

APROXIMACIÓN A LAS CAUSAS DE LA DESIGUALDAD ECONÓMICA

*Maximiliano Mozetic*⁵⁷

Resumen

El siguiente ensayo buscará presentar un enfoque alternativo al problema de la desigualdad económica. Abarcando cuestiones relacionadas con el análisis macroeconómico del desarrollo económico, la distribución de la renta entre trabajadores; la visión regional de la economía y las conexiones internacionales del desarrollo. Para ello, se establecieron como hipótesis el crecimiento económico y la inflación. Además, se analizará el impacto de un aumento en la PEA sobre la distribución del ingreso. Para terminar, el autor arribará a numerosas conclusiones, entre ellas, la dicotomía entre corto y largo plazo para la inflación, el aumento de la desigualdad ante el aumento del PBI en países subdesarrollados, y la relación inversa entre la PEA y el Índice de Gini.

Abstract

The following paper will try to present an alternative approach to the economic inequality problem. To do so, a wide range of topics under a macroeconomical perspective will be analysed, including: the economic development, rent distribution amongst workers, a regional view of the economy, and the international connections of development. The stated hypotheses concern the relationship between economic growth and inflation; also, how does an increase in the economically active population affect the distribution of incomes. In addition, the author shall reach numerous conclusions, such as the dichotomy between the short and long terms on inflation, the increase in inequality when the GDP of underdeveloped countries increase, and the inverse relationship between economically active population and the Gini coefficient.

Keywords: Desarrollo económico, distribución de la renta, análisis regional, conexiones internacionales del desarrollo.

JEL codes: C52, O11, O15, 018, 019.

⁵⁷ Licenciado en Economía (Universidad de Buenos Aires) mxmozetic@gmail.com

I. Introducción

El siguiente ensayo buscará presentar un enfoque alternativo al problema de la desigualdad económica. Abarcando cuestiones relacionadas con el análisis macroeconómico del desarrollo económico, la distribución de la renta entre trabajadores; la visión regional de la economía y las conexiones internacionales del desarrollo.

Un método utilizado para medir la distribución del ingreso es el **índice de GINI**⁵⁸, con el mismo podemos representar la desigualdad total [valor=1] en la distribución del producto entre trabajadores, y, en el extremo opuesto, la igualdad plena en la distribución del producto [valor = 0].

Las hipótesis que se plantean en el ensayo son las siguientes: el **crecimiento económico**⁵⁹ genera mayor producto para distribuir entre los trabajadores, dependiendo del estadio de desarrollo en que se encuentre el país en cuestión; mientras que la **inflación**⁶⁰ implica que son menores las cantidades a distribuir si no hay mayor generación de empleo (se buscará captar este trade-off). A su vez, se evaluará si el crecimiento de la población económicamente activa influye negativamente sobre la distribución del ingreso (siguiendo la hipótesis del modelo de crecimiento de Solow⁶¹).

El crecimiento económico puede ser empobrecedor si se distribuyen más resultados de la producción hacia los trabajadores con mayor producto ex ante. Esto va en consonancia con la **hipótesis de Kuznets**⁶², quien planteó que en los países subdesarrollados, los cuales presentan menores niveles de **PBI per Cápita**⁶³, en los primeros estadios se acumula mayor riqueza en manos de los deciles de habitantes con acumulación de producto superiores; mientras que en los países desarrollados a mayores niveles de PBI per Cápita, mayor será la igualdad distributiva.

Según **Piketty (2014)**, la curva en forma de U invertida que toma la distribución del ingreso, se fundamenta en que “las desigualdades aumentan en las primeras fases de la industrialización, porque sólo una minoría está preparado para beneficiarse de la nueva riqueza que aporta la industrialización. Sin embargo, en las fases más avanzadas de desarrollo, la desigualdad disminuye automáticamente cuando una mayor proporción de la población participa de los frutos del crecimiento económico.”

⁵⁸ Definición en el anexo

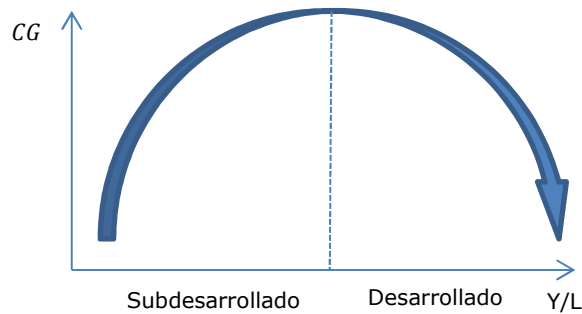
⁵⁹ Definición en el anexo

⁶⁰ Definición en el anexo

⁶¹ Equilibrio dinámico en el anexo

⁶² *Piketty, Thomas, Capital in the Twenty-First Century, Cambridge, Massachusetts London, The Belknap Press of Harvard University Press, 2014, pp. 16-17.*

⁶³ Definición en el Anexo



II. Desarrollo

En primer lugar, en el ensayo se plantea lógicamente una relación inversa entre el coeficiente de GINI, que refleja desigualdad económica, y el crecimiento económico por trabajador.

$$CG = -\left(\frac{\widehat{Y}}{L}\right) \quad (a)$$

$$\left(\frac{\widehat{Y}}{L}\right) = \widehat{Y} - \widehat{L}$$

$$CG \cong \left(\frac{Y_p - \frac{Y}{L}}{\frac{Y}{L}}\right) \quad (b)$$

$$\text{Desigualdad} = D \cong Y_p - \frac{Y}{L} \quad (c)$$

La desigualdad se explica entre la diferencia del producto por trabajador ponderado y el ingreso perfectamente distribuido entre todos los trabajadores (obteniendo los trabajadores resultados desiguales).

Combinando (c) y (a)

$$Y_p - \frac{Y}{L} = -(\widehat{Y} - \widehat{L})$$

Despejando:

$$\widehat{Y} = \widehat{L} - \left(Y_p - \frac{Y}{L}\right)$$

Reemplazo $\left(Y_p - \frac{Y}{L}\right)$ con (c)

$$\widehat{Y} = \widehat{L} - D \quad (d)$$

Se deduce de la ecuación que a mayor cantidad de trabajadores (esto incluye la incorporación de especialistas por medio de la mejora del capital humano de un trabajador), más crecimiento económico. A su vez, a mayor desigualdad económica menor crecimiento del producto bruto interno.

Sin embargo, ¿Cómo relacionamos la inflación con la desigualdad?

$$\hat{\pi} = \hat{P} \quad (e)$$

$$\hat{Y} = \frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{(P*Q)}{P*Q} = \frac{(\dot{P}*Q + P*\dot{Q})}{P*Q} = \frac{(\dot{P}*Q)}{P*Q} + \frac{(P*\dot{Q})}{P*Q} = \hat{P} + \hat{Q} \quad (f)$$

Reemplazamos (f) en (d)

$$\hat{P} + \hat{Q} = \hat{L} - D$$

$$D = -\hat{P} - \hat{Q} + \hat{L} \quad (g)$$

De las hipótesis se desprende que la desigualdad (medida con el Coeficiente de Gini: CG) teóricamente se vincula con el crecimiento económico (g) y con la inflación (π) de manera inversamente proporcional y con la variación porcentual de trabajadores de manera directamente proporcional.

El problema de esta ecuación es que al realizar las derivadas parciales para obtener el crecimiento de precios y cantidades de una economía, utiliza el supuesto de ceteris paribus, es decir que al variar una de las variables endógenas, mantiene el resto de las variables endógenas constantes (hecho que no se verifica en la realidad). Para superar este inconveniente matemático, es importante descomponer los coeficientes que acompañan al crecimiento inflacionario y al crecimiento del producto bruto interno, respectivamente. De esta forma, será posible plasmar en las ecuaciones la influencia de la inflación en el corto y en el largo plazo; mientras que por el lado del crecimiento del PBI, se observará el funcionamiento de la hipótesis de Kuznets al caracterizar como desarrollado o subdesarrollado a los países bajo estudio.

A continuación se presentará la ecuación que se contrastará empíricamente⁶⁴ con indicadores de países que en su mayoría son subdesarrollados o en vías de desarrollo:

$$\ln[CG_i(\pi; g)] = -\beta_0 \ln(\pi_i) - \beta_1 \ln(g_i) + \beta_2 \ln(l_i) + \ln(\varepsilon_i) \quad (i)$$

$$g = \hat{Y} = \frac{\dot{Y}}{Y}; l = \hat{L} = \frac{\dot{L}}{L}; \beta_0 = (\alpha_0 - \alpha_1); \beta_1 = (\alpha_2 - \alpha_3); \ln(\varepsilon_i) = \mu_i$$

⁶⁴ La deducción se encuentra en el anexo, capítulo 5.2

$$\text{Ln}[CG_i(\pi; g)] = -(\alpha_0 - \alpha_1)\text{Ln}(\pi_i) - (\alpha_2 - \alpha_3)\text{Ln}(g_i) + \beta_2\text{Ln}(l_i) + \mu_i \quad \text{(ii)}$$

Nomenclatura:

Y = producto bruto interno

i : país

π_i : inflación

g_i : crecimiento del producto bruto interno

l_i : crecimiento de la cantidad de trabajadores

α_0 : Efecto de la inflación en el corto plazo

α_1 : Efecto de la inflación en el largo plazo⁶⁵

α_2 : Efecto del crecimiento económico en un país desarrollado

α_3 : Efecto del crecimiento económico en un país sub desarrollado

ε_i : perturbación estocástica

II.1 Elasticidades⁶⁶

En qué porcentaje varía la variable dependiente al variar en 1% la variable independiente.

$$\text{Ln}[CG_i(\pi; g)] = -\beta_0\text{Ln}(\pi_i) - \beta_1\text{Ln}(g_i) + \beta_2\text{Ln}(l_i) + \mu_i$$

$$\varepsilon_{CG,\pi} = \left| \frac{\partial \text{Ln}(CG_i)}{\partial \text{Ln}(\pi_i)} \right| = |-\beta_0| = |-(\alpha_0 - \alpha_1)| \quad \text{(iii)}$$

$$\varepsilon_{CG,g} = \left| \frac{\partial \text{Ln}(CG_i)}{\partial \text{Ln}(g_i)} \right| = |-\beta_1| = |-(\alpha_2 - \alpha_3)| \quad \text{(iv)}$$

$$\varepsilon_{CG,l} = \left| \frac{\partial \text{Ln}(CG_i)}{\partial \text{Ln}(l_i)} \right| = |\beta_2| \quad \text{(v)}$$

II.2 Efectos

$$CG'_\pi = \frac{\partial CG_i}{\partial \pi_i} = -\frac{\beta_0}{\pi_i} = -\frac{(\alpha_0 - \alpha_1)}{\pi_i} \quad \text{(vi)}$$

⁶⁵ El largo plazo se considera generalmente al tiempo mayor a un año

⁶⁶ Desarrollo de la ecuación de elasticidad y las elasticidades logarítmicas se encuentran en el anexo

- si $CG'_\pi < 0$

Con este signo, se muestra que un aumento de la inflación reduce la desigualdad económica. Esto sucede porque prevalece una inflación baja y estable (menor a dos dígitos y constante)

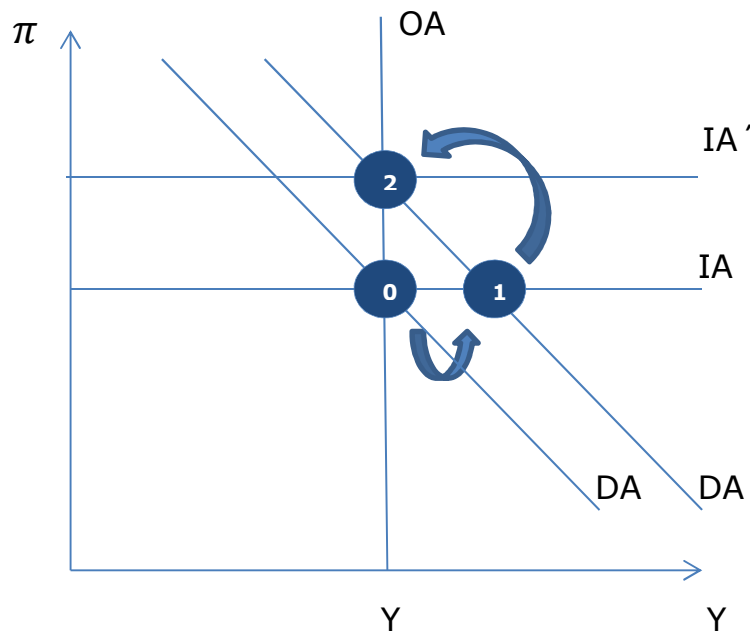
- si $CG'_\pi > 0$

Con este signo, se muestra que un aumento de la inflación aumenta la desigualdad económica. Prevalece una inflación alta e inestable (mayor a dos dígitos y creciente)

El $\beta_0 = +(\alpha_0 - \alpha_1)$ busca captar el trade-off entre efectos de corto y largo plazo de la inflación.

El punto radica en que la inflación en **términos keynesianos**⁶⁷, genera mayor demanda laboral en el corto plazo, lo que implicaría mayor producto.

El impacto de la inflación en el corto plazo, de tinte keynesiano (Romer, 1999), tiene su raíz en la concepción de que los contratos no se renegocian instantáneamente y los precios de los bienes finales aumentan más que los salarios, provocando mayor demanda de trabajo en el corto plazo y aumento de la producción. Dicho de otra forma, al aumentar la demanda agregada, a los trabajadores se les exige que produzcan más con un salario que no varía (Gráfico I).



⁶⁷ Modelo Romer (1999) y Bajo y Mones (2000)

Gráfico I. En el período 0-1 Aumenta el producto con el aumento de la demanda, la inflación permanece constante. En el período 1-2, se renegocian contratos y la inflación aumenta, se reduce la oferta agregada por el aumento de costos reales.

Una segunda situación que puede suceder es que al encontrarse la economía por debajo de su potencial, con un aumento de la demanda agregada se generarían niveles ínfimos de inflación y grandes aumentos de producción y empleo (Gráfico II).

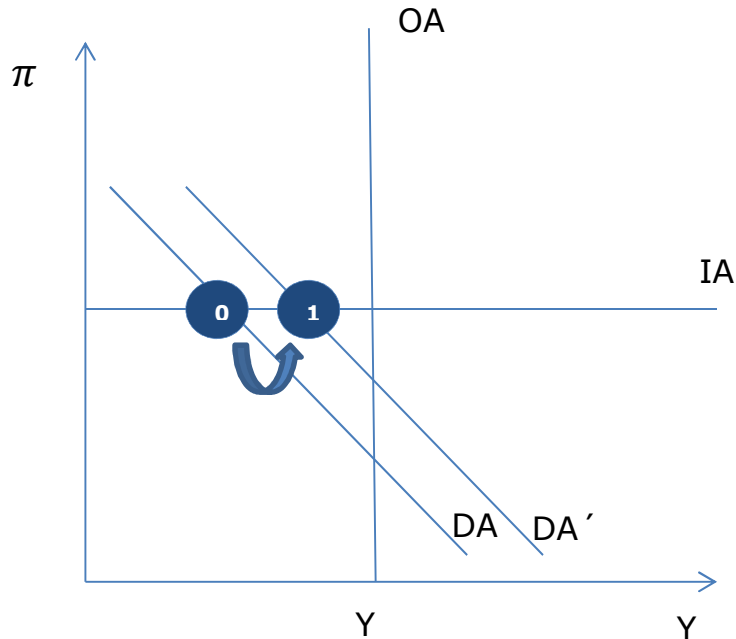


Gráfico II. En el período 0-1 aumenta el producto con el aumento de la demanda agregada, la inflación permanece casi constante. Esto se debe a que en este escenario la economía se encuentra por debajo de su nivel potencial.

Bajo y Monés (2000) explican que “según la hipótesis aceleracionista (Friedman, Phelps), la posibilidad de intercambio entre inflación y desempleo se limitaría al corto plazo, mientras que en el largo plazo existiría una única tasa de desempleo compatible con cualquier tasa de inflación (la denominada “tasa natural de paro”). Al incluir las expectativas racionales (Lucas) en el análisis, el desempleo sólo se podría desviar de su nivel “natural” en situaciones no anticipadas que sorprendiesen a los agentes económicos. Con la hipótesis aceleracionista, la única manera de mantener la tasa de desempleo por debajo de la natural es a través de un incremento continuado en la tasa de inflación, esto es, mediante una aceleración de precios.” Al encontrarse la economía siempre en pleno empleo, se produce un exceso de demanda de trabajo y de bienes, y por ende, aumentan los precios a nivel general. Cabe mencionar que en un escenario de alta e inestable inflación, las expectativas dejan de ser constantes y la tasa de interés nominal no es igual a la real, complicando el canal monetario. Se puede observar el problema en la ecuación $i \cong r + \pi^e$, porque la inflación esperada comienza a tener valores significativos y cambiantes en el tiempo, haciendo diferir las tasas.

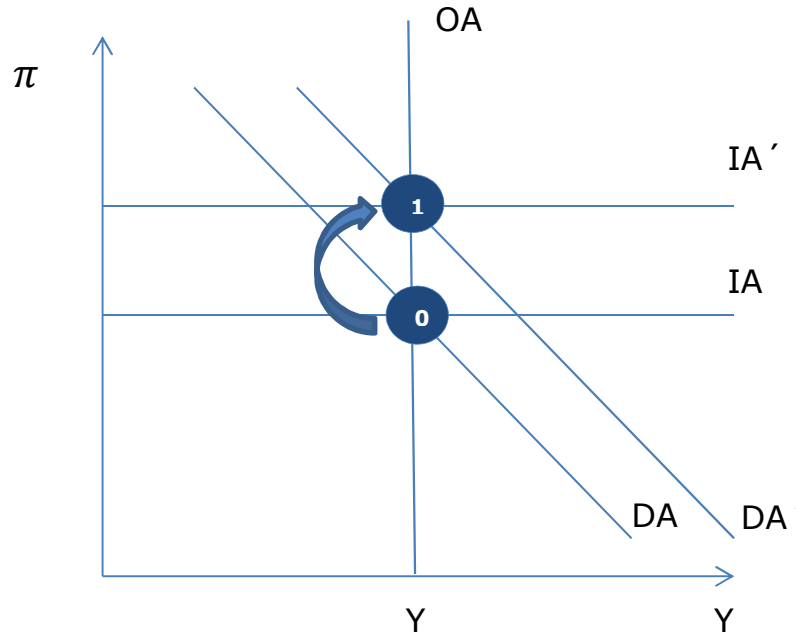


Gráfico III. En el período 0-1 con el aumento de la demanda, la inflación no permanece constante, porque se renegocian los contratos laborales rápidamente y los agentes incorporaron los cambios inflacionarios a sus expectativas; la inflación aumenta y se mantiene constante la oferta agregada.

Por otro lado, el efecto del crecimiento del producto puede reflejarse de la siguiente forma:

$$CG'_g = \frac{\partial CG_i}{\partial g_i} = -\frac{\beta_1}{g_i} = -\frac{(\alpha_2 - \alpha_3)}{g_i} \quad \text{(vii)}$$

El $\beta_1 = -(\alpha_2 - \alpha_3)$ intenta captar el efecto del crecimiento económico sobre la desigualdad / igualdad de la distribución del producto, según los estadios de desarrollo en los que se encuentra un país.

- si $CG'_g > 0$

El país se encuentra en un estadio inicial de desarrollo, porque el aumento en el crecimiento del PBI impacta negativamente sobre la distribución del ingreso.

- si $CG'_g < 0$

El país alcanzó un estadio de alto desarrollo, porque el aumento en el crecimiento del PBI reduce la desigualdad económica.

Finalmente, se presenta el efecto de la PEA sobre el CG:

$$CG'_l = \frac{\partial CG_i}{\partial l_i} = + \frac{\beta_2}{l_i} \quad \text{(viii)}$$

El aumento de la variación porcentual de la cantidad de trabajadores implica que aumentará la desigualdad económica ya que el crecimiento solo se fundamenta en la innovación tecnológica en detrimento de la cantidad de trabajadores e independientemente de la cantidad poblacional⁶⁸ (similar a la hipótesis del modelo de Solow⁶⁹). Si el signo llegara a ser negativo, puede estar diciendo que el producto agregado se encuentra por debajo del potencial.

Analizados los efectos, los signos respecto al Coeficiente de GINI se muestran de la siguiente forma:

Signo respecto al CG	Modelo Genérico (i)	País Subdesarrollado	País Desarrollado
Inflación	-	-	+
Crecimiento PBI	-	+	-
Crecimiento PEA	+	-	+

III. Contrastación empírica

Se utilizará el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), tomando datos de 30 países de América Latina, el Caribe y Asia, en su mayoría se seleccionaron países subdesarrollados o en vías de desarrollo. Para cada una de las variables en cuestión (coeficiente de Gini, tasa de inflación, tasa de crecimiento del producto bruto interno y tasa de crecimiento de la población económicamente activa) de la serie 2004-2013, se obtuvo un promedio simple por país y variable.

Para el caso del Índice de GINI, se consideraron aquellos países que al menos tuvieran un año de los nueve con datos. Se excluyeron aquellos países de las regiones analizadas que no presentaran los datos necesarios (por ejemplo, el caso de la Argentina). A continuación se aplicó la función logaritmo natural, variando la escala de los datos en simultáneo.

Se utilizó el programa Microsoft Excel para realizar las regresiones múltiples y los cálculos necesarios.

⁶⁸ La variable a considerar en los modelos es la población económicamente activa y no el total de los habitantes. Si bien la población en su conjunto recibe los productos de la función de producción agregada, los trabajadores y el capital son los utilizados como medios para generar la producción necesaria

⁶⁹ En el anexo se encuentra el detalle de la ecuación de equilibrio dinámico

Se seleccionaron los principales indicadores que resultaron de las regresiones. En el anexo se podrán encontrar el resto de los resultados.

III.1 Modelo I

En primer lugar, se evaluará econométricamente la ecuación (i) completa.

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0,99
Coeficiente de determinación R^2	0,98
R^2 ajustado	0,95
Error típico	0,49
Observaciones	30

	<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Ln (Inflación)	0,33	0,19	1,73	0,09
Ln (Crec. PBI)	0,19	0,21	0,90	0,37
Ln (Crec. L)	-0,72	0,10	-7,20	0,00

En primer lugar, la regresión arroja un R^2 de 0,98, y un R^2 ajustado de 0,95. En segundo lugar, las probabilidades particulares de los coeficientes por variables explicativas son cercanos a 0 en el Ln (inflación) y Ln (Crec. L), no así en el Ln (Crec. PBI). Es decir que la ecuación en su conjunto explica perfectamente el coeficiente de GINI, pero no es del todo aconsejable tomar el coeficiente del Ln (Crec. PBI) particularmente.

Cabe resaltar que los residuos de las variables independientes no se encuentran incorrelacionados con los residuos. Perjudicando la validez del modelo.

Los coeficientes tienen los signos contrarios a los planteados en el modelo (i). Con respecto a los signos de países subdesarrollados, se encuentra una coincidencia con los signos del crecimiento del PBI y de la PEA, aunque la inflación tiene signo contrario al de un país subdesarrollado.

Analizando las elasticidades, las relaciones son inelásticas ya que la variable dependiente varía menos de lo que varía cualquiera de las variables independientes. De mayor a menor, al variar en un 1% el crecimiento de la PEA, se reduce en un

0,72% el coeficiente de GINI. Al variar en un 1% la inflación, aumenta en un 0,33% el coeficiente de GINI. Finalmente, al variar en un 1% el crecimiento del PBI, aumenta en un 0,19% el coeficiente de GINI.

III.2 Modelo II

En el segundo modelo se evaluará econométricamente la ecuación (i) pero sin el término $\beta_2 \ln(l_i)$:

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0,98
Coeficiente de determinación R ²	0,96
R ² ajustado	0,92
Error típico	0,83
Observaciones	30

	<i>Coeficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Ln (Inflación)	1,08	0,27	3,97	0,00
Ln (Crec. PBI)	1,06	0,29	3,62	0,00

En primer lugar, la regresión arroja un R² igual a 0,96, mientras que el R² ajustado es de 0,92. En segundo lugar, las probabilidades particulares de los coeficientes por variables explicativas son cercanos a 0 en las dos variables independientes. Es decir que la ecuación en su conjunto explica casi perfectamente el coeficiente de GINI, y también los coeficientes particulares de cada variable independiente.

Cabe resaltar que los residuos de las variables independientes no se encuentran incorrelacionados con los residuos. Perjudicando la validez del modelo.

Los coeficientes tienen los signos contrarios a los planteados en el modelo (i). Con respecto a los signos de un país subdesarrollado, el signo de la inflación es contrario al esperado y el del crecimiento económico es similar.

Analizando las elasticidades, las relaciones son elásticas ya que la variable dependiente varía más de lo que varía cualquiera de las variables independientes. De mayor a menor, al variar en un 1% la tasa de inflación, aumenta en un 1,08% el coeficiente de GINI. Finalmente, al variar en un 1% el crecimiento del PBI, aumenta en un 1,06% el coeficiente de GINI.

III.3 Modelo III

En el tercer modelo se evaluará econométricamente la ecuación (i) pero sin el término $\beta_2 \ln(l_i)$ y con un intercepto que juega de ordenada al origen en la ecuación:

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,45
Coefficiente de determinación R^2	0,21
R^2 ajustado	0,15
Error típico	0,17
Observaciones	30

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Intercepción	4,18	0,16	25,57	0,00
Ln (Inflación)	-0,14	0,07	-1,88	0,07
Ln (Crec. PBI)	-0,11	0,08	-1,51	0,14

En primer lugar, la regresión arroja un R^2 igual a 0,21, mientras que el R^2 ajustado es de 0,15. En segundo lugar, las probabilidades particulares de los coeficientes por variables explicativas son cercanos a 0 en la variable de la inflación y en el intercepto. Pero en la variable del crecimiento del PBI toma el valor 0,14. Es decir que la ecuación en su conjunto explica levemente el coeficiente de GINI, y los coeficientes particulares de la inflación y el intercepto no son descartables.

Cabe resaltar que los residuos de las variables independientes se encuentran incorrelacionados con los residuos. Favoreciendo la validez del modelo.

Los coeficientes tienen los mismos signos a los planteados en el modelo (i). Con respecto a los signos de un país subdesarrollado, el coeficiente de la inflación coincide en el signo, mientras que el crecimiento del PBI presenta signo contrario.

Analizando las elasticidades, las relaciones son inelásticas ya que la variable dependiente varía menos de lo que varía cualquiera de las variables independientes. De mayor a menor, al variar en un 1% la tasa de inflación, se reduce en un 0,14% el coeficiente de GINI. Finalmente, al variar en un 1% el crecimiento del PBI, decrece en un 0,11% el coeficiente de GINI.

III.4 Modelo IV

En el cuarto y último modelo se evaluará econométricamente la ecuación completa (i) con un intercepto que juega de ordenada al origen en la ecuación:

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,51
Coefficiente de determinación R ²	0,26
R ² ajustado	0,18
Error típico	0,16
Observaciones	30

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>
Intercepción	4,56	0,31	14,70	0,00
Ln (Inflación)	-0,15	0,07	-2,10	0,05
Ln (Crec. PBI)	-0,11	0,07	-1,48	0,15
Ln (Crec. L)	0,09	0,06	1,42	0,17

En primer lugar, la regresión arroja un R² igual a 0,26, mientras que el R² ajustado es de 0,18. En segundo lugar, las probabilidades particulares de los coeficientes por variables explicativas son cercanos a 0 en la variable de la inflación y en el intercepto. Pero en la variable del crecimiento del PBI toma el valor 0,15 y en la de crecimiento de la PEA el valor 0,17. Es decir que la ecuación en su conjunto explica levemente el coeficiente de GINI, y los coeficientes particulares de la inflación y el intercepto no son descartables.

Cabe resaltar que los residuos de las variables independientes se encuentran incorrelacionados con los residuos. Favoreciendo la validez del modelo.

Los coeficientes tienen los mismos signos a los planteados en el modelo (i). Con respecto a los signos que puede mostrar un país subdesarrollado, el coeficiente de la inflación coincide en el signo, mientras que el crecimiento del PBI y de la PEA presentan signos contrario.

Analizando las elasticidades, las relaciones son inelásticas ya que la variable dependiente varía menos de lo que varía cualquiera de las variables independientes. De mayor a menor, al variar en un 1% la inflación, disminuye en un 0,15% el coeficiente de GINI. Al variar en un 1% el crecimiento del PBI, se reduce en un 0,11% el coeficiente de GINI. Finalmente, al variar en un 1% el crecimiento de la PEA, aumenta en un 0,09% el coeficiente de GINI.

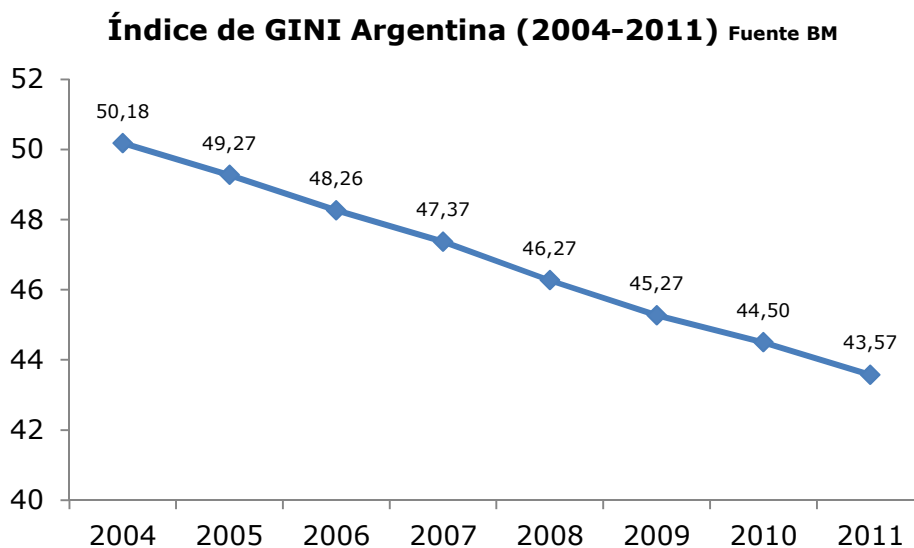
III.5 Análisis comparativo de los Modelos

Resultados de las regresiones	Modelo I	Modelo II	Modelo III	Modelo IV
R2	0,98	0,96	0,21	0,26
R2 Ajustado	0,95	0,92	0,15	0,18
Ln (Inflación) - p values	0,09	0,00	0,07	0,05
Ln (Crec. PBI) - p values	0,37	0,00	0,14	0,15
Ln (Crec. L) - p values	0,00	-	-	0,17
Incorrelación con los Residuos	NO	NO	SI	SI

El R^2 es el criterio que prevalece sobre el resto. Por lo tanto, las regresiones que se consideran valideras son las del modelo I y II.

IV. Estudio del Caso Argentino

Se presentarán a continuación los cuadros con la evolución de los indicadores estudiados, disponibles en la página web del Banco mundial:

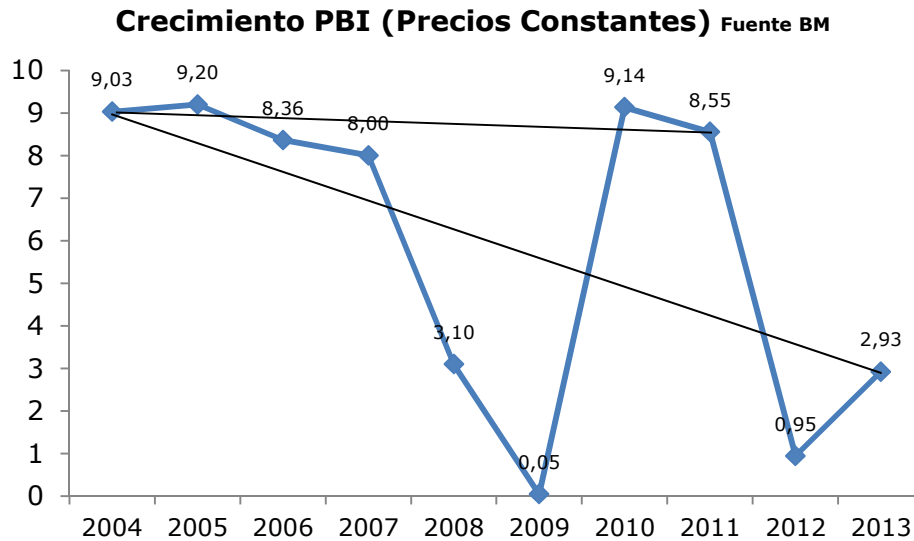


Se observa un decrecimiento del Coeficiente de GINI de forma lineal desde el 2004 al 2011, esto quiere decir que mejoró sostenidamente la distribución del ingreso en Argentina durante este período.

Observemos las posibles causas disponibles según las hipótesis planteadas, teniendo en cuenta que son correlaciones las estudiadas (esto implica que no son relaciones causales definidas):

En primer lugar, la inflación no se encuentra disponible entre los datos del BM. Por esta razón no será estudiada como variable causal.

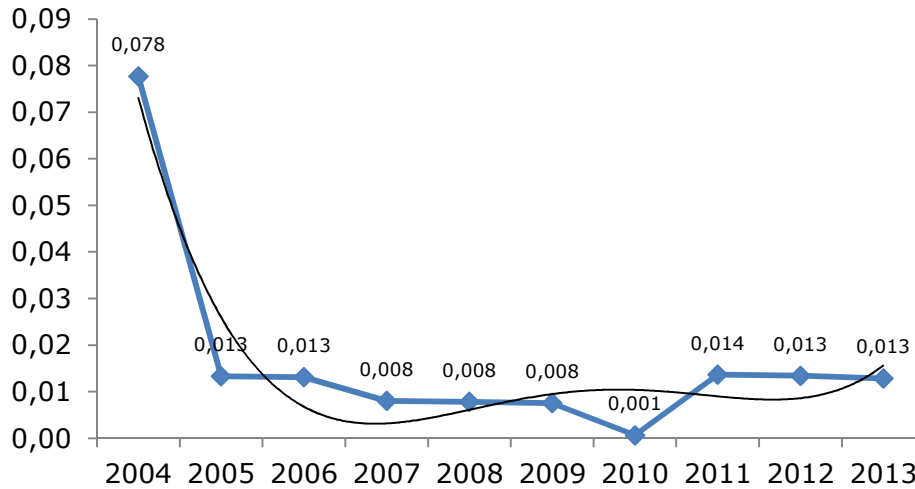
En lo que respecta al crecimiento del PBI se presenta la siguiente evolución:



El producto a precios constantes creció por sobre el 8% i.a. salvo en los años 2008-2009 y 2012-2013, donde el crecimiento estuvo por debajo del 3,1% i.a. Esto quiere decir que si el coeficiente de GINI tuvo una dirección constante y sostenida, el crecimiento del PBI no tuvo la misma dirección ni constancia en el tiempo. De todas maneras, la tendencia es decreciente a lo largo de este período. Lo que explica una relación directa con el coeficiente de GINI. Esta parece ser una relación típica de país subdesarrollado (según la hipótesis de Kuznets) ya que al decrecer el crecimiento económico se reduce la desigualdad económica.

Finalmente, se presenta la evolución del crecimiento de la Población Económicamente Activa (PEA) para el período 2004-2011:

Crecimiento PEA Fuente BM



El crecimiento de la PEA decae fuertemente en el 2005, decreciendo aún más hasta el 2010, para recuperar los niveles de 2005 a partir de 2011. Puede decirse que la relación con el Índice de GINI es directamente proporcional del 2004 al 2010, con la excepción del 2011, donde la relación es inversamente proporcional. Del 2004 al 2010 se observa un comportamiento a la Solow, donde el decrecimiento de la PEA reduce la desigualdad económica; mientras que en el 2011, se observa el comportamiento contrario al del modelo de Solow, porque un aumento del crecimiento de la PEA reduce el coeficiente de GINI.

V. Conclusión

Una vez hecho el análisis exhaustivo de los cuatro modelos, el criterio de elección de modelo, es decir cuál es el mejor modelo, sostiene que el R2 es el criterio que prevalece sobre el resto. Por lo tanto, las regresiones que se consideran valideras son las del modelo I y II.

Una acotación más sobre la interrelación entre modelos. El modelo I tiene el mayor R2, pero su problema se encuentra en que el coeficiente del Ln (Crec. PBI) es mayor a 0,1. De esta forma, con el modelo II se busca reafirmar la relación entre Ln (Crec. PBI) y el LN (CG). En este segundo caso el p-value es igual a 0, fortaleciendo el vínculo.

Es importante recordar las hipótesis planteadas sobre las relaciones entre variables:

Signo respecto al CG	Modelo Genérico (i)	País Subdesarrollado	País Desarrollado
Inflación	-	-	+
Crecimiento PBI	-	+	-

Crecimiento PEA	+	-	+
-----------------	---	---	---

Mientras que los resultados de las regresiones fueron las siguientes:

Signo respecto al CG	Modelo I	Modelo II
Inflación	+	+
Crecimiento PBI	+	+
Crecimiento PEA	-	

En el Modelo I y en el II se presentaron signos opuestos al del modelo (i). Esto se puede deber al choque de efectos entre corto plazo - largo plazo de la inflación, y al de las fuerzas de subdesarrollo – desarrollo del crecimiento del PBI. En el caso del crecimiento de la PEA, el signo es opuesto al del razonamiento del modelo de Solow, una de las causas es que las economías de los países subdesarrollados no se encuentran utilizando plenamente los recursos disponibles.

Las causas económicas de los signos presentados tienen que ver principalmente con la de países subdesarrollados. Sobre todo en lo que respecta a la conexión entre el crecimiento del PBI y el Crecimiento de la PEA sobre el CG. Los signos en estos casos son similares a los planteados teóricamente en países subdesarrollados. Según la hipótesis de Kuznets, en los países subdesarrollados un aumento del producto per cápita genera mayor desigualdad. Se acumula el producto en manos de los emprendedores (innovadores).

El crecimiento de la PEA impacta negativamente sobre el Índice de GINI, contrariamente a lo que predice el modelo de crecimiento de Solow. Esto va en consonancia con que los países subdesarrollados por lo general se encuentran fuera del pleno empleo de sus recursos, por lo que, un aumento de la PEA reduciría el Coeficiente de GINI. Los trabajadores que antes no buscaban trabajo ingresan nuevamente al mercado laboral activamente.

Párrafo aparte merece la inflación, ya que el coeficiente tiene el signo contrario al predicho en un país subdesarrollado. Esto quiere decir que el efecto de largo plazo supera al de corto plazo. Dicho de otra forma, los países en cuestión tienen una inflación alta e inestable, que a pesar de no estar en pleno empleo de los recursos, vía expectativas racionales, el producto y el empleo no aumentan ante cambios en la demanda agregada. El ajuste es inflacionario ya que es previsto por los agentes de la economía.

Como última conclusión, puede decirse que si se toma el modelo II como referencia, en un caso donde no hay crecimiento de la PEA (ya que no fue incluida en esta regresión), el peso específico de los demás regresores aumenta fuertemente (toman valores superiores a 1) respecto al modelo I.

VI. Bibliografía y programas utilizados

Piketty, Thomas, *Capital in the Twenty-First Century*, Cambridge, Massachusetts London, The Belknap Press of Harvard University Press, 2014.

Kuznets, Simon, *Economic Growth and Income Inequality*, *American Economic Review* 45, no. 1, 1955.

Solow, Robert, *A Contribution to the Theory of Economic Growth*, *Quarterly Journal of Economics* 70, no. 1, 1956.

Romer, David, *Short-Run Fluctuations*, Berkeley, California, University of California, Berkeley, 1999.

Bajo, Oscar; Monés, María Antonia, *Curso de Macroeconomía*, 2ª Ed., Antoni Bosch, 2000, pp. 352 y 365.

Grupo de investigaciones del Banco Mundial; Cuentas Nacionales del Banco Mundial, <http://datos.bancomundial.org>, Washington, The World Bank Group, 2015.

VII. Anexo

VI.1 Definiciones (fuente Banco Mundial)

Índice de GINI: El grupo de investigaciones del Banco mundial lo define como “el índice que mide hasta qué punto la distribución del ingreso (o, en algunos casos, el gasto de consumo) entre individuos u hogares dentro de una economía se aleja de una distribución perfectamente equitativa. Una curva de Lorenz muestra los porcentajes acumulados de ingreso recibido total contra la cantidad acumulada de receptores, empezando a partir de la persona o el hogar más pobre. El índice de Gini mide la superficie entre la curva de Lorenz y una línea hipotética de equidad absoluta, expresada como porcentaje de la superficie máxima debajo de la línea. Así, un índice de Gini de 0 representa una equidad perfecta, mientras que un índice de 100 representa una inequidad perfecta.”

PBI (U\$S a precios constantes de 2005): El PIB a precio de comprador es la suma del valor agregado bruto de todos los productores residentes en la economía más todo impuesto a los productos, menos todo subsidio no incluido en el valor de los productos. Se calcula sin hacer deducciones por depreciación de bienes manufacturados o por agotamiento y degradación de recursos naturales. Los datos se expresan en dólares de los Estados Unidos a precios constantes del año 2005. Las cifras en dólares del PIB se obtuvieron convirtiendo los valores en monedas locales utilizando los tipos de cambio oficiales del año 2005. Para algunos países donde el tipo de cambio oficial no refleja el tipo efectivamente aplicado a las transacciones en divisas, se utiliza un factor de conversión alternativo.

Crecimiento del PBI (% Anual): Tasa de crecimiento anual porcentual del PIB a precios de mercado en moneda local, a precios constantes. Los agregados están expresados en dólares de los Estados Unidos a precios constantes del año 2005. El PIB es la suma del valor agregado bruto de todos los productores residentes en la economía más todo impuesto a los productos, menos todo subsidio no incluido en el valor de los productos. Se calcula sin hacer deducciones por depreciación de bienes manufacturados o por agotamiento y degradación de recursos naturales.

Inflación, precios al consumidor (% Anual): La inflación medida por el índice de precios al consumidor refleja la variación porcentual anual en el costo para el consumidor medio de adquirir una canasta de bienes y servicios que puede ser fija o variable a intervalos determinados, por ejemplo anualmente. Por lo general se utiliza la fórmula de Laspeyres.

Población Económicamente Activa, total: La población activa total comprende a personas de 15 años o más que satisfacen la definición de la Organización Internacional del Trabajo de población económicamente activa: todas las personas que aportan trabajo para la producción de bienes y servicios durante un período específico. Incluye tanto a las personas con empleo como a las personas desempleadas. Si bien las prácticas nacionales varían en el tratamiento de grupos como las fuerzas armadas o los trabajadores estacionales o a tiempo parcial, en general, la población activa incluye a las fuerzas armadas, a los desempleados, a los que buscan su primer trabajo, pero excluye a quienes se dedican al cuidado del hogar y a otros trabajadores y cuidadores no remunerados.

VI.2 Ecuación Generadora

$$(yp_i - y_i) = \frac{y_i * \beta_2 l_i * \varepsilon_i}{\beta_0 \pi_i * \beta_1 g_i}$$

La medida de la desigualdad económica tiene una relación positiva con el producto distribuido de forma totalmente igualitaria, con el crecimiento de la cantidad de trabajadores y con la perturbación estocástica; y una relación inversa con la inflación y el crecimiento del producto bruto interno.

Donde:

yp = producto por trabajador ponderado

y = producto por trabajador

Entonces, se aplica logaritmo natural en ambos lados de la ecuación, a sabiendas que el logaritmo natural solamente provoca un cambio de escala en simultáneo a todas las variables, manteniendo las relaciones entre las mismas y permitiendo obtener elasticidades directamente.

$$\ln(y p_i - y_i) = -\ln(\beta_0 \pi_i * \beta_1 g_i) + \ln(y_i * \beta_2 l_i * \varepsilon_i)$$

$$\ln(y p_i - y_i) = \ln(y_i) - \beta_0 \ln(\pi_i) - \beta_1 \ln(g_i) + \beta_2 \ln(l_i) + \ln(\varepsilon_i)$$

Al índice de GINI podemos representarlo como la *diferencia entre el producto medio ponderado y el producto medio*, y a esta diferencia se la divide por el producto medio. Veamos el siguiente ejemplo numérico:

	Remuneraciones (U\$S)
	10,00
	20,00
	20,00
	40,00
	40,00
	40,00
	50,00
	100,00
	100,00
	100,00
Cantidad de Trabajadores	10,00
Promedio Simple	52,00

Remuneraciones (U\$S)	Cantidad de trabajadores		(D) = Ponderación	
	(A)	(B)	(C)=(A)*(B)	(C)
10,00	1	10,00	1,92%	0,19
20,00	2	40,00	7,69%	1,54
40,00	3	120,00	23,08%	9,23
50,00	1	50,00	9,62%	4,81
100,00	3	300,00	57,69%	57,69
Totales	10	520,00	100,00%	73,46

Con las remuneraciones planteadas en un caso hipotético de 10 trabajadores, se obtienen el promedio simple y el ponderado.

La diferencia entre el promedio ponderado y el simple nos brinda una medida de la desigualdad. A partir de estos datos podemos obtener una estimación del coeficiente de GINI:

Yp = Promedio Ponderado de los Ingresos	Y/L = Promedio Simple de los Ingresos	D = Medida de desigualdad	Estimado de CG (D)/(Y/L)
73,46	52,00	21,46	0,41

$$\therefore \ln(y p_i - y_i) - \ln(y_i) \cong \ln(CG_i)$$

$$\Rightarrow \ln(CG_i) = -\beta_0 \ln(\pi_i) - \beta_1 \ln(g_i) + \beta_2 \ln(l_i) + \ln(\varepsilon_i)$$

VI.3 Ecuación de Elasticidad. Elasticidad logarítmica

$$\varepsilon_{Y,X} = \left| \lim_{\Delta X \rightarrow 0} \frac{\frac{\Delta Y}{Y}}{\frac{\Delta X}{X}} \right| = \left| \frac{X}{Y} * \frac{\partial Y}{\partial X} \right|$$

$$\ln(Y) = \alpha \ln(X)$$

$$\frac{\partial \ln(Y)}{\partial X} = \frac{\partial \ln(X)}{\partial X}$$

$$\frac{1}{Y} * \frac{\partial Y}{\partial X} = \frac{\alpha}{X}$$

$$\varepsilon_{Y,X} = \alpha$$

VI.4 Ecuación de Solow

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

En Steady State $\dot{k} = 0$

Por lo tanto, $k^* = \frac{sf(k)}{(n+g+\delta)}$

El capital por trabajador de equilibrio dinámico depende directamente del ahorro e inversamente de la tasa de crecimiento demográfico, de la innovación tecnológica y de la depreciación del capital.

VI.5 Resultados Contratación empírica (Continuación)

Modelo I

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	3,00	418,22	139,41	575,27	0,00
Residuos	27,00	6,54	0,24		
Total	30,00	424,76			

	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Ln (Inflación)	-0,06	0,73	-0,06	0,73
Ln (Crec. PBI)	-0,24	0,63	-0,24	0,63
Ln (Crec. L)	-0,93	-0,52	-0,93	-0,52

Gráfico de los residuales [Ln (Inflación)]

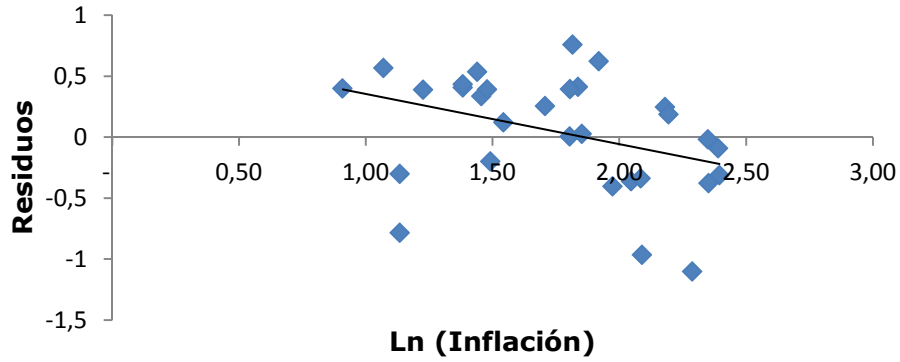


Gráfico de los residuales [Ln (Crec. PBI)]

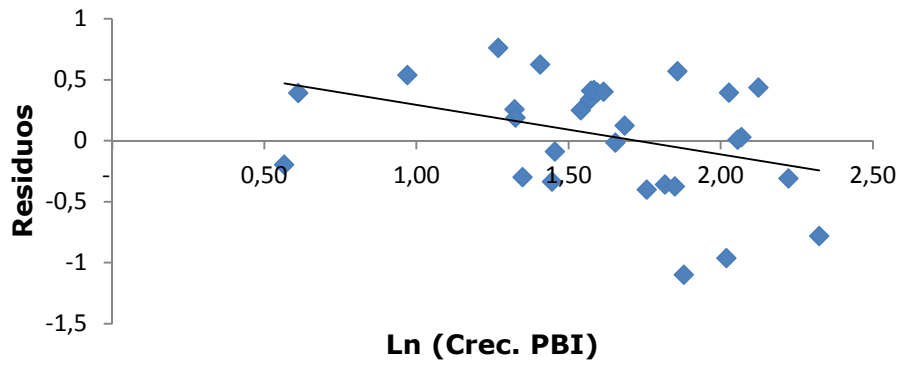
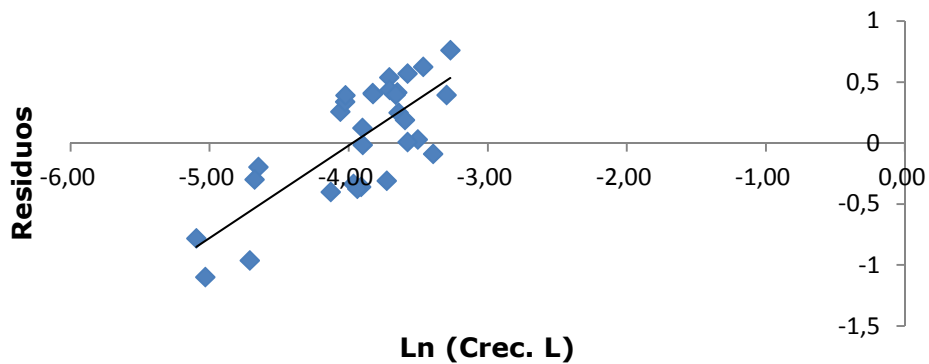


Gráfico de los residuales [Ln (Crec. L)]



Modelo II

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	2,00	405,65	202,83	297,22	0,00
Residuos	28,00	19,11	0,68		
Total	30,00	424,76			

	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Ln (Inflación)	0,52	1,63	0,52	1,63
Ln (Crec. PBI)	0,46	1,66	0,46	1,66

Gráfico de los residuales [Ln(inflación)]

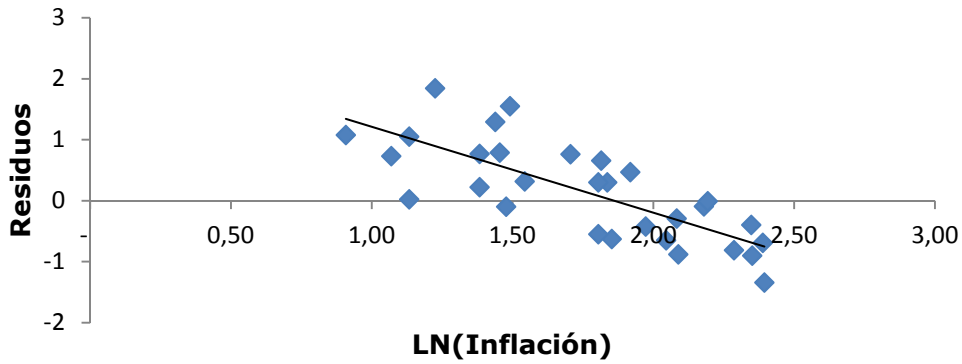
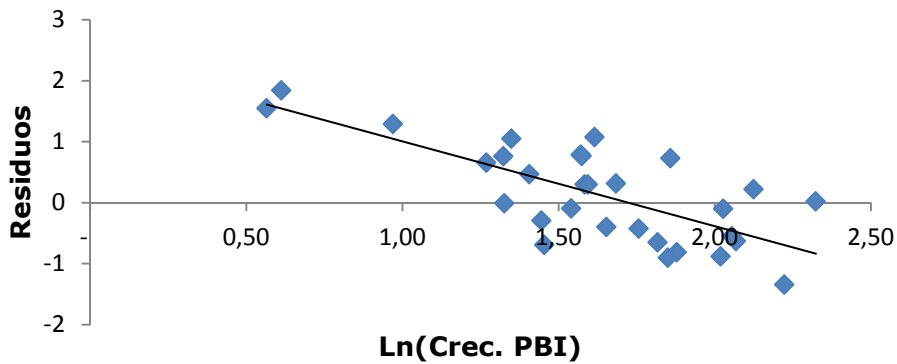


Gráfico de los residuales [Ln(Crec. PBI)]



Modelo III

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	2,00	0,20	0,10	3,50	0,04
Residuos	27,00	0,76	0,03		
Total	29,00	0,95			

	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	3,85	4,52	3,85	4,52
Ln (Inflación)	-0,29	0,01	-0,29	0,01
Ln (Crec. PBI)	-0,27	0,04	-0,27	0,04

Gráfico de los residuales [Ln(inflación)]

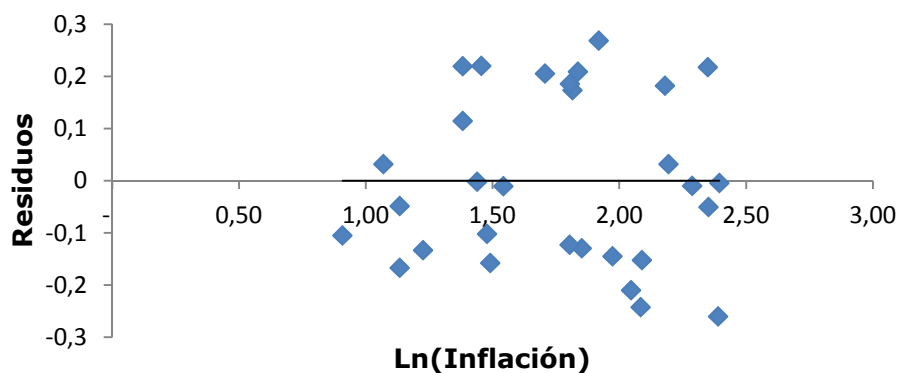
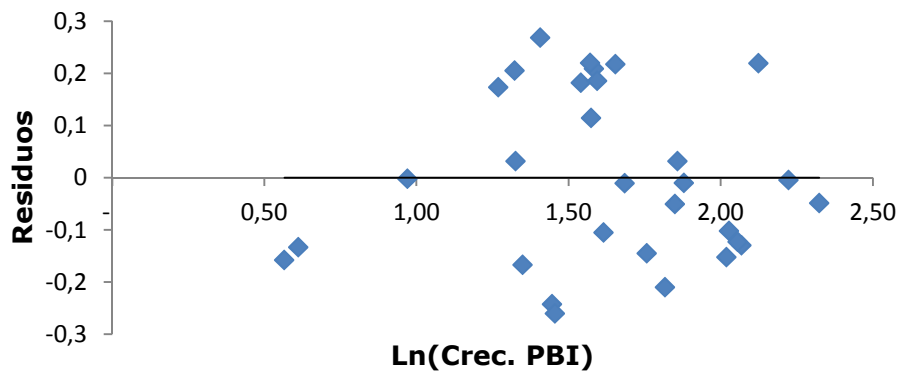


Gráfico de los residuales [Ln(Crec. PBI)]



Modelo IV

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	3,00	0,25	0,08	3,10	0,04
Residuos	26,00	0,70	0,03		
Total	29,00	0,95			

	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	3,92	5,20	3,92	5,20
Ln (Inflación)	-0,30	0,00	-0,30	0,00
Ln (Crec. PBI)	-0,26	0,04	-0,26	0,04
Ln (Crec. L)	-0,04	0,22	-0,04	0,22

Gráfico de los residuales [Ln (Inflación)]

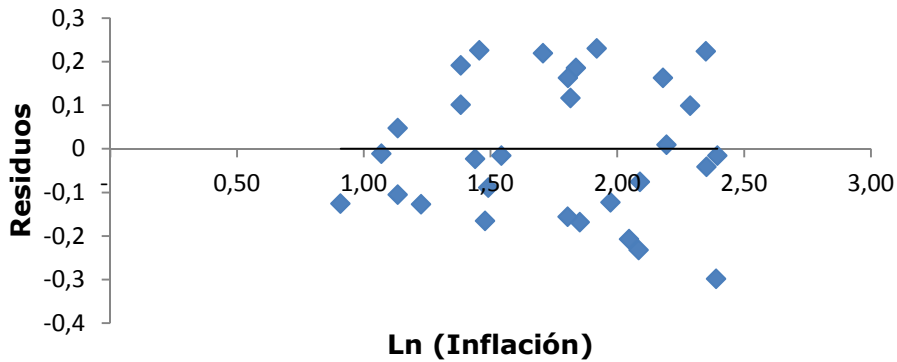


Gráfico de los residuales [Ln (Crec. PBI)]

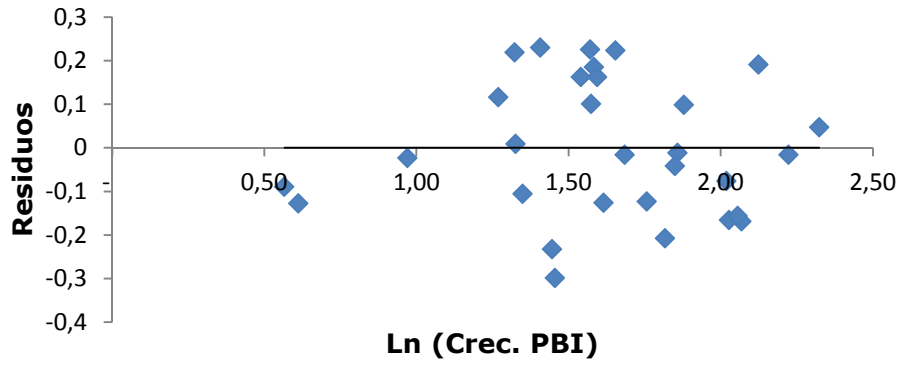
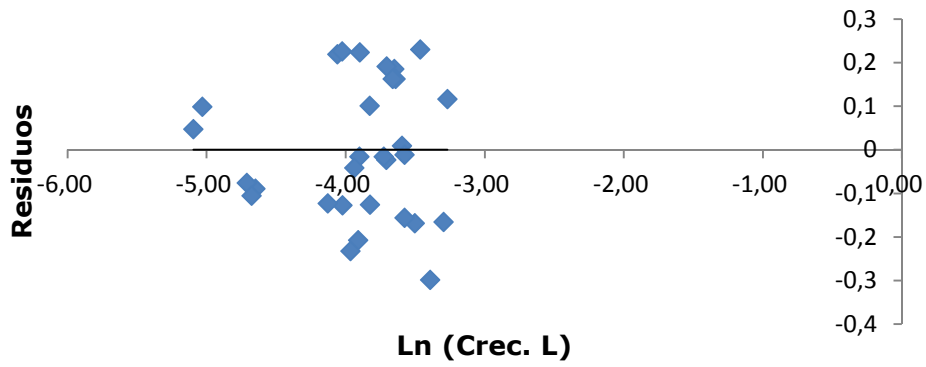


Gráfico de los residuales [Ln (Crec. L)]



VIII. Datos

Fuente: Banco Mundial <http://datos.bancomundial.org/>

PAIS	Promedio Simple 2004-2013			
	GINI	Inflación	Crec. PBI	Crec. L
Bolivia	52,48	6,28	4,87	0,03
Brasil	54,84	5,51	3,76	0,02
Colombia	55,99	4,29	4,81	0,02
Costa Rica	48,99	8,85	4,67	0,03
República Dominicana	48,96	10,48	5,23	0,02
Ecuador	50,86	3,99	4,83	0,02
Guatemala	52,66	6,15	3,56	0,04
Honduras	56,20	6,82	4,08	0,03
México	48,13	4,22	2,64	0,02
Nicaragua	43,10	8,97	3,77	0,03
Panamá	53,04	3,99	8,37	0,02
Perú	47,30	2,92	6,41	0,03
Paraguay	51,43	6,09	4,92	0,03
El Salvador	45,25	3,41	1,84	0,02
Bangladesh	32,67	7,74	6,15	0,02
Bhután	38,40	4,39	7,60	0,04
China	41,05	3,11	10,22	0,01
Fiji	42,83	4,44	1,76	0,01
Indonesia	35,46	7,20	5,80	0,02
India	33,63	8,08	7,53	0,01
Camboya	35,33	6,38	7,91	0,03
República Democrática Popular Lao	35,84	6,08	7,81	0,03
Sri Lanka	38,33	9,85	6,55	0,01
Mongolia	36,52	10,97	9,23	0,02
Malasia	43,37	2,48	5,03	0,02
Nepal	32,82	8,04	4,24	0,02
Pakistán	30,89	10,91	4,29	0,03
Filipinas	43,35	4,68	5,39	0,02
Tailandia	40,74	3,11	3,86	0,01
Viet Nam	36,60	10,51	6,36	0,02