ y el límite superior $dU = 1.628$. Siendo 0.622646 menor a este valor de dL , se confirma que hay auto correlación positiva.

Paso 5: Estimación del Modelo estructural

Aplicación de los Mínimos

Cuadrados indirectos

En virtud de que el proceso de identificación del modelo estructural dio como resultado que todas las ecuaciones sean exactamente identificadas, se adoptará el método de **Mínimos Cuadrados Indirectos (MCI)**. Este método MCI consiste en la

estimación indirecta de los parámetros estructurales a partir de los estimadores obtenidos en las corridas del modelo reducido de la sección anterior.

Asimismo, los coeficientes reducidos π_i , así estimados, permitirá la estimación indirecta de los estimados de los parámetros $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \delta_0, \delta_1, \delta_2, \delta_3$, del modelo estructural a partir de los coeficientes $\pi_0, \pi_1, \pi_2, \pi_3, \pi_4, \pi_5, \pi_6, \pi_7, \pi_8, \pi_9, \pi_{10}, \pi_{11}$, del modelo reducido.

Esta forma indirecta de conseguir los estimadores estructurales se conoce como el método de los **Mínimos Cuadrados Indirectos**. Para ello, se procederá de la siguiente manera:

a).- Cálculo del Coeficientes de la ecuación reducida del PBI:

$$\pi_0 = \frac{(\alpha_0 + \alpha_1 \beta_0 + \alpha_1 \beta_2 \delta_0)}{1 - \alpha_1 \beta_2 \delta_2}$$

$$\pi_1 = \frac{(\alpha_3 + \alpha_1 \beta_3 + \alpha_1 \beta_2 \delta_1)}{1 - \alpha_1 \beta_2 \delta_2}$$

$$\pi_2 = \frac{(\alpha_2 + \alpha_1 \beta_2 \delta_3)}{1 - \alpha_1 \beta_2 \delta_2}$$

$$\pi_3 = \frac{\alpha_1 \beta_1}{1 - \alpha_1 \beta_2 \delta_2}$$

b).- Cálculo del Coeficientes de la ecuación reducida de la variable ANALF:

$$\pi_4 = \frac{(\beta_0 - \alpha_0 \beta_2 + \beta_2 \delta_0)}{1 - \alpha_1 \beta_2 \delta_2}$$

$$\pi_5 = \frac{(\beta_3 - \alpha_3 \beta_2 + \beta_2 \delta_1)}{1 - \alpha_1 \beta_2 \delta_2}$$

$$\pi_6 = -\frac{(\alpha_2 \beta_2 - \beta_2 \delta_3)}{1 - \alpha_1 \beta_2 \delta_2}$$

$$\pi_7 = \frac{\beta_1}{1 - \alpha_1 \beta_2 \delta_2}$$

c).- Cálculo del Coeficientes de la ecuación reducida de la variable GPEDU:

$$\pi_8 = \frac{(\delta_0 + \alpha_0 \delta_2 + \alpha_1 \beta_0 \delta_2)}{1 - \alpha_1 \beta_2 \delta_2}$$

$$\pi_9 = \frac{(\delta_1 + \alpha_3 \delta_2 + \alpha_1 \beta_3 \delta_2)}{1 - \alpha_1 \beta_2 \delta_2}$$

$$\pi_{10} = \frac{(\delta_3 + \alpha_2 \delta_2)}{1 - \alpha_1 \beta_2 \delta_2}$$

$$\pi_{11} = \frac{\alpha_1 \beta_1 \delta_2}{1 - \alpha_1 \beta_2 \delta_2}$$

Después del planteamiento se procede a calcular los coeficientes de los parámetros ya indicados de la siguiente manera:

$$\alpha_1 = \frac{\pi_1}{\pi_5}$$

$$\pi_5$$

$$\beta_1 = \frac{\pi_7}{\pi_9} = \dots\dots\dots$$

$$\pi_9$$

Así sucesivamente hasta encontrar cada estimador estructural a partir de los estimadores reducidos encontrados, tal como a continuación se muestra.

1. $\alpha_1 = \frac{\pi_1}{\pi_5} = 2.068687 / 0.0000137 = 150999.05$
2. $\alpha_0 = \pi_0 - \alpha_1 \pi_4 = 181131 - (150999.05 * 2536.161) = -382776773.40$
3. $\alpha_2 = \pi_2 - \alpha_1 \pi_6 = 0.764468 - (150999.05 * -0.0000314) = 5.505838$
4. $\alpha_3 = \pi_1 - \alpha_1 \pi_5 = 2.068687 - (150999.05 * 0.0000137) = 0.00000002$
5. $\delta_1 = \pi_9 - \delta_2 \pi_1 = 0.0051916 - (0.0076367 * 0.068687) = 0.036119$
6. $\delta_0 = \pi_8 - \delta_2 \pi_0 = 431187.5 - (0.0076367 * 181131) = 429804.26$
- 7).- $\delta_2 = \pi_{11} / \pi_3 = 24.20152 / 3169.09 = 0.0076367$
- 8).- $\delta_3 = \pi_{10} - \delta_2 \pi_6 = 0.045552 - (0.0076367 * -0.0000314) = 0.04555224$
- 9).- $\beta_1 = \frac{\pi_5}{\pi_9} = 0.0000137 / 0.051916 = 2.638878$
- 10.- $\beta_0 = \pi_8 - \beta_1 \pi_4 = 408295.1 - (2.77036 * 2536.16) = 424494.88$
- 11).- $\beta_2 = \pi_6 - \beta_1 \pi_{10} = -0.000314 - (2.638878 * 0.045552) = -0.1202374$
- 12).- $\beta_3 = \pi_3 - \beta_1 \pi_{11} = 3169.09 - (2.638878 * 24.20152) = 3105.2251$

Luego las ecuaciones (7.1), (8.1) y (9.1) del modelo estructural con sus estimadores son los siguientes:

Producción (PBI)

$$\begin{aligned}
 \text{PBI}_t &= \alpha_0 + \alpha_1 \text{ANALF} + \alpha_2 \text{ITOT} + \alpha_3 \text{GGC} \\
 \text{PBI}_t &= - 382776773 + 150999.05 \text{ANALF}_t + 5.50584 \text{ITOT}_t \\
 &+ 0.000000002 \text{GGC}_t \dots\dots\dots(7.2)
 \end{aligned}$$

Analfabetismo (ANALF)

$$\begin{aligned}
 \text{ANALF}_t &= \beta_0 + \beta_1 \text{POTOEP}_t + \beta_2 \text{GPEDU}_t + \beta_3 \text{GGC}_t \\
 \text{ANALF}_t &= 424494.88 + 2.638878 \text{POTOEP}_t - 0.12024 \\
 &\text{GPEDU}_t - 3105.2251 \text{GGC}_t \dots\dots\dots (8.2)
 \end{aligned}$$

Gasto Público en Educación (GPEDU)

$$\begin{aligned}
 \text{GPEDU}_t &= \delta_0 + \delta_1 \text{GGC} + \delta_2 \text{PBI} + \delta_3 \text{ITOT} \\
 \text{GPEDU}_t &= 429804.26 + 0.036118 \text{GGC}_t + 0.00764 \text{PBI}_t + \\
 &0.0555224 \text{ITOT}_t \dots\dots\dots (9.2)
 \end{aligned}$$

Paso 6: Modelo de Vectores Autorregresivas

Todos los planeamientos propuestos en el modelo de **vectores autorregresivos (var)**, es decir, como variables dependientes , usaremos el Producto Bruto Interno (PBI), los gastos del gobierno central (GGC), la inversión total (ITOT), gastos públicos en educación (GPEDU), la población de estudiantes públicos (POTOEP) y la población total de

analfabetos (ANALF). Asimismo, cada una de ellas serán variables independientes o explicativas tomando en consideración los anexos 6 y 7, podemos construir las ecuaciones del modelo de vectores auto regresivos que dan como resultado las ecuaciones 7.3, 8.3, 9.3, 10.3, 11.3, 12.3. Estas ecuaciones estarán elaboradas en base a la cantidad de rezagos escogidos, siendo elegidos 2 y 3 rezago.

La selección de las ecuaciones está basado en las seis variables que se viene trabajando con los otros métodos anteriormente aplicados y de acuerdo con los objetivos planteados. Esto se expresa en las corridas que se desarrollaron de acuerdo con los siguientes valores:

Utilizando información estadística anual para cada una de estas variables, se procedió a efectuar la corrida computacional según el anexo 2 cuadro nº 5, que permitió los siguientes valores:

A). Ecuaciones de los vectores autorregresivas con dos rezago

$$\begin{aligned} 1).- \text{PBI} = & 13658723 + 1.667536 \text{PBI} (-1) + (0.418269) \text{PBI} (-2) \\ & + (0.728688) \text{GGC}(-1) + 0.169533 \text{GGC}(-2) + 1.185229 \\ & \text{ITOT}(-1) + (0.933352) \text{ITOT}(-2) + (4.034163) \text{GPEDU}(-1) + \\ & (1.205793) \text{GPEDU}(-2) + 1943.809 \text{POTOEP}(-1) + \end{aligned}$$

$$(2830.655) \text{ POTOEP}(-2) + (6171.221) \text{ ANALF}(-1) + 1248.815 \text{ ANALF}(-2) \dots \dots \dots \quad \mathbf{(7.3)}$$

$$\mathbf{2.-} \text{ GGC} = (7802572) + 0.311924 \text{ PBI} (-1) + (0.020778) \text{ PBI} (-2) + 0.75895 \text{ GGC}(-1) + (0.257001) \text{ GGC}(-2) + 0.325718 \text{ ITOT}(-1) + (0.190495) \text{ ITOT}(-2) + (1.074624) \text{ GPEDU}(-1) + (2.72281) \text{ GPEDU}(-2) + 287.4045 \text{ POTOEP}(-1) + (680.4415) \text{ POTOEP}(-2) + 1049.185 \text{ ANALF}(-1) + 2253.77 \text{ ANALF}(-2) \dots \dots \dots \quad \mathbf{(8.3)}$$

$$\mathbf{3.-} \text{ ITOT} = (4075116) + 0.373911 \text{ PBI} (-1) + (0.0205849) \text{ PBI} (-2) + (0.095068) \text{ GGC}(-1) + 0.209351 \text{ GGC}(-2) + 1.000165 \text{ ITOT}(-1) + (0.201757) \text{ ITOT}(-2) + (3.554839) \text{ GPEDU}(-1) + 0.650546 \text{ GPEDU}(-2) + (763.0488) \text{ POTOEP}(-1) + 314.5317 \text{ POTOEP}(-2) + (301.6206) \text{ ANALF}(-1) + 2464.309 \text{ ANALF}(-2) \dots \dots \dots \quad \mathbf{(9.3)}$$

$$\mathbf{4.-} \text{ GPEDU} = 1515799 + 0.053015 \text{ PBI} (-1) + (0.034189) \text{ PBI} (-2) + (0.007074) \text{ GGC}(-1) + (0.017568) \text{ GGC}(-2) + (0.067868) \text{ ITOT}(-1) + (0.039626) \text{ ITOT}(-2) + 0.114505 \text{ GPEDU}(-1) + 0.020786 \text{ GPEDU}(-2) + 40.06625 \text{ POTOEP}(-1) + (108.0901) \text{ POTOEP}(-2) + (186.0657) \text{ ANALF}(-1) + (241.0175) \text{ ANALF}(-2) \dots \dots \dots \quad \mathbf{(10.3)}$$

$$\mathbf{5.-} \text{ POTOEP} = 136.1953 + (0.000039) \text{ PBI} (-1) + 0.0000261 \text{ PBI} (-2) + 0.0000507 \text{ GGC}(-1) + (0.0000335) \text{ GGC}(-2) + 0.0000318 \text{ ITOT}(-1) + (0.0000197) \text{ ITOT}(-2) + 0.000205 \text{ GPEDU}(-1) + (0.0000884) \text{ GPEDU}(-2) + 0.805846 \text{ POTOEP}(-$$

$$1) + 0.20728 \text{ POTOEP}(-2) + (0.033737)\text{ANALF}(-1) + 0.074272 \text{ ANALF}(-2)\dots\dots \quad (11.3)$$

$$6.- \text{ANALF} = 454.7506 + 0.00000289 \text{ PBI} (-1) + (0.00000435) \text{ PBI} (-2) + 0.0000145 \text{ GGC}(-1) + 0.0000113 \text{ GGC}(-2) + (0.0000102) \text{ ITOT}(-1) + 0.00000803 \text{ ITOT}(-2) + (0.00000578) \text{ GPEDU}(-1) + (0.000083) \text{ GPEDU}(-2) + 0.091711 \text{ POTOEP}(-1) + (0.115012) \text{ POTOEP}(-2) + 0.596436\text{ANALF}(-1) + 0.203806 \text{ ANALF}(-2)\dots\dots \quad (12.3)$$

En el anexo 2 cuadro nº 5 se incluye información cuantitativa de varios indicadores, antes mencionados, que describe los impactos que tiene la producción (PBI), gastos del gobierno central (GGC), la inversión total (ITOT), los gastos públicos en educación (GPEDU), la población total de estudiantes públicos (POTOEP) y el analfabetismo (ANALF) tienen sobre la economía del país, en el sentido del crecimiento de la producción.

En el primer y segundo rezago el coeficiente correspondiente al R - cuadrado,, refleja que la viabilidad del PBI puede ser explicada en un 99.07 % de forma conjunta por las variables explicativas, gastos del gobierno central (GGC), inversión total (ITOT) y población total en educación pública (POTOEP) y en un 0.93 % por el error.

En relación a las pruebas estadísticas, el t-statistic,, los valores encontrados fueron los siguientes.

En el primer y segundo rezago el t-statistic, de la constante (C) tiene un valor de 1,07487

El t-statistic de la variable gastos del gobierno central (GGC), en el primer rezago, su valor es de 1.50070 de indicador y en el segundo rezago, su valor es de – 0.11906 de indicador, siendo el primer indicador mejor que el primero.

El t-statistic de la variable inversión total (ITOT), en el primer rezago, su valor es de 2.69203 de indicador y en el segundo rezago, su valor es de – 1.765 de indicador. Similar en signo que la anterior variable

El t-statistic de los gastos públicos en educación (GPEDU) en el primer rezago tiene un valor de 1.95256 indicador que no es significativo y en el segundo rezago su valor es de - 1.49974 peor en significado que el anterior.

Finalmente, el mismo anexo 2 cuadros nº 5 nos muestra, relación al PBI, el coeficiente Akaike AIC con un valor de 32.045 y el Schwarz SC de 32.5469, esto indica valores bastante razonables cuando se aplica dos rezagos.

B).- Ecuaciones con Vectores Autorregresivas con tres rezago

$$\begin{aligned}
 1.- \text{PBI} = & 35703391 + 1.68024 \text{PBI}(-1) + (1.166612) \text{PBI}(-2) + 0.352446 \text{PBI}(-3) + (0.702182) \text{GGC}(-1) + 1.395667 \text{GGC}(-2) \\
 & + (1.188234) \text{GGC}(-3) + 1.193831 \text{ITOT}(-1) + 0.196277 \text{ITOT}(-2) + (0.781982) \text{ITOT}(-3) + (5.184535) \text{GPEDU}(-1) \\
 & + (0.243749) \text{GPEDU}(-2) + 3.403633 \text{GPEDU}(-3) + (1277.092) \text{POTOEP}(-1) + (6690.133) \text{POTOEP}(-2) + 7545.282 \text{POTOEP}(-3) \\
 & + (1719.754) \text{ANALF}(-1) + (1829.12) \text{ANALF}(-2) + (9289.321) \text{ANALF}(-3) \dots\dots\dots \quad \mathbf{(7.3)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2.- \text{GGC} = & (2590564) + 0.48093 \text{PBI}(-1) + (0.56866) \text{PBI}(-2) + 0.264561 \text{PBI}(-3) + 0.522901 \text{GGC}(-1) + 0.667825 \text{GGC}(-2) \\
 & + (0.672237) \text{GGC}(-3) + 0.329907 \text{ITOT}(-1) + 0.029817 \text{ITOT}(-2) + (0.034971) \text{ITOT}(-3) + (1015.081) \text{GPEDU}(-1) \\
 & + (0.702426) \text{GPEDU}(-2) + (0.715238) \text{GPEDU}(-3) + (1015.81) \text{POTOEP}(-1) + (3941.33) \text{POTOEP}(-2) + 4767.251 \text{POTOEP}(-3) \\
 & + 4163.889 \text{ANALF}(-1) + 2695.58 \text{ANALF}(-2) + (5054.528) \text{ANALF}(-3) \dots\dots\dots \quad \mathbf{(8.3)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3.- \text{ITOT} = & 3002552 + 0.228348 \text{PBI}(-1) + (0.287516) \text{PBI}(-2) + 0.139446 \text{PBI}(-3) + 0.132084 \text{GGC}(-1) + 0.159806 \text{GGC}(-2) \\
 & + (0.188508) \text{GGC}(-3) + 0.996292 \text{ITOT}(-1) + 0.219452 \text{ITOT}(-2) + (0.410194) \text{ITOT}(-3) + (3.045171) \text{GPEDU}(-1) \\
 & + (0.087364) \text{GPEDU}(-2) + 1.959798 \text{GPEDU}(-3) + (1971.466) \text{POTOEP}(-1) + 1998.276 \text{POTOEP}(-2) + (489.2462) \text{POTOEP}(-3) \\
 & + (689.493) \text{ANALF}(-1) + \dots\dots\dots
 \end{aligned}$$

$$(379.0251) \text{ ANALF}(-2) + 316.9001 \text{ ANALF}(-3)$$

..... **(9.3)**

4.- $\text{GPEDU} = 3351998 + 0.035627 \text{ PBI}(-1) + (0.028414) \text{ PBI}(-2) + (0.006373) \text{ PBI}(-3) + 0.016435 \text{ GGC}(-1) + (0.0036) \text{ GGC}(-2) + (0.040043) \text{ GGC}(-3) + 0.070235 \text{ ITOT}(-1) + 0.014337 \text{ ITOT}(-2) + (0.040163) \text{ ITOT}(-3) + 0.061504 \text{ GPEDU}(-1) + (0.190803) \text{ GPEDU}(-2) + 0.364921 \text{ GPEDU}(-3) + (13.63286) \text{ POTOEP}(-1) + (140.7127) \text{ POTOEP}(-2) + 83.11946 \text{ POTOEP}(-3) + (185.8388) \text{ ANALF}(-1) + (437.6832) \text{ ANALF}(-2) + (494.4358) \text{ ANALF}(-3) \dots \dots \dots$

(10.3)

5.- $\text{POTOEP} = 561.0587 + (0.0000338) \text{ PBI}(-1) + 0.0000279 \text{ PBI}(-2) + (0.00000974) \text{ PBI}(-3) + 0.0000445 \text{ GGC}(-1) + (0.0000123) \text{ GGC}(-2) + (0.0000051) \text{ GGC}(-3) + 0.0000302 \text{ ITOT}(-1) + (0.0000511) \text{ ITOT}(-2) + (0.0000402) \text{ ITOT}(-3) + 0.000147 \text{ GPEDU}(-1) + (0.0000847) \text{ GPEDU}(-2) + (0.0000671) \text{ GPEDU}(-3) + 0.867511 \text{ POTOEP}(-1) + (0.117704) \text{ POTOEP}(-2) + 0.25249 \text{ POTOEP}(-3) + 0.065974 \text{ ANALF}(-1) + 0.358689 \text{ ANALF}(-2) + (0.49963) \text{ ANALF}(-3) \dots \dots \dots$

(11.3)

6.- $\text{ANALF} = 476.4117 + 0.00000362 \text{ PBI}(-1) + (0.00000302) \text{ PBI}(-2) + 0.0000014 \text{ PBI}(-3) + (0.0000157) \text{ GGC}(-1) + 0.000000537 \text{ GGC}(-2) + 0.00000145 \text{ GGC}(-3) + (0.00000251) \text{ ITOT}(-1) + (0.00000307) \text{ ITOT}(-2) + 0.00000355 \text{ ITOT}(-3) + (0.0000217) \text{ GPEDU}(-1) + 0.000106$

$$\begin{aligned}
& \text{GPEDU}(-2) + (0.00000632) \text{ GPEDU}(-3) + 0.152793 \\
& \text{POTOEP}(-1) + 0.084315 \text{ POTOEP}(-2) + (0.266969) \\
& \text{POTOEP}(-3) + 0.483806 \text{ ANALF}(-1) + 0.289779 \text{ ANALF}(-2) \\
& + (0.016891) \text{ ANALF}(-3) \dots \dots \dots \mathbf{(12.3)}
\end{aligned}$$

El anexo 2 cuadro n° 6 entre el primer, segundo y tercer rezago el coeficiente correspondiente al R - cuadrado, refleja que la viabilidad del PBI puede ser explicada en un 99.40 % de forma conjunta por las variables explicativas, gastos del gobierno central (GGC), inversión total (ITOT) y población total en educación pública (POTOEP) y en un 0.60 % por el error.

En relación a las pruebas estadísticas, t-statistic, los valores encontrados por el lado de la producción fueron los siguientes.

Entre el primer, segundo y tercer rezago el t-statistic, de la constante (C) tiene el valor de 2.48832

El t-statistic de la variable gastos del gobierno central (GGC), del primero, segundo y tercer rezago los valores fueron 1.93895, -1.67507 y 1.37603 de indicador respectivamente.

El t-statistic de la variable inversión total (ITOT), de cada uno de los tres rezagos fueron de 1.35799, -1.24927 y 1.06948 respectivamente.

El t-statistic de la población total de estudiantes públicos (POTOEP) de cada uno de los tres rezagos tiene los siguientes valores: -1.84312, 1.11324 y -0.6857 indicadores que no son significativos.

En el mismo Anexo 2 cuadro nº 6 respecto al PBI nos muestra el coeficiente Akaike AIC con un valor de 31.84 y el Schwarz SC de 32.58.

En relación al gasto del gobierno central (GGC) esta nos muestra un R-cuadrado de 96.23% coeficiente menor que el PBI y el error crece para 3.7 %, el coeficiente Akaike AIC muestra un valor de 31.119 y el Schwarz SC de 31.86

Con respecto a la inversión total (ITOT) esta nos muestra un R-cuadrado de 96.99% coeficiente menor que el PBI y el error crece para 3.01%, el coeficiente Akaike AIC muestra un valor de 30.34 y el Schwarz SC de 31.08.

Los gastos públicos en educación (GPEDU) nos muestra un R-cuadrado de 91.71% coeficiente menor que del PBI y el

error sube para 8.29%, el coeficiente Akaike AIC muestra un valor de 27.187 y el Schwarz SC de 27.927.

Finalmente los criterios de akaike con 141.551 y de Schwarz con 145.995 completan los valores, que considero no adecuados en relación con los cálculos de valores con rezagos y en relación con los otros modelos planteados.

CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. Diseño de la investigación

El presente trabajo de investigación empleará los métodos deductivos y dialécticos con el propósito de manejar en forma adecuada la información en el desarrollo de la investigación.

El método deductivo permitirá el estudio de la realidad económica del gasto público de la educación nacional a partir de los criterios generales. Se trata de obtener conclusiones en base al estudio y planteamiento de un modelo propio del autor. Por lo tanto, se trata de un estudio corroborativo, pero que permitirá descubrir la realidad del gasto de la educación peruana y sus posibilidades futuras.

El método dialéctico comprende: el análisis integral, esencial y dinámico, que permitirá el manejo de distintas variables explicativas e

identificar las variables determinantes, así como contribuir a ver la secuencia de los hechos y fenómenos estudiados y su perspectiva.

El estudio es de tipo comprobación y proyección de los resultados, en base a las informaciones obtenidas de las diversas fuentes de información.

Dada la forma de la investigación esta será, esencialmente horizontal y explicativa, por que se trabajará con series históricas, es decir, series de tiempo.

Considerando la naturaleza de la investigación esta será de tipo básica. El enfoque está definido desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo.

3.2. Población y muestra

Como el tema de estudio es a nivel nacional la población lo constituye el total de habitantes del país. Dada la naturaleza del estudio no se considerará muestra, ya que no habrá necesidad de obtención de datos de campo.

En consecuencia, se trabajará con estadísticas oficiales emitidas por el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y el Ministerio de Educación.

3.3. Operacionalización de variables

Variable dependiente

PBI = Crecimiento económico (medido a través del Producto Bruto Interno)

Variables independientes

GGC = Gastos del Gobierno Central

GPEDU = Gasto Público en Educación

POTOEP = Población de estudiantes con recursos públicos

ANALF = Población total de analfabetos

ITOT = Inversión total

3.4. Técnicas para la recolección de datos.

Dentro del aspecto de recolección de datos, se han considerado las informaciones directas de las fuentes principales que formarían las estructuras de cálculos, también se revisaron documentos y registros de datos de otras instituciones.

Las principales fuentes de información fueron, para el cálculo del Producto Bruto Interno y las inversiones, los valores porcentuales proporcionados por el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) desde 1960 hasta el año 2009, en el año 2010 se procedió a estimar en base a la tasa histórica de crecimiento; cuyas informaciones estadísticas, los datos estadísticas y las memorias fueron extraídas del BCR. Todas las informaciones fueron tomados en valores de soles del

año 1994, convertidos a dólares del mismo año al tipo de cambio promedio mensual de \$1.00 = s/. 2.20.

En relación a las informaciones correspondientes al sector educación fueron obtenidos de del Ministerio de Educación y del Ministerio de Economía y Finanzas, para los mismo periodos del estudio.

Consideramos importante, de acuerdo con las informaciones de la unidad de estadística del Ministerio de Educación, los datos existentes en el censo del 2007, realizados por dicha institución pública.

Así mismo los datos de educación también se consideraron en soles con base al año 1994 y fueron transformados a dólares promedio mensual del mismo año base con el equivalente de \$ 1 = S/ 2.20

3.5 Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos

3.5.1. Utilización del software e-views para el procesamiento de la información

Para el procesamiento de la información del presente trabajo de investigación se utilizará el software “E-views.”

A continuación se mostrará una “ventana” de uno de los módulos más utilizados en esta tesis.

En esta ventana se incluyen una serie de indicadores, para los cuales se acompaña una breve explicación:

Dependent Variable: Y				
Method: Least Squares				
Date: 12/02/07 Time: 22:50				
Simple: 1970 2005				
Included observations:				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C				
X				
R-squared	Mean dependent var			
Adjusted R-squared	S.D. dependent var			
S.E. of regression	Akaike info criterion			
Sum squared resid	Schwarz criterion			
Log likelihood	F-statistic			
Durbin-Watson stat	Prob(F-statistic)			

Dependent Variable: Y

Variable Dependiente Y que va a ser explicada o influenciada por la variable(s) independiente(s) X ('s) en un modelo.

Method: Least Squares**Método: mínimos cuadrados**

Método matemático que ajusta los datos de una variable dependiente y una variable independiente (o más variables Independientes) a la ecuación de una línea recta para estimar sus parámetros o coeficientes suponiendo el más mínimo error (expresado por la suma de los cuadrados de los errores). El error es medido como la distancia entre el dato observado o real de la variable dependiente y el dato estimado ubicado en la línea recta.

Cuando el ajuste es perfecto, entonces el error es cero, es decir el dato observado coincide con el dato estimado.

R-squared**R-cuadrado (se refiere al normal o no ajustado): R^2**

Medida de la bondad de ajuste de un modelo lineal. También recibe el nombre de coeficiente de determinación. Es la proporción de la variación de la variable dependiente explicada por la variable independiente del modelo de regresión. Su rango de valores puede ir desde 0 a 1. Los valores pequeños indican que el modelo no se ajusta bien a los datos.

Algunas terminologías

Auto correlación.

Es la relación de una variable en un tiempo t respecto a sí misma en el tiempo s (s diferente de t). En el presente trabajo de investigación, la auto correlación está centrada en la correlación de los errores, según Gujarati, Damodar (2004).

Coefficiente de correlación.

Es el Coeficiente que mide el grado de asociación entre dos variables. Su valor varía entre -1 y 1. El valor positivo es una señal de la relación directa entre las variables.

El valor negativo, por el contrario, refleja la dirección inversa entre las variables relacionadas, dice, Gujarati, Damodar (2004).

Coefficiente de determinación.

Mide el grado en que las variables explicativas de un modelo explican a la variable dependiente del mismo, manifiesta, Gujarati, Damodar (2004).

Coefficiente de la prueba Durbin-Watson.

Coefficiente que mide el grado de auto correlación de los errores presentes en el modelo. Su valor varía entre 0 y 4. Valores cercanos a cero indican la presencia de auto correlación positiva. Valores

cercanos a 4 indican la presencia de auto correlación negativa. Valores alrededor de 2 reflejan la no presencia de auto correlación, según, Gujarati, Damodar (2004)

Ecuaciones estructurales.

Ecuaciones estructurales o de comportamiento porque muestran la estructura (de un modelo económico) de una economía o el comportamiento de un agente económico, Gujarati, Damodar (2004).

Heterocedasticidad.

Cuando las varianzas (variabilidad) de los errores no son homogéneas, según, Gujarati, Damodar (2004).

Modelo Reducido

Es una ecuación que expresa la variable endógena Y como función de la variable exógena I o predeterminada

Modelo Estructural

Modelo formado por ecuaciones estructurales o de comportamiento que muestran la estructura de (un modelo económico) una economía o el comportamiento de un agente económico.

Modelo de Vectores Autorregresivos

Son modelos que incluyen uno o más valores rezagados (pasados) de la variable dependiente entre sus variables explicativas.

Multicolinealidad

Se define al problema presentado cuando dos o más variables independientes de un modelo uniecuacional están correlacionadas linealmente, Gujarati, Damodar (2004).

3.6. Aspectos éticos

Las informaciones el análisis, y los conceptos del presente trabajo, tendrán, básicamente, la intención de no plagiar y apropiarse de ninguna información de otros autores, para ello siempre se mencionara el nombre del autor en cualquier punto de la tesis.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1. Resultados, análisis, simulación y estimación de los modelos

Respecto a este tema, es importante conocer algunos indicadores económicos y educacionales de nuestro país, usando las informaciones proporcionadas por diferentes organismos del Estado, tales como: INEI, BCRP, Ministerio de Educación, entre otros organismos, analizando los valores relativos obtenidos.

4.2. Análisis de los indicadores.

En el Anexo 2 cuadros N° 2 y 3 se muestran las variaciones y relaciones de los indicadores económicos, producción, educación, de inversión y analfabetismo como son: el PBI, el gasto público en educación (GPEDU), la inversión total (ITOT) y el analfabetismo

(ANALF) del periodo comprendido entre los años de 1960 a 2010 y su relación de participación o contribución al PBI.

Tabla n º 2

Variación y Relación porcentual del PBI, la Inversión el Gasto del gobierno central, gasto Público en Educación por cada cinco años Periodo 1960 - 2010

	VARIA DEL PBI	VARIA DE LA ITOT	VARIA DE GGC	VARIA DE GPEDU	RELAC PBI / ITOT	RELAC PBI / GGC	RELAC PBI/ GPEDU	RELAC ITOT/ GGC	RELAC ITOT/ GPEDU	RELAC GGC/ GPEDU
AÑO	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1960					23,25	8,18	2,21	35,18	9,49	26,97
1961	-15,34	-9,82	27,08	23,83						
1965	6,66	9,07	8,93	40,01	21,83	18,22	5,24	83,46	24,02	28,78
1970	6,19	5,65	17,01	5,43	16,1	20,81	3,92	129,29	24,35	18,83
1975	4,4	0,37	8,01	-1,33	25,41	23,43	3,9	92,22	15,33	16,63
1980	7,67	38,16	17,82	40,63	28,45	28,78	3,69	101,14	12,97	12,83
1985	2,09	-8,92	-2,26	-4,84	19,28	27,21	3,03	141,16	15,73	11,15
1990	-5,09	-15,87	-3,38	-6,87	16,47	18,88	2,72	114,66	16,55	14,43
1995	8,61	21,16	12,51	20,07	24,82	18,54	3,45	74,69	13,92	18,63
2000	2,95	-1,6	1,43	0,06	20,16	15,42	2,89	76,48	14,31	18,72
2005	6,45	6,09	3,22	3,41	17,89	17,21	3,05	96,19	17,07	17,75
2010	1,08	11,4	15	2,6	26,32	22,04	3,07	83,72	11,65	13,92

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla n º 2 podemos observar que el PBI entre 1960 a 1961 tuvo una variación negativa del -15.34 % y variaciones negativas entre 1985 y 1990 de 5.09 % las inversiones tuvieron valores negativos de 9.82%, 8.92, 15.87, 1.6 en 1961 y los quinquenios 1985, 1990 y 2000 En tanto que los gastos del gobierno central tuvo variaciones negativas en el quinquenio 1980-1985 con 2.26 y 1985-1990 con 3.38. En el Gasto Público en educación, las variaciones negativas fueron entre 1970 -1975 con 1.33, en 1980-1985 con 4.84%, y en 1985-1990 con 6.87%

Respecto a la relación del PBI con la inversión (ITOT), los menores índices de inversión se dio entre 1965-1970 con 16.1 y en 1985-1990 fue de 16.47 %, con relación al PBI y los gastos del gobierno central (GGC) el menor porcentaje fue de 15.42 en el periodo 1995-2000 con relación a los gastos públicos en educación (GPEDU) queda comprobado que sólo en el periodo 1961-1965 se dio mayor énfasis a la educación con una participación respecto al PBI de 5.24% los demás periodos fluctuaban entre 3.05 hasta 3.92 los menores índices de relación se dieron entre 1985-1990 con 2.72 Y 1995- con 2.89 que no permite disminuir el alfabetismo existente, debido a que el presupuesto de educación en relación con la producción es insignificante, La tabla nº 3 nos muestra la tasa de crecimiento quinquenal y anual del periodo 1960 – 2010 de las variables, PBI, ITOT, GGC, GPEDU, POTOEP y ANALF

Tabla n º 3

Tasa de crecimiento del PBI, ITOT, GGC, GPEDU POTOEP Y ANALF Periodo 1960 – 2009

PERIODO	PBI %	ITOT %	GGC	GPEDU %	POTOEP %	ANALF %
1960-1965	3,34	1	21,25	19,4	11,48	-0,26
1966-1970	3,37	-5	6,78	-5,91	5,21	-0,32
1971-1975	6,12	19,54	6,91	5,91	6,1	-0,03
1976-1980	1,03	5,42	4,59	-2,23	2,53	0,04
1981-1985	-1,5	-15,23	0,22	-6,11	3,02	0,22
1986-1990	-6,61	-11,7	-12,35	-14,06	3,05	0,21
1991-1995	6,8	17,73	12,96	13,21	1,87	-0,2
1996-2000	2	-1,81	-1,06	0,24	1,02	-0,017
2001-2005	5,05	3,79	3,87	7,01	-0,91	-0,034
2006-2010	7,36	18,25	17,91	9,59	1,1	-0,009
1960-2010	2,21	2,55	2,58	1,77	3,16	-0,01

Fuente: Elaboración Propia

La tabla nº 3 confirma, la breve opinión de la tabla anterior y se explica por sí solo.

La tasa de crecimiento del periodo 1960-2010 de la tabla indicada nos servirá como indicador para la aplicación de los modelos propuestos para comprobar las estimaciones que se desarrollaran en el siguiente capítulo.

4.3. Resultados.

En base a la información de las variables macroeconómicas y del sector educación, utilizada para el periodo 1960-2010, así como a la elección de las variables exógenas y endógenas del modelo reducido, estructural y del vector auto regresivo y en base a los cálculos realizados, se analizarán las ecuaciones de los modelos mencionados líneas arriba, mostrando los siguientes resultados:

En el modelo de la producción se han calculado la ecuación del modelo reducido, estructural y de vectores auto regresivo, lo mismo se hizo con los otros modelos, cuyos resultados muestran los siguientes análisis.

4.3.1. Ecuación de la producción

4.3.1.1.-Modelo Reducido.-

La ecuación de Producción en el modelo reducido tiene los siguientes valores:

$$\text{PBI} = 1811131 + 2.068687 \text{ GGC} + 0.764468 \text{ ITOT} + 3169.09 \text{ POTOEP}$$

Al analizar las ecuaciones de la producción en este modelo reducido, se observa que manteniendo constante la población de estudiantes públicos (POTOEP) y la Inversión (ITOT), por cada US \$ 1.00 que crece el PBI, los gastos del gobierno central (GGC) se incrementaría en más del doble, es decir, US \$ 2.068, esto representaría un sacrificio en los ingresos fiscales con elevado gasto público para bajo crecimiento. A hora bien, si se mantiene constante, los GGC y POTOEP, la Inversión total (ITOT) sería más o menos adecuada a las expectativas ya que por cada US \$ 1.00 de crecimiento del PBI la inversión solo sería de US \$ 0.76. Es decir, casi a la par que el crecimiento del PBI

4.3.1.2. Modelo Estructural.- De acuerdo con los

Cálculos en el modelo estructural la ecuación de la producción es:

$$\text{PBI} = -382776773 + 150999.05 \text{ ANALF} + 5.50584 \text{ ITOT} + 0.000000002 \text{ GGC}$$

Al analizar las ecuaciones del modelo estructural, se observa como resultado, que en la ecuación de

producción, manteniendo el analfabetismo y la Inversión constantes, por cada US \$ 1.00 que crece el PBI, los gastos del gobierno central (GGC) se incrementaría en US \$ 0.0000000002, esto representaría cero sacrificio de los gastos públicos para el crecimiento de la economía y representa una participación más activa del sector privado en el aumento de la producción.

Por otro lado, si se mantiene constante, el alfabetismo y los GGC, la Inversión total estaría encima de las expectativas ya que por cada US \$ 1.00 de crecimiento del PBI la inversión crecería US \$ 5.50584, que representa un aporte por encima del aumento de la economía del país, esto podría entenderse como inversiones de subsidiaridad, mirando un futuro crecimiento.

4.3.1.3. Modelo de Vectores Autorregresivos con dos rezagos.

En este modelo la ecuación tiene los siguientes valores en cada una de las variables:

$$\text{PBI} = 13658723 + 1.667536 \text{PBI}_{(-1)} + (0.418269) \text{PBI}_{(-2)} + (0.728688) \text{GGC}_{(-1)} + 0.169533 \text{GGC}_{(-2)} + 1.185229 \text{ITOT}_{(-1)} + (0.933352) \text{ITOT}_{(-2)} + (4.034163)$$

$$\begin{aligned} & GPEDU_{(-1)} + (1.205793) GPEDU_{(-2)} + 1943.809 \\ & POTOEP_{(-1)} + (2830.655) POTOEP_{(-2)} + (6171.221) \\ & ANALF_{(-1)} + 1248.815 ANALF_{(-2)} \end{aligned}$$

Al analizar la ecuación de la producción en este modelo, se aprecia que los gastos del gobierno central (GGC), manteniendo constante la Inversión Total (ITOT), la población de estudiantes públicos (POTOEP), los gastos públicos en educación (GPEDU) y el PBI, por cada US \$ 1.00 que crece el PBI, los gastos del gobierno central (GGC), en el primer rezago disminuiría en US\$ - 0.728688 y con el segundo rezago se incrementaría en US \$ 0.169533, es decir, se tomaría en cuenta el primer rezago disminuyendo los gastos del gobierno central para destinarlos a la producción.

Por otro lado, manteniendo constante, los GGC, POTOEP, GPEDU Y ANALF, por cada US \$ 1.00 de crecimiento del PBI, la inversión total en el primer rezago sería de US \$ 1.185229, es decir, crecería US \$ 0.185229 más que el crecimiento del PBI. Con el segundo rezago la inversión disminuye en US \$ - 0.933352 lo que nos indica que, en este rezago a menor inversión el crecimiento del PBI es el mismo.

Por otro lado, manteniendo constante, los GGC, POTOEP, ITOT Y ANALF, por cada US \$ 1.00 de crecimiento del PBI, los gastos públicos en educación disminuiría US \$ -1.2057, es decir, la inversión pública tendría un efecto de menor gasto en la educación pública, dejando más responsabilidad al sector privado

4.3.1.4. Modelo de Vectores Autorregresivos con tres rezagos.

Al mostrar la ecuación del modelo con tres rezagos los valores son los siguientes:

$$\begin{aligned}
 \text{PBI} = & 35703391 + 1.68024 \text{ PBI}_{(-1)} + (1.166612) \text{ PBI}_{(-2)} \\
 & + 0.352446 \text{ PBI}_{(-3)} + (0.702182) \text{ GGC}_{(-1)} + 1.395667 \\
 & \text{GGC}_{(-2)} + (1.188234) \text{ GGC}_{(-3)} + 1.193831 \text{ ITOT}_{(-1)} + \\
 & 0.196277 \text{ ITOT}_{(-2)} + (0.781982) \text{ ITOT}_{(-3)} + (5.184535) \\
 & \text{GPEDU}_{(-1)} + (0.243749) \text{ GPEDU}_{(-2)} + 3.403633 \\
 & \text{GPEDU}_{(-3)} + (1277.092) \text{ POTOEP}_{(-1)} + (6690.133) \\
 & \text{POTOEP}_{(-2)} + 7545.282 \text{ POTOEP}_{(-3)} + (1719.754) \\
 & \text{ANALF}_{(-1)} + (1829.12) \text{ ANALF}_{(-2)} + (9289.321) \\
 & \text{ANALF}_{(-3)}
 \end{aligned}$$

En este punto la ecuación de la producción, nos indica que, manteniendo constante la población de estudiantes públicos (POTOEP), la Inversión Total

(ITOT), los gastos públicos en educación (GPEDU) y el analfabetismo (ANALF), por cada US \$ 1.00 que crece el PBI, los gastos del gobierno central (GGC), en el primer rezago disminuiría en US\$ - 0.702182, con el segundo rezago aumentaría en US \$ 1.395667 y con el tercer rezago disminuiría en US \$ - 1.188234 es decir, se tomaría en cuenta el tercer rezago ya que disminuye los gastos del gobierno central, sin variar el crecimiento.

Por otro lado, manteniendo constante, los GGC, POTOEP, GPEDU Y ANALF, por cada US \$ 1.00 de crecimiento del PBI la inversión total en el primer rezago sería de US \$ 1.193831, es decir, crecería US \$ 0.193831 más que el crecimiento del PBI. Con el segundo rezago la inversión equivale a US \$ 0.196277 y con el tercer rezago la inversión es negativa en US \$ - 0.781982 lo que nos indica que a menor inversión el crecimiento del PBI es el mismo.

Asimismo, manteniendo constante, los GGC, POTOEP, ITOT Y ANALF, por cada US \$ 1.00 de crecimiento del PBI los gastos públicos en educación disminuiría, en el primer rezago, US \$ - 5.184535, en el segundo rezago disminuiría en US \$ - 0.243749 y

en el tercer rezago aumentaría a US \$ 3.403633, es decir, la inversión pública tendría un efecto de menor gasto en la educación pública en el primer rezago dejando al sector privado el aporte correspondiente.

4.3.2. Ecuaciones del Analfabetismo.-

En las ecuaciones del alfabetismo se han calculado del modelo reducido, estructural y de vectores autorregresivos, cuyos resultados muestran los siguientes análisis.

4.3.2.1. Modelo Reducido.-

$$\text{ANALF} = 2536.16 + 0.0000137 \text{ GGC} + (0.0000314) \text{ ITOT} - (0.104161) \text{ POTOEP}$$

En relación a esta ecuación, se observa que manteniendo la población de estudiantes públicos y la Inversión constantes, por cada US \$ 1.00 que se gastaría para el combate al analfabetismo, los gastos del gobierno central solo aumentaría en US \$ 0.0000137, es decir, para el gobierno no sería una carga pesada el combate al analfabetismo, solamente tener buena voluntad, decisión y criterio social con valores.

Si se mantiene constante, los GGC y POTOEP, la Inversión total sería bastante baja ya que por cada US \$ 1.00 de crecimiento del gasto para el combate al analfabetismo la inversión sólo sería de US \$ 0.0000314. Es decir, funcionaría un efecto multiplicador.

4.3.2.2. Modelo Estructural.-

$$\text{ANALFA} = 424494.88 + 2.638878 \text{ POTOEP} - 0.12024 \text{ GPEDU} - 3105.2251 \text{ GGC}$$

En el modelo estructural se aprecia que manteniendo la población de estudiantes públicos (POTOEP) y los gastos públicos en educación (GPEDU) constantes, por cada US \$ 1.00 que se gastaría para el combate al analfabetismo (ANALFABETISMO CERO), los gastos del gobierno central tendría una disminución de US \$ 3105, para poder destinarlo al combate del analfabetismo, ya que se destinaría mayor cantidad del presupuesto público para ese fin, disminuyendo, del monto del presupuesto, los gastos de la burocracia pública, que muchas veces son innecesarios, pudiendo servir para luchar por una causa noble; pero si no hay buena voluntad y decisión de los responsables del

gobierno de turno, en disminuir los gastos del gobierno central, no habrá combate al analfabetismo.

4.3.2.3. Modelo de Vectores Autorregresivos con dos

rezagos.

$$\begin{aligned} \text{ANALF} = & 454.7506 + 0.00000289 \text{ PBI}_{(-1)} + \\ & (0.00000435) \text{ PBI}_{(-2)} + 0.0000145 \text{ GGC}_{(-1)} + 0.0000113 \\ & \text{GGC}_{(-2)} + (0.0000102) \text{ ITOT}_{(-1)} + 0.00000803 \text{ ITOT}_{(-2)} \\ & + (0.00000578) \text{ GPEDU}_{(-1)} + (0.000083) \text{ GPEDU}_{(-2)} + \\ & 0.091711 \text{ POTOEP}_{(-1)} + (0.115012) \text{ POTOEP}_{(-2)} + \\ & 0.596436 \text{ ANALF}_{(-1)} + 0.203806 \text{ ANALF}_{(-2)} \end{aligned}$$

La ecuación del analfabetismo ANALF con dos rezagos, muestra que los gastos del gobierno central (GGC), manteniendo constante, el PBI, la Inversión Total (ITOT) la población de estudiantes públicos (POTOEP), y los gastos públicos en educación (GPEDU) nos indica que por cada US \$ 1.00 que se gasta en el combate al analfabetismo, los gastos del gobierno central (GGC), en el primer rezago aumentaría US\$ 0.0000145 y con el segundo rezago aumentaría en menor cantidad, es decir, US \$ 0.0000113, por lo que se tomaría en cuenta el segundo rezago ya que son menores los gastos del gobierno central, para el mismo resultado. Por otro lado,

manteniendo constante, el PBI, los GGC, POTOEP y GPEDU, por cada US \$ 1.00 que se gasta en el combate al analfabetismo, la inversión total en el primer rezago sería de US \$ -0.0000102 es decir, crecería para US \$ 1.0000102 del gasto. Con el segundo rezago la inversión aumenta en US \$ 0.00000803 lo que nos indica que a menor inversión el gasto en analfabetismo es el mismo.

4.3.2.4. Modelo de Vectores Autorregresivos con tres rezagos.

$$\begin{aligned}
 \text{ANALF} = & 476.4117 + 0.00000362 \text{ PBI}_{(-1)} + (0.00000302) \\
 & \text{PBI}_{(-2)} + 0.0000014 \text{ PBI}_{(-3)} + (0.0000157) \text{GGC}_{(-1)} + \\
 & 0.000000537 \text{GGC}_{(-2)} + 0.00000145 \text{GGC}_{(-3)} + \\
 & (0.00000251) \text{ITOT}_{(-1)} + (0.00000307) \text{ITOT}_{(-2)} + \\
 & 0.00000355 \text{ITOT}_{(-3)} + (0.0000217) \text{GPEDU}_{(-1)} + \\
 & 0.000106 \text{GPEDU}_{(-2)} + (0.00000632) \text{GPEDU}_{(-3)} + \\
 & 0.152793 \text{POTOEP}_{(-1)} + 0.084315 \text{POTOEP}_{(-2)} + \\
 & (0.266969) \text{POTOEP}_{(-3)} + 0.483806 \text{ANALF}_{(-1)} + \\
 & 0.289779 \text{ANALF}_{(-2)} + (0.016891) \text{ANALF}_{(-3)}
 \end{aligned}$$

Analizando la ecuación del analfabetismo ANALF de vectores autorregresivos con tres rezagos, los valores nos muestra que los gastos del gobierno central (GGC), manteniendo constante, el PBI, la Inversión Total

(ITOT) la población de estudiantes públicos (POTOEP), y los gastos públicos en educación (GPEDU), que por cada US \$ 1.00 que se gasta en el combate al analfabetismo, los gastos del gobierno central (GGC), en el primer rezago disminuiría en US\$ -0.0000157 y con el segundo rezago aumentaría en cantidad de US\$ 0.000000537, con el tercer rezago aumentaría en cantidad de US\$ 0.00000145, por lo que se tomaría en cuenta el primer rezago ya que disminuirían los gastos del gobierno central, para aplicar mejor los recursos para combatir el analfabetismo usando criterios menos burocrático y menos clientelismo, optimizando los recursos públicos, para el mismo resultado.

Por otro lado, manteniendo constante, el PBI, los GGC, POTOEP y GPEDU, por cada US \$ 1.00 que se gasta en el combate al analfabetismo, la inversión total en el primer rezago sería de US \$ -0.00000251 es decir, disminuiría con relación al gasto. Con el segundo rezago la inversión también disminuiría en US \$ -0.00000307, con el tercer rezago aumentaría en cantidad de US\$ 0.00000355, lo que nos indica que a menor inversión el gasto en analfabetismo tiene los mismos resultados y lo restante no invertido se podría

aplicarlo en otro proyecto ligado a la educación, por lo que se tomaría en cuenta el segundo rezago.

Finalmente manteniendo constante, el PBI, los GGC, POTOEP y la inversión (ITOT), por cada US \$ 1.00 que se gasta en el combate al analfabetismo, el gasto público en educación (GPEDU) en el primer rezago disminuiría en US \$ -0.0000217. Con el segundo rezago el gasto público en educación aumentaría US \$ 0.000106, con el tercer rezago disminuiría US \$ -0.00000632, en este caso el primer rezago sería la mejor opción, porque gastarían menos, pero tendría la posibilidad de optimizar los valores gastados de menos, para seguir disminuyendo el analfabetismo.

.4.3.3. Ecuaciones del Gasto Público en Educación

En relación a la ecuación del gasto público en educación se ha calculado, las ecuaciones reducidas, estructural y de vectores autorregresivos que tiene los siguientes criterios.

4.3.3.1. Modelo Reducido

La ecuación muestra los siguientes valores.

$$\text{GPEDU} = 431187.5 + 0.051916 \text{ GGC} + 0.045552 \text{ ITOT} + 24.20152 \text{ POTOEP}$$

Si analizamos las variables respectivas tenemos que

los Gastos del Gobierno Central (GGC), cuando la inversión total (ITOT) y la población total de estudiantes públicos(POTOEP), se mantienen constantes, por cada US \$ 1.00 que se aplicaría en el .gasto público en educación, los gastos del gobierno central solo aumentaría en 0.051916, que es bastante pequeño si queremos destinar más recursos para desarrollar una mejor educación pública, es decir, los gastos del gobierno central no prioriza la educación para la población y menos para los más necesitados.

Por otro lado la inversión total (ITOT), cuando los gastos del gobierno central (GGC)) y la población total de estudiantes públicos(POTOEP) se mantienen constantes, por cada US \$ 1.00 que aplicaría en el gasto público en educación, la inversión (ITOT) muestra un valor de US \$ 0.045552 esta disminución en la inversión se da por efecto de un menor incremento en los gastos públicos en educación que los gastos del gobierno central destina a la inversión en educación.

4.3.3.2. Modelo Estructural

La ecuación del modelo estructural muestra los siguientes valores.

$$\text{GPEDU} = 429804.26 + 0.036118 \text{ GGC} + 0.00764 \text{ PBI} + 0.0555224 \text{ ITOT}$$

Las variables de la ecuación nos indica que los Gastos del Gobierno Central (GGC), manteniendo el PBI y la Inversión (ITOT) constantes, por cada US \$ 1.00 que aplicaría en el gasto público en educación, los gastos del gobierno central solo aumentaría en US \$ 0.036118, por lo que, este gasto para el gobierno no tendría un elevado impacto debido a que la educación, no tendría, en el país, prioridad para los gobernantes de turno.

Ahora bien, si mantenemos constante, los GGC y la inversión (ITOT), constantes, por cada US \$ 1.00 que se aplicaría al gasto público en educación el PBI crecería solamente US \$ 0.00764, es decir, influiría poco al crecimiento de la producción, seguramente por el desvío del fin que tiene la educación para el aumento de la producción interna.

Por otro lado, si mantenemos constante, los gastos del gobierno central (GGC) y el PBI, por cada US \$ 1.00 que se aplica al gasto público en educación, la inversión US \$ 0.0555224 que representa un valor

menor para el fin tan noble que es elevar la educación pública del país.

4.3.3.3. Modelo de Vectores Autorregresivos con dos rezagos.

$$\begin{aligned} \text{GPEDU} = & 1515799 + 0.053015 \text{PBI}_{(-1)} + (0.034189) \\ & \text{PBI}_{(-2)} + (0.007074) \text{GGC}_{(-1)} + (0.017568) \text{GGC}_{(-2)} \\ & + (0.067868) \text{ITOT}_{(-1)} + (0.039626) \text{ITOT}_{(-2)} + \\ & 0.114505 \text{GPEDU}_{(-1)} + 0.020786 \text{GPEDU}_{(-2)} + \\ & 40.06625 \text{POTOEP}_{(-1)} + (108.0901) \text{POTOEP}_{(-2)} + \\ & (186.0657) \text{ANALF}_{(-1)} + (241.0175) \text{ANALF}_{(-2)} \end{aligned}$$

En relación a la ecuación del gasto público en educación (GPEDU) con el modelo de vectores autorregresivos con dos rezagos, esta nos muestra que los gastos del gobierno central (GGC), manteniendo constante, el PBI, la Inversión Total (ITOT), la población de estudiantes públicos (POTOEP), y los gastos públicos en educación (GPEDU) que por cada US \$ 1.00 que se gasta, para una educación con las exigencias de los actuales tiempos, los gastos del gobierno central (GGC), en el primer rezago disminuiría US\$ - 0.007074 y con el segundo rezago también disminuiría en US \$ -0.017568, por lo que se tomaría

en cuenta el segundo rezago ya que los gastos del gobierno central disminuirían mas, para el mismo resultado.

En relación al PBI, si mantenemos constante los GGC, POTOEP, GPEDU y ITOT, por cada US \$ 1.00 que se gaste en educación, el PBI, en el primer rezago aumentaría US \$ 0.053015 y en el segundo rezago disminuiría US \$ - 0.034189, en este caso la mejor opción se presenta en el primer rezago ya que los resultados son positivo y pequeños.

Por otro lado, manteniendo constante, el PBI, los GGC, POTOEP y GPEDU, por cada US \$ 1.00 que se gaste en una buena educación, con las exigencia de los países industrializados la inversión total en el primer rezago sería negativo en US \$ -0.067868 es decir, disminuiría la inversión para US \$ 0.9321 en el gasto público en educación, en el segundo rezago la inversión también disminuye en US \$ -0.039626, esto quiere decir que la inversión seria menor en US \$ 0.9603 para el gasto en educación. Para decidir se tomaría en cuenta el primer rezago, por que se invierte menos para obtener los mismos resultados.

4.3.3.4. Modelo de Vectores Autorregresivos tres rezagos.

$$\begin{aligned} \text{GPEDU} = & 3351998 + 0.035627 \text{PBI}_{(-1)} + (0.028414) \\ & \text{PBI}_{(-2)} + (0.006373) \text{PBI}_{(-3)} + 0.016435 \text{GGC}_{(-1)} + \\ & (0.0036) \text{GGC}_{(-2)} + (0.040043) \text{GGC}_{(-3)} + 0.070235 \\ & \text{ITOT}_{(-1)} + 0.014337 \text{ITOT}_{(-2)} + (0.040163) \text{ITOT}_{(-3)} + \\ & 0.061504 \text{GPEDU}_{(-1)} + (0.190803) \text{GPEDU}_{(-2)} + \\ & 0.364921 \text{GPEDU}_{(-3)} + (13.63286) \text{POTOEP}_{(-1)} + \\ & (140.7127) \text{POTOEP}_{(-2)} + 83.11946 \text{POTOEP}_{(-3)} + \\ & (185.8388) \text{ANALF}_{(-1)} + (437.6832) \text{ANALF}_{(-2)} + \\ & (494.4358) \text{ANALF}_{(-3)} \end{aligned}$$

En el análisis de vectores autorregresivos con tres rezagos según la ecuación del gasto público en educación (GPEDU) esta nos muestra que los gastos del gobierno central (GGC), manteniendo constante, el PBI, la Inversión Total (ITOT), la población de estudiantes públicos (POTOEP), y los gastos públicos en educación (GPEDU) nos indica que por cada US \$ 1.00 que se gasta, para actualizar la educación a los tiempos actuales, los gastos del gobierno central (GGC), en el primer rezago aumentaría US\$ 0.016435, en el segundo rezago disminuiría en US \$ -0.0036, en el tercer rezago también disminuiría US \$ -0.040043 por lo que se tomaría en cuenta el tercer rezago, ya que los gastos del gobierno central disminuirían para

ser, posiblemente trasladado, estos recursos hacia la educación para el mismo resultado.

Por otro lado, manteniendo constante, el PBI, los GGC, POTOEP y GPEDU, por cada US \$ 1.00 que se gasta en la educación pública, la inversión total en el primer rezago sería de US \$ 0.070235. en el segundo rezago la inversión sería de US \$ 0.014337 y con el tercer rezago la inversión es US \$ -0.040163, esto nos dice que se requiere gastar en inversión en la educación US \$ 1.040163 Para decidir se tomaría en cuenta el primer rezago, por que se invierte menos para obtener los mismos resultados

4.4. Simulaciones y estimaciones.

4.4.1. Modelo Reducido

En este modelo fueron calculados las estimaciones, de acuerdo con El anexo 2 cuadro nº 7 y con un escenario normal, aplicando las tasas históricas del periodo 1960-2010 a seguir: PBI = 2.21%, GGC= 2.55%, ITOT=2.58%, GPEDU 1.77%, POTOEP= 3.16% Y ANALF= -0.01% para las ecuaciones del modelo reducido y el estructural, en las variables exógenas y para el modelo de vectores auto

regresivos, con dos y tres rezagos, en todas las variables.

En la tabla nº 4 resumimos los resultados de las estimaciones del periodo 2011 – 2015, mostrándonos, un crecimiento de 2.6689 % del PBI en el periodo 2011-2012 y para el 2015 aumentaría a 2.6751, incremento bastante adecuado.

Tabla Nº 4

Porcentajes estimados de variación de Crecimiento del PBI, ANALF Y GPEDU 2011-2015

	PBI	ANALF	GPEDU
2011-2012	2,6689	-3,0404	2,2361
2012-2013	2,6696	-3,2245	2,2441
2013-2014	2,6728	-3,4333	2,2525
2014-2015	2,6751	-3,6611	2,2606

Fuente: Elaboración Propia

Con relación al analfabetismo, esta ha tenido indicadores decrecientes, en el 2011-2012 de - 3.0404 % cayendo en el periodo 2014 -2015 para - 3.6611%. En este caso se da una curva de demanda, donde nos expresa que cuanto mayor es el crecimiento de la producción menor será la tasa de analfabetismo, en otras palabras, el crecimiento del PBI es

inversamente proporcional al alfabetismo ya que cuanto mayor aumenta la producción y se necesita más mano de obra preparada.

Respecto al gasto público en educación, esta muestra una variación creciente ya que en el periodo 2011-2012 la tasa de aumento sería de 2.2361% pasando en el 2014-2015 para 2.2606%. Es decir, con estos índices, cuanto mayor es el gasto público en educación (GPEDU) disminuye el analfabetismo Y AUMENTA LA Producción Interna del país.

En el Anexo 2 cuadro N° 8 se ha considerado, para las estimaciones correspondientes, un escenario, con una tasa anual de aumento en las Inversiones (ITOT) de 6 % al año, como variable exógena, para ser invertidos en infraestructura, capacitación, bienes de capital, etc.

A favor de la educación. La tabla n° 5 muestra el resultado resumido de ese cálculo, apreciando que el PBI crecería en el periodo 2011-2012 a una tasa de 3.443% superior en 0.77% respecto a la tabla n° 4, de la misma forma en el 2014-2015 el porcentaje representa 3.505%, un aumento de 1.23 % más en relación a la tabla n° 4 obviamente, cuando crece el rubro de inversión todos los demás sectores deberían crecer.

Por su parte los indicadores del analfabetismo siguen los pasos contrarios a las de la producción ya que disminuye el analfabetismo a un aumento de la inversión, por ejemplo entre el periodo 2011-2012, la tasa del analfabetismo sería de – 5.655 %, menor en 2.615 % con relación al indicador de la tabla n° 4. con esto se muestra la importancia de la inversión, principalmente en la educación.

Tabla N° 5

Porcentajes estimados de variación de Crecimiento del PBI, ANALF y GPEDU Considerando 6% de crecimiento de ITOT

Periodo	PBI	ANALF	GPEDU
2011-2012	3.443	-5.655	3.657
2012-2013	3.462	-6.315	3.701
2013-2014	3.484	-7.408	3.746
2014-2015	3.505	-8	3.79

Fuente: Elaboración Propia

Respecto al Gasto Público en Educación, en la misma tabla n°5 muestra un aumento de 3.657 % entre el 2011-2012, es decir, 1.421 % más que la registrada en la tabla anterior de

igual forma entre el año 2014-2015 la tasa fue de 3.79 % con un índice de 1.53 % más que la tabla anterior, es decir, el aumento de las inversiones, genera un aumento en los gastos públicos en educación para beneficiar a la población con menor estudio.

4.4.2. Modelo Estructural

$$GPEDU = 429804.26 + 0.036118GGC + 0.00764 PBI + 0.0555224 T$$

Con las ecuaciones del modelo estructural y siguiendo los mismos escenarios del modelo anterior, fueron calculados las estimaciones, de acuerdo con el anexo 2 cuadros nº 9 y 10 aplicando las tasas históricas ya planteadas para el modelo reducido, en las variables exógenas, para el modelo estructural también se aplicara los mismos criterios.

En la tabla nº 6 se resume los resultados de las estimaciones del PBI en el periodo 2011 – 2015, mostrándonos, un decrecimiento de - 3.89 % entre 2011-2012, llegando a -5.82 entre 2014-2015;

Tabla Nº 6

Estimados de variación de Crecimiento del PBI, con tasas históricas y con un escenario de 6 % de crecimiento en ITOT 2011-2015

	PBI tasa histórica	PBI con 6% en ITOT
2011- 2012	-3.89	-20.47
2012- 2013	-4.71	-28.36
2013- 2014	-5.23	-42.63
2014- 2015	-5.82	-80

Fuente: Elaboración Propia

Un aumento en la inversión total la producción decrece enormemente variando de – 20.47 entre 2011-2012, llegando a -79.99 % entre 2014-2015.

En el anexo 2 cuadro nº11 se calculan las tasas de crecimiento del analfabetismo siguiendo los mismos criterios anteriores, con las tasas históricas y un escenario de crecimiento anual de 6 % de los gastos públicos en educación que resumimos en la tabla nº 7.

Tabla N° 7

Porcentajes estimados de variación del Analfabetismo, con tasas históricas y Con un escenario de 6 % de crecimiento en GPEDU

	ANALF tasa histórica	ANALF con 6% Crecimiento GPEDU
2011- 2012	2.58	6
2012- 2013	2.58	6
2013- 2014	2.58	6
2014- 2015	2.58	6

Fuente: Elaboración Propia

Como podemos apreciar en la tabla anterior las estimaciones para el analfabetismo calculada con tasas históricas crecería en forma constante a una tasa de 2.58 %- Es decir, tendríamos más analfabetos con estas estimaciones; pero a medida que los gastos públicos en educación se incrementa en 6% el ritmo de crecimiento del analfabetismo es mayor que el anterior, es decir, 6 %, cuando debería ser lo contrario, en este caso debería disminuir el analfabetismo. Pero esto podría explicarse en función de la tabla n° 6 ya que en esa tabla

cuando se incrementan las inversiones la producción decrece, mostrando una relación in versa PBI – ANALF.

Ahora bien, en el anexo 2 cuadro nº 12 y siguiendo el mismo o de lo calculamos la tasa de crecimiento del gasto público en educación desde el 2011 hasta el 2015, con los datos históricos ya mencionados y con un escenario de 6 % de crecimiento anual de las inversiones, cuyo resumen se muestra en la tabla nº 8

Tabla N° 8

Porcentajes estimados de variación del Gasto público en educación, con tasas históricas y con un escenario de 6 % de crecimiento en GPEDU2011-2015

	GPEDU tasa histórica	GPEDU con 6% de ITOT
2011-2012	2,25	3,745
2012-2013	2,256	3,788
2013-2014	2,263	3,831
2014-2015	2,27	3,874

Fuente: Elaboración Propia

Según nos muestra la tabla ya mencionado entre el periodo 2011-2012, los gastos en educación crecieron en 2.25 %, en el mismo periodo y con incremento de 6% en la inversión, los gastos públicos en educación crecerían en 3.745 %, es decir

1.5 % mas, Similar hecho sucede entre el 2014-2015, cuyo porcentaje de crecimiento del GPEDU fue de 2.27% con tasas históricas y 3.874 % con aumento de 6 % en ITOT con una diferencia de 1.6% superior al histórico.

Este modelo Estructural nos muestra indicadores contrarios a las expectativas de crecimiento del PBI, las inversiones y gastos públicos en educación y la disminución del analfabetismo.

4.4.3. Vectores Autorregresivo con dos rezagos

De acuerdo con el anexo 2 cuadro n° 13 y usando el modelo de vectores auto regresivos se estimaron las variables PBI, GGC, ITOT, GPEDU, POTOEP y ANALF, utilizando el mismo escenario del modelo reducido y los indicadores históricos de crecimiento nos permitieron tener los resultados indicados en la tabla n° 9. Como se puede apreciar los índices son bastante adecuados y muchas veces valores constante tales como el PBI con 2.5%, el ITOT con 2.71%, el POTOEP con 3.06%, y el GGC con 3.14%.

Tabla N° 9

Porcentajes estimados de variación del PBI, GGC, ITOT GPEDU, POTOEP y ANALF con tasas históricas de crecimiento y usando el VAR con dos rezagos 2011-2015

Periodo	PBI	GGC	ITOT	GPEDU	POTOEP	ANALF
2011-2012	2.5	3.14	2.7	5.73	3.06	-1.58
2012-2013	2.5	3.14	2.71	5.65	3.06	-1.5
2013-2014	2.5	3.13	2.71	5.52	3.06	-1.58
2014-2015	2.5	3.12	2.71	5.4	3.07	-1.5

Fuente: Elaboración Propia

Menores cantidades el ANALF y con un valor mayor que las demás variables se destaca el GPEDU, con 5.73 % hasta 5.4% esto nos muestra que cuanto mayor es el gasto público en educación las otras variables quedan con índices adecuados pero el analfabetismo disminuye entre 1.5 y 1.58 %, es decir, que al gastar bien en educación a la larga representa una buena inversión.

De acuerdo con el anexo 2 cuadro n° 14 del VAR se estimaron las variables PBI, GGC, POTOEP y ANALF, utilizando indicadores históricos de crecimiento, para un

escenario, donde ITOT y GPEDU tendría tasa de 6% de aumento.

Tabla N° 10

Porcentajes estimados de variación del PBI, GGC, POTOEP y ANALF con tasas históricas de crecimiento excepto las variables ITOT, GPEDU, con 6% hipotético y usando el VAR con dos rezagos 2011-2015

Periodo	PBI	GGC	ITOT	GPEDU	POTOEP	ANALF
2011-2012	2.1	1.8	4.1	15.8	3.4	-3.9
2012-2013	2.1	1.8	4.2	14.7	2.8	-4.2
2013-2014	2.1	1.7	4.2	13.7	3.4	-4.7
2014-2015	2.1	1.7	4.2	13	3.4	-5.2

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados nos muestra en la tabla n° 10, pudiendo verificar que la mayoría de los índices mejoran adecuadamente y muchas veces valores elevados como por ejemplo los gastos públicos en educación cuyo mayor índice es 15.8%, la inversión con 4.2% y el analfabetismo que disminuye para 5.2% con sacrificio para el crecimiento del PBI que cae para 2.1%, es decir, 0.4% menos en la

producción y el GGC que cae para 1.8% representando una caída de, aproximadamente 1.3% . Si con estos indicadores estamos sacrificando los gastos del gobierno central y levemente la producción para casi eliminar el analfabetismo, entonces se debe sacrificar.

4.4.4. Vectores Autorregresivos con tres rezagos

En el anexo 2 cuadro n° 15 y usando el modelo de vectores auto regresivos se estimaron las variables PBI, GGC, ITOT, GPEDU, POTOEP y ANALF, utilizando indicadores históricos de crecimiento cuyos resultados son señalados en la tabla n° 11.

Tabla N° 11

Porcentajes estimados de variación del PBI, GGC, ITOT GPEDU, POTOEP y ANALF con tasas históricas de crecimiento y usando el VAR con tres rezagos. 2011-2015

periodo	PBI	GGC	ITOT	GPEDU	POTOEP	ANALF
2011-2012	2.29	1.83	2.42	1.07	3.2	-4.95
2012-2013	2.29	1.83	2.42	1.02	3.2	-5.21
2013-2014	2.29	1.83	2.42	1.01	3.2	-5.63
2014-2015	2.29	1.83	2.42	1.01	3.2	-6.11

Fuente: Elaboración Propia

El comportamiento más optimista es el ANALF, con valores que van de -4.95 en el periodo 2011-2012 hasta -6.11% en el periodo del 2014-2015 mejor que la tabla de índices con dos rezagos, ya los coeficientes muestra una alta disminución del analfabetismo, sin que la producción deje de crecer

En relación con el anexo 2 cuadro n° 16 del VAR se estimaron las variables PBI, GGC, POTOEP y ANALF, utilizando indicadores históricos de crecimiento y para ITOT y GPEDU una tasa de 6% de crecimiento

Tabla N° 12

Porcentajes estimados de variación del PBI, GGC, POTOEP y ANALF con tasas históricas de crecimiento excepto las variables ITOT, GPEDU, con 6% hipotético y usando el VAR con tres rezagos 2011-2015

periodo	PBI	GGC	ITOT	GPEDU	POTOEP	ANALF
2011-2012	2.63	6.03	4.68	3.7	2.08	-3.47
2012-2013	2.63	6.03	4.71	3.74	2.04	-3.49
2013-2014	2.64	6.03	4.75	3.82	2.02	-3.62
2014-2015	2.66	6.03	4.78	3.9	2	-3.75

Fuente: Elaboración Propia

Con los resultados que nos muestran la tabla n° 12, podemos comprobar que la mayoría de los índices mejoran y muchas veces valores elevados como por ejemplo en los gastos del gobierno central, que con índices históricos su valor constante es de 1.83% y con incremento en las inversiones y el gasto público en educación de 6%, exactamente 3.30 veces más que el coeficiente con valores históricos, la variable gastos públicos en educación, que también tenía índice bajo en la tabla anterior, es decir, 1.01 % , en la nueva tabla en término medio alcanza a 3.72 veces más. y la inversión con una constante de crecimiento de 2.42% en la tabla con índices históricos crece casi el doble en la tabla n° 12.

Por otro lado, el analfabetismo disminuye índices menores que consta en la tabla n° 11, es decir, no alcanzarían niveles mejores. Pero que se mantendría a niveles razonables.

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Discusión

Los modelos utilizados en la presente tesis, mostraron que es aplicable, en varios de los análisis.

En la ecuación de producción, se puede usar en el modelo reducido invirtiendo un poco menos que \$ 1.00 con resultados favorables al crecimiento de la producción.

Con el modelo estructural, en la ecuación de producción, sin tener mayores gastos del gobierno central, la producción también crece normalmente.

El modelo de vectores autorregresivos con dos rezagos, muestra que los gastos del gobierno central disminuirían en el primer rezago, mientras que la economía, crece normalmente.

Con el modelo de vectores autorregresivos con tres rezagos, nos da como resultado que, en el tercer rezago, los gastos del gobierno central disminuyen sin variar el crecimiento de la economía.

En la ecuación del gasto público en educación, se puede usar en el modelo reducido un \$ 1.00 del gasto del gobierno central, pero menores gastos públicos en educación.

El modelo estructural, muestra que por cada \$ 1 dólar que gasta el gobierno central, los gastos públicos en educación no afectaría casi nada.

El modelo de vectores autorregresivos con dos rezagos, muestra que los gastos del gobierno central disminuirían en el segundo rezago, por cada dólar gastados en educación, dejando mayores responsabilidades al sector privado.

Con el modelo de vectores autorregresivos con tres rezagos, también nos muestra que los gastos del gobierno central disminuirían, pero en el tercer rezago, por cada dólar gastados en educación, dejando mayores responsabilidades al sector privado.

5.2. Conclusiones

I. Ecuación de la producción

A. En el modelo reducido, se observa que manteniendo constante, los GGC y POTOEP, la Inversión total (ITOT) sería buena y adecuada a las expectativas ya que por cada US \$ 1.00 de crecimiento del PBI la inversión solo sería de US \$ 0.76. Es decir, se invertiría menos para el crecimiento del PBI, los US \$ 0.24 restantes, serviría para ampliar la inversión y así obtener un efecto multiplicador, para un mayor crecimiento.

B. En el modelo estructural, en la ecuación de la producción, se observa como resultado, que, manteniendo el analfabetismo y la Inversión constantes, por cada US \$ 1.00 que crece el PBI, los gastos del gobierno central (GGC) se incrementaría en US \$ 0.0000000002, esto representaría cero sacrificio de los gastos públicos para el crecimiento de la economía y representa una participación mas activa del sector privado en el aumento de la producción. Por otro lado si se mantiene constante, el alfabetismo y los GGC, la Inversión total estaría encima de las expectativas ya que por cada US \$ 1.00 de crecimiento del PBI la inversión crecería US \$ 5.50584, que representa 5 veces el aporte por

encima del aumento de la economía del país, esto podría entenderse como inversiones de subsidiaridad, mirando un futuro crecimiento.

C. Cuando analizamos el modelo de vectores auto regresivos con dos rezagos, se aprecia que los gastos del gobierno central (GGC), manteniendo constante la Inversión Total (ITOT), la población de estudiantes públicos (POTOEP), los gastos públicos en educación (GPEDU) y el PBI, por cada US \$ 1.00 que crece el PBI, los gastos del gobierno central (GGC), en el primer rezago disminuiría en US\$ - 0.728688 y en el segundo rezago se incrementaría en US \$ 0.169533 , es decir, se tomaría en cuenta el primer rezago disminuyendo los gastos del gobierno central, para destinarlos a incrementar la producción.asi mismo, manteniendo constante, los GGC, POTOEP, GPEDU Y ANALF, por cada US \$ 1.00 de crecimiento del PBI, la inversión total en el primer rezago seria de US \$ 1.185229, es decir, crecería US \$ 0.185229 más que el crecimiento del PBI, en el segundo rezago la inversión disminuye en US \$ - 0.933352 lo que nos muestra que, en este rezago, a menor inversión el crecimiento del PBI es el mismo, sobrando US \$ 0.066648 para seguir invirtiendo, multiplicando la producción y consumo.

Por otro lado, manteniendo constante, los GGC, POTOEP, ITOT Y ANALF, por cada US \$ 1.00 de crecimiento del PBI, los gastos públicos en educación disminuiría US \$ -1.2057, es decir, tendría un

efecto de menor gasto en la educación pública, dejando mas responsabilidad al sector privado, equivalente a US \$ -0.2057

D. Al analizar el modelo de vectores autorregresivos con tres rezagos, esta nos indica que, manteniendo constante la población de estudiantes públicos (POTOEP), la Inversión Total (ITOT), los gastos públicos en educación (GPEDU) y el analfabetismo (ANALF), por cada US \$ 1.00 que crece el PBI, los gastos del gobierno central (GGC), en el primer rezago disminuiría en US\$ - 0.702182, con el segundo rezago aumentaría en US \$ 1.395667 y con el tercer rezago disminuiría en US \$ - 1.188234 es decir, se tomaría en cuenta el primer rezago ya que se tendría US\$ 0.297818 para destinar a los gastos de inversión publica, pudiendo mejorar el crecimiento.

Por otro lado, manteniendo constante, los GGC, POTOEP, GPEDU Y ANALF, por cada US \$ 1.00 de crecimiento del PBI la inversión total en el primer rezago seria de US \$ 1.193831, es decir, crecería US \$ 0.193831 mas que el crecimiento del PBI. Con el segundo rezago la inversión equivale a US \$ 0.196277 y con el tercer rezago la inversión es negativa en US \$ - 0.781982 lo que nos indica que a menor inversión el crecimiento del PBI es el mismo, faltando invertir US \$ 0.218018, que permitiría mayor crecimiento de la economía.

Ahora bien, manteniendo constante, los GGC, POTOEP, ITOT Y ANALF, por cada US \$ 1.00 de crecimiento del PBI los gastos públicos en educación disminuiría, en el primer rezago, US \$ - 5.184535, en el segundo rezago disminuiría en US \$ - 0.243749 y en el tercer rezago aumentaría a US \$ 3.403633 es decir, se tendría un efecto razonable de menor gasto en la educación pública en el segundo rezago dejando US \$ 0.756251 para mejorar otros rubros colaterales de la educación.

II. Ecuación del analfabetismo

A. En el Modelo reducido, se observa que manteniendo la población de estudiantes públicos y la Inversión constantes, por cada US \$ 1.00 que se gastaría para el combate al analfabetismo, los gastos del gobierno central solo aumentaría en US \$ 0.0000137, es decir, para el gobierno no sería una carga pesada el combate al analfabetismo, solamente tener buena voluntad, decisión y criterio social con valores. Ahora bien, Si se mantiene constante, los GGC y POTOEP, la Inversión total sería bastante baja ya que por cada US \$ 1.00 de crecimiento del gasto para el combate al analfabetismo la inversión solo sería de US \$ 0.0000314.

B. En el modelo estructural se aprecia que manteniendo la población de estudiantes públicos (POTOEP) y los gastos públicos en educación (GPEDU) constantes, por cada US \$ 1.00 que se gastaría para el combate al analfabetismo (ANALFABETISMO CERO), los gastos del gobierno central tendría una disminución de US \$ 3105, para poder

destinarlo para el combate al analfabetismo, ya que se destinaria mayor cantidad del presupuesto público para ese fin, disminuyendo, del monto del presupuesto los gastos correspondientes a la burocracia pública, que muchas veces son gastos innecesarios, pudiendo servir para luchar por una causa noble; pero si no hay buena voluntad y decisión de los responsables del gobierno de turno, en disminuir los gastos del gobierno central , en ese camino, no habrá CERO ANALFABETISMO.

C. La ecuación del analfabetismo dentro del modelo de vectores autorregresivos con dos rezagos, muestra que los gastos del gobierno central (GGC), manteniendo constante, el PBI, la Inversión Total (ITOT) la población de estudiantes públicos (POTOEP), y los gastos públicos en educación (GPEDU) nos indica que por cada US \$ 1.00 que se gasta en el combate al analfabetismo, los gastos del gobierno central (GGC), con el segundo rezago aumentaría en menor cantidad, es decir, US \$ 0.0000113, por lo que se toma en cuenta este rezago. Por otro lado, manteniendo constante, el PBI, los GGC, POTOEP y GPEDU, por cada US \$ 1.00 que se gasta en el combate al analfabetismo, la inversión total en el primer rezago seria de US \$ -0.0000102 es decir, crecería para US \$ 1.0000102 del gasto, este seria aplicable

D. Analizando la ecuación del analfabetismo (ANALF) con el modelo de vectores autorregresivos con tres rezagos, los valores nos muestra que los gastos del gobierno central (GGC), manteniendo constante, el PBI, la Inversión Total (ITOT) la población de estudiantes públicos

(POTOEP), y los gastos públicos en educación (GPEDU), que por cada US \$ 1.00 que se gasta en el combate al analfabetismo, los gastos del gobierno central (GGC), en el primer rezago disminuiría en US\$ - 0.0000157 por lo que se tomaría en cuenta el primer rezago ya que disminuirían los gastos del gobierno central, para aplicar mejor los recursos para combatir el analfabetismo usando criterios menos burocrático, optimizando los recursos públicos, para el mismo resultado.

III. Ecuación del gasto público en educación

A. En el modelo reducido, de acuerdo con las variables respectivas, tenemos que, cuando la inversión total (ITOT) y la población total de estudiantes públicos(POTOEP), se mantienen constantes, por cada US \$ 1.00 que se aplicaría en el gasto público en educación, los gastos del gobierno central solo aumentaría en 0.051916, que es bastante pequeño si queremos destinar más recursos para desarrollar una mejor educación pública, es decir, los gastos del gobierno central no prioriza la educación para la población y menos para los más necesitados.

Por otro lado la inversión total (ITOT), cuando los gastos del gobierno central (GGC)) y la población total de estudiantes públicos(POTOEP) se mantienen constantes, por cada US \$ 1.00 que aplicaría en el gasto público en educación, la inversión (ITOT) muestra un valor de US \$ 0.045552 esta disminución en la inversión se da por efecto de un menor incremento en los gastos públicos que gobierno central destina a la inversión en educación.

B. Las variables de la ecuación del gasto público en educación con el modelo estructural nos indica que los Gastos del Gobierno Central (GGC), manteniendo el PBI y la Inversión (ITOT) constantes, por cada US \$ 1.00 que aplicaría en el gasto público en educación, los gastos del gobierno central solo aumentaría en US \$ 0.036118, por lo que, este gasto para el gobierno no tendría un elevado impacto debido a que la educación, no tendría, en el país, prioridad para los gobernantes de turno.

Ahora bien, si mantenemos constante, los GGC y la inversión (ITOT), constantes, por cada US \$ 1.00 que se aplicaría al gasto público en educación el PBI crecería solamente US \$0.00764, es decir, influiría poco al crecimiento de la producción, seguramente por el desvío del fin que tiene la educación para el aumento de la producción interna.

C. Con el modelo de vectores auto regresivos con dos rezagos, esta nos muestra que los gastos del gobierno central (GGC), manteniendo constante, el PBI, la Inversión Total (ITOT), la población de estudiantes públicos (POTOEP), y los gastos públicos en educación (GPEDU) que por cada US \$ 1.00 que se gasta, para una educación con las exigencias de los actuales tiempos, los gastos del gobierno central (GGC), con el segundo rezago disminuiría en US \$ -0.017568, por lo que se tomaría en cuenta este rezago ya que los gastos del gobierno central disminuirían mas, para el mismo resultado.

En relación al PBI, si mantenemos constante los GGC, POTOEP, GPEDU y ITOT, por cada US \$ 1.00 que se gaste en educación, el PBI, en el primer rezago aumentaría US \$ 0.053015 en este caso los resultados son positivos.

D. En el análisis de vectores auto regresivos con tres rezagos, esta nos muestra que los gastos del gobierno central (GGC), manteniendo constante, el PBI, la Inversión Total (ITOT), la población de estudiantes públicos (POTOEP), y los gastos públicos en educación (GPEDU), nos indica que por cada US \$ 1.00 de gastos en educación, los gastos del gobierno central (GGC), el tercer rezago disminuiría US \$ -0.040043 por lo que se tomaría en cuenta este rezago, ya que los gastos del gobierno central disminuirían para ser, posiblemente trasladado mas recursos hacia la educación para el mismo resultado.

Por otro lado, manteniendo constante, el PBI, los GGC, POTOEP y GPEDU, por cada US \$ 1.00 que se gasta en la educación publica, la inversión total en el primer rezago seria de US \$ 0.070235 que se toma en cuenta, por que se invierte menos para obtener los mismos resultados.

IV. En función de la propuesta de tesis, podemos decir que los tres modelos econométricos influyen para un adecuado crecimiento del PBI, mientras que las estimaciones hasta el año 2015, las ecuaciones en el modelo estructural presentan elevadas distorsiones en las estimaciones sea en el escenario histórico o con un incremento de 6% en las variables

consideradas para tal efecto, el modelo reducido presenta distorsión razonable y finalmente el modelo de vectores autorregresivos presentan pocas desviaciones de las estimaciones.

5.3. Recomendaciones

A.- Elaborar, ejecutar y supervisar los objetivos y metas del gobierno en el sector educación, pudiendo usar diversos modelos econométricos que permitan, alcanzar los índices aceptables de manejo de la enseñanza educativa y que venga acompañado de un crecimiento económico de nuestro país.

B. Que el estado dé prioridad a las inversiones en infraestructura en general y en el sector educación en particular, en zonas rurales del país, con la implantación de escuelas semiprofessionalizante, o tecnológicas para que al concluir sus estudios salgan al mercado laboral a desempeñarse como tal, independiente de seguir estudios profesional universitarios dando apertura a mas vacantes en las universidades nacionales para que este sector contribuya con un mayor nivel educativo.

C. Que Todas las regiones deberían tener una meta en educación y ser estudiadas en base a modelos econométricos que se adapten a sus necesidades y aplicar los gastos públicos en educación adecuadamente y posteriormente evaluadas; con los resultados

obtenidos corregir el modelo o continuar desarrollando, no solo desde el punto de vista de la educación, también desde el punto de vista de la producción y que el bienestar de la población se refleje en el progreso. Esto quiere decir que los modelos econométricos que se usen para su evaluación, serían corregidos permanentemente y cuando se presenten cualquier desvío de las metas que se pretende alcanzar, sean solucionados rápidamente.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Referencias Bibliográficas

- Becker, G. (1992). "*Gobierno, Capital Humano y Crecimiento*". Lima: IELM.
- Bulmer-Thomas, V. (1997). "*El nuevo Modelo Económico en América Latina*". México: Editorial FC.
- Carr, W (1996). "*Una teoría para la educación. Hacia una investigación educativa crítica*". Madrid: Morata.
- Damodar, N. (2004). "*Econometría*". Cuarta Edición. México, Editorial McGraw-Hill Interamericana.
- Diulío, E. (1994)."*Macroeconomía*". Bogotá: Mc Graw Hill.
- Dornbush, R. & Fischer, S. (1994) "*Macroeconomía*". Bogotá: Mc Graw Hill.
- Elster, J. (1997). "*El cambio tecnológico* ". España: Editorial Gedisa.

- Garayar, G. (1973) "*Macroeconomía*". Lima: Edit. Imprenta la popular S.
- Grass, J. (1997). "*La educación de valores y virtudes en la escuela: teoría y práctica*". México: D.F Trillas.
- Hardt, M. & Negri, A. (2002). "*Imperio*". Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Mankiw, N.G (2004). "*Principios de Economía*". Tercera edición. Madrid: Edit. Mgraw-Hill/Interamericana.
- Mochón. F (2005). "*Economía, Teoría y Política*" Quinta edición. Madrid: Edit. Mgraw-Hill/Interamericana.
- Moreira, M.A (2004) "*Investigación Básica en Educación en Ciencias: Una Visión Personal*". Chile: Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Educ. Cient.
- Peumans. H. (1986). "*Valoración de Proyectos de Inversión*", Bilbao, España: Edit. Deuto.
- Sala. I. M. (2000). "*Apuntes de crecimiento económico*." Barcelona: Antoni Bosch Editor.

- Samuelson, P. & Nordhaus, W. (2005) "*Economía.*" México: Editorial McGraw-Hill Interamericana.
- Tarragó, F. (1974). "*Iniciación de la Economía de la Empresa.*" Madrid: Edit. Hispano Europeo.

Tesis

- Vela, K. (2008). "*Turismo y crecimiento económico del Perú 1970-2006 un modelo econométrico*" (Tesis doctoral). Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima.
- Vela, K. (2011). "*Influencia del Gasto del Gobierno Central, gastos públicos en Educación e Inversión, en el Crecimiento Económico del Perú 1960-2010, tres Modelos Econométrico*" (Tesis doctoral) Universidad San Martín de Porres. Lima.

Referencias hemerográficas

- Barro, R.J. (1990). "*Government Spending in a simple Model of Endogenous Growth*". En Revista Journal of Political Economy, del 05 – 10 – 1998.

- BCRP (1996). “*Compendio de Estadísticas Monetarias: 1959 - 1995*”. En Memoria anual 1996 y 2000 del BCRP. Lima.
- Hall, R. & Jorgenson D. (1967). “*Tax Policy and Investment Behavior*”. En American Economic Review, del 03 – 06 – 1969.
- Romer, P. (1991). “*Endogenous technological change. Journal of Political Economy*”. En Revista European Economic Review, del 25 – 03 - 2002.
- Uzawa, H. (1965). “*Optimal Technical Change in an Aggregative Model of Economic*”. En Revista International Economic Review, del 03 – 02 – 2005.

Referencias electrónicas

- Villalobos García y Ponce Talancón (2008): “*La educación como factor del desarrollo integral socioeconómico, en Contribuciones a las Ciencias Sociales*”. Recuperado de www.eumed.net/rev/cccss.

- Página Web: www.guíadelmundo.com
- Página Web: www.fmi.estadísticasinternacionales.com
- Página web : www.eumed.net/rev/cccss

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: "Influencia de los gastos del gobierno central, el gasto público en educación y la inversión para el crecimiento económico del Perú: 1960 – 2010 tres modelos econométricos"

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES e INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>Problema General ¿En qué medida influyen y contribuyen los gastos del gobierno central, gastos en educación e inversiones al crecimiento económico del Perú?</p> <p>Problemas Específicos 1.- ¿Cuál será la importancia del aumento de los gastos del gobierno central gastos públicos en educación y las inversiones del país en relación con el crecimiento económico del Perú en el periodo 1960-2009? 2.- ¿Cómo el cumplimiento de los objetivos en los gastos públicos y las inversiones en educación se relaciona con un mayor crecimiento de la economía en el país? 3.-¿Cómo influyen los gastos públicos y las inversiones en educación para alcanzarla eficiencia y la competencia del estudiante para contribuir con el crecimiento económico del país?</p>	<p>1.3.1.- Objetivo General Cuantificar el grado de influencia de la inversión, el gasto del gobierno central y el gasto público en educación sobre el crecimiento económico del Perú, en el periodo 1960 – 2010, medido con los siguientes tres modelos econométricos:</p> <p>1.- Modelo Reducido a.- Ecuación de Producción $PBI_t = \pi_0 + \pi_1 GGC_t + \pi_2 ITOT_t + \pi_3 POTOEP_t$ b.- Ecuación del Analfabetismo $ANALF_t = \pi_4 + \pi_5 GGC_t + \pi_6 ITOT_t + \pi_7 POTOEP_t$ c.- Ecuación del Gasto Público en Educación $GPEDU_t = \pi_8 + \pi_9 GGC_t + \pi_{10} ITOT_t + \pi_{11} POTOEP_t$</p> <p>2.- Modelo Estructural a.- Ecuación de Producción $PBI_t = \alpha_0 + \alpha_1 ANALF_t + \alpha_2 ITOT_t + \alpha_3 GGC_t$ b.- Ecuación del Analfabetismo $ANALF_t = \beta_0 + \beta_1 POTOEP_t + \beta_2 GPEDU_t + \beta_3 GGC_t$ c.- Ecuación del Gasto Público en Educación $GPEDU_t = \delta_0 + \delta_1 GGC_t + \delta_2 PBI_t + \delta_3 ITOT_t$</p> <p>3.- Modelo con Vectores Auto regresivos a.- Con dos Rezagos 1).- $PBI_t = a_1 + a_2 PBI_{t-1} + a_3 GGC_{t-1} + a_4 ITOT_{t-1} + a_5 GPEDU_{t-1} + a_6 POTOEP_{t-1} + a_7 ANALF_{t-1}$ 2).- $GGC_t = b_1 + b_2 PBI_{t-1} + b_3 GGC_{t-1} + b_4 ITOT_{t-1} + b_5 GPEDU_{t-1} + b_6 POTOEP_{t-1} + b_7 ANALF_{t-1}$ 3).- $ITOT_t = c_1 + c_2 PBI_{t-1} + c_3 GGC_{t-1} + c_4 ITOT_{t-1} + c_5 GPEDU_{t-1} + c_6$</p>	<p>2.6.1.-HIPOTESIS GENERAL Utilizando los 3 modelos econométricos se demuestra que la inversión, los gastos del gobierno central y el gasto público en educación contribuyen al crecimiento de la economía del Perú, medida esta última a través del PBI en el periodo 1960-2010</p> <p>2.6.1.1.- Ecuación de la Producción $PBI = 1811131 + 2.068687 GGC + 0.764468 ITOT + 3169.09 POTOEP$ Al analizar las ecuaciones de la producción en este modelo reducido, se observa que manteniendo constante la población de estudiantes públicos (POTOEP) y la Inversión (ITOT), por cada US \$ 1.00 que crece el PBI, los gastos del gobierno central (GGC) se incrementaría en mas del doble, es decir, US \$ 2.068, esto representaría un sacrificio en los ingresos fiscales con elevado gasto público para bajo crecimiento. A hora bien, si se mantiene constante, los GGC y POTOEP, la Inversión total (ITOT) sería más o menos adecuada a las expectativas ya que por cada US \$ 1.00 de crecimiento del PBI la inversión solo sería de US \$ 0.76. Es decir, casi a la par que el crecimiento del PBI</p> <p>2.6.1.1.2.- Modelo estructural.- De acuerdo con los Cálculos en el modelo estructural la ecuación de la producción es: $PBI = - 382776773 + 150999.05 ANALF + 5.50584 ITOT + 0.000000002GGCAI$ analizar las ecuaciones del modelo estructural, se observa como resultado, que en la ecuación de producción, manteniendo el analfabetismo y la Inversión constantes, por cada US \$ 1.00 que crece el PBI, los gastos del gobierno central</p>	<p>GGC= Gastos del Gobierno Central</p> <p>GPEDU= Gasto Público en Educación</p> <p>PBI= Producto Bruto Interno</p> <p>POTOE= Estudiantes con recursos públicos</p> <p>POTOEPV= Estudiantes con recursos privados</p> <p>POTAL= Población total de alfabetos</p> <p>POTAN=P oblación total de analfabetos</p> <p>POTAAN= Población total de alfabetos y analfabeto</p> <p>ANALF= Tasa de analfabetismo (porcentaje)</p> <p>ITOT= Inversión total</p>	<p>Diseño Metodológico El presente trabajo de investigación empleará los métodos deductivos y dialectico con el propósito de manejar en forma adecuada la información en el desarrollo de la investigación. El método deductivo permitirá el estudio de la realidad económica del gasto público de la educación nacional a partir de los criterios generales. Se trata de obtener conclusiones en base al estudio y planteamiento de un modelo propio del autor. El método Dialectico Comprende: el análisis integral, esencial y dinámico, que permitirá el manejo de distintas variables básicas</p> <p>Diseño El estudio es de tipo comprobación y proyección de los resultados, en base a las informaciones obtenidas de las diversas fuentes de información</p> <p>Tipo Dada la forma de la investigación, será esencialmente horizontal y explicativo, por que se trabajara con series históricas, es decir, series de tiempo. Considerando la naturaleza de la investigación esta será de tipo básico</p> <p>Enfoque El enfoque esta definido desde el punto de vista cuantitativo y cualitativo</p> <p>Población</p>

	<p>POTOEP(1-2) + c7 ANALF(1-2) 4).- GPEDU = d 1 + d2 PBI(1-2) + d3GGC(1-2) + d4 ITOT(1-2) + d5 GPEDU(1-2) + d6 POTOEP(1-2) + d7 ANALF(1-2) 5).- POTOEP = e1 + e2 PBI(1-2) + e3GGC(1-2) + e4 ITOT(1-2) + e5 GPEDU(1-2) + e6 POTOEP(1-2) + e7 ANALF(1-2) 6).- ANALF = f1 + f2PBI(1-2) + f3GGC(1-2) + f4 ITOT(1-2) + f5 GPEDU(1-2) + f6 POTOEP(1-2) + f7 ANALF(1-2)</p> <p>b.- Con Tres Rezagos 1).- PBI = a1 + a2 PBI (1-2-3) + a3 GGC(1-2-3) + a4 ITOT (1-2-3) + a5 GPEDU(1-2-3) + a6 POTOEP(1-2-3) + a7 ANALF(1-2-3) (7.3) 2).- GGC = b1 + b2 PBI(1-2-3) + b3 GGC(1-2-3) + b4 ITOT(1-2-3) + b5 GPEDU(1-2-3) + b6 POTOEP(1-2-3) + b7 ANALF(1-2-3) (8.3) 3).- ITOT = c1 + c2PBI(1-2-3) + c3GGC(1-2-3) + c4 ITOT(1-2-3) + c5 GPEDU(1-2-3) + c6 POTOEP(1-2-3) + c7 ANALF(1-2-3) (9.3) 4).- GPEDU = d 1 + d2 PBI(1-2-3) + d3GGC(1-2-3) + d4 ITOT(1-2-3) + d5 GPEDU(1-2) + d6 POTOEP(1-2-3) + d7 ANALF(1-2-3) (10.3) 5).- POTOEP = e1 + e2 PBI(1-2-3) + e3GGC(1-2-3) + e4 ITOT(1-2-3) + e5 GPEDU(1-2-3) + e6 POTOEP(1-2-3) + e7 ANALF(1-2-3) (11.3) 6).- ANALF = f1 + f2PBI(1-2-3) + f3GGC(1-2-3) + f4 ITOT(1-2-3) + f5 GPEDU(1-2-3) + f6 POTOEP(1-2-3) + f7 ANALF(1-2-3) (12.3)</p> <p>1.3.2.-Objetivos específicos. 1.- Medir el crecimiento del PBI influenciado por la inversión el gasto del gobierno central y el gasto público en educación. 2.- Describir los impactos</p>	<p>(GGC) se incrementaría en US \$ 0.0000000002, esto representaría cero sacrificio de los gastos públicos para el crecimiento de la economía y representa una participación mas activa del sector privado en el aumento de la producción. Por otro lado si se mantiene constante, el alfabetismo y los GGC, la Inversión total estaría encima de las expectativas ya que por cada US \$ 1.00 de crecimiento del PBI la inversión crecería US \$ 5.50584, que representa un aporte por encima del aumento de la economía del país, esto podría entenderse como inversiones de subsidiaridad, mirando un futuro crecimiento. PBI = 13658723 + 1.667536 PBI (-1) + (0.418269) PBI (-2) + (0.728688) GGC(-1) + 0.169533 GGC(-2) + 1.185229 ITOT(-1) + (0.933352) ITOT(-2) + (4.034163) GPEDU(-1) + (1.205793) GPEDU(-2) + 1943.809 POTOEP(-1) + (2830.655) POTOEP(-2) + (6171.221) ANALF(-1) + 1248.815 ANALF(-2) Al analizar la ecuación de la producción en este modelo, se aprecia que los gastos del gobierno central (GGC), manteniendo constante la Inversión Total (ITOT), la población de estudiantes públicos (POTOEP), los gastos públicos en educación (GPEDU) y el PBI, por cada US \$ 1.00 que crece el PBI, los gastos del gobierno central (GGC), en el primer rezago disminuiría en US\$ - 0.728688 y con el segundo rezago se incrementaría en US \$ 0.169533 , es decir, se tomaría en cuenta el primer rezago disminuyendo los gastos del gobierno central, para destinarlos a la producción. Por otro lado, manteniendo constante, los GGC, POTOEP, GPEDU Y ANALF, por cada US \$ 1.00 de crecimiento del PBI, la inversión total en el primer rezago sería de US \$ 1.185229, es decir, crecería US \$ 0.185229 mas que el crecimiento del PBI. Con el segundo rezago la inversión disminuye en US \$ - 0.933352 lo que nos</p>	<p>Muestra Como el tema de estudio es a nivel nacional la población lo constituye el total de habitantes del país. Dada la naturaleza del estudio no se considerará muestra, ya que no habrá necesidad de obtención de datos de campo. solamente del Banco Central de Reserva del Perú, el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) y el Ministerio de Educación</p>
--	--	---	---

	<p>positivos y negativos que la inversión Total, los gastos del gobierno central y los gastos públicos en educación que influyen sobre la economía del país, con el objetivo de disminuir el analfabetismo..</p> <p>3.-. Medir y describir los impactos positivos que influye, la inversión Total, los gastos del gobierno central y los gastos públicos en educación sobre la economía del país,</p>	<p>indica que, en este rezago a menor inversión el crecimiento del PBI es el mismo.</p> <p>Por otro lado, manteniendo constante, los GGC, POTOEP, ITOT Y ANALF, por cada US \$ 1.00 de crecimiento del PBI, los gastos públicos en educación disminuiría US \$ -1.2057, es decir, la inversión publica tendría un efecto de menor gasto en la educación pública, dejando mas responsabilidad al sector privada</p> <p>Al mostrar la ecuación del modelo con tres rezagos los valores son los siguientes: $\text{PBI} = 35703391 + 1.68024 \text{ PBI}(-1) + (1.166612) \text{ PBI}(-2) + 0.352446 \text{ PBI}(-3) + (0.702182) \text{ GGC}(-1) + 1.395667 \text{ GGC}(-2) + (1.188234) \text{ GGC}(-3) + 1.193831 \text{ ITOT}(-1) + 0.196277 \text{ ITOT}(-2) + (0.781982) \text{ ITOT}(-3) + (5.184535) \text{ GPEDU}(-1) + (0.243749) \text{ GPEDU}(-2) + 3.403633 \text{ GPEDU}(-3) + (1277.092) \text{ POTOEP}(-1) + (6690.133) \text{ POTOEP}(-2) + 7545.282 \text{ POTOEP}(-3) + (1719.754) \text{ ANALF}(-1) + (1829.12) \text{ ANALF}(-2) + (9289.321) \text{ ANALF}(-3)$</p> <p>En este punto la ecuación de la producción, nos indica que, manteniendo constante la población de estudiantes públicos (POTOEP), la Inversión Total (ITOT), los gastos públicos en educación (GPEDU) y el analfabetismo (ANALF), por cada US \$ 1.00 que crece el PBI, los gastos del gobierno central (GGC), en el primer rezago disminuiría en US\$ - 0.702182, con el segundo rezago aumentaría en US \$ 1.395667 y con el tercer rezago disminuiría en US \$ - 1.188234 es decir, se tomaría en cuenta el tercer rezago ya que disminuye los gastos del gobierno central, sin variar el crecimiento.</p> <p>Por otro lado, manteniendo constante, los GGC, POTOEP, GPEDU Y ANALF, por cada US \$ 1.00 de crecimiento del PBI la inversión total en el primer rezago sería de US \$ 1.193831, es decir, crecería US \$ 0.193831 mas que el crecimiento del PBI. Con el segundo rezago la inversión equivale a US \$</p>	
--	---	--	--

		<p>0.196277 y con el tercer rezago la inversión es negativa en US \$ - 0.781982 lo que nos indica que a menor inversión el crecimiento del PBI es el mismo.</p> <p>Asimismo, manteniendo constante, los GGC, POTOEP, ITOT Y ANALF, por cada US \$ 1.00 de crecimiento del PBI los gastos públicos en educación disminuiría, en el primer rezago, US \$ - 5.184535, en el segundo rezago disminuiría en US \$ - 0.243749 y en el tercer rezago aumentaría a US \$ 3.403633 es decir, la inversión publica tendría un efecto de menor gasto en la educación publica en el primer rezago dejando al sector privado el aporte correspondiente</p> <p>2.7.1.1.- Ecuaciones del Analfabetismo.- En las ecuaciones del alfabetismo se han calculado del modelo reducido, estructural y de vectores auto regresivos, cuyos resultados muestran los siguientes análisis.</p> <p>2.7.1.1.1.- Modelo Reducido.- ANALF= 2536.16 + 0.0000137 GGC + (0.0000314) ITOT – (0.104161) POTOEP En relación a esta ecuación, se observa que manteniendo la población de estudiantes públicos y la Inversión constantes, por cada US \$ 1.00 que se gastaría para el combate al analfabetismo, los gastos del gobierno central solo aumentaría en US \$ 0.0000137, es decir, para el gobierno no sería una carga pesada el combate al analfabetismo, solamente tener buena voluntad, decisión y criterio social con valores. Si se mantiene constante, los GGC y POTOEP, la Inversión total sería bastante baja ya que por cada US \$ 1.00 de crecimiento del gasto para el combate al analfabetismo la inversión solo sería de US \$ 0.0000314. Es decir, funcionaría un efecto multiplicador,</p> <p>2.7.1.1.2.- Modelo Estructural.- ANALFA= 424494.88 + 2.638878 POTOEP - 0.12024 GPEDU -</p>		
--	--	--	--	--

		<p>3105.2251 GGC En el modelo estructural se aprecia que manteniendo la población de estudiantes públicos (POTOEP) y los gastos públicos en educación (GPEDU) constantes, por cada US \$ 1.00 que se gastaría para el combate al analfabetismo, los gastos del gobierno central tendría una disminución de US \$ 3105, es decir, para el gobierno sería una excelente oportunidad del combate al analfabetismo, ya que se destinaría mayor cantidad del presupuesto público para ese fin, disminuyen del monto del presupuesto de la burocracia pública, muchas veces son gastos innecesarios que pueden servir para luchar por una causa noble; pero si no hay buena voluntad y decisión de los responsables del gobierno de turno, en disminuir los gastos del gobierno central, no habrá combate al analfabetismo</p> <p>2.7.1.1.3.- Modelo de Vectores auto regresivos con dos rezagos. $ANALF = 454.7506 + 0.00000289 PBI (-1) + (0.00000435) PBI (-2) + 0.0000145 GGC(-1) + 0.0000113 GGC(-2) + (0.0000102) ITOT(-1) + 0.00000803 ITOT(-2) + (0.00000578) GPEDU(-1) + (0.000083) GPEDU(-2) + 0.091711 POTOEP(-1) + (0.115012)POTOEP(-2) + 0.596436 ANALF(-1) + 0.203806 ANALF(-2)$ La ecuación del analfabetismo ANALF con dos rezagos, muestra que los gastos del gobierno central (GGC), manteniendo constante, el PBI, la Inversión Total (ITOT) la población de estudiantes públicos (POTOEP), y los gastos públicos en educación (GPEDU) nos indica que por cada US \$ 1.00 que se gasta en el combate al analfabetismo, los gastos del gobierno central (GGC), en el primer rezago aumentaría US\$ 0.0000145 y con el segundo rezago aumentaría en menor cantidad, es decir, US \$ 0.0000113, por lo que se tomaría en cuenta el segundo rezago ya que son menores los gastos del gobierno central, para el</p>		
--	--	---	--	--

		<p>mismo resultado. Por otro lado, manteniendo constante, el PBI, los GGC, POTOEP y GPEDU, por cada US \$ 1.00 que se gasta en el combate al analfabetismo, la inversión total en el primer rezago sería de US \$ -0.0000102 es decir, crecería para US \$ 1.0000102 del gasto. Con el segundo rezago la inversión aumenta en US \$ 0.00000803 lo que nos indica que a menor inversión el gasto en analfabetismo es el mismo.</p> $\begin{aligned} \text{ANALF} = & 476.4117 + \\ & 0.00000362 \text{ PBI}(-1) + \\ & (0.00000302) \text{ PBI}(-2) + \\ & 0.0000014 \text{ PBI}(-3) + \\ & (0.0000157) \text{ GGC}(-1) + \\ & 0.000000537 \text{ GGC}(-2) + \\ & 0.00000145 \text{ GGC}(-3) + \\ & (0.00000251) \text{ ITOT}(-1) + \\ & (0.00000307) \text{ ITOT}(-2) + \\ & 0.00000355 \text{ ITOT}(-3) + \\ & (0.0000217) \text{ GPEDU}(-1) + \\ & 0.000106 \text{ GPEDU}(-2) + \\ & (0.00000632) \text{ GPEDU}(-3) + \\ & 0.152793 \text{ POTOEP}(-1) + \\ & 0.084315 \text{ POTOEP}(-2) + \\ & (0.266969) \text{ POTOEP}(-3) + \\ & 0.483806 \text{ ANALF}(-1) + \\ & 0.289779 \text{ ANALF}(-2) + \\ & (0.016891) \text{ ANALF}(-3) \end{aligned}$ <p>Analizando la ecuación del analfabetismo ANALF de vectores auto regresivos con tres rezagos, los valores nos muestra que los gastos del gobierno central (GGC), manteniendo constante, el PBI, la Inversión Total (ITOT) la población de estudiantes públicos (POTOEP), y los gastos públicos en educación (GPEDU), que por cada US \$ 1.00 que se gasta en el combate al analfabetismo, los gastos del gobierno central (GGC), en el primer rezago disminuiría en US\$ -0.0000157 y con el segundo rezago aumentaría en cantidad de US\$ 0.000000537, con el tercer rezago aumentaría en cantidad de US\$ 0.00000145, por lo que se tomaría en cuenta el primer rezago ya que disminuirían los gastos del gobierno central, para aplicar mejor los recursos para combatir el analfabetismo usando criterios menos burocrático y menos clientelismo, optimizando los recursos públicos, para el mismo resultado.</p> <p>Por otro lado, manteniendo</p>		
--	--	---	--	--

		<p>constante, el PBI, los GGC, POTOEP y GPEDU, por cada US \$ 1.00 que se gasta en el combate al analfabetismo, la inversión total en el primer rezago sería de US \$ -0.00000251 es decir, disminuiría con relación al gasto. Con el segundo rezago la inversión también disminuiría en US \$ -0.00000307, con el tercer rezago aumentaría en cantidad de US\$ 0.00000355, lo que nos indica que a menor inversión el gasto en analfabetismo tiene los mismos resultados y lo restante no invertido se podría aplicarlo en otro proyecto ligado a la educación, por lo que se tomaría en cuenta el segundo rezago. Finalmente manteniendo constante, el PBI, los GGC, POTOEP y la inversión (ITOT), por cada US \$ 1.00 que se gasta en el combate al analfabetismo, el gasto público en educación (GPEDU) en el primer rezago disminuiría en US \$ -0.0000217. Con el segundo rezago el gasto público en educación aumentaría US \$ 0.000106, con el tercer rezago disminuiría US \$ -0.00000632, en este caso el primer rezago sería la mejor opción, porque gastaría menos, pero tendría la posibilidad de optimizar los valores gastados de menos, para seguir disminuyendo el analfabetismo. .</p> <p>2.8.1.1.- Ecuaciones del Gasto Público en Educación En relación a la ecuación del gasto público en educación, se a calculado, las ecuaciones reducidas, estructural y de vectores auto regresivos que tiene los siguientes criterios.</p> <p>La ecuación muestra los siguientes valores.</p> <p>GPEDU = 431187.5 + 0.051916 GGC + 0.045552 ITOT + 24.20152 POTOEP</p> <p>Si analizamos las variables respectivas tenemos que los Gastos del Gobierno Central (GGC), cuando la inversión total (ITOT) y la población total de estudiantes públicos(POTOEP), se mantienen constantes, por cada US \$ 1.00 que se aplicaría en el gasto público</p>		
--	--	--	--	--

		<p>en educación, los gastos del gobierno central solo aumentaría en 0.051916, que es bastante pequeño si queremos destinar más recursos para desarrollar una mejor educación pública, es decir, los gastos del gobierno central no prioriza la educación para la población y menos para los más necesitados. Por otro lado la inversión total (ITOT), cuando los gastos del gobierno central (GGC)) y la población total de estudiantes públicos(POTOEP) se mantienen constantes, por cada US \$ 1.00 que aplicaría en el gasto público en educación, la inversión (ITOT) muestra un valor de US \$ 0.045552 esta disminución en la inversión se da por efecto de un menor incremento en los gastos públicos en educación que los gastos del gobierno central destina a la inversión en educación La ecuación del modelo estructural muestra los siguientes valores. $GPEDU = 429804.26 + 0.036118 GGC + 0.00764 PBI + 0.0555224 ITOT$ Las variables de la ecuación nos indica que los Gastos del Gobierno Central (GGC), manteniendo el PBI y la Inversión (ITOT) constantes, por cada US \$ 1.00 que aplicaría en el gasto público en educación, los gastos del gobierno central solo aumentaría en US \$ 0.036118, por lo que, este gasto para el gobierno no tendría un elevado impacto debido a que la educación, no tendría, en el país, prioridad para los gobernantes de turno. Ahora bien, si mantenemos constante, los GGC y la inversión (ITOT), constantes, por cada US \$ 1.00 que se aplicaría al gasto público en educación el PBI crecería solamente US \$0.00764, es decir, influiría poco al crecimiento de la producción, seguramente por el desvío del fin que tiene la educación para el aumento de la producción interna. Por otro lado, si mantenemos constante, los gastos del gobierno central (GGC) y el PBI, por cada US \$ 1.00 que se aplica al</p>		
--	--	---	--	--

		<p>gasto publico en educación, la inversión US \$ 0.0555224 que representa un valor menor para el fin tan noble que es elevar la educación</p> <p>En relación a la ecuación del gasto publico en educación (GPEDU) con el modelo de vectores auto regresivos con dos rezagos, esta nos muestra que los gastos del gobierno central (GGC), manteniendo constante, el PBI, la Inversión Total (ITOT), la población de estudiantes públicos (POTOEP), y los gastos públicos en educación (GPEDU) que por cada US \$ 1.00 que se gasta, para una educación con las exigencias de los actuales tiempos, los gastos del gobierno central (GGC), en el primer rezago disminuiría US\$ -0.007074 y con el segundo rezago también disminuiría en US \$ -0.017568, por lo que se tomaría en cuenta el segundo rezago ya que los gastos del gobierno central disminuirían mas, para el mismo resultado.</p> <p>En relación al PBI, si mantenemos constante los GGC, POTOEP, GPEDU y ITOT, por cada US \$ 1.00 que se gaste en educación, el PBI, en el primer rezago aumentaría US \$ 0.053015 y en el segundo rezago disminuiría US \$ -0.034189, en este caso la mejor opción se presenta en el primer rezago ya que los resultados son positivo y pequeños.</p> <p>Por otro lado, manteniendo constante, el PBI, los GGC, POTOEP y GPEDU, por cada US \$ 1.00 que se gaste en una buena educación, con las exigencia de los países industrializados la inversión total en el primer rezago sería negativo en US \$ -0.067868 es decir, disminuiría la inversión para US \$ 0.9321 en el gasto publico en educación, en el segundo rezago la inversión también disminuye en US \$ -0.039626, esto quiere decir que la inversión sería menor en US \$ 0.9603 para el gasto en educación. Para decidir se tomaría en cuenta el primer rezago, por que se invierte menos para obtener los mismos resultados.</p>		
--	--	--	--	--

		<p>2.8. GPEDU = 3351998 + 0.035627 PBI (-1) + (0.028414) PBI (-2) + (0.006373) PBI (-3) + 0.016435 GGC(-1) + (0.0036) GGC(-2) + (0.040043) GGC(-3) + 0.070235 ITOT(-1) + 0.014337 ITOT(-2) + (0.040163) ITOT(-3) + 0.061504 GPEDU(-1) + (0.190803) GPEDU(-2) + 0.364921 GPEDU(-3) + (13.63286) POTOEP(-1) + (140.7127) POTOEP(-2) + 83.11946 POTOEP(-3) + (185.8388) ANALF(-1) + (437.6832) ANALF(-2) + (494.4358) ANALF(-3)</p> <p>En el análisis de vectores auto regresivos con tres rezagos según la ecuación del gasto publico en educación (GPEDU) , esta nos muestra que los gastos del gobierno central (GGC), manteniendo constante, el PBI, la Inversión Total (ITOT), la población de estudiantes públicos (POTOEP), y los gastos públicos en educación (GPEDU) nos indica que por cada US \$ 1.00 que se gasta, para actualiza la educación a los tiempos actuales, los gastos del gobierno central (GGC), en el primer rezago aumentaría US\$ 0.016435, en el segundo rezago disminuiría en US \$ -0.0036, en el tercer rezago también disminuiría US \$ -0.040043 por lo que se tomaría en cuenta el tercer rezago, ya que los gastos del gobierno central disminuirían para ser , posiblemente trasladado mas recursos hacia la educación para el mismo resultado.</p> <p>Por otro lado, manteniendo constante, el PBI, los GGC, POTOEP y GPEDU, por cada US \$ 1.00 que se gasta en la educación publica, la inversión total en el primer rezago sería de US \$ 0.070235. en el segundo rezago la inversión sería de US \$ 0.014337 y con el tercer rezago la inversión es US \$ -0.040163, esto nos dice que se requiere gastar en inversión en la educación US \$ 1.040163 Para decidir se tomaría en cuenta el primer rezago, por que se invierte menos para obtener los mismos</p>		
--	--	--	--	--

		<p>resultados</p> <p>2.6.2.-Hipótesis Especifica 1 Los programas de inversiones, gastos del gobierno central y del gasto público en educación, están relacionados con la influencia en el crecimiento de la producción nacional del Perú</p> <p>2.6.3.-Hipótesis Especifica2 Se comprueba el cumplimiento de la inversión, los gastos del gobierno central y del gasto público en educación por medio de la disminución del analfabetismo en el país, medido por cada uno de los tres modelos econométricos estudiados.</p> <p>2.6.4.- Hipótesis Especifica 3 La influencia de las inversiones, los gastos del gobierno central y del gasto público en educación obtiene resultados adecuados en algunos modelos y muestran mejoras en el aspecto educativo cuando se gasta bien en la educación..</p>		
--	--	--	--	--

ANEXO 2

Cuadro N° 1

Construcción del Modelo Hall y Jorgenson

Imaginemos una industria que tiene rendimientos constantes y que cada empresa posee un coeficiente capital-producto l . Utilizando una notación común para las variables tanto a nivel empresa como a nivel industria, sea k_t el capital al inicio del año t . La producción durante t es $l k_t$. La inversión durante el año, i_t , afecta el capital del siguiente periodo de acuerdo con la siguiente expresión:

$$k_{t+1} = i_t + (1 - d) k_t \quad (1)$$

Donde, d es una tasa de depreciación física constante. La producción se vende en un mercado con información perfecta a un precio p_t . Los bienes de inversión se compran a un precio constante unitario. A las ganancias —o sea, las ventas menos la depreciación—, se les deducen impuestos a una tasa q_t . Existe un crédito al impuesto sobre la inversión cuya tasa es y_t .

La empresa está interesada en maximizar el valor presente esperado de los ingresos netos de impuestos, descontados al costo de capital constante r . Se supone que no existen costos de ajuste, por lo que tal proceso implica que el costo corriente debe igualarse a una unidad adicional de inversión al rendimiento neto descontado esperado. Si el monto de los ingresos fiscales actual es lo suficientemente grande como para cubrir el crédito, el costo actual de adquirir una unidad adicional de capital es $(1 - y_t)$, independientemente del volumen de bienes de inversión adquiridos. Cada unidad de inversión genera l unidades de producto, a ser vendidas en el siguiente periodo al precio desconocido en el periodo actual p_{t+1} . El monto de impuestos que iguala a cero esta ganancia es $q_{t+1} [l p_{t+1} - d]$. Además, $(1 - d)$ unidades de los bienes de inversión permanecen para ser usadas en el periodo $t + 1$. Con mercados de bienes de capital que tienen información perfecta, estas unidades están valuadas a $(1 - y_{t+1})$. Así, si $E_t(\cdot)$ es una expectativa condicional sobre la información hasta el periodo t , el rendimiento descontado esperado por unidad de inversión en t es:

$$\frac{1}{1+r} E_t[\lambda p_{t+1}(1-\theta_{t+1}) + \delta \theta_{t+1} + (1-\delta)(1-\psi_{t+1})] \quad (2)$$

Ya que un cambio en la tasa impositiva del siguiente periodo q_{t+1} , no es anticipado en t y resulta un “impuesto puro a las ganancias”, no están correlacionados q_{t+1} y p_{t+1} . Por lo tanto, igualando costos y rendimientos, una condición de equilibrio para esta industria es:

$$1-\psi_t = \frac{1}{1+r} E_t\{\lambda p_{t+1}[1-E_t(\theta_{t+1})] + \delta E_t(\theta_{t+1}) + (1-\delta)[1-E_t(\psi_{t+1})]\} \quad (3)$$

Una segunda condición de equilibrio se obtiene a partir del supuesto de que el mercado de productos se liquida cada periodo. Si la demanda de la industria está dada por una función lineal, con una ordenada al origen a_t que se modifica de forma estocástica y una pendiente constante b , la cantidad demandada en el siguiente periodo es $a_{t+1} - bp_{t+1}$. La cantidad ofrecida será igual a i_t veces el capital del siguiente periodo. Entonces, una segunda condición de equilibrio es:

$$\lambda[i_t + (1-\delta)k_t] = a_{t+1} - bp_{t+1} \quad (4)$$

Tomando valores promedio en la expresión (21):

$$\lambda[i_t + (1-\delta)k_t] = E_t(a_{t+1}) - bE_t(p_{t+1}) \quad (5)$$

Como lo que aquí interesa es la función de inversión en la industria, se elimina $E_t(p_{t+1})$ la expresión (5), a fin de obtener:

$$i_t + (1-\delta)k_t = \frac{1}{\lambda} E_t(a_{t+1}) - \frac{b}{\lambda^2} \left[\frac{r}{1-E_t(\theta_{t+1})} + \delta \right] + \frac{b}{\lambda^2} \left[\frac{(1+r)\psi_t - (1-\delta)E_t(\psi_{t+1})}{1-E_t(\theta_{t+1})} \right] \quad (6)$$

La expresión (6) ofrece las existencias (stock) de capital “deseadas”, $i_t + (1-\delta)k_t$, como función del estado futuro esperado de la demanda y de la estructura de impuestos actual y futura esperada, así como del costo de

capital r , tomado en este ejemplo como constante. El segundo y tercer términos de la derecha son el producto de la pendiente de la curva de demanda de capital, $-b/l^{-2}$, y el conocido precio de renta implícito jorgensoniano; el segundo término incluye el "interés" y los costos de depreciación netos de impuestos; el tercero incluye la ganancia (o pérdida) de capital esperada debida a cambios en la tasa de crédito al impuesto sobre la inversión.

En la mayoría de los estudios aplicados sobre la inversión, se supone que las empresas se mueven de manera gradual desde k_t hasta las existencias deseadas que se representan en la expresión (6) debido a los costos de ajuste, retrasos en la entrega y cuestiones similares. Aquí se supone que el ajuste completo ocurre en un solo periodo.

La expresión (6) relaciona el comportamiento actual con las expectativas observadas de variables futuras. Para desplazarse hacia una hipótesis comprobable, debe especificarse el comportamiento de las series de tiempo de a_t , q_t y y_t . Imaginemos que dichas operaciones ya fueron realizadas y que se han obtenido estimaciones paramétricas para l y b . ¿Cómo utilizar estas estimaciones para evaluar las consecuencias de una particular política de crédito al impuesto sobre la inversión? El método utilizado por Hall y Jorgenson (1967) consiste en tratar al crédito como un cambio permanente o definitivo o igualar explícitamente $E_t(y_{t+1})$ a y_t . Si q_t es constante e igual a q , el efecto de un cambio en el crédito (por ejemplo) de 0 a y , debería ser el mismo que el de una reducción permanente del precio de los bienes de inversión hasta $(1 - y)$ o, considerando la expresión (6), que el de un incremento en las existencias de capital deseadas de $(b/l^2)(r + d)/(1 - q)$. Si las personas morales contribuyentes piensan que el crédito es permanente, este pronóstico será correcto; de otra forma, no.

Pueden considerarse alternativas. Imagínese que una política estocástica de crédito a los impuestos cambia de cero a un número

fijo y de forma markoviana, con transiciones dadas por $\Pr\{y_{t+1} = y \mid y_t = 0\} = q$ y $\Pr\{y_{t+1} = y \mid y_t = y\} = p$. Entonces, si las expectativas

para el crédito a los impuestos del siguiente periodo se forman de modo racional, condicionadas a la presencia o ausencia del crédito en el periodo actual, se tiene:

$$E_t(\psi_{t+1}) = \begin{cases} q\psi & \text{si } \psi_t = 0 \\ p\psi & \text{si } \psi_t = \psi \end{cases} \quad (7)$$

Entonces, el tercer término de la derecha en la expresión (6) es:

$$\frac{b\psi}{\lambda^2(1-\theta)}[-q(1-\delta)] \quad \text{si } \psi_t = 0 \quad (8)$$

$$\frac{b\psi}{\lambda^2(1-\theta)}[1+r-p(1-\delta)] \quad \text{si } \psi_t = \psi \quad (9)$$

La diferencia entre estos términos viene dada por:

$$\frac{b\psi}{\lambda^2(1-\theta)}[1+r+(q-p)(1-\delta)] \quad (10)$$

Esta expresión representa el incremento a las existencias de capital deseadas (así como, con ajuste inmediato, a la inversión corriente) cuando el crédito al impuesto cambia de cero a y en una economía donde existe crédito y se sabe que opera de la manera estocástica previamente descrita. Y la expresión en cuestión no mide el efecto de un cambio de política, de un régimen sin crédito, al régimen estocástico descrito aquí (la diferencia surge porque incluso cuando el crédito se ajusta a cero en el régimen estocástico, la posibilidad de pérdida de capital, debida a la introducción del crédito en el futuro, incrementa la renta implícita sobre el capital, relativa a la situación en la cual el crédito se espera que permanezca igual a cero para siempre). Al examinar los valores extremos de p y q , puede obtenerse una buena idea de la importancia cuantitativa de las expectativas al medir el efecto del crédito. En un extremo está el caso donde se espera que el crédito casi nunca se ofrezca, $q \cong 0$ pero, una vez que se ofrece, es

permanente, $p \cong 1$. Utilizando la expresión (10), el efecto de un cambio de cero a y es, en dicho caso, aproximadamente, igual a:

$$\frac{b\psi}{\lambda^2(1-\theta)}(1+r) \quad (11)$$

Esta es la situación que se supone implícitamente en Hall y Jorgenson (1967). En el otro extremo, se encuentra el caso donde el crédito se ofrece con frecuencia pero siempre se trata de un crédito transitorio ($q \cong 1$ y $p \cong 0$). Usando la expresión (10), el efecto de un cambio de cero a y es en tal caso aproximadamente igual a:

$$\frac{b\psi}{\lambda^2(1-\theta)}(2+r-\delta) \quad (12)$$

Así, la razón de efectos es:

$$\frac{2+r-\delta}{r+\delta} \quad (13)$$

Si $r = 0.14$ y $d = 0.15$, esta razón es aproximadamente igual a siete. Por lo tanto, no estamos discutiendo una cuestión cuantitativa insignificante.

Cuadro nº 2

Cálculo de la Ecuación del Producto Bruto Interno

Dependent Variable: PBI

Method: Least Squares

Date: 01/15/11 Time: 09:53

Sample: 1960 2010

Included observations: 51

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GGC	2.068687	0.317534	6.514858	0.0000
ITOT	0.764468	0.385532	1.982894	0.0532
POTOEP	3169.092	467.1181	6.784348	0.0000
C	1811131.	1886154.	0.960224	0.3419
R-squared	0.937550	Mean dependent var		44187936
Adjusted R-squared	0.933564	S.D. dependent var		18080756
S.E. of regression	4660337.	Akaike info criterion		33.62226
Sum squared resid	1.02E+15	Schwarz criterion		33.77377
Log likelihood	-853.3676	Hannan-Quinn criter.		33.68016
F-statistic	235.2024	Durbin-Watson stat		0.214121
Prob(F-statistic)	0.000000			

Cuadro nº 03

Cálculo de la Ecuación del analfabetismo

Dependent Variable: ANALF

Method: Least Squares

Date: 08/27/10 Time: 10:42

Sample: 1960 2009

Included observations: 50

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GGC	1.37E-05	9.12E-06	1.499395	0.1406
ITOT	-3.14E-05	7.45E-06	-4.208464	0.0001
POTOEP	-0.104161	0.011257	-9.253153	0.0000
C	2536.161	45.05312	56.29267	0.0000

R-squared	0.868720	Mean dependent var	1857.440
Adjusted R-squared	0.860158	S.D. dependent var	288.3509
S.E. of regression	107.8302	Akaike info criterion	12.27561
Sum squared resid	534858.6	Schwarz criterion	12.42857
Log likelihood	-302.8903	Hannan-Quinn criter.	12.33386
F-statistic	101.4649	Durbin-Watson stat	0.419015
Prob(F-statistic)	0.000000		

Cuadro N° 4

Cálculo de la Ecuación del Gasto Público en Educación

Dependent Variable: GPEDU

Method: Least Squares

Date: 01/15/11 Time: 10:00

Sample: 1960 2010

Included observations: 51

	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
GGC	0.051916	0.014125	3.675572	0.0006
ITOT	0.045552	0.017149	2.656175	0.0108
POTOEP	24.20152	20.77843	1.164742	0.2500
C	431187.5	83900.22	5.139289	0.0000
R-squared	0.836815	Mean dependent var		1460993.
Adjusted R-squared	0.826399	S.D. dependent var		497539.1
S.E. of regression	207301.9	Akaike info criterion		27.39693
Sum squared resid	2.02E+12	Schwarz criterion		27.54844
Log likelihood	-694.6216	Hannan-Quinn criter.		27.45482
F-statistic	80.33893	Durbin-Watson stat		0.622646
Prob(F-statistic)	0.000000			

Cuadro Nº 5

Cálculo de las Ecuaciones de los vectores autorregresivos con dos rezagos

Vector Autoregression Estimates

Date: 01/18/11 Time: 11:54

Sample (adjusted): 1962 2010

Included observations: 49 after adjustments

Standard errors in () & t-statistics in []

	PBI	GGC	ITOT	GPEDU	POTOEP	ANALF
PBI(-1)	1.667536 (0.32720) [5.09644]	0.311924 (0.20785) [1.50070]	0.373911 (0.13890) [2.69203]	0.053015 (0.02715) [1.95256]	-3.90E-05 (1.5E-05) [-2.53414]	2.89E-06 (1.0E-05) [0.28750]
PBI(-2)	-0.418269 (0.27472) [-1.52253]	-0.020778 (0.17452) [-0.11906]	-0.205849 (0.11662) [-1.76514]	-0.034189 (0.02280) [-1.49974]	2.61E-05 (1.3E-05) [2.01368]	-4.35E-06 (8.4E-06) [-0.51616]
GGC(-1)	-0.728688 (0.40829) [-1.78471]	0.758950 (0.25937) [2.92613]	-0.095068 (0.17332) [-0.54851]	-0.007074 (0.03388) [-0.20879]	5.07E-05 (1.9E-05) [2.63869]	-1.45E-05 (1.3E-05) [-1.15968]
GGC(-2)	0.169533 (0.42289) [0.40089]	-0.257001 (0.26864) [-0.95667]	0.209351 (0.17952) [1.16619]	-0.017568 (0.03509) [-0.50062]	-3.35E-05 (2.0E-05) [-1.68030]	1.13E-05 (1.3E-05) [0.87265]
ITOT(-1)	1.185229 (0.45089) [2.62864]	0.325718 (0.28643) [1.13717]	1.000165 (0.19140) [5.22542]	0.067868 (0.03742) [1.81390]	3.18E-05 (2.1E-05) [1.49734]	-1.02E-05 (1.4E-05) [-0.73312]
ITOT(-2)	-0.933352 (0.40997) [-2.27665]	-0.190495 (0.26043) [-0.73146]	-0.201757 (0.17403) [-1.15931]	-0.039626 (0.03402) [-1.16479]	-1.97E-05 (1.9E-05) [-1.01850]	8.03E-06 (1.3E-05) [0.63814]
GPEDU(-1)	-4.034163 (2.74938) [-1.46730]	-1.074624 (1.74654) [-0.61529]	-3.554839 (1.16711) [-3.04583]	0.114505 (0.22815) [0.50189]	0.000205 (0.00013) [1.58148]	-5.78E-06 (8.4E-05) [-0.06848]
GPEDU(-2)	-1.205793 (2.46446) [-0.48927]	-2.722810 (1.56555) [-1.73921]	0.650546 (1.04617) [0.62184]	0.020786 (0.20450) [0.10164]	-8.84E-05 (0.00012) [-0.76191]	8.30E-05 (7.6E-05) [1.09614]
POTOEP(-1)	1943.809 (3506.95) [0.55427]	287.4045 (2227.79) [0.12901]	-763.0488 (1488.71) [-0.51256]	40.06625 (291.012) [0.13768]	0.805846 (0.16516) [4.87931]	0.091711 (0.10770) [0.85151]
POTOEP(-2)	-2830.655 (3544.88)	-680.4415 (2251.89)	314.5317 (1504.81)	-108.0901 (294.160)	0.207280 (0.16694)	-0.115012 (0.10887)

		[-0.79852]	[-0.30217]	[0.20902]	[-0.36745]	[1.24163]	[-1.05642]
ANALF(-1)	-6171.221	1049.185	-301.6206	-186.0657	-0.033737	0.596436	
	(5394.87)	(3427.09)	(2290.13)	(447.675)	(0.25406)	(0.16568)	
	[-1.14391]	[0.30614]	[-0.13170]	[-0.41563]	[-0.13279]	[3.59983]	
ANALF(-2)	1248.815	2253.770	2464.309	-241.0175	0.074272	0.203806	
	(5747.65)	(3651.20)	(2439.88)	(476.949)	(0.27068)	(0.17652)	
	[0.21727]	[0.61727]	[1.01001]	[-0.50533]	[0.27439]	[1.15458]	
C	13658723	-7802572.	-4075116.	1515799.	136.1953	454.7506	
	(1.3E+07)	(8072324)	(5394272)	(1054473)	(598.436)	(390.261)	
	[1.07487]	[-0.96658]	[-0.75545]	[1.43749]	[0.22759]	[1.16525]	
R-squared	0.990753	0.950305	0.963404	0.908903	0.998013	0.968205	
Adj. R-squared	0.987671	0.933741	0.951206	0.878537	0.997351	0.957607	
Sum sq. Resids	1.39E+14	5.63E+13	2.51E+13	9.60E+11	309165.9	131482.2	
S.E. equation	1967799.	1250045.	835333.6	163291.1	92.67115	60.43413	
F-statistic	321.4367	57.36881	78.97696	29.93193	1507.102	91.35472	
Log likelihood	-772.1035	-749.8704	-730.1183	-650.1358	-283.8984	-262.9508	
Akaike AIC	32.04504	31.13757	30.33136	27.06677	12.11830	11.26330	
Schwarz SC	32.54695	31.63948	30.83327	27.56868	12.62021	11.76521	
Mean dependent	45194077	9965982.	9190313.	1499304.	4998.408	1833.163	
S.D. dependent	17722120	4856262.	3781603.	468534.1	1800.602	293.5176	
Determinant resid covariance (dof adj.)		3.26E+53					
Determinant resid covariance		5.12E+52					
Log likelihood		-3390.688					
Akaike information criterion		141.5791					
Schwarz criterion		144.5906					

Cuadro nº 6
Cálculo de las Ecuaciones de los Vectores AutoRegresivos con Tres
Rezagos

Vector Autoregression Estimates

Date: 01/18/11 Time: 11:56

Sample (adjusted): 1963 2010

Included observations: 48 after adjustments

Standard errors in () & t-statistics in []

	PBI	GGC	ITOT	GPEDU	POTOEP	ANALF
PBI(-1)	1.680240 (0.35599) [4.71988]	0.480930 (0.24804) [1.93895]	0.228348 (0.16815) [1.35799]	0.035627 (0.03472) [1.02621]	-3.38E-05 (1.8E-05) [-1.84312]	3.62E-06 (1.3E-05) [0.28433]
PBI(-2)	-1.166612 (0.48724) [-2.39432]	-0.568660 (0.33948) [-1.67507]	-0.287516 (0.23015) [-1.24927]	-0.028414 (0.04752) [-0.59798]	2.79E-05 (2.5E-05) [1.11324]	-3.02E-06 (1.7E-05) [-0.17321]
PBI(-3)	0.352446 (0.27604) [1.27679]	0.264651 (0.19233) [1.37603]	0.139446 (0.13039) [1.06948]	-0.006373 (0.02692) [-0.23674]	-9.74E-06 (1.4E-05) [-0.68570]	1.40E-06 (9.9E-06) [0.14169]
GGC(-1)	-0.702182 (0.46104) [-1.52305]	0.522901 (0.32122) [1.62784]	0.132084 (0.21777) [0.60653]	0.016435 (0.04496) [0.36554]	4.45E-05 (2.4E-05) [1.87595]	-1.57E-05 (1.6E-05) [-0.95458]
GGC(-2)	1.395667 (0.64724) [2.15634]	0.667825 (0.45096) [1.48089]	0.159806 (0.30572) [0.52272]	-0.003600 (0.06312) [-0.05703]	-1.23E-05 (3.3E-05) [-0.36842]	5.37E-07 (2.3E-05) [0.02322]
GGC(-3)	-1.188234 (0.42354) [-2.80546]	-0.672237 (0.29510) [-2.27799]	-0.188508 (0.20006) [-0.94226]	-0.040043 (0.04131) [-0.96945]	-5.10E-06 (2.2E-05) [-0.23397]	1.45E-06 (1.5E-05) [0.09582]
ITOT(-1)	1.193831 (0.41196) [2.89791]	0.329907 (0.28703) [1.14937]	0.996292 (0.19459) [5.11997]	0.070235 (0.04018) [1.74818]	3.02E-05 (2.1E-05) [1.42588]	-2.51E-06 (1.5E-05) [-0.17060]
ITOT(-2)	0.196277 (0.57501) [0.34134]	0.029817 (0.40064) [0.07443]	0.219452 (0.27161) [0.80798]	0.014337 (0.05608) [0.25567]	-5.11E-05 (3.0E-05) [-1.72692]	-3.07E-06 (2.1E-05) [-0.14933]
ITOT(-3)	-0.781962 (0.42708) [-1.83096]	-0.034971 (0.29756) [-0.11752]	-0.410194 (0.20173) [-2.03339]	-0.040163 (0.04165) [-0.96429]	4.02E-05 (2.2E-05) [1.83030]	3.55E-06 (1.5E-05) [0.23230]
GPEDU(-1)	-5.184535 (2.61464) [-1.98289]	-2.044428 (1.82173) [-1.12224]	-3.045171 (1.23501) [-2.46570]	0.061504 (0.25499) [0.24120]	0.000147 (0.00013) [1.09070]	-2.17E-05 (9.4E-05) [-0.23172]
GPEDU(-2)	-0.243749 (3.04325)	-0.702426 (2.12037)	-0.087364 (1.43747)	-0.190803 (0.29679)	-8.47E-05 (0.00016)	0.000106 (0.00011)

		[-0.08010]	[-0.33128]	[-0.06078]	[-0.64290]	[-0.54072]	[0.97001]
GPEDU(-3)	3.403633 (2.36397) [1.43980]	-0.715238 (1.64708) [-0.43425]	1.959798 (1.11661) [1.75513]	0.364921 (0.23054) [1.58289]	-6.71E-05 (0.00012) [-0.55175]	-6.32E-06 (8.5E-05) [-0.07479]	
POTOEP(-1)	-1277.092 (3373.23) [-0.37860]	-1015.081 (2350.28) [-0.43190]	-1971.466 (1593.34) [-1.23732]	-13.63286 (328.968) [-0.04144]	0.867511 (0.17360) [4.99732]	0.152793 (0.12063) [1.26660]	
POTOEP(-2)	-6690.133 (4256.32) [-1.57181]	-3941.333 (2965.57) [-1.32903]	1998.276 (2010.46) [0.99394]	-140.7127 (415.090) [-0.33899]	-0.117704 (0.21904) [-0.53736]	0.084315 (0.15221) [0.55393]	
POTOEP(-3)	7545.282 (3320.60) [2.27226]	4767.251 (2313.61) [2.06052]	-489.2462 (1568.48) [-0.31192]	83.11946 (323.835) [0.25667]	0.252490 (0.17089) [1.47753]	-0.266969 (0.11875) [-2.24817]	
ANALF(-1)	-1719.754 (5077.49) [-0.33870]	4163.889 (3537.72) [1.17700]	-689.4930 (2398.34) [-0.28749]	-185.8388 (495.173) [-0.37530]	0.065974 (0.26130) [0.25248]	0.483806 (0.18158) [2.66444]	
ANALF(-2)	-1829.120 (5983.93) [-0.30567]	2695.580 (4169.28) [0.64653]	-379.0251 (2826.49) [-0.13410]	-437.6832 (583.572) [-0.75001]	0.358689 (0.30795) [1.16477]	0.289779 (0.21399) [1.35414]	
ANALF(-3)	-9289.321 (5261.90) [-1.76539]	-5054.528 (3666.20) [-1.37868]	316.9001 (2485.44) [0.12750]	-494.4358 (513.157) [-0.96352]	-0.499630 (0.27079) [-1.84508]	-0.016891 (0.18817) [-0.08976]	
C	35703391 (1.4E+07) [2.48832]	-2590564. (9997170) [-0.25913]	3002552. (6777416) [0.44302]	3351998. (1399300) [2.39548]	561.0587 (738.404) [0.75983]	476.4117 (513.120) [0.92846]	
R-squared	0.994038	0.962371	0.969997	0.917149	0.998414	0.972647	
Adj. R-squared	0.990338	0.939015	0.951375	0.865723	0.997429	0.955669	
Sum sq. Resids	8.59E+13	4.17E+13	1.92E+13	8.17E+11	227447.6	109832.8	
S.E. equation	1720881.	1199016.	812852.7	167825.8	88.56082	61.54136	
F-statistic	268.6272	41.20442	52.08763	17.83466	1013.905	57.28890	
Log likelihood	-745.2160	-727.8719	-709.2140	-633.4880	-271.2324	-253.7614	
Akaike AIC	31.84233	31.11966	30.34225	27.18700	12.09302	11.36506	
Schwarz SC	32.58302	31.86035	31.08293	27.92769	12.83370	12.10574	
Mean dependent	45727912	10067079	9332841.	1516290.	5070.604	1826.021	
S.D. dependent	17506994	4855264.	3686220.	457992.7	1746.515	292.2887	
Determinant resid covariance (dof adj.)		2.14E+53					
Determinant resid covariance		1.04E+52					
Log likelihood		-3283.223					
Akaike information criterion		141.5510					
Schwarz criterion		145.9951					

CUADRO Nº 7
ECUACIONES Y TABLA DEL MODELO REDUCIDO
 PERIODO 1960-2010

MODELO REDUCIDO: CON INFORMACION 1960- 2010

PBI =	Π 0=	1811131	+	Π 1=	2.068687	GGC	+	Π 2=	0.764468	ITOT	+	Π 3=	3169.092	POTOEP
ANALF	Π 4=	2536.16	+	Π 5=	0.0000137	GGC	+	Π 6=	-0.0000314	ITOT	+	Π 7=	-0.104161	POTOEP
GPEDU	Π 8=	431187.5	+	Π 9=	0.051916	GGC	+	Π 10=	0.045552	ITOT	+	Π 11=	24.20152	POTOEP

SIMULACIÓN CON EL MODELO REDUCIDO: CON TASA DE CRECIMIENTO HISTORICO (1960-2010) potoep 3,16%, ggc 2,58%, itot 2,55%
SUPUESTOS DE VARIABLES EXÓGENAS **PROYECCIONES DE VARIABLES ENDÓGENAS DEL MODELO REDUCIDO**

		en miles de unidades							
	POTOEP	ITOT	GGC	PBI	%	ANALF	%	GPEDU	%
2011	7,403	26,865,247	23,204,581	93,812,556		1,239		3,038,806	
2012	7,637	27,550,311	23,803,259	96,316,310	1.026689	1,202	0.969596	3,106,756	1.022361
2013	7,878	28,252,843	24,417,383	98,887,555	1.026696	1,163	0.967755	3,176,473	1.022441
2014	8,127	28,973,291	25,047,351	101,530,625	1.026728	1,123	0.965667	3,248,023	1.022525
2015	8,384	29,712,110	25,693,573	104,246,716	1.026751	1,082	0.963389	3,321,447	1.022606

Fuentes : Elaboracion propia

CUADRO Nº 8

ECUACIONES Y TABLA DEL MODELO REDUCIDO INCREMENTANDO EL 6 % ANUAL DE LA INVERSION (ITOT), DEL 2011 AL 2015

PERIODO 1960-2010

MODELO REDUCIDO CON ESTIMACION DEL 6% PARA ITOT

PBI =	Π 0=	1811131	+	Π 1=	2.068687	GGC	+	Π 2=	0.764468	ITOT	+	Π 3=	3169.092	POTOEP
ANALF	Π 4=	2536.16	+	Π 5=	0.0000137	GGC	+	Π 6=	-0.0000314	ITOT	+	Π 7=	-0.104161	POTOEP
GPEDU	Π 8=	431187.5	+	Π 9=	0.051916	GGC	+	Π 10=	0.045552	ITOT	+	Π 11=	24.20152	POTOEP

CON TASA DE CRECIMIENTO HISTORICO (1960-2010) POTOEP 3,16%, GGC 2,58% Y ESTIMADO DE 6% en ITOT

SIMULACIÓN CON EL MODELO REDUCIDO:

SUPUESTOS DE VARIABLES EXÓGENAS

PROYECCIONES DE VARIABLES ENDÓGENAS DEL MODELO REDUCIDO

	SUPUESTOS DE VARIABLES EXÓGENAS			PROYECCIONES DE VARIABLES ENDÓGENAS DEL MODELO REDUCIDO					
	POTOEP	ITOT	GGC	PBI	%	ANALF	%	GPEDU	%
	en miles de unidades								
2011	7,403	27,769,051	23,204,581	94,503,485		1,211		3,079,976	
2012	7,637	29,435,194	23,803,259	97,757,243	1.034430	1,143	0.943445	3,192,616	1.036572
2013	7,878	31,201,305	24,417,383	101,141,560	1.034620	1,070	0.936854	3,310,782	1.037012
2014	8,127	33,073,384	25,047,351	104,665,015	1.034837	994	0.928914	3,434,790	1.037456
2015	8,384	35,057,787	25,693,573	108,333,315	1.035048	914	0.919313	3,564,953	1.037895

Fuentes : Elaboracion propia

CUADRO Nº 9

CALCULO POR DETERMINANTES DE LOS COEFICIENTES DE DE LAS ECUACIONES DEL MODELO ESTRUCTURAL

ESTIMACIÓN DE LOS COEFICIENTES DEL MODELO ESTRUCTURAL: 1960-2010

$\frac{\pi}{\pi}$	$\frac{2.068687}{0.0000137}$	150999.0511				
π	π	181131	150999.051	2536.161	-382776773	
π	π	0.764468	150999.051	-0.0000314	5.505838204	
π	π	2.068687	150999.051	0.0000137	1.3E-09	
π	π_1	0.051916	0.0076367	2.068687	0.036118058	
π	π	431187.5	0.0076367	181131	429804.2569	
π_{11}	24.20152	0.0076367				
π_3	3169.09					
π	π	0.045552	0.0076367	-0.0000314	0.04555224	
$\frac{\pi}{\pi}$	$\frac{0.0000137}{0.051916}$	2.638878				
π_8	π_4	431187.5	2.638878	2536.161	424494.8805	
π	π	-0.0000314	2.638878	0.045552	-0.12023757	
π_3	π_{11}	3169.09	2.638878	24.20152	3105.225141	

MODELO ESTRUCTURAL: 1960-2010

PBI =	-382776773	+	150999.05	ANALF	+	5.505838	ITOT	+	0.000000002	GGC
ANALF:	424494.88	+	2.638878	POTOEP	+	-0.12023757	GPEDU	+	3105.2251	GGC
GPEDU	429804.26	+	0.036118	GGC	+	0.0076367	PBI	+	0.0555224	ITOT

Fuentes : Elaboracion propia

CUADRO Nº 10

CALCULO DEL PBI CON LAS ECUACIONES DEL MODELO ESTRUCTURAL NORMAL Y CON TASA DE 6% DE INCREMENTO EN LA INVERSION

PERIODO 1960-2010

SIMULACIÓN CON EL MODELO ESTRUCTURAL: TASA DE CRECIMIENTO HISTORICOS (1960-2010) ANALFA= -0.01% ; ITOT = 2,55% ; GGC = 2,58%

	SUPUESTOS VARIABLES EXOGENAS			ESTIMACION% MODELO ESTRUCTURAL	
	ANALF	ITOT	GGC	PBI	%
2011	1,299	26,865,247	23,204,581	-38,713,310	
2012	1,284	27,550,311	23,803,259	-37,206,444	0.961076
2013	1,270	28,252,843	24,417,383	-35,452,403	0.952857
2014	1,256	28,973,291	25,047,351	-33,599,720	0.947742
2015	1,242	29,712,110	25,693,573	-31,645,889	0.941850

CON TASA DE CRECIMIENTO HISTORICO (1960-2010) ANALF= -0,01%, GGC 2,58% Y ESTIMADO DE 6% en ITOT

	SUPUESTOS VARIABLES EXOGENAS			ESTIMACION% MODELO ESTRUCTURAL	
	ANALF	ITOT	GGC	PBI	%
2011	1,299	27,769,051	23,204,581	-33,737,111	
2012	1,284	29,435,194	23,803,259	-26,828,583	0.795225
2013	1,270	31,201,305	24,417,383	-19,218,649	0.716350
2014	1,256	33,073,384	25,047,351	-11,025,272	0.573676
2015	1,242	35,057,787	25,693,573	-2,213,457	0.200762

Fuentes : Elaboracion propia

CUADRO Nº 11

CALCULO DEL ANALF CON LAS ECUACIONES DEL MODELO ESTRUCTURAL NORMAL Y CON TASA DE 6% DE INCREMENTO
GASTO PUBLICO EN EDUCACION (GPEDU)
PERIODO 1960-2010

SIMULACIÓN CON EL MODELO ESTRUCTURAL: TASA DE CRECIMIENTO HISTORICOS (1960-2010): POTOEP 3,16%, GPEDU 1,84%, GGC = 2

	SUPUESTOS VARIABLES EXOGENAS			ESTIMACIONES MODELO ESTRUCTURAL	
	POTOEP	GPEDU	GGC	ANALF	%
2011	7,403	2,860,216	23,204,581	72,055,547,481	
2012	7,637	2,912,844	23,803,259	73,914,571,723	1.025800
2013	7,878	2,966,440	24,417,383	75,821,559,174	1.025800
2014	8,127	3,021,022	25,047,351	77,777,745,714	1.025800
2015	8,384	3,076,609	25,693,573	79,784,404,484	1.025800

SIMULACIÓN CON EL MODELO ESTRUCTURAL: TASA DE CRECIMIENTO HISTORICOS (1960-2010): POTOEP 3,16% ; GPEDU 6% ; GGC = 2,5

	SUPUESTOS VARIABLES EXOGENAS			ESTIMACIONES MODELO ESTRUCTURAL	
	POTOEP	GPEDU	GGC	ANALF	%
2011	7,403	2,977,051	23,204,581	9,244,842,401	
2012	7,637	3,155,674	23,803,259	9,799,506,998	1.059997
2013	7,878	3,345,014	24,417,383	10,387,450,292	1.059997
2014	8,127	3,545,715	25,047,351	11,010,672,048	1.059998
2015	8,384	3,758,458	25,693,573	11,671,286,923	1.059998

Fuentes : Elaboracion propia

CUADRO Nº 12

CALCULO DEL GASTO PUBLICO EN EDUCACION (GPEDU) CON LAS ECUACIONES DEL MODELO ESTRUCTURAL NORMAL Y CON TASA DE 6%
DE INCREMENTO EN LAS INVERSIONES DE 2011 AL 2015
PERIODO 1960-2010

SIMULACIÓN CON EL MODELO ESTRUCTURAL: TASA DE CRECIMIENTO HISTORICOS (1960-2010) ANALFA= -0,01% ; ITOT = 2,55% ; GGC = 2,58%

	SUPUESTOS VARIABLES EXOGENAS			ESTIMACIONES MODELO ESTRUCTURAL	
	GGC	PBI	ITOT	GPEDU	%
2011	23,204,581	99,341,857	26,865,247	3,518,174	
2012	23,803,259	101,894,943	27,550,311	3,597,331	1.022499
2013	24,417,383	104,513,643	28,252,843	3,678,516	1.022568
2014	25,047,351	107,199,643	28,973,291	3,761,783	1.022636
2015	25,693,573	109,954,674	29,712,110	3,847,183	1.022702

SIMULACIÓN CON EL MODELO ESTRUCTURAL: TASA DE CRECIMIENTO HISTORICOS (1960-2010) : PBI 2,57% ; ITOT = 6% ; GGC = 2,58%

	SUPUESTOS VARIABLES EXOGENAS			ESTIMACIONES MODELO ESTRUCTURAL	
	GGC	PBI	ITOT	GPEDU	%
2011	23,204,581	99,341,857	27,769,051	3,568,356	
2012	23,803,259	101,894,943	29,435,194	3,701,984	1.037448
2013	24,417,383	104,513,643	31,201,305	3,842,222	1.037882
2014	25,047,351	107,199,643	33,073,384	3,989,430	1.038313
2015	25,693,573	109,954,674	35,057,787	4,143,988	1.038742

Fuentes : Elaboracion propia

CUADRO Nº 13

CALCULOS DEL PBI, GGC, ITOT, GPEDU, POTOEP Y ANALF CON LAS ECUACIONES DEL MODELO DE VECTORES AUTO REGRESIVOS CON DOS REZAGOS CON INDICES HISTORICOS (1960-2010) Y CON ESTIMACIONES DEL 2011 AL 2015

MODELO DE VECTORES AUTOREGRESIVOS CON DOS REZAGOS

PBI =	13658723	+	1.667536	PBI (-1)	+	-0.418269	PBI (-2)	+	-0.728688	GGC(-1)	+	0.169533	GGC(-2)	+	1.185229	ITOT(-1)	+	-0.933352	ITOT(-2)	+
GGC =	-7802572	+	0.311924	PBI (-1)	+	-0.020778	PBI (-2)	+	0.75895	GGC(-1)	+	-0.257001	GGC(-2)	+	0.325718	ITOT(-1)	+	-0.190495	ITOT(-2)	+
ITOT =	-4075116	+	0.373911	PBI (-1)	+	-0.205849	PBI (-2)	+	-0.095068	GGC(-1)	+	0.209351	GGC(-2)	+	1.000165	ITOT(-1)	+	-0.201757	ITOT(-2)	+
GPEDU =	1515799	+	0.053015	PBI (-1)	+	-0.034189	PBI (-2)	+	-0.007074	GGC(-1)	+	-0.017568	GGC(-2)	+	-0.067868	ITOT(-1)	+	-0.039626	ITOT(-2)	+
POTOEP =	136.1953	+	-0.000039	PBI (-1)	+	0.0000261	PBI (-2)	+	0.0000507	GGC(-1)	+	-0.0000335	GGC(-2)	+	0.0000318	ITOT(-1)	+	-0.0000197	ITOT(-2)	+
ANALF =	454.7506	+	0.00000289	PBI (-1)	+	0.00000435	PBI (-2)	+	-0.0000145	GGC(-1)	+	0.0000113	GGC(-2)	+	-0.0000102	ITOT(-1)	+	-0.00000803	ITOT(-2)	+

SIMULACIÓN CON EL MODELO DEL VECTOR AUTORREGRESIVO CON DOS REZAGOS

en miles de unidades														
	PBI(1)	PBI(2)	GGC(1)	GGC(2)	ITOT(1)	ITOT(2)	GPEDU(1)	GPEDU(2)	POTOEP(1)	POTOEP(2)	ANALF(1)	ANALF(2)	PBI	%
2011	99,341,857	99,341,857	23,204,581	23,204,581	26,865,247	26,865,247	2,860,216	2,860,216	7,403	7,403	1,299	1,299	103,608,075	
2012	101,894,943	101,894,943	23,803,259	23,803,259	27,550,311	27,550,311	2,912,844	2,912,844	7,637	7,637	1,284	1,284	106,225,905	1.02527
2013	104,513,643	104,513,643	24,417,383	24,417,383	28,252,843	28,252,843	2,966,440	2,966,440	7,878	7,878	1,270	1,270	108,905,264	1.02522
2014	107,199,643	107,199,643	25,047,351	25,047,351	28,973,291	28,973,291	3,021,022	3,021,022	8,127	8,127	1,256	1,256	111,652,092	1.02522
2015	109,954,674	109,954,674	25,693,573	25,693,573	29,712,110	29,712,110	3,076,609	3,076,609	8,384	8,384	1,242	1,242	114,468,335	1.02522

SIMULACIÓN CON EL MODELO DEL VECTOR AUTORREGRESIVO CON DOS REZAGOS

en miles de unidades														
	PBI(1)	PBI(2)	GGC(1)	GGC(2)	ITOT(1)	ITOT(2)	GPEDU(1)	GPEDU(2)	POTOEP(1)	POTOEP(2)	ANALF(1)	ANALF(2)	GGC	%
2011	99,341,857	99,341,857	23,204,581	23,204,581	26,865,247	26,865,247	2,860,216	2,860,216	7,403	7,403	1,299	1,299	25,751,032	
2012	101,894,943	101,894,943	23,803,259	23,803,259	27,550,311	27,550,311	2,912,844	2,912,844	7,637	7,637	1,284	1,284	26,559,629	1.0314
2013	104,513,643	104,513,643	24,417,383	24,417,383	28,252,843	28,252,843	2,966,440	2,966,440	7,878	7,878	1,270	1,270	27,393,420	1.03139
2014	107,199,643	107,199,643	25,047,351	25,047,351	28,973,291	28,973,291	3,021,022	3,021,022	8,127	8,127	1,256	1,256	28,250,292	1.03128
2015	109,954,674	109,954,674	25,693,573	25,693,573	29,712,110	29,712,110	3,076,609	3,076,609	8,384	8,384	1,242	1,242	29,130,944	1.03117

SIMULACIÓN CON EL MODELO DEL VECTOR AUTORREGRESIVO CON DOS REZAGOS

	PBI(1)	PBI(2)	GGC(1)	GGC(2)	ITOT(1)	ITOT(2)	GPEDU(1)	GPEDU(2)	POTOEP(1)	POTOEP(2)	ANALF(1)	ANALF(2)	ITOT	%
2011	99,341,857	99,341,857	23,204,581	23,204,581	26,865,247	26,865,247	2,860,216	2,860,216	7,403	7,403	1,299	1,299	27,903,847	
2012	101,894,943	101,894,943	23,803,259	23,803,259	27,550,311	27,550,311	2,912,844	2,912,844	7,637	7,637	1,284	1,284	28,658,063	1.02703
2013	104,513,643	104,513,643	24,417,383	24,417,383	28,252,843	28,252,843	2,966,440	2,966,440	7,878	7,878	1,270	1,270	29,435,229	1.02712
2014	107,199,643	107,199,643	25,047,351	25,047,351	28,973,291	28,973,291	3,021,022	3,021,022	8,127	8,127	1,256	1,256	30,233,369	1.02712
2015	109,954,674	109,954,674	25,693,573	25,693,573	29,712,110	29,712,110	3,076,609	3,076,609	8,384	8,384	1,242	1,242	31,053,129	1.02711

-4.034163	GPEDU(-1)	+	-1.205793	GPEDU(-2)	+	1943.809	POTOEP(-1)	+	-2830.655	POTOEP(-2)	+	-6171.221	ANALF(-1)	+	1248.815	ANALF(-2)
-1.074624	GPEDU(-1)	+	-2.72281	GPEDU(-2)	+	287.4045	POTOEP(-1)	+	-680.4415	POTOEP(-2)	+	149.185	ANALF(-1)	+	2253.77	ANALF(-2)
-3.554839	GPEDU(-1)	+	0.650546	GPEDU(-2)	+	-763.0488	POTOEP(-1)	+	314.5317	POTOEP(-2)	+	-301.6206	ANALF(-1)	+	2464.309	ANALF(-2)
0.114505	GPEDU(-1)	+	0.020786	GPEDU(-2)	+	40.06625	POTOEP(-1)	+	-108.0901	POTOEP(-2)	+	-186.06625	ANALF(-1)	+	-241.0175	ANALF(-2)
0.000205	GPEDU(-1)	+	-0.0000884	GPEDU(-2)	+	0.805846	POTOEP(-1)	+	0.20728	POTOEP(-2)	+	-0.033737	ANALF(-1)	+	0.074272	ANALF(-2)
-0.00000578	GPEDU(-1)	+	-0.000083	GPEDU(-2)	+	0.091711	POTOEP(-1)	+	-0.115012	POTOEP(-2)	+	0.596436	ANALF(-1)	+	0.203806	ANALF(-2)

SIMULACIÓN CON EL MODELO DEL VECTOR AUTORREGRESIVO CON DOS REZAGOS

		en miles de unidades												
	PBI(1)	PBI(2)	GGC(1)	GGC(2)	ITOT(1)	ITOT(2)	GPEDU(1)	GPEDU(2)	POTOEP(1)	POTOEP(2)	ANALF(1)	ANALF(2)	GPEDU	%
2011	99,341,857	99,341,857	23,204,581	23,204,581	26,865,247	26,865,247	2,860,216	2,860,216	7,403	7,403	1,299	1,299	(745,052)	
2012	101,894,943	101,894,943	23,803,259	23,803,259	27,550,311	27,550,311	2,912,844	2,912,844	7,637	7,637	1,284	1,284	(787,772)	1.05734
2013	104,513,643	104,513,643	24,417,383	24,417,383	28,252,843	28,252,843	2,966,440	2,966,440	7,878	7,878	1,270	1,270	(832,287)	1.05651
2014	107,199,643	107,199,643	25,047,351	25,047,351	28,973,291	28,973,291	3,021,022	3,021,022	8,127	8,127	1,256	1,256	(878,262)	1.05524
2015	109,954,674	109,954,674	25,693,573	25,693,573	29,712,110	29,712,110	3,076,609	3,076,609	8,384	8,384	1,242	1,242	(925,721)	1.05404

SIMULACIÓN CON EL MODELO DEL VECTOR AUTORREGRESIVO CON DOS REZAGOS

		en miles de unidades												
	PBI(1)	PBI(2)	GGC(1)	GGC(2)	ITOT(1)	ITOT(2)	GPEDU(1)	GPEDU(2)	POTOEP(1)	POTOEP(2)	ANALF(1)	ANALF(2)	POTOEP	%
2011	99,341,857	99,341,857	23,204,581	23,204,581	26,865,247	26,865,247	2,860,216	2,860,216	7,403	7,403	1,299	1,299	7,465	
2012	101,894,943	101,894,943	23,803,259	23,803,259	27,550,311	27,550,311	2,912,844	2,912,844	7,637	7,637	1,284	1,284	7,693	1.03058
2013	104,513,643	104,513,643	24,417,383	24,417,383	28,252,843	28,252,843	2,966,440	2,966,440	7,878	7,878	1,270	1,270	7,929	1.03056
2014	107,199,643	107,199,643	25,047,351	25,047,351	28,973,291	28,973,291	3,021,022	3,021,022	8,127	8,127	1,256	1,256	8,172	1.03064
2015	109,954,674	109,954,674	25,693,573	25,693,573	29,712,110	29,712,110	3,076,609	3,076,609	8,384	8,384	1,242	1,242	8,422	1.03069

SIMULACIÓN CON EL MODELO DEL VECTOR AUTORREGRESIVO CON DOS REZAGOS

		en miles de unidades												
	PBI(1)	PBI(2)	GGC(1)	GGC(2)	ITOT(1)	ITOT(2)	GPEDU(1)	GPEDU(2)	POTOEP(1)	POTOEP(2)	ANALF(1)	ANALF(2)	ANALF	%
2011	99,341,857	99,341,857	23,204,581	23,204,581	26,865,247	26,865,247	2,860,216	2,860,216	7,403	7,403	1,299	1,299	1,223	
2012	101,894,943	101,894,943	23,803,259	23,803,259	27,550,311	27,550,311	2,912,844	2,912,844	7,637	7,637	1,284	1,284	1,205	0.98524
2013	104,513,643	104,513,643	24,417,383	24,417,383	28,252,843	28,252,843	2,966,440	2,966,440	7,878	7,878	1,270	1,270	1,188	0.98557
2014	107,199,643	107,199,643	25,047,351	25,047,351	28,973,291	28,973,291	3,021,022	3,021,022	8,127	8,127	1,256	1,256	1,170	0.98522
2015	109,954,674	109,954,674	25,693,573	25,693,573	29,712,110	29,712,110	3,076,609	3,076,609	8,384	8,384	1,242	1,242	1,152	0.98486

Fuentes : Elaboracion propia

CUADRO N° 14

CALCULOS DEL PBI, GGC, ITOT, GPEDU, POTOEP Y ANALF CON LAS ECUACIONES DEL MODELO DE VECTORES AUTO REGRESIVOS CON DOS REZAGOS
CON INDICES HISTORICOS (1960-2010) Y CON ESTIMACIONES DEL 2011 AL 2015 Y CON LA HIPOTESIS DE CRECIMIENTO DE ITOT Y GPEDU DEL 6%

SIMULACIÓN CON EL MODELO DEL VECTOR AUTORREGRESIVO CON DOS REZAGOS

	en miles de unidades													PBI	%
	PBI(1)	PBI(2)	GGC(1)	GGC(2)	ITOT(1)	ITOT(2)	GPEDU(1)	GPEDU(2)	POTOEP(1)	POTOEP(2)	ANALF(1)	ANALF(2)			
2011	99,341,857	99,341,857	23,204,581	23,204,581	27,769,051	27,769,051	2,977,051	2,977,051	7,403	7,403	1,299	1,299	103,223,512		
2012	101,894,943	101,894,943	23,803,259	23,803,259	29,435,194	29,435,194	3,155,674	3,155,674	7,637	7,637	1,284	1,284	105,428,245	1.02136	
2013	104,513,643	104,513,643	24,417,383	24,417,383	31,201,305	31,201,305	3,345,014	3,345,014	7,878	7,878	1,270	1,270	107,664,203	1.02121	
2014	107,199,643	107,199,643	25,047,351	25,047,351	33,073,384	33,073,384	3,545,715	3,545,715	8,127	8,127	1,256	1,256	109,935,443	1.02111	
2015	109,954,674	109,954,674	25,693,573	25,693,573	35,057,787	35,057,787	3,758,458	3,758,458	8,384	8,384	1,242	1,242	112,241,929	1.02098	

SIMULACIÓN CON EL MODELO DEL VECTOR AUTORREGRESIVO CON DOS REZAGOS

	en miles de unidades													GGC	%
	PBI(1)	PBI(2)	GGC(1)	GGC(2)	ITOT(1)	ITOT(2)	GPEDU(1)	GPEDU(2)	POTOEP(1)	POTOEP(2)	ANALF(1)	ANALF(2)			
2011	99,341,857	99,341,857	23,204,581	23,204,581	27,769,051	27,769,051	2,977,051	2,977,051	7,403	7,403	1,299	1,299	25,429,574		
2012	101,894,943	101,894,943	23,803,259	23,803,259	29,435,194	29,435,194	3,155,674	3,155,674	7,637	7,637	1,284	1,284	25,892,377	1.0182	
2013	104,513,643	104,513,643	24,417,383	24,417,383	31,201,305	31,201,305	3,345,014	3,345,014	7,878	7,878	1,270	1,270	26,354,510	1.01785	
2014	107,199,643	107,199,643	25,047,351	25,047,351	33,073,384	33,073,384	3,545,715	3,545,715	8,127	8,127	1,256	1,256	26,812,231	1.01737	
2015	109,954,674	109,954,674	25,693,573	25,693,573	35,057,787	35,057,787	3,758,458	3,758,458	8,384	8,384	1,242	1,242	27,264,526	1.01687	

SIMULACIÓN CON EL MODELO DEL VECTOR AUTORREGRESIVO CON DOS REZAGOS

	en miles de unidades													ITOT	%
	PBI(1)	PBI(2)	GGC(1)	GGC(2)	ITOT(1)	ITOT(2)	GPEDU(1)	GPEDU(2)	POTOEP(1)	POTOEP(2)	ANALF(1)	ANALF(2)			
2011	99,341,857	99,341,857	23,204,581	23,204,581	27,769,051	27,769,051	2,977,051	2,977,051	7,403	7,403	1,299	1,299	28,286,129		
2012	101,894,943	101,894,943	23,803,259	23,803,259	29,435,194	29,435,194	3,155,674	3,155,674	7,637	7,637	1,284	1,284	29,457,719	1.04142	
2013	104,513,643	104,513,643	24,417,383	24,417,383	31,201,305	31,201,305	3,345,014	3,345,014	7,878	7,878	1,270	1,270	30,689,815	1.04183	
2014	107,199,643	107,199,643	25,047,351	25,047,351	33,073,384	33,073,384	3,545,715	3,545,715	8,127	8,127	1,256	1,256	31,983,054	1.04214	
2015	109,954,674	109,954,674	25,693,573	25,693,573	35,057,787	35,057,787	3,758,458	3,758,458	8,384	8,384	1,242	1,242	33,340,871	1.04245	

Fuentes : Elaboracion propia

SIMULACIÓN CON EL MODELO DEL VECTOR AUTORREGRESIVO CON DOS REZAGOS

	en miles de unidades													
	PBI(1)	PBI(2)	GGC(1)	GGC(2)	ITOT(1)	ITOT(2)	GPEDU(1)	GPEDU(2)	POTOEP(1)	POTOEP(2)	ANALF(1)	ANALF(2)	GPEDU	%
2011	99,341,857	99,341,857	23,204,581	23,204,581	27,769,051	27,769,051	2,977,051	2,977,051	7,403	7,403	1,299	1,299	(826,399)	
2012	101,894,943	101,894,943	23,803,259	23,803,259	29,435,194	29,435,194	3,155,674	3,155,674	7,637	7,637	1,284	1,284	(957,533)	1.15868
2013	104,513,643	104,513,643	24,417,383	24,417,383	31,201,305	31,201,305	3,345,014	3,345,014	7,878	7,878	1,270	1,270	(1,098,011)	1.14671
2014	107,199,643	107,199,643	25,047,351	25,047,351	33,073,384	33,073,384	3,545,715	3,545,715	8,127	8,127	1,256	1,256	(1,248,011)	1.13661
2015	109,954,674	109,954,674	25,693,573	25,693,573	35,057,787	35,057,787	3,758,458	3,758,458	8,384	8,384	1,242	1,242	(1,408,102)	1.12828

SIMULACIÓN CON EL MODELO DEL VECTOR AUTORREGRESIVO CON DOS REZAGOS

	en miles de unidades													
	PBI(1)	PBI(2)	GGC(1)	GGC(2)	ITOT(1)	ITOT(2)	GPEDU(1)	GPEDU(2)	POTOEP(1)	POTOEP(2)	ANALF(1)	ANALF(2)	POTOEP	%
2011	99,341,857	99,341,857	23,204,581	23,204,581	27,769,051	27,769,051	2,977,051	2,977,051	7,403	7,403	1,299	1,299	7,531	
2012	101,894,943	101,894,943	23,803,259	23,803,259	29,435,194	29,435,194	3,155,674	3,155,674	7,637	7,637	1,284	1,284	7,788	1.03416
2013	104,513,643	104,513,643	24,417,383	24,417,383	31,201,305	31,201,305	3,345,014	3,345,014	7,878	7,878	1,270	1,270	8,008	1.0283
2014	107,199,643	107,199,643	25,047,351	25,047,351	33,073,384	33,073,384	3,545,715	3,545,715	8,127	8,127	1,256	1,256	8,282	1.03421
2015	109,954,674	109,954,674	25,693,573	25,693,573	35,057,787	35,057,787	3,758,458	3,758,458	8,384	8,384	1,242	1,242	8,567	1.03431

SIMULACIÓN CON EL MODELO DEL VECTOR AUTORREGRESIVO CON DOS REZAGOS

	en miles de unidades													
	PBI(1)	PBI(2)	GGC(1)	GGC(2)	ITOT(1)	ITOT(2)	GPEDU(1)	GPEDU(2)	POTOEP(1)	POTOEP(2)	ANALF(1)	ANALF(2)	ANALF	%
2011	99,341,857	99,341,857	23,204,581	23,204,581	27,769,051	27,769,051	2,977,051	2,977,051	7,403	7,403	1,299	1,299	1,196	
2012	101,894,943	101,894,943	23,803,259	23,803,259	29,435,194	29,435,194	3,155,674	3,155,674	7,637	7,637	1,284	1,284	1,149	0.96061
2013	104,513,643	104,513,643	24,417,383	24,417,383	31,201,305	31,201,305	3,345,014	3,345,014	7,878	7,878	1,270	1,270	1,100	0.95751
2014	107,199,643	107,199,643	25,047,351	25,047,351	33,073,384	33,073,384	3,545,715	3,545,715	8,127	8,127	1,256	1,256	1,049	0.95317
2015	109,954,674	109,954,674	25,693,573	25,693,573	35,057,787	35,057,787	3,758,458	3,758,458	8,384	8,384	1,242	1,242	994	0.94815

Fuentes : Elaboracion propia

CUADRO Nº 15

CALCULOS DEL PBI, GGC, ITOT, GPEDU, POTOEP Y ANALF CON LAS ECUACIONES DEL MODELO DE VECTORES AUTO REGRESIVOS CON TRES REZAGOS CON INDICES HISTORICOS (1960-2010) Y CON ESTIMACIONES DEL 2011 AL 2015

PBI	35703391	+	1.68024	PBI (-1)	+	-1.166612	PBI (-2)	+	0.352446	PBI (-3)	+	-0.702182	GGC(-1)	+	1.395667	GGC(-2)	+	-1.188234	GGC(-3)	+
GGC	-2590564	+	0.48093	PBI (-1)	+	-0.56866	PBI (-2)	+	0.264561	PBI (-3)	+	0.522901	GGC(-1)	+	0.667825	GGC(-2)	+	-0.672237	GGC(-3)	+
ITOT	3002552	+	0.228348	PBI (-1)	+	-0.287516	PBI (-2)	+	0.139446	PBI (-3)	+	0.132084	GGC(-1)	+	0.159806	GGC(-2)	+	-0.188508	GGC(-3)	+
GPEDU	3351998	+	0.035627	PBI (-1)	+	-0.028414	PBI (-2)	+	-0.006373	PBI (-3)	+	0.016435	GGC(-1)	+	-0.0036	GGC(-2)	+	-0.040043	GGC(-3)	+
POTOEP	561.0587	+	-0.0000338	PBI (-1)	+	0.0000279	PBI (-2)	+	-9.74E-06	PBI (-3)	+	0.0000445	GGC(-1)	+	-0.0000123	GGC(-2)	+	-0.0000051	GGC(-3)	+
ANALF	476.4117	+	0.00000362	PBI (-1)	+	-0.00000302	PBI (-2)	+	0.0000014	PBI (-3)	+	-0.0000157	GGC(-1)	+	5.37E-07	GGC(-2)	+	0.00000145	GGC(-3)	+

SIMULACIÓN CON EL MODELO DEL VECTOR AUTORREGRESIVO CON TRES REZAGOS

en miles de unidades

	PBI(1)	PBI(2)	PBI(3)	GGC(1)	GGC(2)	GGC(3)	ITOT(1)	ITOT(2)	ITOT(3)	GPEDU(1)	GPEDU(2)	GPEDU(3)	POTOEP(1)	POTOEP	POTOEP(3)	ANALF(1)	ANALF(2)	ANALF(3)	PBI	%
2011	99,341,857	99,341,857	99,341,857	23,204,581	23,204,581	23,204,581	26,865,247	26,865,247	26,865,247	2,860,216	2,860,216	2,860,216	7,403	7,403	7,403	1,299	1,299	1,299	101,006,404	
2012	101,894,943	101,894,943	101,894,943	23,803,259	23,803,259	23,803,259	27,550,311	27,550,311	27,550,311	2,912,844	2,912,844	2,912,844	7,637	7,637	7,637	1,284	1,284	1,284	103,325,260	1.023
2013	104,513,643	104,513,643	104,513,643	24,417,383	24,417,383	24,417,383	28,252,843	28,252,843	28,252,843	2,966,440	2,966,440	2,966,440	7,878	7,878	7,878	1,270	1,270	1,270	105,686,172	1.0228
2014	107,199,643	107,199,643	107,199,643	25,047,351	25,047,351	25,047,351	28,973,291	28,973,291	28,973,291	3,021,022	3,021,022	3,021,022	8,127	8,127	8,127	1,256	1,256	1,256	108,103,055	1.0229
2015	109,954,674	109,954,674	109,954,674	25,693,573	25,693,573	25,693,573	29,712,110	29,712,110	29,712,110	3,076,609	3,076,609	3,076,609	8,384	8,384	8,384	1,242	1,242	1,242	110,577,445	1.0229

SIMULACIÓN CON EL MODELO DEL VECTOR AUTORREGRESIVO CON TRES REZAGOS

en miles de unidades

	PBI(1)	PBI(2)	PBI(3)	GGC(1)	GGC(2)	GGC(3)	ITOT(1)	ITOT(2)	ITOT(3)	GPEDU(1)	GPEDU(2)	GPEDU(3)	POTOEP(1)	POTOEP	POTOEP(3)	ANALF(1)	ANALF(2)	ANALF(3)	GGC	%
2011	99,341,857	99,341,857	99,341,857	23,204,581	23,204,581	23,204,581	26,865,247	26,865,247	26,865,247	2,860,216	2,860,216	2,860,216	7,403	7,403	7,403	1,299	1,299	1,299	(2,870,734,827)	
2012	101,894,943	101,894,943	101,894,943	23,803,259	23,803,259	23,803,259	27,550,311	27,550,311	27,550,311	2,912,844	2,912,844	2,912,844	7,637	7,637	7,637	1,284	1,284	1,284	(2,923,318,278)	1.0183
2013	104,513,643	104,513,643	104,513,643	24,417,383	24,417,383	24,417,383	28,252,843	28,252,843	28,252,843	2,966,440	2,966,440	2,966,440	7,878	7,878	7,878	1,270	1,270	1,270	(2,976,859,939)	1.0183
2014	107,199,643	107,199,643	107,199,643	25,047,351	25,047,351	25,047,351	28,973,291	28,973,291	28,973,291	3,021,022	3,021,022	3,021,022	8,127	8,127	8,127	1,256	1,256	1,256	(3,031,379,454)	1.0183
2015	109,954,674	109,954,674	109,954,674	25,693,573	25,693,573	25,693,573	29,712,110	29,712,110	29,712,110	3,076,609	3,076,609	3,076,609	8,384	8,384	8,384	1,242	1,242	1,242	(3,086,895,468)	1.0183

Fuentes : Elaboracion propia

1.193831	ITOT(-1)	+	0.196277	ITOT(-2)	+	-0.781982	ITOT(-3)	+	-5.184535	GPEDU(-1)	+	-0.243749	GPEDU(-2)	+	3.403633	GPEDU(-3)	+	-1277.092	POTOEP(-1)	+
0.329907	ITOT(-1)	+	0.029817	ITOT(-2)	+	-0.034971	ITOT(-3)	+	-1015.081	GPEDU(-1)	+	-0.702426	GPEDU(-2)	+	-0.715238	GPEDU(-3)	+	-1015.81	POTOEP(-1)	+
0.996292	ITOT(-1)	+	0.219452	ITOT(-2)	+	-0.410194	ITOT(-3)	+	-3.045171	GPEDU(-1)	+	-0.087364	GPEDU(-2)	+	1.959798	GPEDU(-3)	+	-1971.466	POTOEP(-1)	+
0.070235	ITOT(-1)	+	0.014337	ITOT(-2)	+	-0.040163	ITOT(-3)	+	0.061504	GPEDU(-1)	+	-0.190803	GPEDU(-2)	+	0.364921	GPEDU(-3)	+	-13.63286	POTOEP(-1)	+
0.0000302	ITOT(-1)	+	-0.0000511	ITOT(-2)	+	-4.02E-05	ITOT(-3)	+	0.000147	GPEDU(-1)	+	-0.0000847	GPEDU(-2)	+	-6.71E-05	GPEDU(-3)	+	0.867511	POTOEP(-1)	+
-0.00000251	ITOT(-1)	+	-3.07E-06	ITOT(-2)	+	6.32E-06	ITOT(-3)	+	-0.0000217	GPEDU(-1)	+	0.000106	GPEDU(-2)	+	-6.32E-06	GPEDU(-3)	+	0.152793	POTOEP(-1)	+

-6690.133 POTOEP(-2)	+	7545.282 POTOEP(-3)	+	-1719.754 ANALF(-1)	+	-1829.12 ANALF(-2)	+	-9289.321 ANALF(-3)
-3941.33 POTOEP(-2)	+	4767.251 POTOEP(-3)	+	4163.889 ANALF(-1)	+	2695.58 ANALF(-2)	+	-5054.528 ANALF(-3)
1998.276 POTOEP(-2)	+	-489.2462 POTOEP(-3)	+	-689.493 ANALF(-1)	+	-379.0251 ANALF(-2)	+	316.9001 ANALF(-3)
-140.7127 POTOEP(-2)	+	83.11946 POTOEP(-3)	+	-185.8388 ANALF(-1)	+	-437.6832 ANALF(-2)	+	-494.4358 ANALF(-3)
-0.117704 POTOEP(-2)	+	0.25249 POTOEP(-3)	+	0.065974 ANALF(-1)	+	0.358689 ANALF(-2)	+	-0.49963 ANALF(-3)
0.000106 POTOEP(-2)	+	-0.266969 POTOEP(-3)	+	0.483806 ANALF(-1)	+	0.289779 ANALF(-2)	+	-0.016891 ANALF(-3)

SIMULACIÓN CON EL MODELO DEL VECTOR AUTORREGRESIVO CON TRES REZAGOS

		en miles de unidades																		
	PBI(1)	PBI(2)	PBI(3)	GGC(1)	GGC(2)	GGC(3)	ITOT(1)	ITOT(2)	ITOT(3)	GPEDU(1)	GPEDU(2)	GPEDU(3)	POTOEP(1)	POTOEP	POTOEP(3)	ANALF(1)	ANALF(2)	ANALF(3)	ITOT	%
2011	99,341,857	99,341,857	99,341,857	23,204,581	23,204,581	23,204,581	26,865,247	26,865,247	26,865,247	2,860,216	2,860,216	2,860,216	7,403	7,403	7,403	1,299	1,299	1,299	27,263,705	
2012	101,894,943	101,894,943	101,894,943	23,803,259	23,803,259	23,803,259	27,550,311	27,550,311	27,550,311	2,912,844	2,912,844	2,912,844	7,637	7,637	7,637	1,284	1,284	1,284	27,923,753	1.0242
2013	104,513,643	104,513,643	104,513,643	24,417,383	24,417,383	24,417,383	28,252,843	28,252,843	28,252,843	2,966,440	2,966,440	2,966,440	7,878	7,878	7,878	1,270	1,270	1,270	28,599,613	1.0242
2014	107,199,643	107,199,643	107,199,643	25,047,351	25,047,351	25,047,351	28,973,291	28,973,291	28,973,291	3,021,022	3,021,022	3,021,022	8,127	8,127	8,127	1,256	1,256	1,256	29,292,089	1.0242
2015	109,954,674	109,954,674	109,954,674	25,693,573	25,693,573	25,693,573	29,712,110	29,712,110	29,712,110	3,076,609	3,076,609	3,076,609	8,384	8,384	8,384	1,242	1,242	1,242	30,001,709	1.0242

SIMULACIÓN CON EL MODELO DEL VECTOR AUTORREGRESIVO (VAR) CON TRES REZAGOS

		en miles de unidades																		
	PBI(1)	PBI(2)	PBI(3)	GGC(1)	GGC(2)	GGC(3)	ITOT(1)	ITOT(2)	ITOT(3)	GPEDU(1)	GPEDU(2)	GPEDU(3)	POTOEP(1)	POTOEP	POTOEP(3)	ANALF(1)	ANALF(2)	ANALF(3)	GPEDU	%
2011	99,341,857	99,341,857	99,341,857	23,204,581	23,204,581	23,204,581	26,865,247	26,865,247	26,865,247	2,860,216	2,860,216	2,860,216	7,403	7,403	7,403	1,299	1,299	1,299	2,691,569	
2012	101,894,943	101,894,943	101,894,943	23,803,259	23,803,259	23,803,259	27,550,311	27,550,311	27,550,311	2,912,844	2,912,844	2,912,844	7,637	7,637	7,637	1,284	1,284	1,284	2,720,351	1.0107
2013	104,513,643	104,513,643	104,513,643	24,417,383	24,417,383	24,417,383	28,252,843	28,252,843	28,252,843	2,966,440	2,966,440	2,966,440	7,878	7,878	7,878	1,270	1,270	1,270	2,748,155	1.0102
2014	107,199,643	107,199,643	107,199,643	25,047,351	25,047,351	25,047,351	28,973,291	28,973,291	28,973,291	3,021,022	3,021,022	3,021,022	8,127	8,127	8,127	1,256	1,256	1,256	2,776,042	1.0101
2015	109,954,674	109,954,674	109,954,674	25,693,573	25,693,573	25,693,573	29,712,110	29,712,110	29,712,110	3,076,609	3,076,609	3,076,609	8,384	8,384	8,384	1,242	1,242	1,242	2,804,028	1.0101

SIMULACIÓN CON EL MODELO DEL VECTOR AUTORREGRESIVO (VAR) CON TRES REZAGOS

		en miles de unidades																		
	PBI(1)	PBI(2)	PBI(3)	GGC(1)	GGC(2)	GGC(3)	ITOT(1)	ITOT(2)	ITOT(3)	GPEDU(1)	GPEDU(2)	GPEDU(3)	POTOEP(1)	POTOEP	POTOEP(3)	ANALF(1)	ANALF(2)	ANALF(3)	POTOEP	%
2011	99,341,857	99,341,857	99,341,857	23,204,581	23,204,581	23,204,581	26,865,247	26,865,247	26,865,247	2,860,216	2,860,216	2,860,216	7,403	7,403	7,403	1,299	1,299	1,299	5,304	
2012	101,894,943	101,894,943	101,894,943	23,803,259	23,803,259	23,803,259	27,550,311	27,550,311	27,550,311	2,912,844	2,912,844	2,912,844	7,637	7,637	7,637	1,284	1,284	1,284	5,473	1.032
2013	104,513,643	104,513,643	104,513,643	24,417,383	24,417,383	24,417,383	28,252,843	28,252,843	28,252,843	2,966,440	2,966,440	2,966,440	7,878	7,878	7,878	1,270	1,270	1,270	5,649	1.032
2014	107,199,643	107,199,643	107,199,643	25,047,351	25,047,351	25,047,351	28,973,291	28,973,291	28,973,291	3,021,022	3,021,022	3,021,022	8,127	8,127	8,127	1,256	1,256	1,256	5,830	1.0321
2015	109,954,674	109,954,674	109,954,674	25,693,573	25,693,573	25,693,573	29,712,110	29,712,110	29,712,110	3,076,609	3,076,609	3,076,609	8,384	8,384	8,384	1,242	1,242	1,242	6,018	1.0322

SIMULACIÓN CON EL MODELO DEL VECTOR AUTORREGRESIVO (VAR) CON TRES REZAGOS

		en miles de unidades																		
	PBI(1)	PBI(2)	PBI(3)	GGC(1)	GGC(2)	GGC(3)	ITOT(1)	ITOT(2)	ITOT(3)	GPEDU(1)	GPEDU(2)	GPEDU(3)	POTOEP(1)	POTOEP	POTOEP(3)	ANALF(1)	ANALF(2)	ANALF(3)	ANALF	%
2011	99,341,857	99,341,857	99,341,857	23,204,581	23,204,581	23,204,581	26,865,247	26,865,247	26,865,247	2,860,216	2,860,216	2,860,216	7,403	7,403	7,403	1,299	1,299	1,299	738	
2012	101,894,943	101,894,943	101,894,943	23,803,259	23,803,259	23,803,259	27,550,311	27,550,311	27,550,311	2,912,844	2,912,844	2,912,844	7,637	7,637	7,637	1,284	1,284	1,284	702	0.9505
2013	104,513,643	104,513,643	104,513,643	24,417,383	24,417,383	24,417,383	28,252,843	28,252,843	28,252,843	2,966,440	2,966,440	2,966,440	7,878	7,878	7,878	1,270	1,270	1,270	665	0.9479
2014	107,199,643	107,199,643	107,199,643	25,047,351	25,047,351	25,047,351	28,973,291	28,973,291	28,973,291	3,021,022	3,021,022	3,021,022	8,127	8,127	8,127	1,256	1,256	1,256	628	0.9437
2015	109,954,674	109,954,674	109,954,674	25,693,573	25,693,573	25,693,573	29,712,110	29,712,110	29,712,110	3,076,609	3,076,609	3,076,609	8,384	8,384	8,384	1,242	1,242	1,242	589	0.9389

Fuentes : Elaboracion propia

CUADRO Nº 16

CALCULOS DEL PBI, GGC, ITOT, GPEDU, POTOEP Y ANALF CON LAS ECUACIONES DEL MODELO DE VECTORES AUTO REGRESIVOS CON TRES REZAGOS CON INDICES HISTORICOS (1960-2010) Y CON ESTIMACIONES DEL 2011 AL 2015 Y CON LA HIPOTESIS DE CRECIMIENTO DE ITOT Y GPEDU DEL 6%

SIMULACIÓN CON EL MODELO DEL VECTOR AUTORREGRESIVO CON TRES REZAGOS

		en miles de unidades																		
	PBI(1)	PBI(2)	PBI(3)	GGC(1)	GGC(2)	GGC(3)	ITOT(1)	ITOT(2)	ITOT(3)	GPEDU(1)	GPEDU(2)	GPEDU(3)	POTOEP(1)	POTOEP(2)	POTOEP(3)	ANALF(1)	ANALF(2)	ANALF(3)	PBI	%
2011	99,341,857	99,341,857	99,341,857	23,204,581	23,204,581	23,204,581	27,769,051	27,769,051	27,769,051	2,977,051	2,977,051	2,977,051	7,403	7,403	7,403	1,299	1,299	1,299	101,319,481	
2012	101,894,943	101,894,943	101,894,943	23,803,259	23,803,259	23,803,259	29,435,194	29,435,194	29,435,194	3,155,674	3,155,674	3,155,674	7,637	7,637	7,637	1,284	1,284	1,284	103,979,860	1.0263
2013	104,513,643	104,513,643	104,513,643	24,417,383	24,417,383	24,417,383	31,201,305	31,201,305	31,201,305	3,345,014	3,345,014	3,345,014	7,878	7,878	7,878	1,270	1,270	1,270	106,712,728	1.0263
2014	107,199,643	107,199,643	107,199,643	25,047,351	25,047,351	25,047,351	33,073,384	33,073,384	33,073,384	3,545,715	3,545,715	3,545,715	8,127	8,127	8,127	1,256	1,256	1,256	109,534,108	1.0264
2015	109,954,674	109,954,674	109,954,674	25,693,573	25,693,573	25,693,573	35,057,787	35,057,787	35,057,787	3,758,458	3,758,458	3,758,458	8,384	8,384	8,384	1,242	1,242	1,242	112,447,784	1.0266

SIMULACIÓN CON EL MODELO DEL VECTOR AUTORREGRESIVO CON TRES REZAGOS

		en miles de unidades																		
	PBI(1)	PBI(2)	PBI(3)	GGC(1)	GGC(2)	GGC(3)	ITOT(1)	ITOT(2)	ITOT(3)	GPEDU(1)	GPEDU(2)	GPEDU(3)	POTOEP(1)	POTOEP(2)	POTOEP(3)	ANALF(1)	ANALF(2)	ANALF(3)	GGC	%
2011	99,341,857	99,341,857	99,341,857	23,204,581	23,204,581	23,204,581	27,769,051	27,769,051	27,769,051	2,977,051	2,977,051	2,977,051	7,403	7,403	7,403	1,299	1,299	1,299	(2,989,203,936)	
2012	101,894,943	101,894,943	101,894,943	23,803,259	23,803,259	23,803,259	29,435,194	29,435,194	29,435,194	3,155,674	3,155,674	3,155,674	7,637	7,637	7,637	1,284	1,284	1,284	(3,169,542,527)	1.0603
2013	104,513,643	104,513,643	104,513,643	24,417,383	24,417,383	24,417,383	31,201,305	31,201,305	31,201,305	3,345,014	3,345,014	3,345,014	7,878	7,878	7,878	1,270	1,270	1,270	(3,360,722,383)	1.0603
2014	107,199,643	107,199,643	107,199,643	25,047,351	25,047,351	25,047,351	33,073,384	33,073,384	33,073,384	3,545,715	3,545,715	3,545,715	8,127	8,127	8,127	1,256	1,256	1,256	(3,563,397,670)	1.0603
2015	109,954,674	109,954,674	109,954,674	25,693,573	25,693,573	25,693,573	35,057,787	35,057,787	35,057,787	3,758,458	3,758,458	3,758,458	8,384	8,384	8,384	1,242	1,242	1,242	(3,778,258,041)	1.0603

SIMULACIÓN CON EL MODELO DEL VECTOR AUTORREGRESIVO CON TRES REZAGOS

		en miles de unidades																		
	PBI(1)	PBI(2)	PBI(3)	GGC(1)	GGC(2)	GGC(3)	ITOT(1)	ITOT(2)	ITOT(3)	GPEDU(1)	GPEDU(2)	GPEDU(3)	POTOEP(1)	POTOEP(2)	POTOEP(3)	ANALF(1)	ANALF(2)	ANALF(3)	ITOT	%
2011	99,341,857	99,341,857	99,341,857	23,204,581	23,204,581	23,204,581	27,769,051	27,769,051	27,769,051	2,977,051	2,977,051	2,977,051	7,403	7,403	7,403	1,299	1,299	1,299	27,854,748	
2012	101,894,943	101,894,943	101,894,943	23,803,259	23,803,259	23,803,259	29,435,194	29,435,194	29,435,194	3,155,674	3,155,674	3,155,674	7,637	7,637	7,637	1,284	1,284	1,284	29,157,345	1.0468
2013	104,513,643	104,513,643	104,513,643	24,417,383	24,417,383	24,417,383	31,201,305	31,201,305	31,201,305	3,345,014	3,345,014	3,345,014	7,878	7,878	7,878	1,270	1,270	1,270	30,530,778	1.0471
2014	107,199,643	107,199,643	107,199,643	25,047,351	25,047,351	25,047,351	33,073,384	33,073,384	33,073,384	3,545,715	3,545,715	3,545,715	8,127	8,127	8,127	1,256	1,256	1,256	31,979,592	1.0475
2015	109,954,674	109,954,674	109,954,674	25,693,573	25,693,573	25,693,573	35,057,787	35,057,787	35,057,787	3,758,458	3,758,458	3,758,458	8,384	8,384	8,384	1,242	1,242	1,242	33,508,289	1.0478

Fuentes : Elaboracion propia

SIMULACIÓN CON EL MODELO DEL VECTOR AUTORREGRESIVO CON TRES REZAGOS

en miles de unidades

	PBI(1)	PBI(2)	PBI(3)	GGC(1)	GGC(2)	GGC(3)	ITOT(1)	ITOT(2)	ITOT(3)	GPEDU(1)	GPEDU(2)	GPEDU(3)	POTOEP(1)	POTOEP(2)	POTOEP(3)	ANALF(1)	ANALF(2)	ANALF(3)	GPEDU	%
2011	99,341,857	99,341,857	99,341,857	23,204,581	23,204,581	23,204,581	27,769,051	27,769,051	27,769,051	2,977,051	2,977,051	2,977,051	7,403	7,403	7,403	1,299	1,299	1,299	2,759,235	
2012	101,894,943	101,894,943	101,894,943	23,803,259	23,803,259	23,803,259	29,435,194	29,435,194	29,435,194	3,155,674	3,155,674	3,155,674	7,637	7,637	7,637	1,284	1,284	1,284	2,861,273	1.037
2013	104,513,643	104,513,643	104,513,643	24,417,383	24,417,383	24,417,383	31,201,305	31,201,305	31,201,305	3,345,014	3,345,014	3,345,014	7,878	7,878	7,878	1,270	1,270	1,270	2,968,293	1.0374
2014	107,199,643	107,199,643	107,199,643	25,047,351	25,047,351	25,047,351	33,073,384	33,073,384	33,073,384	3,545,715	3,545,715	3,545,715	8,127	8,127	8,127	1,256	1,256	1,256	3,081,752	1.0382
2015	109,954,674	109,954,674	109,954,674	25,693,573	25,693,573	25,693,573	35,057,787	35,057,787	35,057,787	3,758,458	3,758,458	3,758,458	8,384	8,384	8,384	1,242	1,242	1,242	3,202,063	1.039

SIMULACIÓN CON EL MODELO DEL VECTOR AUTORREGRESIVO CON TRES REZAGOS

en miles de unidades

	PBI(1)	PBI(2)	PBI(3)	GGC(1)	GGC(2)	GGC(3)	ITOT(1)	ITOT(2)	ITOT(3)	GPEDU(1)	GPEDU(2)	GPEDU(3)	POTOEP(1)	POTOEP(2)	POTOEP(3)	ANALF(1)	ANALF(2)	ANALF(3)	POTOEP	%
2011	99,341,857	99,341,857	99,341,857	23,204,581	23,204,581	23,204,581	27,769,051	27,769,051	27,769,051	2,977,051	2,977,051	2,977,051	7,403	7,403	7,403	1,299	1,299	1,299	5,248	
2012	101,894,943	101,894,943	101,894,943	23,803,259	23,803,259	23,803,259	29,435,194	29,435,194	29,435,194	3,155,674	3,155,674	3,155,674	7,637	7,637	7,637	1,284	1,284	1,284	5,357	1.0208
2013	104,513,643	104,513,643	104,513,643	24,417,383	24,417,383	24,417,383	31,201,305	31,201,305	31,201,305	3,345,014	3,345,014	3,345,014	7,878	7,878	7,878	1,270	1,270	1,270	5,467	1.0204
2014	107,199,643	107,199,643	107,199,643	25,047,351	25,047,351	25,047,351	33,073,384	33,073,384	33,073,384	3,545,715	3,545,715	3,545,715	8,127	8,127	8,127	1,256	1,256	1,256	5,577	1.0202
2015	109,954,674	109,954,674	109,954,674	25,693,573	25,693,573	25,693,573	35,057,787	35,057,787	35,057,787	3,758,458	3,758,458	3,758,458	8,384	8,384	8,384	1,242	1,242	1,242	5,688	1.0199

SIMULACIÓN CON EL MODELO DEL VECTOR AUTORREGRESIVO CON TRES REZAGOS

en miles de unidades

	PBI(1)	PBI(2)	PBI(3)	GGC(1)	GGC(2)	GGC(3)	ITOT(1)	ITOT(2)	ITOT(3)	GPEDU(1)	GPEDU(2)	GPEDU(3)	POTOEP(1)	POTOEP(2)	POTOEP(3)	ANALF(1)	ANALF(2)	ANALF(3)	ANALF	%
2011	99,341,857	99,341,857	99,341,857	23,204,581	23,204,581	23,204,581	27,769,051	27,769,051	27,769,051	2,977,051	2,977,051	2,977,051	7,403	7,403	7,403	1,299	1,299	1,299	748	
2012	101,894,943	101,894,943	101,894,943	23,803,259	23,803,259	23,803,259	29,435,194	29,435,194	29,435,194	3,155,674	3,155,674	3,155,674	7,637	7,637	7,637	1,284	1,284	1,284	722	0.9653
2013	104,513,643	104,513,643	104,513,643	24,417,383	24,417,383	24,417,383	31,201,305	31,201,305	31,201,305	3,345,014	3,345,014	3,345,014	7,878	7,878	7,878	1,270	1,270	1,270	697	0.9651
2014	107,199,643	107,199,643	107,199,643	25,047,351	25,047,351	25,047,351	33,073,384	33,073,384	33,073,384	3,545,715	3,545,715	3,545,715	8,127	8,127	8,127	1,256	1,256	1,256	672	0.9638
2015	109,954,674	109,954,674	109,954,674	25,693,573	25,693,573	25,693,573	35,057,787	35,057,787	35,057,787	3,758,458	3,758,458	3,758,458	8,384	8,384	8,384	1,242	1,242	1,242	646	0.9625

Fuentes : Elaboracion propia

ANEXO 3

INFORMACIONES DE ORGANISMOS PÚBLICOS

año	VARIABLES MACROECONÓMICAS Y DE EDUCACIÓN						
	En miles						
	PRODUCTO BRUTO	INVERSION	GASTOS DEL	GASTOS PÚBLICO	POBLACIÓN ESTUDIANTES	POBLACIÓN ESTUDIANTES	POBLACIÓN TOTAL
	INTERNO	TOTAL	GOBIERNO CENTRAL	EN EDUCACIÓN	RECURSOS PÚBLICOS	RECURSOS PRIVADOS	ANALFABETOS
PBI	ITOT	GGC	GPEDU	POTOEP	POTOEPV	ANALF	
1	2	3	4	6	7	8	
1960	21160000	4918642	1730402	466759	1228	2029	2176
1961	17915000	4435465	2199000	578000	1364	2064	2183
1962	19570000	5113327	2349000	684000	1533	2058	2176
1963	20630000	4889977	3946000	786000	1722	2035	2169
1964	21908000	4676497	3908000	875000	1924	2003	2161
1965	23366000	5100741	4257000	1225000	2088	2014	2150
1966	25268000	5539714	4556000	1382000	2283	2000	2148
1967	26384000	5298470	4800000	1370000	2434	2032	2141
1968	26487000	4369533	5417000	1072000	2587	1865	2338
1969	27513000	4451181	5196000	1086000	2670	2180	2127
1970	29216000	4702590	6080000	1145000	2810	2240	2120
1971	30535000	5425243	6825000	1150000	2944	2310	2114
1972	31582000	5193807	7303000	1421000	2977	2488	2107
1973	33627000	7207702	8062000	1440000	3319	2383	2108
1974	36582000	9669883	8286000	1508000	3465	2481	2109
1975	38193000	9705510	8950000	1488000	3670	2527	2110
1976	38638000	8924350	9282000	1495000	3859	2597	2110
1977	38877000	8352570	10388000	1390000	3851	2873	2111
1978	37407000	7821127	10521000	1188000	4132	2866	2112
1979	38146000	8458757	10032000	1078000	4150	3133	2112
1980	41070000	11686415	11820000	1516000	4214	3363	2113
1981	43314000	14288796	11478000	1643000	4616	3567	1809
1982	43172000	14349854	10918000	1457000	4903	3555	1813
1983	39141000	9656334	11103000	1295000	4926	3814	1817
1984	40628000	8778643	11547000	1322000	5118	3912	1821
1985	41477000	7995346	11286000	1258000	5243	4084	1824
1986	46500000	9602025	11291000	1598000	5438	4196	1828
1987	50101000	10362187	10598000	2007000	5592	4358	1832
1988	45381000	10133593	7541000	1212000	5761	4513	1836
1989	39287000	7299090	7287000	1091000	5950	4658	1840
1990	37287000	6140638	7041000	1016000	6130	4820	1844
1991	38073000	6582058	5432000	1051000	6181	5121	1848
1992	37909000	6560989	6535000	1035000	6069	5595	1852
1993	39716000	7669949	6725000	1193000	6254	5860	1778
1994	44808000	9968701	8018000	1400000	6441	6022	1746
1995	48665000	12078081	9021000	1681000	6583	6236	1715
1996	49891000	11385613	8693000	1563000	6728	6455	1683
1997	53315000	12844271	8867000	1598000	6753	6799	1653
1998	52965000	12503857	8925000	1682000	6779	7149	1624
1999	53449000	11274691	8365000	1587000	6933	7380	1594
2000	55026000	11094759	8485000	1588000	6987	7718	1565
2001	55143000	10347625	10065000	1572000	7050	8055	1536
2002	57986000	10671090	10242000	1739000	7060	8453	1508

2003	60248000	11105395	11708000	1858000	6971	8993	1445
2004	63392000	11379146	11250000	1993000	6969	9418	1419
2005	67481000	12072177	11612000	2061000	6778	10105	1330
2006	72706818	14572386	12108000	2105000	6657	10630	1341
2007	79243000	18165074	13523000	2348000	6731	10971	1353
2008	87088000	23170871	16392000	2668000	6805	11373	1312
*2009	89265200	23495263	19670400	2737368	6880	11785	1313
*2010	96852742	26197218	22620960	2808539	6956	12212	1312

FUENTES

(1). PBI

(2) BCRP. Porcentaje del PBI

(3) MINDEU, MEF a precios de 1994 y al tipo de cambio del mismo año de S/ 2,20 por dólar

(4) MINDEU, MEF a precios de 1994 y al tipo de cambio del mismo año de S/ 2,20 por dólar

(5) Ministerio de Educación (MINEDU) - Censo Escolar 2007 - Unidad de Estadística Educativa.

* calculos estimados

(6) Los valores del PBI, ITOT, GGC Y GPEDU, son en miles de dólares