

Efecto del crecimiento económico en la desigualdad del ingreso en Colombia

Fabián Ramírez Prada

Trabajo de grado para optar el título de Magister en Economía y Desarrollo

Director

Héctor Alirio Méndez Sánchez

Magister en Economía

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ciencias Humanas

Escuela de Economía y Administración

Maestría en Economía y Desarrollo

Bucaramanga

2020

Contenido

	Pág.
Introducción.....	10
1. Planteamiento del problema	11
2. Justificación	14
3. Objetivos.....	17
3.1 Objetivo general.....	17
3.2 Objetivos específicos.....	17
4. Marco referencial	18
4.1 Marco teórico	18
4.1.1 Crecimiento económico	18
4.1.1.1 Neoclásicos.	18
4.1.1.1.1 Robert Solow.....	19
4.1.1.1.2 Joseph Schumpeter.	20
4.1.2 Distribución del ingreso.....	23
4.1.3 Nuevos desarrollos de la Desigualdad del ingreso.....	27
4.1.4 Relación entre crecimiento económico y desigualdad del ingreso: Curva de Kuznets.....	29
4.2 Antecedentes	31
4.2.1 Historia de la relación entre el crecimiento económico y la desigualdad del ingreso	36
4.2.2 El nuevo enfoque sobre el crecimiento económico y la desigualdad del ingreso	39

4.2.2.1 Thomas Piketty y su percepción sobre la desigualdad del ingreso.	39
4.2.2.2 Anthony Atkinson y su percepción sobre la desigualdad del ingreso.	41
4.2.3 Desigualdad y crecimiento en Colombia	43
4.2.4 Relación entre inversión extranjera directa, tarifas y transferencias con el crecimiento económico.....	46
5. Datos y metodología.....	50
5.1 Implementación metodológica	51
5.2 Modelo lineal generalizado MLG (Técnica)	54
5.2.1 Distribución de respuesta o "Estructura de error"	55
5.2.2 Predictor lineal	55
5.2.3 Función de enlace	56
5.2.4 Formulación del modelo	57
6. Evolución de la desigualdad del ingreso y el crecimiento económico.....	58
6.1 Descripción de las variables macroeconómicas.....	63
6.1.1 Inversión extranjera	63
6.1.2 Tasa de escolaridad	64
6.1.3 Producto Interno Bruto	67
6.1.4 Tratados de Libre Comercio	68
6.1.5 Libertad económica o tarifas.....	69
6.1.6 Tamaño del gobierno	72
6.1.7 Transferencias y Subsidios	74
6.1.8 Sistema legal	77
7. Ajuste del modelo	80

7.1 Modelo de regresión Beta.....	80
7.1.1 Resumen estadísticas descriptivas variables usadas.....	81
7.1.2 Pruebas al modelo	84
7.2 Residuales del modelo	88
7.3 Modelo Final.....	93
8. Resultados.....	94
8.1 Resultados: Predicciones del modelo	94
8.2 Comparativo Gini calculado Colombia vs Gini Chile.....	100
9. Conclusiones.....	104
10. Recomendaciones.....	106
Referencias Bibliográficas.....	107
Apéndices	116

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Resultados de aplicación del Modelo propuesto, primera prueba.	84
Tabla 2. Resultados de aplicación del Modelo propuesto, segunda prueba.	85
Tabla 3. Resultados de aplicación del Modelo propuesto, tercera prueba.	86
Tabla 4. Resultados de aplicación del Modelo propuesto, cuarta prueba.	87
Tabla 5. Resultados de aplicación del Modelo propuesto, quinta y última prueba.	88
Tabla 6. Valores para las variables que componen el Modelo final.	93
Tabla 7. Valores para el índice de Gini basados en las Predicciones del Modelo.	94

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1: Crecimiento del PIB y Coeficiente de GINI para Colombia 2000 – 2016.....	13
Figura 2: Representación de la Curva de Lorenz.....	28
Figura 3. Esbozo de la Curva de Kuznets	30
Figura 4: Índice de Gini para Colombia 1992 – 2014.....	52
Figura 5: Índice de Gini para Colombia complementario.....	53
Figura 6. Evolución de la distribución del ingreso en Colombia 2001 - 2017.....	59
Figura 7. Imputación de datos para la Tasa de Escolaridad	66
Figura 8. Imputación de datos la variable Tarifas - Libertad de mercado.....	71
Figura 9. Imputación de datos variable Tamaño del Gobierno	74
Figura 10. Imputación de datos variable transferencias.....	76
Figura 11. Imputación de datos variable Sistema Legal	79
Figura 12. Verificación del modelo	89
Figura 13. Predicción del GINI.....	92
Figura 14. Comportamiento calculado del Gini en Colombia para el periodo 1980-2016.....	96
Figura 15. Comparativa Gini Colombia calculado y el PIB de Colombia.....	98
Figura 16. Comparativa predicción Gini Colombia y el Gini de Chile	100

Lista de Apéndices

	Pág.
Apéndice A. Imputación de datos en R.....	116
Apéndice B. Datos imputados	117
Apéndice C. Evidencia ejecución del modelo en R.....	119

Resumen

Título: Efecto del crecimiento económico en la desigualdad del ingreso en Colombia*

Autor: Fabián Ramírez Prada**

Palabras clave: Crecimiento económico, desigualdad del ingreso, Gini, modelo de regresión beta, técnicas de imputación.

Este documento examina la relación empírica entre el crecimiento económico y la desigualdad en el ingreso en Colombia para los años 1980 y 2016, revisando el impacto del crecimiento económico medido por variables macroeconómicas como el Producto Interno Bruto (PIB), la inversión extranjera, la tasa de escolaridad, los TLC, las tarifas, el tamaño del gobierno, sistema legal y las transferencias, sobre la desigualdad del ingreso en el periodo mencionado. Utilizando técnicas de imputación acordes a la necesidad, se logró contar con un conjunto de datos que sirvieron de insumo para el modelo econométrico escogido, a saber, el Modelo Lineal Generalizado MLG, y realizar la predicción. El estudio identificó la evolución de las variables propuestas como antesala a la razón probable de una fuerte relación entre el crecimiento económico y la desigualdad del ingreso. Como primera medida se realizaron pruebas de significancia para definir las variables macroeconómicas que explican crecimiento, encontrando que sólo la inversión extranjera, la variación del PIB, las tarifas y las transferencias explican el crecimiento económico de manera significativa para el modelo sugerido. Luego de la aplicación de la técnica modelo de regresión beta los resultados permitieron definir que, en el mediano plazo, la relación entre el crecimiento y la desigualdad del ingreso es negativa, es decir, se incrementa la desigualdad, pero con el tiempo, las desigualdades en el ingreso se reducen creando un efecto gráfico de curva cóncava en los años analizados.

* Proyecto de grado

** Facultad de Ciencias Humanas, Escuela de Economía y Administración, Maestría en Economía y Desarrollo.
Director: Héctor Alirio Méndez Sánchez Magister en Economía

Abstract

Title: Effect of economic growth on income inequality in Colombia *

Author: Fabián Ramírez Prada**

Keywords: Economic growth, income inequality, Gini, beta regression model, imputation techniques.

This document examines the empirical relationship between economic growth and income inequality in Colombia for the 1980s and 2016, reviewing the impact of economic growth measured by macroeconomic variables such as GDP, foreign investment, schooling rates, FTAs, the tariffs, the size of the government, legal system and the transfers, on the inequality of the income in the mentioned period. Using imputation techniques according to need, it was possible to have a set of data that served as input for the chosen econometric model, namely the Generalized Linear Model MLG, and to make the prediction. The study identified the evolution of the proposed variables as a prelude to the probable reason for a strong relationship between economic growth and income inequality. As a first step, significance tests were carried out to define the macroeconomic variables that explain growth, finding that only foreign investment, variation of PIB, tariffs and transfers explain economic growth significantly for the suggested model. After applying the beta regression model technique, the results allowed us to define that, in the medium term, the relationship between growth and income inequality is negative, that is, inequality increases, but over time, inequalities in income they are reduced creating a graphic effect of a concave curve.

* Proyecto de grado

** Facultad de Ciencias Humanas, Escuela de Economía y Administración, Maestría en Economía y Desarrollo.
Director: Héctor Alirio Méndez Sánchez Magister en Economía

Introducción

Actualmente, la pobreza y la desigualdad en los países se han analizado en orden de explicar las particularidades que determinan temas de crecimiento y desarrollo económico. De acuerdo a la literatura, existen numerosos estudios que explican la incidencia de la desigualdad en los ingresos sobre el crecimiento económico, tanto de países desarrollados como de economías emergentes. Según el informe anual Panorama Social de América Latina de la Comisión Económica para América Latina CEPAL (2018), Colombia tuvo, entre 2008 y 2012 el mayor índice de desigualdad del ingreso de la región y en 2015 sólo fue superado por Guatemala, datos que sin duda alguna prenden las alarmas de lo que sucede internamente en el país. Paralelo a esto, el crecimiento del país ha presentado una disminución significativa, al presentarse tasas de crecimiento altas como la de 2011 de 6,6% hasta 2015 donde en el 2016 bajó hasta 1,96%, tendencia que se espera continúe para el año 2019; sin embargo, como resultado del desempeño positivo en términos de crecimiento entre 2011 y 2015, el país redujo los índices de pobreza a casi la mitad, pero en temas de desigualdad en el ingreso, esta tendencia no se siguió ya que el índice Gini se mantuvo en los 0,5 puntos porcentuales para los mismos años (CEPAL, 2018).

La desigualdad del ingreso debe considerarse una preocupación general, pues la desigualdad de las condiciones económicas se debe estudiar en orden de conocer si el crecimiento económico tiene efecto o impacto sobre la desigualdad del ingreso. Aunque este estudio presenta en un análisis a nivel nacional comparativo con un país de Latinoamérica con condiciones similares, a saber, Chile, intentará principalmente proporcionar una revisión detallada y exhaustiva

de los datos particulares del país, en aras de conocer el efecto que tiene el crecimiento económico en la desigualdad en los ingresos en Colombia para un periodo determinado (1980 - 2016), comparar los datos con los de Chile y reconocer las tendencias evolutivas que rodean las relaciones macroeconómicas, como por ejemplo el aporte de las variables sugeridas por la literatura que desempeñan un papel significativo en el desarrollo de las economías.

1. Planteamiento del problema

Inicialmente el estudio de la relación entre el crecimiento económico y la desigualdad de los ingresos se dio por parte de Simon Kuznets en los años cincuenta del siglo XX, donde el interés del economista sobre el crecimiento económico de las naciones lo impulsó a ir más allá y proponer una hipótesis basada en el comportamiento de U invertida entre la desigualdad del ingreso medido por el coeficiente de Gini y el producto interno bruto per cápita (Naguib, 2015).

En teoría, el crecimiento económico puede tener un impacto negativo en la forma como se distribuye el ingreso, pues en algunos países, el alto desarrollo económico ha venido acompañado de menos pobreza, pero a la vez, de mayor desigualdad (Naguib, 2015), es decir, el ingreso de los no pobres crece más que el ingreso de los pobres. Sin embargo, el crecimiento económico a menudo se asocia positivamente con mayor inversión y gasto público, procesos de generación de empleo, lo que impulsa acceso a empleos e ingresos a un mayor número de personas y puede reducir la desigualdad del ingreso en las áreas urbanas en un tiempo prolongado.

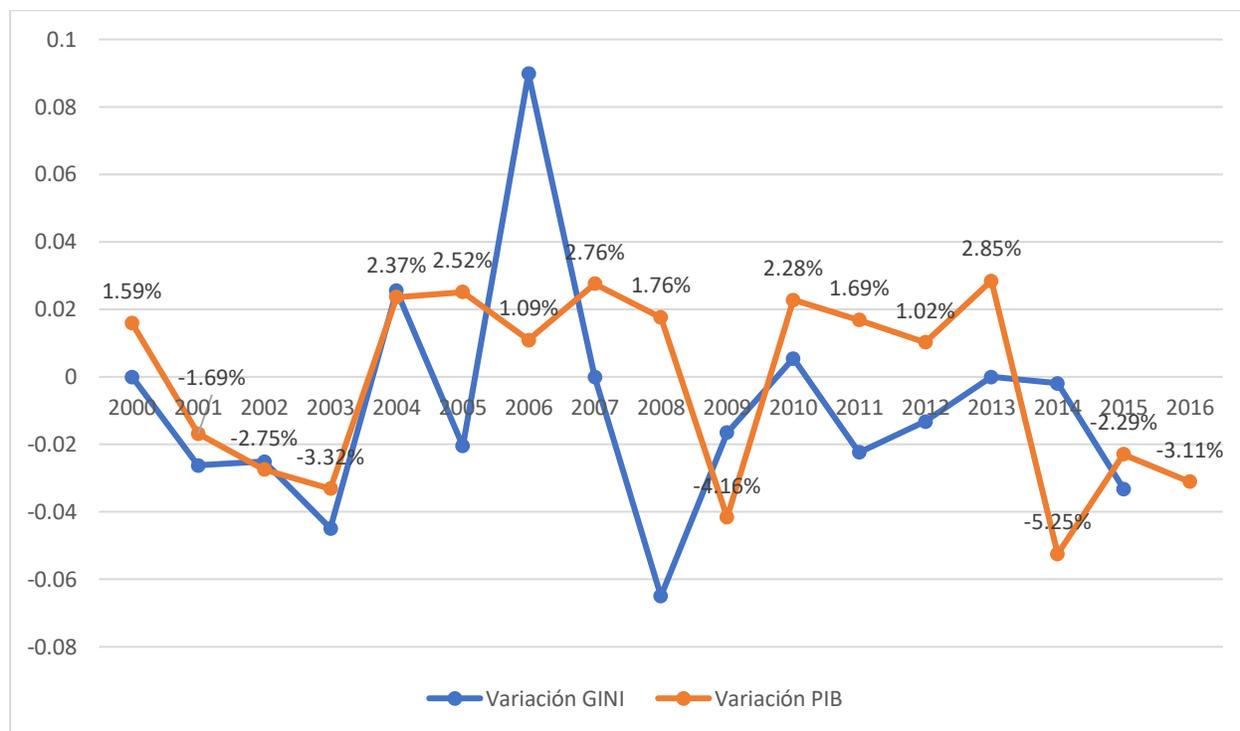
Lo anterior permite inferir que también existe la posibilidad de establecer la relación entre crecimiento y desigualdad de manera inversa, dado que a mayor crecimiento menor la desigualdad del ingreso (Majumdar & Partridge, 2009; Angeles-Castro, 2006; Santra & Das, 2015; Nemati & Raisi, 2015; Wahiba & Weriemmi, 2014; Susanu, 2012; López, Alvargonzález, & Pérez, 2006).

Kuznets argumentó que los cambios en la desigualdad están asociados con el cambio estructural en la economía. Es decir, en las primeras etapas del crecimiento económico, la distribución del ingreso tiende a empeorar y sólo durante las últimas etapas del crecimiento económico la igualdad comienza a mejorar para los países desarrollados. En términos simples, “una mayor desigualdad tiende a obstaculizar el crecimiento económico en los países pobres, pero estimula el crecimiento en los países desarrollados” (Barro, 1999, p. 32).

De acuerdo a la comparación visual entre la variación del Producto Interno Bruto PIB y la variación del índice de Gini caso Colombia entre 2000 y 2010 realizada por Marrugo (2013) la relación entre el crecimiento económico y la desigualdad del ingreso, no presenta una clara tendencia o es visualmente concordante, sino presenta oscilaciones sin relación alguna, es decir que, en Colombia, para ese periodo específico, no se evidencia una clara relación entre los datos del crecimiento y la desigualdad del ingreso (ver figura 1). El autor afirma que “los resultados de la investigación indican que en Colombia el crecimiento del PIB no reflejó bienestar humano, lo que evidencia que la desigualdad persiste y que, a pesar de las reducciones, las cifras se encuentran por encima del promedio de América Latina” (Marrugo, 2013, p. 141).

Figura 1:

Crecimiento del PIB y Coeficiente de GINI para Colombia 2000 – 2016



Nota: Adaptado Marrugo (2013) y datos Banco Mundial y DANE (2019).

En relación a la figura anterior, es posible que el comportamiento de la relación entre el crecimiento y la desigualdad en Colombia pueda estar influenciado por variables como la inversión, el gasto público, la educación, PIB. Sin embargo, puede darse que otras variables como Tratados de Libre Comercio TLC o apertura económica, puedan explicar el comportamiento del índice de Gini para esos mismos años, es decir, que una variable macroeconómica “x” en el tiempo 1 influye positivamente hacia el Gini, y esa misma variable 2 influye negativamente hacia el Gini en el tiempo 2. El objetivo de este documento es revisar profundamente la literatura e investigar la posibilidad de que un país en desarrollo, como Colombia, registre crecimiento económico al tiempo que logra equidad en los ingresos. El problema de investigación de este estudio se centra

en determinar si es posible que un país en desarrollo logre la redistribución del ingreso con un patrón orientado al crecimiento económico.

De acuerdo a lo anterior, se establece la pregunta guía de este proceso investigativo: ¿Cuál es el efecto del crecimiento económico sobre la desigualdad del ingreso caso Colombia para el periodo 1980 - 2016?

2. Justificación

Durante los últimos 20 años, los estudios sobre la relación entre el crecimiento económico y la desigualdad de ingresos se han efectuado en la vía donde la desigualdad del ingreso afecta el crecimiento económico, encontrando resultados que muestran que el impacto es invariablemente negativo y estadísticamente significativo, es decir, que a un aumento en la desigualdad se presenta reducción del PIB (Causa, De Serres, & Ruíz, 2014).

Diferentes estudios presentan evidencia sobre la relación entre el crecimiento económico y la distribución inequitativa del ingreso, pues explican que los aumentos en la desigualdad de los ingresos dentro del país aumentan significativamente la relación de inversión con el PIB en países pobres, pero disminuyen en países de ingresos altos y medios. Además, los aumentos dentro de los países en la desigualdad de ingresos aumentan significativamente el capital humano en los países pobres. Por otro lado, en los países de ingresos altos y medios, el aumento de la desigualdad de ingresos reduce el capital humano (Causa, De Serres, & Ruíz, 2014; Delbienaco, Dabús, & Caraballo, 2014).

Quienes examinaron la relación entre la desigualdad y el producto interno bruto, en muchos casos, validaron la hipótesis de que la desigualdad de ingresos es beneficiosa para el crecimiento económico en los países pobres, pero que es perjudicial para el crecimiento económico en las economías avanzadas (Angeles-Castro, 2006; Barro, 1999). Un cierto grado de desigualdad de ingresos y riqueza es una característica de las economías de mercado, que se basan en la confianza, los derechos de propiedad, la empresa y el estado de derecho. Pero más allá de cierto punto, y no menos importante durante una crisis económica, las crecientes desigualdades de ingresos pueden socavar las bases de las economías de mercado. Eventualmente pueden conducir a desigualdades de oportunidades. Esto sofoca la movilidad social y debilita los incentivos para invertir en conocimiento. El resultado es una mala asignación de habilidades, e incluso desperdiciar a través de más desempleo, lo que en última instancia socava la eficiencia y el potencial de crecimiento.

Si bien se ha desarrollado asiduamente este debate como novedad económica, esta investigación tiene como propósito entender el otro lado de la relación, a saber, los efectos que sufre la desigualdad de los ingresos de acuerdo al crecimiento económico.

A primera vista, todo esto puede parecer que tiene sentido, pero se requiere encontrar evidencia que respalde una relación clara entre crecimiento y desigualdad y sobre todo, qué tanto afecta el crecimiento a la desigualdad de ingreso en países emergentes como Colombia, teniendo en cuenta variables macroeconómicas que expliquen el crecimiento.

Debido a lo expuesto anteriormente, se requiere entonces de una técnica de levantamiento de datos histórico-holístico haciendo uso de métodos de imputación de datos para cuando estos no se encuentren y una técnica estadística acorde a las necesidades de distribución de la variable GINI. Esto último configura una necesidad de un modelo econométrico flexible, como el Modelo Lineal Generalizado (GLM), el cual permite variables de respuesta que tienen modelos de distribución de

errores distintos de una distribución normal. El GLM generaliza la regresión lineal al permitir que el modelo lineal esté relacionado con la variable de respuesta a través de una función de enlace y al permitir que la magnitud de la varianza de cada medición sea una función de su valor predicho¹, es decir, que para efectos de encontrar un valor X de Gini entre cero y uno para cada periodo, esta técnica es idónea, ya que cada medición será una función de su valor predicho.

¹ Valor que no puede ser inferior o superior a la unidad.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Determinar cuál es el efecto del crecimiento económico sobre la desigualdad del ingreso en Colombia.

3.2 Objetivos específicos

- Documentar la evolución de la desigualdad del ingreso y el crecimiento económico, además de variables macroeconómicas tales como el PIB, los TLC, educación, gasto público e inversión por la literatura que desempeñan un papel importante.
- Correlacionar el conjunto de variables elegidas que determinan el crecimiento económico con la desigualdad de ingresos mediante una técnica econométrica acorde a las necesidades.

4. Marco referencial

4.1 Marco teórico

4.1.1 Crecimiento económico

En este apartado se establecerán los puntos de vista de los diferentes autores del pensamiento económico neoclásico sobre el crecimiento económico que sirven de punto de partida para determinar el enfoque del crecimiento en este documento, es decir, se señalará la teoría construida sobre el concepto del crecimiento económico de los diferentes autores neoclásicos que sirven como constructos teóricos de fundamento.

4.1.1.1 Neoclásicos. La teoría del crecimiento neoclásico es una teoría económica que describe cómo una tasa de crecimiento económico constante resulta de una combinación de tres fuerzas impulsoras: trabajo, capital y tecnología. En la literatura se encuentra a Robert Solow (1956) y Trevor Swan por tener el crédito de desarrollar e introducir el modelo de crecimiento económico a largo plazo en 1956. El modelo consideró por primera vez aumentos de población exógenos para establecer la tasa de crecimiento, pero, en 1957, Solow incorporó cambio de tecnología en el modelo, además de la combinación de las dos fuerzas impulsoras principales, a saber, el trabajo y el capital (Solow, 1957).

La teoría establece que el equilibrio a corto plazo resulta de cantidades variables de trabajo y capital en la función de producción. La teoría también argumenta que el cambio tecnológico tiene una gran influencia en una economía y el crecimiento económico no puede continuar sin avances tecnológicos. La teoría del crecimiento neoclásico describe los tres factores necesarios para una economía en crecimiento. Estos son trabajo, capital y tecnología.

La función de producción de la teoría del crecimiento neoclásico consiste en una teoría del crecimiento donde se plantea que la acumulación de capital dentro de una economía, y cómo las personas usan ese capital, es importante para el crecimiento económico. Además, la relación entre el capital y el trabajo de una economía determina su producción. Finalmente, se cree que la tecnología aumenta la productividad laboral y aumenta las capacidades de producción de la mano de obra. Por lo tanto, la función de producción de la teoría del crecimiento neoclásico se usa para medir el crecimiento y el equilibrio de una economía. Esa función es $Y = AF(K, L)$ donde Y es el crecimiento económico, A es la eficiencia o productividad total, K el capital y L la fuerza de trabajo (Rodríguez, 2005).

4.1.1.1.1 Robert Solow. Robert Solow desarrolló la teoría neoclásica del crecimiento económico ganando el Premio Nobel de Economía en 1987. Solow ha hecho una contribución a la comprensión de los factores que determinan la tasa de crecimiento económico para diferentes países. Según el autor, el crecimiento proviene de agregar más insumos de capital y mano de obra y también de ideas y nuevas tecnologías. Los puntos básicos sobre el modelo de crecimiento económico de Solow se fundamentan en la creencia de que a un aumento sostenido en la inversión de capital aumenta la tasa de crecimiento sólo temporalmente: porque la proporción de capital a mano de obra aumenta (Gutiérrez, Rendón, & Álvarez, 2004; Solow, 1956).

Sin embargo, el producto marginal de unidades adicionales de capital puede disminuir pues se presentan rendimientos decrecientes y, por lo tanto, una economía cambia a una ruta de crecimiento a largo plazo, con un crecimiento del PIB real al mismo ritmo que el crecimiento de la fuerza laboral más un factor que refleja la mejora de la productividad.

Continuando con los postulados del autor sobre el crecimiento económico, este indica que se alcanza un camino de crecimiento en estado estacionario cuando la producción, el capital y la mano de obra crecen a la misma velocidad, por lo que la producción por trabajador y el capital por trabajador son constantes (Raurich & Sala, 2010). Los economistas neoclásicos pensaban que aumentar la tendencia de la tasa de crecimiento requiere un aumento en la oferta laboral sumado a un mayor nivel de productividad del trabajo y el capital. Se conoce que las diferencias en el ritmo del cambio tecnológico entre países explican gran parte de la variación en las tasas de crecimiento que se observan.

4.1.1.1.2 Joseph Schumpeter. Schumpeter es mejor conocido por su libro *Capitalismo, socialismo y democracia* de 1942, así como por la teoría del crecimiento económico dinámico conocida como destrucción creativa, escrito en un capítulo de seis páginas en *Capitalismo, socialismo y democracia* titulado *El proceso de destrucción creativa*. Schumpeter distinguió el término destrucción creativa para describir cómo lo viejo está siendo reemplazado constantemente por lo nuevo. El autor ofreció una nueva visión única de cómo crecen las economías, explicando que el progreso económico no es gradual y pacífico, sino inconexo y, a veces, desagradable. Schumpeter realizó un estudio multidimensional de la sociedad contemporánea, su pasado y su futuro, tratando de explicar en su teoría los principios de operación y las leyes de evolución de la

economía a todos los niveles. Al mismo tiempo, buscó crear un sistema teórico sintetizado, tomando lo mejor de los pensamientos económicos modernos y pasados existentes (Girón, 2002).

En su teoría del crecimiento económico, Schumpeter supone una economía perfectamente competitiva que está en equilibrio estacionario. En tal estado estacionario, existe un equilibrio competitivo perfecto. Este equilibrio se caracteriza por el término flujo circular, donde los mismos productos se producen cada año de la misma manera. Según él, el crecimiento económico es un cambio espontáneo y discontinuo en los canales del flujo circular, una alteración del equilibrio, que altera y desplaza para siempre el estado de equilibrio que existía anteriormente. El crecimiento consiste en la realización de nuevas combinaciones para las cuales existen posibilidades en el estado estacionario. Surgen nuevas combinaciones en forma de innovaciones (Montoya, 2004).

Las innovaciones descritas por Schumpeter iban desde la introducción de un nuevo producto, seguido de la introducción de un nuevo método de producción, continuando con la apertura de un nuevo mercado, así como la conquista de una nueva fuente de materias primas y por último la realización de una nueva organización de cualquier industria como la creación de monopolio. Según Schumpeter, es la introducción de nuevos productos y las mejoras continuas en los existentes que conducen al desarrollo (Montoya, 2004).

Schumpeter asigna el papel de innovador no al capitalista sino al emprendedor. El emprendedor no es un hombre de habilidad gerencial ordinaria, sino uno que introduce algo completamente nuevo. El empresario está motivado por: a) El deseo de encontrar un reino comercial privado b) La voluntad de conquistar y demostrar su superioridad c) La alegría de crear, de hacer las cosas o simplemente de ejercer la energía y el ingenio de uno. Para realizar su condición económica, el emprendedor requiere dos cosas: primero, la existencia de conocimiento

técnico para producir nuevos; segundo, el poder de disposición sobre los factores de producción en forma de crédito (Schumpeter, 1957).

Se cree que Schumpeter es el primer erudito en presentar al mundo el concepto de emprendimiento. Se le ocurrió la palabra alemana *Unternehmergeist*, que significa espíritu emprendedor, y agregó que estos individuos controlaban la economía porque son responsables de brindar innovación y cambio tecnológico. Los argumentos de Schumpeter se desviaron bruscamente de la tradición dominante. Destacó el hecho de que los mercados no tienden pasivamente al equilibrio hasta que se eliminan los márgenes de beneficio. En cambio, la innovación empresarial y la experimentación destruyen constantemente lo viejo e introducen nuevos equilibrios, haciendo posibles niveles de vida más altos (Schumpeter, 1957).

En muchos aspectos, Schumpeter vio el capitalismo como un método de evolución dentro de la jerarquía social y económica. El emprendedor se convierte en revolucionario, alterando el orden establecido para crear un cambio dinámico. El modelo de Schumpeter comienza con la ruptura del flujo circular con una innovación en forma de un nuevo producto por parte de un emprendedor con el fin de obtener ganancias. Para romper el flujo circular, los empresarios innovadores están financiados por la expansión del crédito bancario. La inversión en innovación es arriesgada, deben pagar intereses sobre ella. Una vez que la nueva innovación se vuelve exitosa y rentable, otros empresarios la siguen. Las innovaciones en un campo pueden inducir otras innovaciones en campos relacionados. El surgimiento de la industria del automóvil puede, a su vez, estimular una ola de nuevas inversiones en la construcción de carreteras, neumáticos de goma, etc (Montoya, 2004).

Estas teorías se relacionan con la creencia de Schumpeter en la presencia de ciclos económicos. Siempre que un empresario interrumpa una industria existente, es probable que los

trabajadores existentes, las empresas o incluso sectores enteros puedan verse temporalmente perdidos, dijo. Estos ciclos son tolerados, explicó, porque permite que los recursos se liberen para otros usos más productivos.

4.1.2 Distribución del ingreso

La distribución del ingreso se refiere a la participación del ingreso total en la sociedad o, más en general, a la distribución del ingreso entre los hogares. El ingreso anual generalmente se elige como el indicador de la capacidad de un hogar para satisfacer sus necesidades, principalmente porque los datos estadísticos necesarios son fácilmente accesibles. El bienestar económico, sin embargo, también depende de otros factores importantes o determinantes de la distribución del ingreso ya que, en una economía capitalista como la colombiana, las personas obtienen sus ingresos de los salarios si están empleados, de los intereses si poseen capital financiero, de las ganancias (o dividendos) si son empresarios y del alquiler si poseen propiedades. Las ganancias de los factores de producción determinan lo que se conoce como la distribución del ingreso primario (Vargas, 2006).

La interacción entre la oferta y la demanda en cada mercado determina el ingreso de los individuos y, en última instancia, la distribución del ingreso primario. Por ejemplo, el salario de un jugador de fútbol depende de la oferta y la demanda en el mercado de los servicios de los jugadores de fútbol. Debido a que varias variables influyen en la oferta y la demanda de factores de producción, los ingresos generados no son los mismos para todos, con el resultado de que no todos reciben la misma participación en el ingreso primario.

Las siguientes variables influyen en esta distribución: habilidades, educación, capacitación profesional y experiencia, horas de trabajo, diferencias salariales compensatorias, restricciones institucionales, discriminación, diferencias en la riqueza de la propiedad (incluida la riqueza heredada), oportunidad, edad y salud (Sarmiento, 2014). La distribución del ingreso primario también se modifica por la intervención del gobierno. El gobierno influye en la distribución del ingreso de diversas maneras, por ejemplo, a través de impuestos, transferencias de pagos y la provisión de bienes y servicios sociales.

El tema de la distribución del ingreso ha tenido dos perspectivas básicas de análisis, a saber, la funcional y la personal. El término distribución del ingreso se refiere a la distribución personal y a la distribución funcional del ingreso. La distribución personal hace referencia a las fuerzas que rigen la distribución de los ingresos y la riqueza entre los distintos individuos de un país. Bajo distribución personal, se estudia el patrón de la distribución del ingreso nacional y las acciones recibidas por las diferentes clases. Mientras que para el caso de la distribución funcional el concepto de distribución funcional debe distinguirse cuidadosamente del de la distribución personal pues esta analiza cómo los diversos factores de producción son recompensados por sus servicios o funciones desempeñadas en el proceso de producción, en otras palabras, la distribución funcional está determinada por la productividad marginal de esos factores en el proceso productivo y por la intensidad con que los utiliza, lo cual dependería de los precios relativos del capital y el trabajo (Vargas, 2006).

La teoría de la distribución funcional estudia la forma como se determinan los precios relativos de los factores de producción. Los precios de la tierra, la mano de obra, el capital y renta, salarios, intereses y ganancias. La teoría de la distribución funcional examina cómo se remuneran estos factores de producción. Se trata principalmente del precio de una unidad de trabajo, una

unidad de capital, una unidad de tierra, y al ser una extensión de la teoría de precios, a veces se la denomina teoría de los precios de los factores.

La distribución funcional del ingreso puede estudiarse desde dos puntos de vista, a saber, micro y macro. La teoría de la micro-distribución explica cómo se determinan las tasas de recompensa por diversos factores de producción (Wu & Yao, 2015). En otras palabras, la teoría de la micro-distribución se ocupa de la determinación de los precios relativos de los factores productivos. De este modo estudia cómo se determinan la tasa salarial del trabajo, la tasa de renta en la tierra, la tasa de interés sobre el capital. Por otro lado, la teoría de la macro-distribución se ocupa del problema de la determinación de las recompensas agregadas de diversos factores en el ingreso nacional. En otras palabras, la distribución macro significa la participación relativa de varios factores en el ingreso nacional. Por lo tanto, la teoría de la macro-distribución dice cómo se determina la participación del trabajo en el ingreso nacional, es decir, el monto total de todos los salarios de todos los trabajadores en el país.

De manera similar, la macro teoría de la distribución explica cómo se determina la participación de las ganancias en el ingreso nacional, es decir, el monto total de las ganancias obtenidas por todos los empresarios como una proporción del ingreso nacional del país.

Para el caso de Colombia, según datos de CEPAL (2018), en Colombia la distribución del ingreso presenta particularidades puesto que se tiene como base la participación del ingreso total en la sociedad que va a cada quinto de la población, o, más en general, a la distribución del ingreso entre los hogares. El ingreso anual generalmente se elige como el indicador de la capacidad de un hogar para satisfacer sus necesidades, principalmente porque los datos estadísticos necesarios son fácilmente accesibles. La interacción entre la oferta y la demanda en cada mercado determina el

ingreso de los individuos y, en última instancia, la distribución del ingreso primario. Los principales determinantes de los cambios en la distribución del ingreso familiar son:

- ✓ *“la estructura de ingresos laborales.*
- ✓ *la varianza del componente no observado de los ingresos laborales.*
- ✓ *la participación laboral femenina.*
- ✓ *los cambios en las dotaciones educativas.*
- ✓ *los cambios en el tamaño de los hogares”* (Bonilla, 2009, pág. 5).

El comercio exterior jugó también un papel decisivo en los cambios distributivos de la década de los 90, pues los sesgos generados por la apertura económica hacia la demanda de mano de obra más instruida, se reflejan también en la mayor rentabilidad de la educación para tasas de escolaridad más altas, lo que complementa cómo se distribuyen los ingresos para los años posteriores (Bonilla, 2009).

Como es bien sabido, el ingreso nacional no se distribuye por igual entre varias personas en el país. Algunos son ricos, mientras que otros son pobres. De hecho, hay grandes desigualdades de ingresos entre varias personas (Salvador, 2014). Si bien es cierto Colombia posee grandes riquezas y su economía es fluctuante, su historia permite afirmar que no ha habido una estrategia de largo plazo en cuanto a la ampliación de cobertura, así como al mejoramiento de la calidad de la educación lo cual ha impedido que se mejore de manera importante el nivel de educación promedio de los colombianos cosa que permitiría que la distribución del ingreso mejorará.

4.1.3 Nuevos desarrollos de la Desigualdad del ingreso

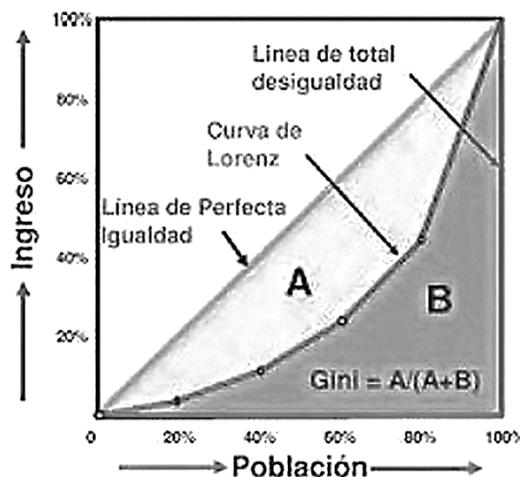
La distribución del ingreso es la forma en que el PIB total de una nación se distribuye entre su población. Los ingresos y su distribución siempre han sido una preocupación central de la teoría económica y la política económica. En la económica clásica se preocuparon principalmente por la distribución del ingreso entre factores, es decir, la distribución del ingreso entre los principales factores de producción, tierra, trabajo y capital. Mientras que el estudio de la economía moderna ha abordado este tema desde la distribución del ingreso entre las personas y los hogares. Importantes preocupaciones teóricas y políticas incluyen la relación entre la desigualdad de ingresos y el crecimiento económico.

La distribución del ingreso dentro de una sociedad puede estar representada por la curva de Lorenz la cual está estrechamente relacionada con las medidas de desigualdad de ingresos, como el coeficiente de Gini. En la figura 1 el porcentaje acumulado de los individuos está ascendente en función de su nivel de ingresos representado en el eje horizontal; indica el porcentaje acumulado del ingreso que perciben esos individuos u hogares está representado en el eje vertical.

La diagonal de 45° “Línea de Equidistribución” muestra la situación teórica de perfecta igualdad en la distribución del ingreso. Por ejemplo, el 50% de la población percibe el 50% de los ingresos. La Curva de Lorenz refleja la distribución del ingreso real.

Figura 2:

Representación de la Curva de Lorenz



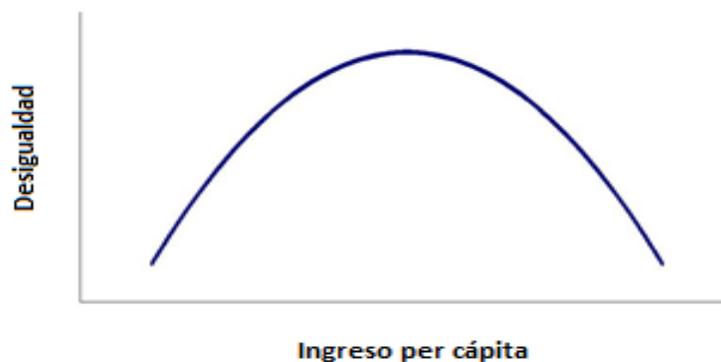
Nota Tomado de: Bellú & Liberati (2005).

El coeficiente de Gini es el indicador más utilizado para medir la desigualdad del ingreso en una sociedad, especialmente a través del ingreso per cápita familiar. Éste varía entre cero (situación ideal en la que todos los individuos o familias tienen el mismo ingreso) y uno (valor al que tiende cuando los ingresos se concentran en unos pocos hogares o individuos) (Cambio, 2004). El coeficiente de Gini se define como una relación de las áreas en el diagrama de la curva de Lorenz. Si el área entre la línea de igualdad perfecta y la curva de Lorenz es A, y el área bajo la curva de Lorenz es B, entonces el coeficiente de Gini es $A / (A + B)$. Como $A + B = 0,5$, el coeficiente de Gini, $G = 2^a = 1-2B$. La principal ventaja del coeficiente de Gini es que es una medida de la desigualdad por medio de un análisis de razones, en lugar de una variable no representativa de la mayoría de la población, como el ingreso per cápita o el producto interno bruto.

El coeficiente de Gini puede usarse para comparar distribuciones de ingresos entre diferentes sectores de población y países. “El coeficiente de Gini puede usarse para indicar cómo ha cambiado la distribución del ingreso dentro de un país en un período de tiempo, por lo que es posible ver si la desigualdad está aumentando o disminuyendo” (CEPAL, 2001). La variación promedio del PIB no representa cambios para toda la población, mientras que el coeficiente de Gini demuestra cómo ha cambiado el ingreso para pobres y ricos. Si el coeficiente de Gini está aumentando al igual que el PIB, es posible que la pobreza no mejore para la mayoría de la población.

4.1.4 Relación entre crecimiento económico y desigualdad del ingreso: Curva de Kuznets

En relación con la temática principal, a saber, la relación entre crecimiento económico y desigualdad del ingreso, en las décadas de 1950 y 1960, Simon Kuznets formuló la hipótesis de que a medida que se desarrolla una economía, las fuerzas del mercado primero aumentan y luego disminuyen la desigualdad económica general de la sociedad, lo que se ilustra con la forma de U invertida de la curva de Kuznets. Así mismo, describió una relación estadística entre desigualdad y desarrollo. El crecimiento económico de un país puede definirse como un aumento a largo plazo de la capacidad de suministrar bienes económicos cada vez más diversos a su población, esta capacidad creciente basada en el avance de la tecnología y los ajustes institucionales exige el aumento sostenido en la oferta de bienes la cual es el resultado del crecimiento económico, por el cual se identifica (Díaz & Mayorga, 2009).

Figura 3.*Esbozo de la Curva de Kuznets*

Nota Tomado de: Murni (2015).

La curva de Kuznets implica que a medida que una sociedad se industrializa, el centro de la economía se desplaza de las áreas rurales a las ciudades a medida que los trabajadores rurales, como los agricultores, comienzan a migrar en busca de empleos mejor remunerados. Pero de acuerdo con la hipótesis de Kuznets, se espera que esa misma desigualdad económica disminuya cuando se alcanza un cierto nivel de ingreso promedio y se afianzan los procesos asociados con la industrialización, como la democratización y el desarrollo de un estado de bienestar (López & González, 2006).

Es en este punto del desarrollo económico que la sociedad debe beneficiarse del efecto de goteo y un aumento en el ingreso per cápita que efectivamente disminuye la desigualdad económica. El avance de la tecnología es la fuente permisiva de crecimiento económico, pero es sólo un potencial, una condición necesaria, en sí misma más no suficiente. Si la tecnología se va a emplear eficientemente y ampliamente, y, de hecho, si su propio progreso debe ser estimulado por dicho uso, se deben hacer ajustes institucionales e ideológicos para efectuar el uso adecuado de las innovaciones generadas por el avance del acervo de conocimiento humano. Para citar ejemplos del

crecimiento económico moderno: el vapor y la energía eléctrica y las plantas a gran escala necesarias para explotarlos no son compatibles con la empresa familiar, el analfabetismo o la esclavitud, todos los cuales prevalecieron en épocas anteriores en gran parte del mundo desarrollado, y tuvo que ser reemplazado por instituciones más apropiadas y puntos de vista social.

Una de las conclusiones más sorprendentes de Kuznets se refiere al efecto del crecimiento económico en la distribución del ingreso. En los países pobres, descubrió que el crecimiento económico aumentó la disparidad de ingresos entre los ricos y los pobres. En los países más ricos, el crecimiento económico redujo la diferencia. Además, Kuznets analizó y cuantificó la naturaleza cíclica de la producción y los precios en períodos de quince a veinte años. Dichos ciclos comerciales, aunque se disputan, a menudo se denominan ciclos de Kuznets (Korotayev & Vtsirel, 2010).

4.2 Antecedentes

Un primer antecedente que tiene relevancia con la forma de abordar la relación entre crecimiento económico y la desigualdad del ingreso, corresponde al estudio realizado por Nemati y Raisi (2015) titulado, Interrelación entre crecimiento económico y desigualdad de ingresos: la experiencia India, cuyo objetivo versó en evaluar el efecto del crecimiento económico sobre la desigualdad de ingresos en la selección de países en desarrollo de bajos ingresos. Partiendo de la hipótesis de la curva de Kuznets de U invertida, donde se establece que en las primeras etapas del desarrollo, la desigualdad relativa del ingreso aumenta y luego disminuye en el curso del desarrollo, los autores plantearon un modelo que está diseñado para probar las hipótesis deseadas donde, los efectos no visibles, $\log(Y/P)$ para el país i en el año t , es el logaritmo del ingreso per

cápita en el país i en el año t , es los efectos no visibles (μ_i) es el logaritmo del índice estimado de desigualdad de ingresos ese es el coeficiente de Gini aquí para el país i en el año t , $\log(Y/P)$ es el logaritmo del ingreso per cápita en el país i en el año t , μ_i son efectos no visibles, λ_i son efectos de tiempo fijo y I es residual. Los datos relacionados con el coeficiente de Gini, que incluye 28 países estudiados, se derivan del sitio WDI y los datos sobre los países de ingreso per cápita se extrajeron del WDI. El modelo utilizó datos panel para estimar el número seleccionado de países en desarrollo donde se examinó la relación entre el PIB y el coeficiente de Gini. Los resultados indican que, según la hipótesis de Kuznets en las primeras etapas de crecimiento, la desigualdad de ingresos aumenta y luego disminuye en la etapa posterior, es decir que, los resultados mostraron que el efecto del ingreso per cápita en la desigualdad de ingresos fue positivo y significativo. También de acuerdo con las expectativas, el cuadrado del ingreso per cápita tiene una relación inversa significativa con la desigualdad del ingreso y, finalmente, el ingreso per cápita del cubo tiene un efecto positivo significativo sobre la desigualdad del ingreso.

Continuando con los antecedentes, el autor Ángeles (2006) estableció la relación entre el crecimiento económico sobre la desigualdad del ingreso desde la evidencia de la era del liberalismo de mercado. Específicamente el autor propuso mostrar que para una muestra de países seleccionada la relación crecimiento-desigualdad sigue una curva U ordinaria durante el período 1970-98, en la cual la desigualdad primero disminuye y luego aumenta con el crecimiento económico, mediante un modelo de regresión general con datos panel para la relación de crecimiento y desigualdad de ingresos. El resultado del estudio mostró que un grupo de países mostraron un punto de inflexión máximo después de la década de 1990, lo que se puede explicar por gobiernos de estabilidad macroeconómica, alta gobernanza y expansión moderada del

comercio. Según este estudio, la relación entre desigualdad y crecimiento durante la era de apertura de mercado fue positiva, aunque podría revertirse en una etapa posterior.

De acuerdo a Perry y Steiner (2011), en su artículo titulado Crecimiento económico y desigualdad, América Latina presenta actualmente altos niveles de desigualdad y crecimientos limitados. Lo anterior puede estar explicado por problemas de orden social que no han permitido que la inequidad del ingreso mejore. Según los autores, la desigualdad repercute inexorablemente sobre variables macroeconómicas, generando un efecto negativo en la mayoría de los casos. Aunque existen opciones de política pública para proponer mejoras en la distribución del ingreso y de las oportunidades, no todos los estados tienden a percibir de una misma forma un problema similar, dado que en cada país los elementos que configuran el escenario económico difieren entre sí. De acuerdo a lo expuesto en el informe, el cual utilizó una metodología de análisis de información de políticas públicas, la búsqueda de una reducción de la desigualdad de ingresos y un incremento en la movilidad social deben ser puntos primordiales en la agenda de los gobiernos de la región, en orden de reducir la desigualdad de oportunidades, en particular en los ámbitos de la educación, la salud, el acceso al sistema financiero, y la seguridad. De igual manera, este estudio muestra evidencia sobre la relación positiva entre altos niveles de desigualdad y elevadas tasas de robo y homicidios, lo que ahonda el problema de la desigualdad en cualquier fase de crecimiento económico.

Por otro lado, un estudio realizado por Santra y Das (2015) sobre la interrelación entre el crecimiento económico y la desigualdad del ingreso en la India, revisó la relación de manera invertida intentando examinar la hipótesis de Kuznets mediante el argumento de que se espera que el gasto de consumo real per cápita sea endógeno, característica poco tratada en la literatura sobre la hipótesis de Kuznets y trata de dar cuenta de esta posible endogeneidad entre la desigualdad y

el gasto de consumo real per cápita. Como método y modelo para la investigación, los autores formularon instrumentos apropiados para el modelo de efectos fijos, encontrando hallazgos que permitieron a los investigadores reconocer que, la dinámica de la desigualdad en la India no respalda la hipótesis sugerida por Kuznets, de hecho, encontraron que, inicialmente la desigualdad disminuye a medida que aumenta el gasto de consumo per cápita y luego de alcanzar un cierto mínimo, aumenta con el gasto de consumo real per cápita.

Los autores Wu y Yao (2015) realizaron un estudio en China en un periodo de 30 años luego de la post-reforma económica sufrida en dicho país en 1978. Los autores presentaron un análisis de la relación entre crecimiento y desigualdad del ingreso utilizando una medida de desigualdad alternativa que depende de la participación de los factores y la propiedad, tratando de demostrar que en una economía en transición (reforma económica) y con un peso estatal de capital menor a la propiedad estatal, aumenta y exacerba la desigualdad. Por medio de un modelo econométrico de datos panel los autores presentaron los hallazgos que se desprenden de este estudio donde su análisis sugiere que, aunque el gobierno intenta equilibrar los tres objetivos de crecimiento, igualdad y propiedad estatal en el corto plazo, la insistencia de la propiedad estatal y los patrones de crecimiento desequilibrados ponen en peligro la igualdad en el largo plazo y han retrasado el punto de inflexión en la curva de Kuznets para el caso China.

Los resultados indicaron que la relación entre la desigualdad y el crecimiento económico depende en gran medida del nivel de ingresos, lo que sugiere que la etapa de desarrollo de cada país es importante para el análisis de los determinantes del crecimiento económico; en un nivel de ingreso más alto, los efectos negativos de la desigualdad se mitigan. Esto da cabida a las políticas que promueven el ahorro y la inversión de los grupos más ricos que fomentan el crecimiento

económico. En este sentido, la evidencia mostró que la desigualdad generalmente es perjudicial para el crecimiento económico.

Un estudio aplicado al caso de Tunes entre 1984 y 2011, Realizado por Wahiba y Weriemmi (2014) intentó, econométricamente, analizar la relación entre crecimiento y desigualdad centrándose en la causalidad bidireccional y enfatizando en el papel de los intercambios comerciales iniciales del país. En aras de establecer el modelo econométrico basado en datos panel, los autores incluyeron variables como la tasa de crecimiento del PIB, participación de las exportaciones en el PIB, tasa de fertilidad, oferta monetaria M2 dividida por el PIB y la tasa de matrículas de nivel secundaria; realizaron la explicación del modelo en ambas vías, encontrando dos resultados: el primero en donde el crecimiento económico y el intercambio de apertura constituyeron factores agravantes de las desigualdades y que estos efectos se acentúan con el acelerado proceso de liberalización del comercio en Tunes. Sin embargo, el capital humano y el desarrollo financiero parecen haber contribuido al alivio de este problema. El segundo resultado muestra que la desigualdad tuvo un efecto negativo en el crecimiento económico y que este efecto apareció después de la aceleración del proceso de apertura del intercambio. Este resultado puede explicarse por el hecho de que el país ha alcanzado un nivel de desigualdad "insostenible". Del mismo modo, puede explicarse por el fracaso de las políticas de redistribución.

Para el caso colombiano, existen múltiples estudios que trabajaron sobre la relación entre el crecimiento económico y la desigualdad del ingreso. Desde una perspectiva donde el capital humano y el nivel de educación influyen en la distribución del ingreso en Colombia, los autores Cotte y Cotrino (2006) efectuaron un análisis del comportamiento de la producción en Colombia y el índice de empleo de los últimos 30 años donde los efectos del capital humano sobre el crecimiento son visibles en dos vías: una en el interior del capital humano en tanto mayor

productividad o eficiencia adquiridos con mayores niveles de educación o entrenamiento, y la otra, referente al beneficio generado por la mayor escolaridad de la sociedad o por innovaciones tecnológicas como el efecto social expandido que resulta en mayor productividad por mayores promedios de capacitación. El resultado de la investigación mostró que la evolución de los indicadores del crecimiento económico en Colombia reafirma la tendencia del deterioro de la distribución del ingreso iniciada a mediados de los años sesenta, entre las rentas urbanas y rurales, disparidad que se acentúa en el sector rural.

Siguiendo sobre estudios realizados en Colombia, Marrugo (2013) realizó una descripción y análisis del producto interno bruto y el comportamiento de los indicadores de desigualdad, a saber, el nivel de vida y el nivel de pobreza y analizó el impacto generado por el crecimiento del PBI en el desarrollo humano en Colombia para el período 2000-2010. Mediante el análisis comparativo del coeficiente GINI para Colombia, el autor afirma, que, si bien el crecimiento económico puede ser un medio para alcanzar el desarrollo humano, en Colombia el crecimiento del PIB no refleja bienestar lo que evidencia que la desigualdad persiste en niveles por encima del promedio de América Latina. De igual manera, el estudio concluyó que el desarrollo no puede medirse solo como el aumento del PIB de un periodo a otro lo que presenta la necesidad de relacionarlo con otras variables de peso macroeconómicas.

4.2.1 Historia de la relación entre el crecimiento económico y la desigualdad del ingreso

La identificación del efecto causal de la desigualdad del ingreso en el crecimiento económico es la vía en la que se han compilado la gran mayoría de estudios y está reconocido que la desigualdad de ingresos puede verse afectada por el crecimiento económico de los países, así

como por otras variables relacionadas con diferencias profundamente arraigadas en su geografía e historia, vía que concierne a esta investigación (Causa, De Serres, & Ruíz, 2014). Si bien se ha desarrollado asiduamente este debate como novedad económica, esta investigación tiene como propósito entender el otro lado de la relación, a saber, los efectos que sufre la desigualdad de los ingresos de acuerdo al crecimiento económico. Esta vía de la relación entre desigualdad-crecimiento fue la que abrió la importancia del debate actual durante la mayor parte del siglo XX al centrar los esfuerzos en explicar los efectos del crecimiento y el desarrollo sobre los niveles de desigualdad; quizás los fenómenos contemporáneos como la globalización, el fin de conflictos internos y otras variables determinantes del crecimiento, permitan un nuevo enfoque y arrojen resultados no encontrados hasta el momento, en un esfuerzo por comprender mejor este fenómeno.

La evolución de las teorías del crecimiento económico pasa desde las concepciones de Adán Smith, sobre la opinión de que el crecimiento de una economía depende de la división del trabajo, hasta Ricardo y Malthus en el desarrollo del modelo clásico, el cual suponía que el cambio tecnológico era constante y el aumento de los insumos podía conducir a rendimientos decrecientes. La teoría clásica del crecimiento económico explica que el crecimiento terminará debido a una población en aumento y recursos limitados. Los economistas de la teoría del crecimiento clásico creían que “los aumentos temporales del PIB real por persona causarían una expansión demográfica que, en consecuencia, disminuiría el PIB, pero subestimaron la capacidad de las mejoras tecnológicas para aumentar los rendimientos de alimentos” (Postan, 1953).

Para aumentar la tasa de crecimiento económico en el modelo de Solow – Swan, se requiere un aumento en la proporción del PBI que se invierte, sin embargo, esto es limitado ya que una mayor proporción de inversión conduce a rendimientos decrecientes y convergencia en el estado estacionario del crecimiento, más el progreso tecnológico que aumenta la productividad del

capital/trabajo y la sugerencia de que los países pobres que inviertan más deberían ver converger su crecimiento económico con los países más ricos.

La teoría neoclásica del crecimiento económico enuncia que al aumentar el capital o el trabajo esto conduce a rendimientos decrecientes y se puede lograr una tasa de crecimiento económico constante con las cantidades adecuadas de las tres fuerzas motrices, a saber, mano de obra, capital y tecnología. La teoría establece que, variando las cantidades de trabajo y capital en la función de producción, se puede lograr un estado de equilibrio (Van Der Ploeg, 1999). La teoría también argumenta que el cambio tecnológico tiene una gran influencia en una economía, y que el crecimiento económico no puede continuar sin avances en la tecnología. Por lo tanto, aumentar el capital solo tiene un impacto temporal y limitado en el aumento del crecimiento económico.

Los modelos de crecimiento endógeno, desarrollados por Paul Romer y Robert Lucas, dieron mayor énfasis al concepto de capital humano. Cómo los trabajadores con mayor conocimiento, educación y capacitación pueden ayudar a aumentar las tasas de avance tecnológico. Al dar mayor importancia a la necesidad de que los gobiernos fomenten activamente la innovación tecnológica, argumentan, en la visión clásica del mercado libre, que las empresas pueden no tener incentivos para invertir en nuevas tecnologías porque tendrán dificultades para obtener beneficios en mercados competitivos.

El modelo pone énfasis en aumentar tanto el capital como la productividad laboral y afirma que “el aumento de la productividad laboral no tiene rendimientos decrecientes, pero puede tener rendimientos crecientes” (Pokrovskii, 2014). Así mismo, el aumento del capital no conduce necesariamente a rendimientos decrecientes, como predice Solow. Se entiende que es algo más complicado.

Joseph Schumpeter argumentó que una característica inherente del capitalismo era la destrucción creativa, es decir, permitir que las empresas ineficientes fallaran era esencial para permitir que los recursos fluyeran a canales más eficientes (Schumpeter, 1957). Dependiendo del tipo de inversión de capital, se le da mayor importancia de los beneficios derivados de una economía basada en el conocimiento, también se hace hincapié en los mercados libres, reduciendo la regulación y los subsidios, bajo el argumento de que se necesita mantener las economías abiertas a las fuerzas del cambio.

4.2.2 El nuevo enfoque sobre el crecimiento económico y la desigualdad del ingreso

4.2.2.1 Thomas Piketty y su percepción sobre la desigualdad del ingreso. Piketty desarrolló una curva de Kuznets actualizada por un período de cien años, de 1910 a 2010. Según esta curva, la proporción del decil superior de ingresos del ingreso nacional estadounidense cambió de la misma manera que en el documento de Kuznets hasta 1955. Esta participación disminuyó desde la década de 1920 hasta el final de la Segunda Guerra Mundial y luego se estabilizó hasta principios de la década de 1980. Sin embargo, a partir de la década de 1980, cuando se lanzaron las políticas de desregulación y privatización, la participación aumentó drásticamente. Al incluir datos del siglo XIX, la curva adquiere una forma de S (en lugar de una forma de U invertida), que primero cae hacia delante y luego se refleja contra una línea horizontal recta: la desigualdad fue baja al principio, debido a la llegada de inmigrantes a los EE. UU. y sus ingresos fueron determinados por el trabajo agrícola relativamente homogéneo; luego, la desigualdad aumentó durante el siglo XIX, pero comenzó a disminuir a partir de la década de 1920, permaneciendo relativamente baja hasta principios de la década de 1980, cuando comenzó a crecer nuevamente.

“El capital, que se distribuye de forma más desigual que el ingreso laboral y tiene un impacto significativo en el ingreso general del hogar, juega un papel importante en la desigualdad del ingreso” (Piketty, 2014, pág. 280). La variable central que Piketty desarrolla es el capital, variable que Kuznets no tomó en cuenta en su revisión de la desigualdad del ingreso.

Piketty examinó datos de más de veinte países que abarcan en algunos casos ya en el siglo XVIII para evaluar la dinámica de la distribución del ingreso y la riqueza, con un enfoque particular en el papel de la propiedad del capital como un conductor de tendencias a largo plazo en la desigualdad del ingreso. Sus argumentos conducen a entender que cuando la tasa de rendimiento del capital excede la tasa de crecimiento económico, como lo ha hecho durante la mayor parte de la historia, entonces la creciente desigualdad de ingresos se vuelve inevitable. Así mismo su teoría indica que si se permite que esta creciente desigualdad continúe sin control, los resultados podrían ser una profunda perturbación política y social (Piketty, 2014).

Piketty argumenta que la tasa de rendimiento del capital, ha sido en las últimas décadas mayor que la tasa de crecimiento del ingreso, lo cual ha desencadenado un aumento de la desigualdad y ha acompañado un crecimiento lento a medida que la acumulación de riqueza por los más ricos ha crecido más rápido que el ingreso de los grupos más pobres, especialmente de los salarios. Es probable que esto continúe, lo que lleva a la inestabilidad política y al debilitamiento de la democracia, a menos que se implementen tasas impositivas mucho más progresivas. Admite que esto es poco probable, dadas las realidades políticas actuales. Si bien Piketty señala que la desigualdad tiene diferentes dimensiones en todos los países, el autor concluye con una recomendación: “aumentar significativamente la progresividad de los impuestos sobre la renta y la riqueza” (Roine, 2017, pág. 13).

4.2.2.2 Anthony Atkinson y su percepción sobre la desigualdad del ingreso.

Atkinson es reconocido mundialmente por sus destacadas contribuciones a la medición de la pobreza y la desigualdad, tanto en la teoría como en la práctica. Su artículo de 1970 cambió radicalmente la manera en que los economistas afrontan tales problemas y sentaron las bases de la teoría moderna de la medición de la desigualdad. Desarrollando una idea originada por Hugh Dalton que data de 1920, Atkinson veía la desigualdad del ingreso como la pérdida de bienestar social asociada con una distribución desigual de los ingresos.

Este enfoque en el bienestar social le permitió derivar tres resultados importantes. Como primera medida en torno a que a veces es posible clasificar una distribución del ingreso como menos o más desigual que otra al sólo acordar unas pocas propiedades de regularidad de la función de bienestar social. Esto se puede verificar fácilmente simplemente verificando que las curvas de Lorenz para las dos distribuciones no se crucen, pero el orden es parcial ya que las curvas de Lorenz pueden cruzarse (Atkinson & Piketty, 2007). Por otro lado, las restricciones podrían imponerse a la función de bienestar social, pero eventualmente podría ser necesario especificar una función única. Esto lleva al segundo resultado: cualquier función de bienestar social se puede convertir en un índice de igualdad y viceversa. El tercer resultado es el desarrollo de una clase de índices que hace explícitos diferentes puntos de vista acerca de la justicia distributiva al introducir un parámetro que captura el grado de aversión a la desigualdad asumido en la medición (Atkinson A. , 2015).

Atkinson en su artículo, *Después de Piketty?* ofrece 12 propuestas que podrían provocar un cambio genuino en la distribución del ingreso hacia una menor desigualdad.

"La desigualdad está incrustada en nuestra estructura social, y la búsqueda de una reducción significativa requiere que examinemos todos los aspectos de nuestra sociedad" (Atkinson A. , 2014). Aquí, se toman directamente del artículo sus propuestas:

- ¿Qué hacer con respecto a la división del ingreso entre el capital y las ganancias?

La dirección del cambio tecnológico debería ser una preocupación explícita de los responsables de la formulación de políticas, alentando la innovación que incremente la empleabilidad de los trabajadores, destacando la dimensión humana de la prestación de servicios.

La política pública debería tener como objetivo reducir el poder de mercado en los mercados de consumo, y reequilibrar el poder de negociación entre los empleadores y los trabajadores, contribuir a reducir la participación del capital.

- ¿Qué hacer con la distribución de las ganancias y la concentración de la riqueza?

Regresar a una estructura tarifaria más progresiva para el impuesto sobre la renta personal, con una tasa máxima del 65% en el 1% superior de los ingresos. El gobierno debe ofrecer empleo garantizado con el salario digno a todos los que lo buscan. Los empleadores deberían adoptar políticas de remuneración ética que compartan principios comunes, y la adopción de dicha política debería ser una condición previa para la elegibilidad para suministrar bienes o servicios a organismos públicos.

Aumentar la tributación de los ingresos de inversión a través de la reintroducción del alivio del ingreso del trabajo en el impuesto a la renta personal, de modo que las ganancias se graven a una tasa más baja en un rango inicial. Un nuevo examen del caso para un impuesto anual sobre el patrimonio y los requisitos para su introducción exitosa.

Todos los recibos de herencia y donaciones inter vivos que se gravarán ya sea con un impuesto sobre los ingresos de capital vitalicio o con el impuesto sobre la renta personal, con las provisiones y los umbrales promediados correspondientes.

El estímulo de las instituciones para representar los intereses de los ahorradores y proporcionar salidas alternativas para el ahorro no impulsadas por los intereses de los accionistas, ayudado por el establecimiento de un servicio de asesoramiento monetario financiado con fondos públicos que proporciona una guía independiente gratuita para todos los ahorradores. Una dotación de capital para todos, ya sea en la edad adulta o en una fecha posterior.

- ¿Qué hacer con respecto a la seguridad?

Una iniciativa de la UE para una participación en los ingresos como base para la protección social, comenzando con un ingreso básico universal para los niños (Atkinson A. , 2014).

De las afirmaciones de Atkinson y de su lista de propuestas concretas, innovadoras y persuasivas se desprende que aún existen alternativas para la batalla por el progreso social y la igualdad, las cuales deben reclamar su legitimidad desde la economía política y el progresismo británico revelando cuán anticuadas han caído las políticas posguerra, así como un sentimiento que se transmite sobre cuán sesgada puede parecer la economía de hoy a un observador de un pasado no tan distante.

4.2.3 Desigualdad y crecimiento en Colombia

El principal hecho empírico es que la desigualdad regional ha sido muy persistente a pesar de los grandes cambios que se han producido y la modernización de la sociedad. Se muestra que la desigualdad regional está altamente correlacionada con diferencias significativas dentro del país

en instituciones económicas y políticas, las cuales son altamente persistentes durante el mismo período. Colombia tiene la séptima distribución de ingresos más desigual del mundo. Los bajos ingresos de la población trabajadora colombiana inciden directamente en la distribución del ingreso. Sus desigualdades en la riqueza y la tierra, y también en la educación más allá de los grados primarios, son las causas principales de varios problemas críticos que enfrenta el país actualmente (Guereña, 2017).

A pesar de tener poco más de 45 millones de habitantes que posicionan la nación como la tercera más poblada de América Latina, según datos del DANE, en 2012 aproximadamente el 45.5% de los colombianos vivían por debajo del nivel de pobreza, con un 16.4% de estos individuos viviendo en pobreza extrema, sin las necesidades básicas de supervivencia. Así mismo, a pesar de presentar en 2017 crecimiento del PIB anual del 3,6%, un porcentaje importante de la población continuó viviendo en la pobreza, especialmente en las zonas rurales. Las cifras de pobreza fueron del 18.9% para los residentes urbanos y del 46.8% para los habitantes de las zonas rurales (DANE, 2017). La falta de educación es un problema importante para muchos de los pobres de Colombia.

Sin embargo, Colombia ha mejorado los índices de pobreza en los dos últimos años, al pasar de 17.8% en 2016 a 17% en 2017 para la incidencia de la pobreza multidimensional, es decir que para el caso de los residentes urbanos, se pasó del 12.1% en 2016 al 11,4% en 2017, mientras que para las zonas rurales se pasó de 37,6% en 2016 a un 36,6% en 2017 (DANE, 2017), cambios significativos desde 2012, lo cual permite pensar que las políticas públicas enfocadas en la reducción de la pobreza en el país están teniendo un efecto positivo pero lento.

Un factor crucial que contribuía a la desigualdad en Colombia radicaba en la insuficiencia de los ingresos fiscales y la evasión fiscal (Vásquez & Bedoya, 2012). Antes de 2016, el sistema

impositivo se aplicaba a medias y estaba desordenado llegando cifras menores del 5% de adultos trabajadores que pagaban impuestos e incluso algunas personas de altos ingresos estaban expuestas a una serie de exenciones impositivas que ayudaban a reducir aún más la base impositiva. Según un estudio realizado por la Agencia de Información Laboral estas exenciones tributarias resultan en un aumento en el coeficiente de Gini de 0.7% (Vásquez & Bedoya, 2012) para el caso Colombia. Sin embargo, el coeficiente de Gini se redujo entre 2002 y 2015, al pasar de 0,57% a 0,52% reducción que se asocia con el aumento del ingreso de las personas de menor ingreso (Acosta, Azuero, & Concha, 2017).

Factores como la corrupción gubernamental y el conflicto armado, se usan ciertamente como excusas para evitar el pago de impuestos. Sin embargo, las mejoras en términos generales de la administración de Juan Manuel Santos y las extensas reformas tributarias iniciadas en 2013 (Araujo, 2014) pueden haber comenzado a cambiar el rumbo, luego de la Ley 1819 de 2016, la cual instauró un cambio estructural al sistema tributario como una medida de modernización, simplificación, eficiencia y equidad, el país aún no conoce a ciencia cierta, las consecuencias de este cambio estructural tributario sobre el índice Gini. Aunque el problema de la recaudación de impuestos no se puede remediar de inmediato, áreas de mejora tales como aumentar el volumen de recursos disponibles para el gasto redistributivo y mejorar la focalización del gasto, deberían ser una prioridad para las políticas públicas en sus esfuerzos por lograr una mayor una sociedad igualitaria.

4.2.4 Relación entre inversión extranjera directa, tarifas y transferencias con el crecimiento económico

Los siguientes artículos son la evidencia de que existe una clara relación entre las variables tratadas en este documento, a saber, la inversión extranjera directa, las tarifas y las transferencias sobre el crecimiento económico de los países. Como primera medida, los autores Toulaboe y Johansen (2011) presentaron un estudio donde se relaciona la inversión extranjera directa y el crecimiento económico en países desarrollados, indicando que la teoría sugiere que la inversión extranjera directa (IED) contribuye a la acumulación de capital y al progreso tecnológico y es un catalizador importante para el desarrollo industrial. En el contexto de un modelo endógeno, los autores investigaron el impacto de la IED en el crecimiento económico y probaron la hipótesis de que el efecto beneficioso de las entradas de IED es más fuerte en aquellos países con un mayor nivel de desarrollo económico. Por medio de una metodología basada en el modelo tradicional de crecimiento neoclásico, promovido por Solow y Denison donde, además del capital interno y el trabajo, la IED se incorpora como una variable explicativa adicional. Los resultados expuestos por los autores, indican que existe un fuerte impacto directo de la IED en el crecimiento económico de los países en desarrollo, así como un impacto indirecto a través de la interacción de la IED con el capital humano. Además, el estudio logró identificar que el impacto de la IED en el crecimiento económico es mayor entre los países que son líderes tecnológicos. Los autores concluyeron que la capacidad de absorción en el país receptor es importante para permitir que la IED tenga un impacto positivo y pleno en el crecimiento económico.

Continuando con los antecedentes que demuestran la relación entre las variables escogidas y el crecimiento económico, un estudio presentado por Azman, Zubaidi y Hook (2010) titulado

Inversión extranjera directa, libertad económica y crecimiento económico: evidencia internacional, los autores investigaron el vínculo sistémico entre la libertad económica, la inversión extranjera directa (IED) y el crecimiento económico en una base de datos de 85 países. Basados en la metodología de datos panel, los resultados empíricos, basados en el estimador generalizado del sistema de método de momento, revelaron que la IED por sí sola no tiene un efecto directo sobre el crecimiento del producto interno bruto, sin embargo, si la IED está acompañada de un nivel de libertad económica el efecto es positivo, por lo tanto, la relación entre la IED depende del nivel de libertad económica en los países receptores. Como conclusiones, los autores afirman que los países promueven una mayor libertad de actividades económicas con el propósito de que se benefician significativamente de la presencia de corporaciones multinacionales.

Por otro lado, un estudio titulado El impacto de la libertad económica en el crecimiento económico: una aplicación en diferentes grupos de ingresos, realizado por Akin, Aytun y Aktakas (2014) presento como objetivo principal investigar la relación entre crecimiento económico y libertad económica para diferentes grupos de ingresos. Mediante una metodología basada en el modelo de crecimiento de Solow-Swan por medio de variables descriptivas endógenas, los autores recopilaron datos de 94 países diferentes pertenecientes a cinco grupos de ingresos diferentes para cubrir el período 2000 a 2010. En el estudio, la relación entre el crecimiento económico del país y el índice de nivel de libertad que mide el Fraser Institute y sus subcomponentes constituyentes fueron cuestionados a través del método de análisis de datos panel. Los resultados de los autores afirman que existe una relación positiva estadísticamente significativa entre el nivel de libertad económica para todos los grupos de ingresos y el crecimiento económico. Con la inclusión de los

subcomponentes del índice de libertad en el modelo, los efectos de dichos subcomponentes varían según los grupos de ingresos.

Continuando con los antecedentes, el autor Türedi (2013) presentó un estudio titulado El efecto de la libertad económica en el crecimiento económico: un análisis de datos de panel para 12 países islámicos, donde se buscó conocer el efecto de la libertad económica sobre el crecimiento económico en 12 países islámicos durante el período 1995-2010 utilizando datos panel. El crecimiento económico estuvo representado por el PIB per cápita, mientras que la libertad económica estuvo representada por dos índices diferentes, que fueron el Índice de Libertad Económica (IEF) y la Libertad Económica del Mundo (EFW) publicados por la Fundación Heritage y el Instituto Fraser, respectivamente. La relación entre las variables se probó mediante la técnica de datos de panel de efectos fijos. Como resultados, y en base a dos índices de libertad diferentes, el análisis econométrico permitió a los autores demostrar, que la libertad económica hace una contribución positiva y estadísticamente significativa al crecimiento en los países islámicos examinados.

Un estudio realizado por Bengoa y Sánchez (2003) titulado, Inversión extranjera directa, libertad económica y crecimiento: nueva evidencia de América Latina, presentó como objetivo principal explorar la interacción entre la libertad económica, la inversión extranjera directa (IED) y el crecimiento económico mediante el análisis de datos de panel para una muestra de 18 países latinoamericanos para 1970-1999. Los autores encontraron que la libertad económica en el país receptor es un determinante positivo de la IED. Los resultados permitieron sugerir a los autores que la inversión extranjera directa se correlaciona positivamente con el crecimiento económico en los países receptores. Sin embargo, el país anfitrión requiere capital humano adecuado, estabilidad económica y mercados liberalizados para beneficiarse de los flujos de capital a largo plazo.

Continuando con los antecedentes, un estudio presentado por Berthélemy y Dñemurger (2000) titulado, *Inversión extranjera directa y crecimiento económico: teoría y aplicación a China*, presentó como objetivo principal investigar la relación entre la inversión extranjera directa y el crecimiento económico. Los autores presentaron como modelo de crecimiento endógeno aquel que destaca primero la transferencia de tecnología extranjera como un determinante clave del crecimiento económico, y sugiere que el crecimiento económico puede influir a la inversa en las entradas de capital extranjero. Los resultados encontrados por los autores luego de la estimación del modelo de ecuación simultánea basada en una muestra de 24 provincias chinas, de 1985 a 1996, confirma el papel fundamental desempeñado por la inversión extranjera en el crecimiento económico provincial en China, y destaca la importancia del crecimiento potencial en las decisiones de inversión extranjera.

Para los antecedentes que presentan la variable transferencias (gasto público) como eje de estudio, los autores Acikgoz y Cinar (2017) presentaron un estudio titulado, *Gasto público y crecimiento económico: un análisis empírico de los países desarrollados*, donde se presentó como propósito investigar los efectos del gasto público en el crecimiento económico y examinar las fuentes de crecimiento económico en los países desarrollados desde la década de 1990. La idea principal de los autores consistió en analizar si el efecto del gasto público en el crecimiento económico se basa en la función de producción Cobb-Douglas con los dos modelos econométricos con retraso distribuido autorregresivo (ARDL) y efecto fijo dinámico (DFE) para 21 países desarrollados (países de la OCDE de altos ingresos) durante el período 1990-2013. Los autores afirmaron que su trabajo se sumará a la literatura existente al ampliar la muestra de países desarrollados y proporcionar la evidencia empírica más reciente para rupturas estructurales y no lineales. Los resultados mostrados, a partir del modelo, son paralelos entre sí y los modelos

respaldan que el gasto público tiene un papel importante para el crecimiento económico. Este resultado es exacto con teorías y estudios empíricos previos.

Un estudio presentado por Osborn, Bose y Haque (2007) titulado, Gasto público y crecimiento económico: un análisis desagregado para los países en desarrollo, presentó como objetivo principal examinar los efectos de crecimiento del gasto público para grupo de 30 países en desarrollo durante los años setenta y ochenta, con un enfoque particular en los gastos gubernamentales desglosados. Mediante la metodología de datos panel, y reconociendo explícitamente el papel de la restricción presupuestaria del gobierno y los posibles sesgos derivados de las variables omitidas, los autores lograron encontrar resultados por dos partes. Primero, la proporción del gasto de capital del gobierno en el PIB está correlacionada positiva y significativamente con el crecimiento económico, pero el gasto actual es insignificante. En segundo lugar, en el nivel desagregado, la inversión gubernamental en educación y el gasto total en educación son los únicos desembolsos que se asocian significativamente con el crecimiento una vez que se toman en cuenta la restricción presupuestaria y las variables omitidas.

5. Datos y metodología

Posterior a la revisión de la literatura a profundidad sobre el crecimiento económico y la desigualdad de ingreso, lo cual servirá de insumo para la construcción del modelo econométrico, fueron seleccionadas un conjunto de variables explicativas para el coeficiente de Gini, prestando especial atención en las técnicas usadas en la conformación de los modelos, con lo cual se obtuvo

un panorama sobre el conjunto de técnicas más empleadas en estos estudios. Luego de ello, se procedió a la búsqueda de la información, principalmente de fuentes secundarias como el DANE, Banco Mundial, entre otras. A partir de los datos recolectados se desarrolló la estadística descriptiva (promedios, varianzas, coeficiente de asimetrías, curtosis, entre otros estadísticos necesarios) acompañado de la representación gráfica de los datos.

En esta etapa fue necesario usar análisis estadísticos propios de las series temporales, debido a la naturaleza de los datos, de esta forma se presentó descomposición de las variables en ciclos, tendencias, estacionalidad y componentes aleatorios con el objetivo de comprender el comportamiento de estas variables. Luego, con relación al modelo econométrico, prestando especial atención en el impacto de variables macro como el PIB, educación, tamaño del gobierno, inversión extranjera, tarifas, transferencias, sistema legal y las políticas de libre mercado como la firma e implementación de los tratados de libre comercio TLC en el coeficiente de Gini. Para finalizar se presentará la discusión de los resultados.

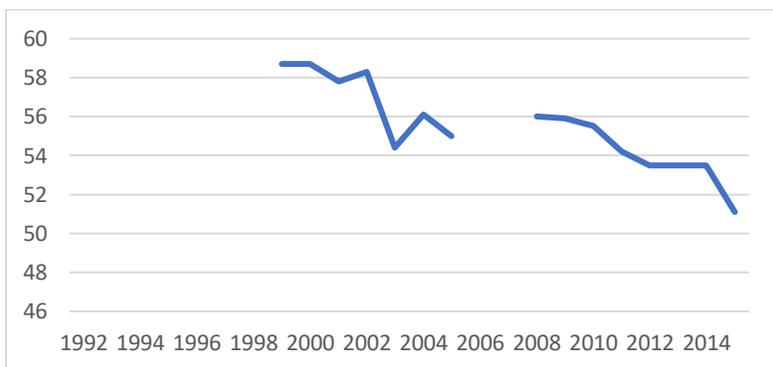
5.1 Implementación metodológica

De acuerdo a lo expuesto como constructos teóricos y los antecedentes, se proyectan las dimensiones macroeconómica y social como las más influyentes en las variaciones del coeficiente de Gini, así pues: las variables macroeconómicas enunciadas son las principales variables que se trabajaron para esta investigación, así como otras que se requirió agregar para complementar el modelo. Como ya se mencionó, la unidad de análisis será Colombia y el tiempo de estudio será 1980-2016, con el objeto de tomar información antes y después de la apertura económica de 1990.

Lo anterior representa una mayor dificultad para el trabajo por tratarse de fechas donde el país contaba con una insipiente información estadística; para ejemplificar este punto basta con tomar la variable principal de esta investigación y notar que el Banco Mundial, en su página oficial, presenta 17 datos del coeficiente de Gini para los años 1992 al 2015, con datos faltantes para 1993,1995,1997,1998, 2006 y 2007. A continuación, se presenta el histórico del Gini según el Banco Mundial.

Figura 4:

Índice de Gini para Colombia 1992 – 2014.

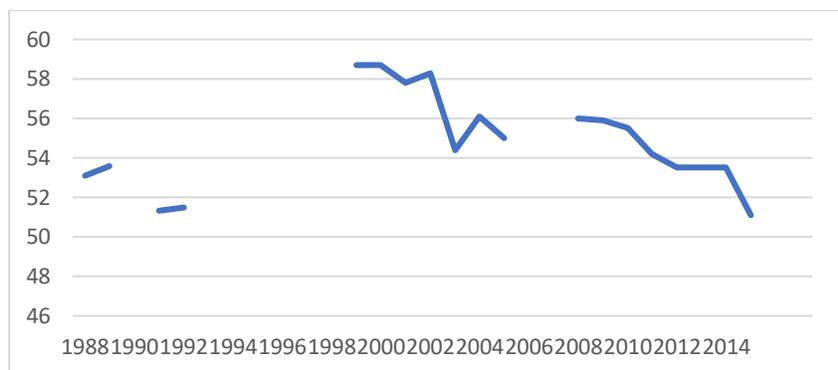


Nota Tomado de: Banco Mundial (2017).

Estos datos deberán ser imputados o complementados a partir de fuentes alternativas. En la siguiente gráfica se complementa la información del Banco Mundial con la obtenida en el Federal Reserve Bank of St. Louis.

Figura 5:

Índice de Gini para Colombia complementario.



Nota Tomado de: Banco Mundial (2017).

La figura 5 muestra una serie de Gini con 20 datos para un período de 1988- 2015. Esta particularidad de información faltante agrega una tarea historiográfica, pues se espera que varias de las variables necesitadas en el estudio requieran de búsqueda exhaustiva de diferentes fuentes para completar la información, aunque no se niega la posibilidad de usar métodos de imputación estadísticos, como los promedios móviles o las predicciones muy usados en caso de datos faltantes.

Una vez se logre completar la búsqueda de la información y realizar los estadísticos descriptivos pertinentes se procederá a la realización del modelo econométrico, el cual según la literatura encontrada para el análisis de este tipo de variables y a partir de los objetivos planteados se identifica a la técnica de MCO como acorde para el análisis de los datos de esta investigación. Sin embargo, la técnica de MCO no asume distribución para la variable endógena ni delimita su dominio, es decir, las estimaciones pueden ser cualquier número, lo cual es problemático pues para hallar un Gini calculado se requiere sea un número entre 0 y 1 lo que permite abordar el problema de una manera precisa y no aproximada. Por estos motivos, el modelo exacto para cumplir con los

requisitos de la estimación de un coeficiente de Gini para Colombia, corresponde a la técnica basada en el Modelo Lineal Generalizado que será explicará a continuación.

5.2 Modelo lineal generalizado MLG (Técnica)

El modelo lineal general (GLM) es un marco útil para comparar cómo varias variables afectan diferentes variables continuas. En su forma más simple el modelo es la base de varias pruebas estadísticas, incluidos ANOVA, ANCOVA y análisis de regresión. A pesar de sus diferencias, cada uno se ajusta a la definición de Datos = Modelo + Error. Este modelo ha sido trabajado ampliamente por Stroup (2016) presentando ejemplos aplicados del modelo dentro de su libro de conceptos modernos y aplicaciones del modelo lineal generalizado. De igual modo, los autores Solomos, Papageorgiou y Koumparoulis (2013) trabajaron con el modelo lineal generalizado su investigación sobre el sector financiero y los determinantes de los ciclos económicos en el contexto de la UEM: un enfoque empírico (1996-2011), donde argumentaron que este modelo en particular era útil dado que su composición de combinación lineal de variables X está relacionada con la variable de resultado Y utilizando una función de enlace g y donde la varianza de la variable de respuesta es proporcional a alguna función de la media (Solomos, Papageorgiou, & Koumparoulis, 2013).

El modelo lineal generalizado tiene tres componentes principales que a continuación se enumeran: Partiendo del modelo de regresión lineal simple (mínimos cuadrados), el modelo MLG se define en su manera natural como:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i \quad \text{donde} \quad \varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2) \quad \text{Ecuación 1}$$

Más claramente se ve como:

$$\mu_i = \beta_0 + \beta_1 x_i \text{ Ecuación 2}$$

donde μ_i es la media de una distribución normal con varianza constante, σ^2 (Dobson & Barnett, 2008).

A partir de este modelo simple, no es obvio reconocer los tres componentes principales, a saber, la distribución de probabilidad, la estructura lineal y la función de enlace. Los componentes del modelo se identifican a continuación:

5.2.1 Distribución de respuesta o "Estructura de error"

Los y_i ($i = 1, \dots, n$) son variables aleatorias independientes con medias, μ_i .

Comparten la misma distribución de la familia de dispersión exponencial, con un parámetro de escala constante (Turner, 2008).

5.2.2 Predictor lineal

Suponiendo que se tiene un conjunto de p generalmente parámetros desconocidos, β y un conjunto de variables explicativas conocidas $X_{n \times p} = [x_1^T, \dots, x_n^T]^T$, la matriz de diseño se define como $n = X\beta$ donde $X\beta$ es la estructura lineal. Esto describe cómo la ubicación de la distribución de respuesta cambia con las variables explicativas. Si un parámetro tiene un valor conocido, el término correspondiente en la estructura lineal se denomina desplazamiento.

5.2.3 Función de enlace

Si $\theta = n_i$ la definición de modelo lineal generalizado está completa. Sin embargo, la generalización adicional de las transformaciones no canónicas de la media requiere un componente adicional si se quiere conservar la idea de una estructura lineal.

La relación entre la media de la i -ésima observación y su predictor lineal vendrá dada por una función de enlace, $g_i(\cdot)$:

$$n_i = g_i(\mu_i) \text{ Ecuación 3}$$

$$= x_i^T \beta \text{ Ecuación 4}$$

Esta función debe ser monótona y diferenciable. Por lo general, la misma función de enlace se utiliza para todas las observaciones. Entonces, la función de enlace canónico es aquella función que transforma la media en un parámetro de ubicación canónica del miembro de la familia de dispersión exponencial.

Las primeras preguntas que surgen al momento de realizar un MLG son ¿Cuál es la escala de medida de la variable endógena? y ¿Cuál es el dominio de esta variable? (Dobson & Barnett, 2008). Esto es de gran importancia ya que define los supuestos a usar en el modelo. Para el caso puntual de esta investigación, la variable Gini es una variable continua con valores entre 0 y 1. Con esta información, ya es claro que no se puede asumir una distribución normal como la mejor distribución para el Gini, pues esta tiene su dominio en todos los reales. Así que, se propone el uso de la distribución beta cuyo dominio es acorde al coeficiente de Gini.

5.2.4 *Formulación del modelo*

1) La función de distribución de $y \sim B(a, b)$. Donde la función de densidad de la distribución beta está dada por

$$f(x) = \frac{1}{B(a,b)} x^{a-1} (1-x)^{b-1} \quad \text{Ecuación 5}$$

Donde $B(a, b)$ es la función beta. Esto es,

$$B(a, b) = \int_0^1 x^{a-1} (1-x)^{b-1} dx \quad \text{Ecuación 6}$$

Algunas características de esta distribución son (Castañeda, 2004):

1) Si $a = 1$ y $b = 1$, entonces la distribución coincide con la distribución uniforme en el intervalo (0,1).

2) Si $a > 1$ y $b > 1$, la función tiene un máximo global.

3) Si $a > 1$ y $b < 1$, la función es creciente.

4) Si $a < 1$ y $b > 1$, la función es decreciente.

5) Si $a < 1$ y $b < 1$, la función tiene forma de U.

Así pues, el modelo será:

$$E[Gini] = X_i^T B ; Gini \sim B(a, b) \quad \text{Ecuación 7}$$

$$Gini_t = \alpha + \beta_1 \text{ Inversión extranjera} + \beta_2 \Delta PIB + \beta_3 TLC + \beta_4 \text{ Tarifas} + \beta_5 \text{ Educación} \\ + \beta_6 \text{ Tamaño del gobierno} + \beta_7 \text{ Sistema Legal} + \beta_8 \text{ Transferencias} + \epsilon$$

Lo componen la Inversión extranjera, Educación es la tasa de escolaridad en secundaria, TLC es una variable Dummy que señala la existencia de un tratado de libre comercio, el PIB, las tarifas, el tamaño del gobierno, el sistema legal y las transferencias. El método de estimación de

los parámetros será por máxima verosimilitud apoyando en el software estadístico R y el paquete betareg (Cribari & Zeileis, 2013).

6. Evolución de la desigualdad del ingreso y el crecimiento económico

A pesar de existir limitada información, la medición de la desigualdad en la distribución del ingreso en el país, es un tema trabajado desde hace más de una década, con el fin de establecer tendencias de las mismas y determinar las variables que han influido a este comportamiento. En la literatura económica, se han propuesto algunos indicadores para medir la desigualdad, uno de los indicadores utilizados es el índice de Gini, este indicador es uno de los más empleados para el análisis estadístico de la desigualdad por su sencillo manejo e interpretación. En el caso colombiano, se tomará este coeficiente con el objetivo de medir inicialmente la desigualdad en el país, y si en esta, inciden variables como la tasa de escolaridad, el PIB, y la inversión extranjera.

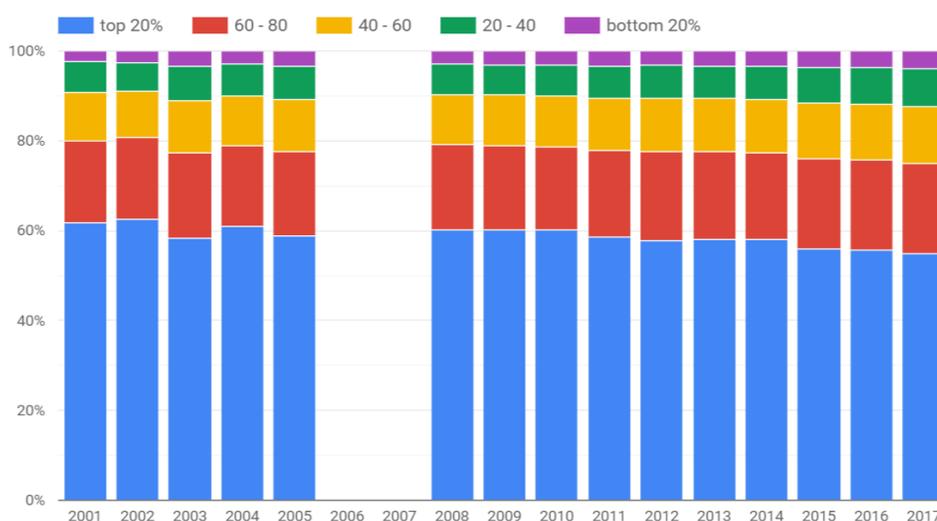
Así mismo, otra de las variables tomadas en cuenta en esta investigación es la tasa de escolaridad, para ello, se toma como referencia algunos postulados de la Teoría de Capital Humano abordado a finales de 1950 por Schultz (1961), Becker (1997) y Mincer (1974), los cuales intentan evidenciar que la educación es una inversión que permite adquirir mayores retornos salariales y un mayor bienestar de la persona, en donde estos beneficios individuales generan un mayor crecimiento y desarrollo para el país. Es por ello la importancia de contar con mano de obra cualificada teniendo en cuenta factores como los años de educación y una ampliación de las capacidades de aprendizaje, variables que se traducen en un aumento de la productividad. A pesar

de los avances obtenidos en la inserción y crecimiento de la tasa de escolaridad en el país, aún se presentan deficiencias en cuanto a la cobertura y calidad que afectan principalmente a los hogares con escasos niveles de ingreso (Delgado, 2014), en este análisis de variables se espera encontrar una relación directa entre la tasa de escolaridad y la desigualdad de ingresos que se ha venido presentando en Colombia.

El Informe de Desigualdad Mundial de 2018 expone que la extrema desigualdad de Colombia ha disminuido en la última década, pero sigue siendo muy alta en comparación con países de la región. El informe indica que el 10% de la población más rica del país recibió el 39% de los ingresos totales del ejercicio del país en 2017 (Alvaredo, Chancel, Piketty, Saez, & Zucman, 2018). La figura 6 muestra la evolución de la distribución del ingreso en Colombia para los sectores, más poderosos “top 20%”, una clase media-alta “60-80”, la clase media “40-60”, una clase media-baja “20-40” y la clase baja “bottom 20%”.

Figura 6.

Evolución de la distribución del ingreso en Colombia 2001 - 2017



Nota Tomado de: Banco Mundial (2017).

En efecto, Silva Colmenares (2003) señala que, en las últimas cuatro décadas, Colombia ha reflejado tasas elevadas de desigualdad, las cuales se han mantenido en el mismo lapso de tiempo y que al igual que naciones como México, El Salvador, Brasil y Puerto Rico, el país presenta una mayor concentración de ingreso, situación la ha llevado a estar entre el grupo de países más inequitativos de América Latina.

Según Eduardo Sarmiento Palacio, en su libro “Distribución de Ingreso con Crecimiento es Posible” propone que para mejorar en una teoría de la distribución es recomendable evaluar el mercado y los factores que inciden en los vínculos positivos. Para ello, plantea que el gobierno intervenga en el mejoramiento de la educación, donde se garantice la diferencia de oportunidades entre la población, alineado de un conjunto de políticas fiscales progresivas con mayores gravámenes al capital e impuestos a la renta. Sin embargo, los incipientes programas y planes de gobierno para minimizar la desigualdad, ha incidido a que el país continúe entre los países más inequitativos en el mundo. Los ingresos de trabajo se encuentran por debajo de la productividad, combinado con un crecimiento del desempleo y la informalidad han llevado a un aumento en el coeficiente de GINI (Sarmiento, 2014).

Ahora bien, la interacción entre crecimiento económico y desigualdad no necesariamente tiene un efecto directo, el sentido de una u otra no están encaminadas implícitamente en la misma dirección. Es por ello que surge la hipótesis de Kuznets, donde se describe la existencia directa entre crecimiento y desigualdad hasta llegar a un escenario donde la desigualdad se reduce y se incrementa el crecimiento de la economía. Esta tendencia, representada en forma de U inversa, expresa el ingreso per capital con el coeficiente de GINI, en una población donde todos son pobres y se encuentran en igualdad de condiciones, cuando se incentiva el desarrollo económico, el ingreso se concentra y la distribución del ingreso empeora (Lagunes & Hernández, 2017).

Como se ha manifestado anteriormente el coeficiente de GINI es un número que varía entre 0 y 1, en donde el 0 indica que una sociedad es totalmente equitativa, dicho de otro modo, que todos sus individuos perciben ingresos similares, mientras que 1 indica que sólo un individuo posee todos los ingresos, de este modo, si se ubica la cifra cerca al 0 más equitativo es, y mientras más cerca del 1 más inequitativo será. En Colombia, el coeficiente de GINI se calcula a partir de la gran encuesta integrada de hogares. Según datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística –DANE, Colombia en el año de 1990 tenía un coeficiente de GINI de 0,47, pero ya en el 2010 este indicador aumentó al 0,51 lo que implica que la situación de desigualdad aumentó en 0,04. En la región, para este mismo periodo, los casos más notables en el crecimiento de la desigualdad fueron Bolivia en 0,11 y Paraguay en 0,13. Por otra parte, los casos de mejora los registró Brasil en 0,05 y Chile 0,03.

De igual manera, la proporción de crecimiento económico en Colombia no ha visto reflejado los efectos deseados de minimizar los índices de pobreza e inequidad de una forma sustancial. Para Ocampo et, al. (2004) en el país la distribución de ingreso se deterioró entre 1991 y 1997 en poco menos de dos puntos porcentuales del coeficiente de GINI, producto de una tendencia contraproducente entre variaciones en las dinámicas de crecimiento hacia los retornos de la educación, los cuales posibilitaron avances relativos en la acumulación de capital humano. Para los años posteriores, las alteraciones estructurales dadas por la ejecución de algunas reformas iniciaron el desarrollo de un modelo profundo en capital humano con resultados sobre la educación y sobre la distribución del ingreso (Ocampo, Sánchez, Hernández, & Prada, 2004).

En el estudio del efecto del crecimiento económico en la desigualdad de los ingresos en Colombia fueron consideradas un conjunto de variables explicativas para el coeficiente de GINI, como la tasa de escolaridad, el Producto Interno Bruto (PIB), diferentes TLC y la inversión

extranjera, la libertad económica, el tamaño del gobierno, las transferencias y subsidios del gobierno, y el sistema legal de los países. Estos datos fueron recolectados para el periodo de estudio (1980-2016) y dada la incipiente información estadística para algunos años del estudio fue necesario de una exhaustiva búsqueda en fuentes alternativas, como informes oficiales del gobierno, reportes de organizaciones financieras internacionales, y de organismos reconocidas no gubernamentales.

Para aquellas fechas que pese a la búsqueda no fue posible hallar un dato, se recurrió a la imputación mediante el uso del paquete estadístico “Impute TS” (Moritz, 2019) del software R. Este paquete permite el remplazo de datos perdidos en series de tiempo univariadas por medio de diferentes algoritmos de imputación, como el de interpolación, medias móviles, descomposición estacional, suavizamiento de Kalman², entre otros. Tras realizar distintas imputaciones, se selecciona la función de imputación de los suavizamientos de Kalman (Welch & Bishop, 2001), que pueden ser en modelos arima³ o en modelos de serie estructural, al considerárseles como los más convenientes en el tratamiento de los datos, en vista de que, eliminan cambios abruptos y hacen predicciones sin caer en estados extremos.

² El filtro de Kalman consiste en un algoritmo que sirve para poder identificar el estado oculto (no medible) de un sistema dinámico lineal, usado en procesamiento de señales y la econometría.

³ En particular en series temporales, un modelo autorregresivo integrado de promedio móvil o ARIMA (acrónimo del inglés autoregressive integrated moving average) es un modelo estadístico que utiliza variaciones y regresiones de datos estadísticos con el fin de encontrar patrones para una predicción hacia el futuro. Se trata de un modelo dinámico de series temporales, es decir, las estimaciones futuras vienen explicadas por los datos del pasado y no por variables independientes.

6.1 Descripción de las variables macroeconómicas

6.1.1 *Inversión extranjera*

Una de las variables tomadas en el estudio es la Inversión Extranjera Directa (IED), para ello, en este modelo se expondrá como ha sido la dinámica de inversión desde la década de 1980 en la economía colombiana, para así detallar en qué medida se cumple la relación teórica entre Inversión Extranjera Directa (IED) y el crecimiento económico que se hace referencia en la literatura. Los postulados del modelo de crecimiento endógeno propuestos por Paul Romer y Robert Lucas indican que evidentemente, existe un efecto positivo entre estas variables de forma indirecta a través de la formación de capital y por externalidades como la tecnología y los spillovers (Álvarez, Barraza, & Legato, 2009). Dado lo anterior, se espera que esta variable mantenga una relación positiva en el crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) y que esta relación, necesariamente no incida sobre la desigualdad del ingreso.

En economías con limitaciones de tecnología y capital, la inversión extranjera directa (IED) compone una fuente importante de financiamiento en el largo plazo. Sin embargo, los países con limitadas capacidades de ahorro y mercados financieros aún emergentes, no disponen de capitales óptimos para maximizar su frontera productiva. Es por ello que la inversión extranjera directa canaliza el ahorro externo a planes productivos que necesita el país para el desarrollo de su economía, lo que incide positivamente en el crecimiento económico, el recaudo tributario, el empleo, entre otros (Garavito, Gaitán, Sandoval, & Martínez, 2012).

En retrospectiva, la inversión extranjera directa hasta finales de los años ochenta fue restrictiva, ya que producto de la legislación de ese periodo limitaba este tipo de capitales al país

en algunos sectores económicos, lo que dio como resultado niveles relativamente bajos de IED. Para inicios de la década de 1990 varias de las restricciones a la IED se habían abolido, producto de las necesidades de financiamiento externo en el marco de apertura económica. En este sentido, se ejecutaron importantes modificaciones en el régimen de inversiones internacionales que constituyeron un acuerdo homogéneo para los inversores nacionales y extranjeros. Luego, con la creación de Proexport, agencia encargada de promover la IED se firmaron acuerdos bilaterales.

Ahora bien, en este ambiente positivo para la IED, junto con otra serie de reformas estructurales de la economía, se logró percibir un incremento de este tipo de capitales que para el periodo de 1993-2004 la IED representó en promedio 2,3% del PIB (Garavito, Gaitán, Sandoval, & Martínez, 2012).

En los periodos posteriores 2004-2013, la Inversión Extranjera Directa se consolidó en el país como un producto de estabilidad dentro del marco normativo, del crecimiento del mercado interno. En efecto, en este período la IED se ubicó por encima del 4% del PIB y se concentró principalmente en el sector de minería y petróleo. El incremento de la IED en estos sectores económicos estuvo estrechamente relacionado con los precios internacionales de las materias primas, beneficios tributarios y condiciones de seguridad para el inversionista.

6.1.2 Tasa de escolaridad

Desde principios de la década de los noventa, la educación en el país adquirió mayor relevancia dentro de los debates públicos, la educación surge como un elemento de acumulación de capital humano y movilidad social que simboliza uno de los componentes relevantes del proceso de crecimiento y desarrollo económico. Esto gracias al fortalecimiento del proceso de

descentralización, originario de la Constitución política de 1991. Dichos avances en materia de educación tuvieron como consecuencia de este proceso que los recursos destinados aumentarán gradualmente y de manera significativa, pasando de 3.3% del PIB en 1993 a 5.1% del PIB en 2004 (Irregui, Melo, & Ramos, 2006).

Durante la década de 1980, la administración Betancur realizó un importante avance a lo referente de la cobertura en primaria, con el propósito de ofrecer y promover mayor equidad al acceso de servicios de educación y el avance del progreso en la calidad de los institutos. Durante la administración del presidente Virgilio Barco, se sigue ejecutando una política encaminada a acrecentar los índices de cobertura dirigida hacia todos los grados de la educación. Sin embargo, no se abordan las estrategias para obtener avances en la calidad de la educación básica del sistema oficial. Con lo referente a la educación superior, se evidencia una expansión con el número de instituciones y programas académicos, junto con una serie de deficiencias administrativas y financieras en las universidades producto de su escasa labor investigativa.

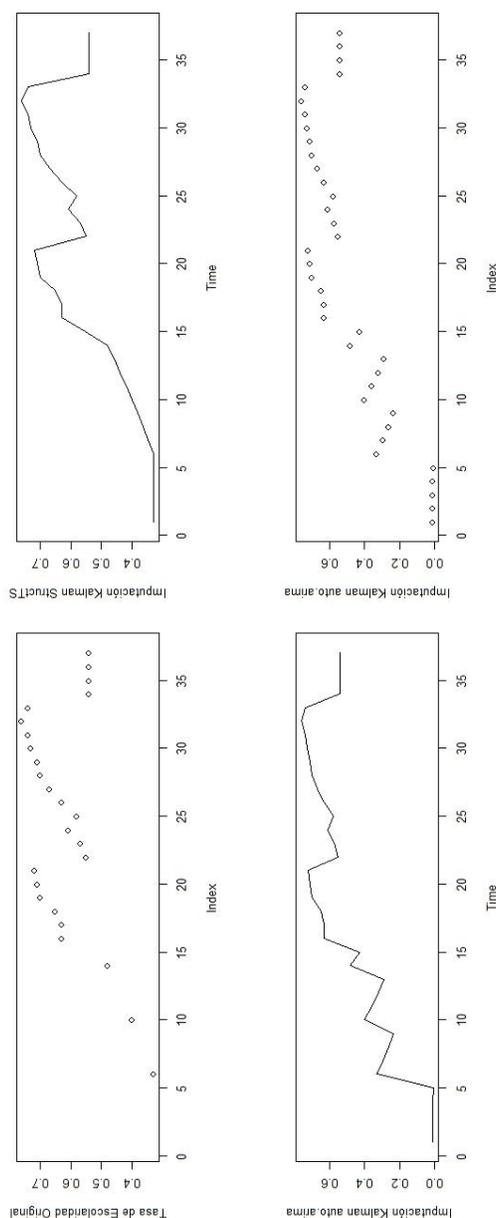
En este sentido, al final de los años noventa se percibe que, con excepción de las principales ciudades, la cobertura en primaria dista de ser universal. Seguido a ello, se observa que en los grados de básica primaria como el nivel preescolar no hay avances significativos y el acceso a la educación entre regiones sigue constante. Sumado a la inequidad entre regiones del país, se observa que la calidad de la educación pública en el nivel básico se considera deficiente a tal punto que no se alcanzan los requerimientos mínimos establecidos en el país, esto producto de insuficiente dotación de textos y la falta de medios pedagógicos, entre otros.

Durante los últimos años, los gobiernos han encaminado sus acciones al crecimiento en los niveles de calidad del sistema educativo, el gobierno hace principalmente hincapié en la construcción de estándares mínimos de calidad y en diferentes técnicas de valoración de

desempeño de los profesores y de los resultados para los niveles 5 y 9 (Iregui, Melo, & Ramos, 2006).

Figura 7.

Imputación de datos para la Tasa de Escolaridad



Nota: a partir de datos tomados del Banco de la República (2006) y El PNUD (2015).

En cuanto a la recolección de los datos, tal y como se observa en el primer recuadro de la gráfica 1, la tasa de escolaridad presentaba datos faltantes; una vez aplicado el filtro de Kalman⁴, y al observar el comportamiento de los datos, se decide por la imputación de Kalman auto arima. Luego de la imputación de los datos se observa que la tasa más alta de escolaridad alcanzada en el país es del 76%, como una media para el periodo de estudio del 47%.

6.1.3 Producto Interno Bruto

El Producto Interno Bruto expresa el valor monetario de la producción de bienes y servicios de un país en un periodo de tiempo, es una referencia para determinar el desempeño económico y desarrollo de un país. El PIB, es descrito como la suma de todos los bienes y servicios finales, los cuales son fabricados dentro del país, en un lapso de tiempo comprendido en un periodo anual con cortes trimestrales, periodo fijado por el Departamento Administrativo de Estadística, caso colombiano. Teniendo en cuenta lo anterior, El PIB refleja el nivel productivo de un país y revela un indicador de crecimiento económico en cada uno de los sectores de la economía como a nivel general.

En el caso colombiano, hay que resaltar las disparidades que se han presentado entre los departamentos en cuanto a sus tasas medias de crecimiento per cápita durante los periodos de 1980 y 1990. Entre la década de 1980 y 2000, los departamentos de Quindío y Guajira tuvieron tasas de crecimiento per cápita entre -1.9% respectivamente.

En este sentido, entre la década de 1980-1990 el departamento que registró un mayor crecimiento fue la Guajira (11.6%) y el departamento con menor crecimiento fue Quindío (-2.2%).

⁴ Una vez se definió la necesidad de aplicar un filtro para corregir la imputación, entre las pruebas con diferentes filtros, el filtro del Kalman fue el que mejor resultados proporcionó para esta muestra.

Sin embargo, una vez iniciado el periodo de 1990 el departamento que mostró mejores tasas de crecimiento fue Córdoba con un 2.8%, mientras que el menor desempeño económico lo mostró Chocó con un crecimiento per cápita del -1.8%. Otro aspecto relevante para esta época, la caída de las tasas de crecimiento, en particular, el extraordinario caída que tuvo la Guajira de una década a otra.

6.1.4 Tratados de Libre Comercio

Los acuerdos comerciales para ampliar los mercados regionales, conllevan una reducción o eliminación de los aranceles entre los países participantes. Aunque no hay consenso sobre los efectos de los tratados en la desigualdad de los países, se espera que la apertura comercial favorezca a la población, sobre todo a los trabajadores menos cualificados con salarios más altos (Ural, 2017), además el comercio tiende a disminuir los precios de los bienes de consumo, lo que favorece sobre todo a la población de más bajos recursos.

En efecto, los tratados de libre comercio firmados por Colombia durante la última década, el de mejor actividad es el acuerdo con la Unión Europea, donde el crecimiento promedio anual de las exportaciones no minero energéticas fue de 6,3% entre 2013 y 2016 y de un 5,1% en el primer semestre de 2017. Otro de los acuerdos comerciales que sobresale es el de la Alianza del Pacífico en cual, en los últimos diez años, el total de exportaciones con destino a la Unión Europea crecieron un 5,7% anual promedio, en tanto que las exportaciones no minero energéticas colombianas lo hicieron a un ritmo del 4,8% a ese mismo grupo de países (México, Chile y Perú) (Hoyos, García, & Torres, 2017).

Por otra parte, el tratado de libre comercio con Estados Unidos no es muy positivo. Con referencia al sector exportador de bienes no minero-energéticos, para el periodo entre 2012-2016 se tuvo un crecimiento promedio anual de 2,95% aunque para el primer semestre de 2017 el crecimiento creció a un promedio del 6,5%. Así mismo, otro tratado insatisfactorio es el firmado con Canadá. Durante la vigencia del acuerdo en 8,8% promedio anual, las ventas totales de Colombia a ese mercado decrecieron mientras que las de productos no minero-energéticos tuvieron un crecimiento negativo promedio del 0,9% (Hoyos, García, & Torres, 2017).

Para el análisis de los tratados de libre comercio se incluyen variables dicótomas con los TLC con México, la Comunidad Andina (CAN), Mercosur, Chile, Canadá, estados Unidos, Costa Rica y Corea del Sur.

6.1.5 Libertad económica o tarifas

La libertad económica, como variable, considera las políticas comerciales de los países, los aranceles y las barreras comerciales no arancelarias, como los requisitos o cupos de importación que se imponen a los mercados. Medido a través del índice “Tarifas” del Instituto Fraser (2018), esta medida da una aproximación a qué tanta libertad de intercambio posee un país. Puntajes altos sugiere que dicho país tiene aranceles bajos o inexistentes, una administración eficiente de aduanas, una moneda convertible, etc. Por lo tanto, puntajes altos en tarifas indica una mayor libertad en el mercado.

Como lo ocurrido en la gran mayoría de países de América Latina, durante el siglo XX el desarrollo económico en Colombia estuvo estrechamente ligado al comportamiento de su comercio exterior. Tanto las fluctuaciones de los términos de intercambio como las variaciones de los

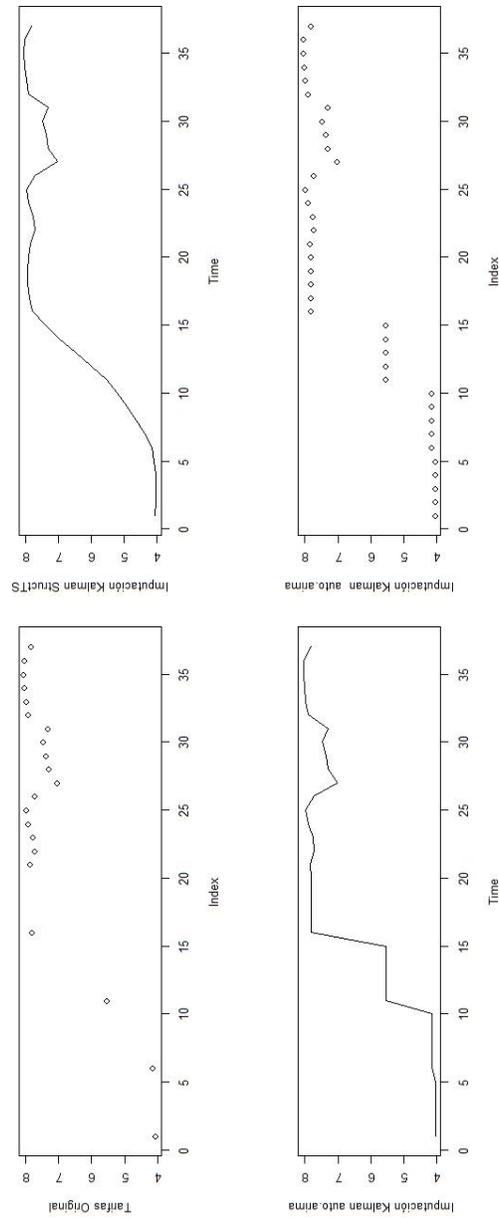
volúmenes de las exportaciones establecieron los ciclos de la actividad económica y los puntos de inflexión más importantes de la estructura productiva del país (Villar & Esguerra, 2005).

En efecto, el grado de apertura de la economía colombiana fue precario y aún continúa siéndolo. Una de las razones que más llama la atención ante esta situación es la tendencia hacia la reducción en los niveles de protección arancelaria y no arancelaria y la extraordinaria caída en los costos de transporte y comunicaciones.

Ahora bien, Colombia presentó una evolución del grado de apertura diferente a la de otros países de América Latina, como Brasil y Argentina. Por consiguiente, la dinámica de apertura que se evidenció en esos dos países fue lo que se puso de contexto de lo que se generalizó para todos los países de la región. Dado esto, Brasil y Argentina al comienzo del siglo, eran economías relativamente abiertas, pero se fueron cerrando gradualmente a medida que adoptaron políticas más proteccionistas, primero como consecuencia de la crisis mundial y luego, como resultado explícito de las políticas adoptadas bajo los lineamientos de la CEPAL (CEPAL, 2001).

Figura 8.

Imputación de datos la variable Tarifas - Libertad de mercado



Nota: datos obtenidos del Instituto Fraser (2018).

De acuerdo a los datos encontrados, se recurre nuevamente a la imputación, eligiéndose el suavizamiento de Kalman⁵ auto arima como el mejor algoritmo para la predicción de los datos. (Grafico 2). Se observa como puntajes extremos un máximo 8.040 y un mínimo de 4.050, para una media del 6.455, lo que indica que en promedio el país tiene un libertad económica aceptable.

6.1.6 Tamaño del gobierno

La variable “tamaño de gobierno” indica en qué medida los procesos políticos intervienen en la asignación de recursos, bienes y servicios. Este índice considera el consumo del gobierno, las transferencias y subsidios, la inversión pública en empresas, y las tasas de impuestos. En conjunto esta variable da una aproximación al grado en que un país depende de la elección del mercado o de las decisiones gubernamentales (Fraser Institute, 2018), cuanto mayor sea el puntaje del índice, mayor tamaño del gobierno se presenta.

Durante la década de 1990, la economía colombiana alcanzó puntos extremos tanto positivos como negativos en su ciclo económico. Durante la primera mitad de esa década se registraron crecimientos promedio de 5,1%, después de ello, su crecimiento económico se desaceleró al punto de que en el año de 1999 se percibió la mayor caída registrada en cerca de 100 años, con una contracción de 4,2% (Alonso, Garrido, & Guarín, 2006).

A comienzos de los noventa, el propósito primordial de la política económica en el país radicaba en prolongar un crecimiento amplio sostenido de la economía. Para llevar a cabo el objetivo señalado, era indispensable identificar que riesgos incidían negativamente en la tasa de crecimiento y tratar de prevenirlos de manera acertada.

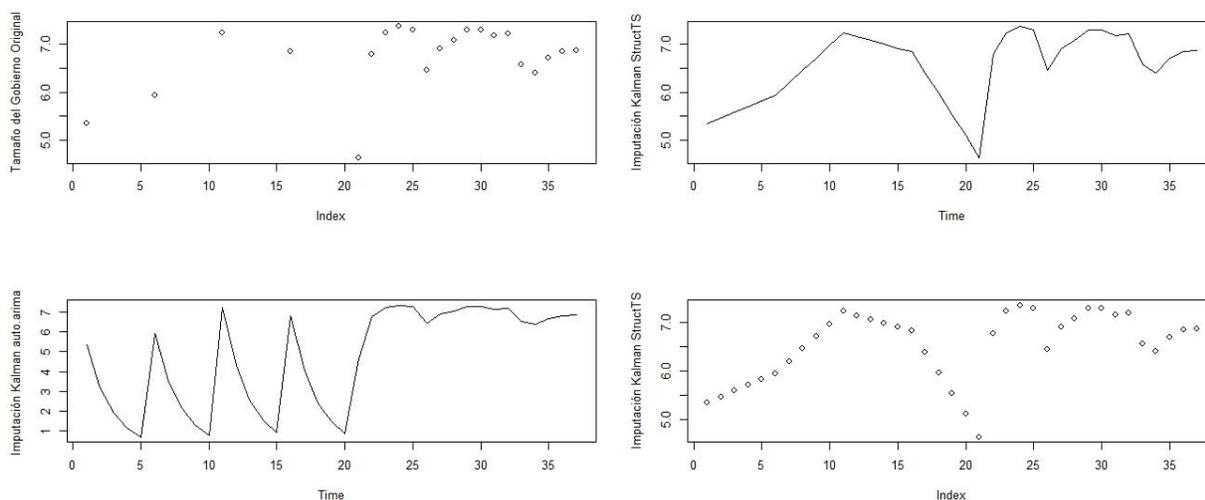
⁵ Una vez se definió la necesidad de aplicar un filtro para corregir la imputación, entre las pruebas con diferentes filtros, el filtro del Kalman fue el que mejor resultados proporcionaron para esta muestra.

Por ejemplo, estos riesgos son de diversa índole los que Álvarez (2014) menciona: i) cambios no previsibles en el ámbito mundial, tales como choques a los términos de intercambio, pánicos financieros, contagio de otras crisis y otros componentes que puedan desencadenar una reversión de los flujos de capital; ii) una abundancia de demanda agregada que rebose la capacidad productiva de la economía e impida el logro de las metas de inflación; iii) movimientos bruscos de las tasas de interés o de la tasa de cambio que afecten la estabilidad del sistema financiero.

Así mismo, Álvarez (2014) manifiesta que la función de la Constitución de 1991 en lo referente al tamaño de Estado es que el constante crecimiento del mismo el cual se puso en marcha una vez entrado en vigencia. Los cambios efectuados en el PIB de menos del 13% en 1990 a más del 30% en el 2008, con la entrada en vigencia de la Constitución de 1991 estableció un nuevo escenario político cambiaron las funciones del estado. Los elementos de esta nueva función del Estado orientaron los recursos hacia la descentralización, catalogada principalmente como redistribución de recursos, y luego, como incentivo para aumentar el gasto, acompañada de la elección popular de alcaldes y gobernadores (Álvarez, 2014).

Figura 9.

Imputación de datos variable Tamaño del Gobierno



Nota: Elaboración propia. Datos obtenidos del Instituto Fraser (2015).

Los datos obtenidos también del instituto Fraser (2018), requirieron de imputación eligiendo en esta ocasión el suavizamiento de Kalman⁶ estructural (Grafica 3). De acuerdo a los datos se obtiene una media de 6.52, lo que da indicios que en Colombia la asignación en los mercados depende en buena proporción a las medidas gubernamentales.

6.1.7 Transferencias y Subsidios

Los pagos efectuados por el sector publico a familias o al sector privado hace parte de los gastos del gobierno (gasto público) que se efectua con fines redistributivos. Esta variable indica las transferencias y los subsidios del gobierno como proporción del PIB. De acuerdo a la Fundación

⁶ Una vez se definió la necesidad de aplicar un filtro para corregir la imputación, entre las pruebas con diferentes filtros, el filtro del Kalman fue el que mejor resultados proporcionó para esta muestra.

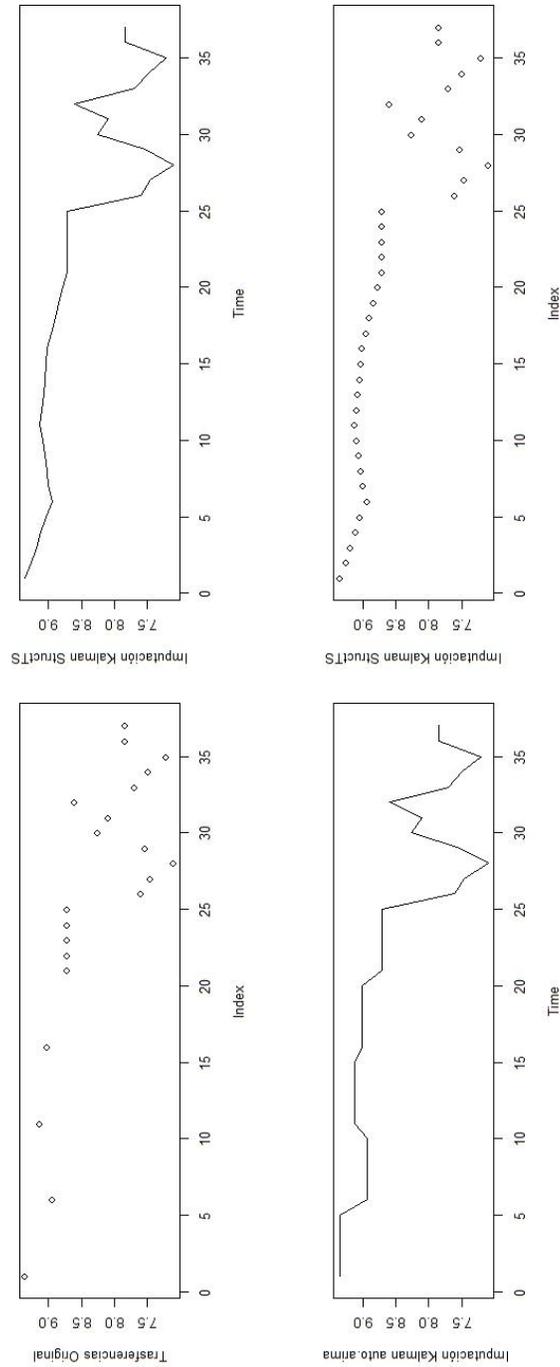
Heritage (2012) no se ha identificado un nivel óptimo de gasto de gobierno. Sin embargo, el gasto excesivo causa déficits presupuestarios crónicos. Dada la naturaleza de las transferencias y los subsidios de espera encontrar que a mayores tasas de transferencias y subsidios, mayor igualdad.

Del mismo modo, Farné, et, al. (2016) destacan que en la última época en Colombia, los hogares han recibido transferencias monetarias por parte del Estado y estas han crecido precipitadamente. Cada una de estas transferencias han tomado la forma de entregas condicionadas como en el programa Familias en Acción, cuya cobertura pasó de 2.486.733 en 2010 a 2.676.386 en 2014 hogares beneficiarios y por otro lado las no condicionadas como el programa de auxilios monetarios a la vejez Colombia Mayor, donde se registró un incremento de unos 480.000 en 2009 a casi 1.500.000 en 2014. Así mismo, el compromiso del gobierno en los últimos años en la entrega a familias de escasos recursos de 100.000 nuevas viviendas gratis, acondicionadas de servicios de internet y de acceso a internet y de una computadora.

Sin embargo, no todos los subsidios involucran transferencias monetarias directas, como es el caso de la afiliación gratuita al régimen subsidiado de salud de gran proporción de familiar que no disponen de capacidad de pago para estar afiliados al régimen contributivo. En el año 2009, el gobierno de turno emprendió un plan por fases para ampliar el paquete de servicios básicos, al cual los beneficiarios de este régimen subsidiado tienen cobertura en materia de salud, Plan Obligatorio de Salud, POS, hasta agruparlo con el paquete de beneficios del régimen contributivo.

Figura 10.

Imputación de datos variable transferencias



Nota.: Datos del instituto Fraser (2015).

Para la imputación de los datos se recurrió al suavisamiento de Kalman estructural (Grafica 4). De acuerdo a los datos, Colombia ha tenido una puntuación mínima de 7,01 y un máximo de 9,35. En promedio una puntuación de 8,57 lo que ubica a Colombia con un gasto Gubernamental muy alto (Farné, Rodríguez, & Ríos, 2016).

6.1.8 Sistema legal

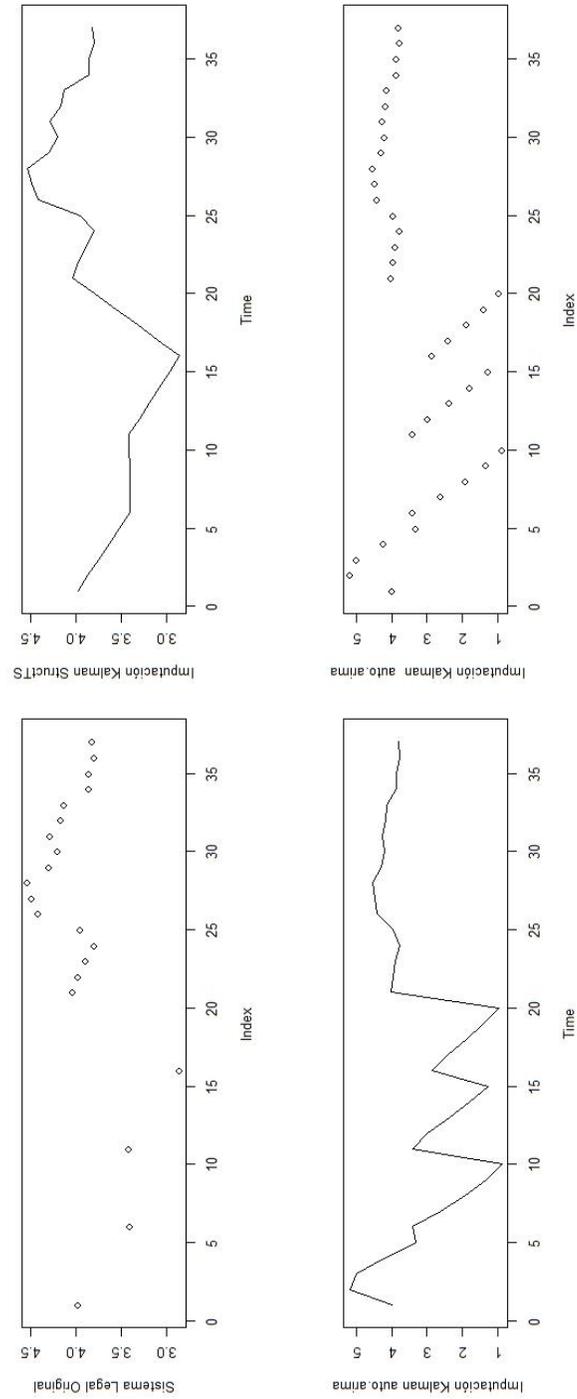
La variable sistema legal toma valores de 0 a 10 y estima hasta qué punto el marco legal de un país garantiza la propiedad privada de las personas y el grado en que esas leyes se respetan. Considera los derechos de propiedad física, los derechos de propiedad intelectual, la protección al inversor, el riesgo de expropiación y la administración de la tierra. Cuanto más eficientes sean los sistemas judiciales en el cumplimiento de los contratos y más efectiva sea la protección legal de la propiedad mayor será la puntuación de un país. Del mismo modo, obtendrán puntuaciones más bajas aquellos países cuyas posibilidades de expropiación gubernamental sean mayores, dado que la protección a la propiedad privada es débil o inexistente (Heritage.org, 2012).

En efecto, Colombia desde principios de los noventa está regido de acuerdo a la Constitución de 1991. Una vez entrada en vigencia este nuevo conjunto de leyes, se emprendió una nueva etapa de participación ciudadana, más específicamente un nuevo marco democrático basado en el reconocimiento legal de los derechos fundamentales para todos los colombianos. Por ello, la Constitución política de 1991 es considerada como una de las más desarrolladas del mundo. Adicionalmente, el país organizado en forma de república unitaria, con autonomía en sus entidades territoriales bajo un estado social de derecho y un sistema político republicano, democrático y representativo en la cual existe una clara división de poderes: ejecutivo, el legislativo, judicial.

De igual forma, la clasificación jurídica en Colombia, desde hace algunos años se ha diferenciado por su formalismo y rigidez. Los precedentes surgidos en estos años han conseguido que se modifiquen las estructuras normativas del Estado y con ello los contenidos programáticos y académicos de las universidades en el país, lo que ha producido una serie de debates no solo en las aulas de claustros universitarios sino también fuera de ellas.

Figura 11.

Imputación de datos variable Sistema Legal



Nota: a partir de la base de datos del instituto Fraser (2018).

Los datos de este indicador fueron obtenidos de la base de datos del instituto Fraser (2015) y se hizo necesaria la imputación de algunos datos perdidos, el algoritmo seleccionado para esta variable, fue el suavizamiento de Kalman auto arima. De acuerdo a los datos, Colombia ha tenido en el periodo de estudio una puntuación mínima del 0,89 y un máximo de 5,18, para una media de 3,31. Lo que indica que el país tiene una protección a la propiedad privada débil, y da indicios de un sistema judicial ineficaz, con corrupción. Además es posible que se realicen expropiaciones.

7. Ajuste del modelo

7.1 Modelo de regresión Beta

El modelo inicialmente probado fue:

$$\begin{aligned} \frac{p}{p+q} = & \alpha + \beta_1 \text{Inversión extranjera} + \beta_2 \Delta \text{PIB} + \beta_3 \text{TLC} + \beta_4 \text{Tarifas} \\ & + \beta_5 \text{Educación} + \beta_6 \text{Tamaño del gobierno} + \beta_7 \text{Sistema Legal} \\ & + \beta_8 \text{Trasferencias} + \epsilon \end{aligned}$$

Donde $\frac{p}{p+q}$ ⁷ es la forma de una proporción, es decir, valores entre 0 y 1. Entonces $\frac{p}{p+q} =$ *Gini* que oscila entre 0 (plena igualdad económica) y 1 (total desigualdad). La variable TLC es dicotómica y tiene valores de 1 para los periodos si se tiene vigente el TLC y 0 de lo contrario. Los TLC tenidos en cuenta son: México, CAN, Mercosur, Chile, Triangulo del Norte, Canadá y

⁷ Representación matemática que define un valor entre 0 y 1.

países de la Efta (European free trade association), USA, Costa Rica y Corea del Sur. El modelo general incluye todas estas variables categóricas y luego se hace una depuración dependiendo del p-valor de cada parámetro. El modelo resultante de la depuración, asumiendo un nivel de significancia de a lo sumo 0,05 es:

7.1.1 Resumen estadísticas descriptivas variables usadas

En relación a los datos de las diferentes variables desde 1980 hasta 2016, el valor máximo en miles de millones de pesos de la inversión extranjera en Colombia se presentó en 2013 con 16.209, teniendo como promedio general 4,674 miles de millones de pesos en inversión extranjera. Con respecto a la variación del PIB en Colombia en el mismo periodo, se destaca la mayor variación en 2011 (7,36%) y la menor presentada en 1999 (-4,2%) luego de la crisis económica de 1998. Continuando con las variables a tratar, la variable Tarifas, vista en miles de millones de pesos, tuvo un valor máximo en 8.040 en 2014 teniendo como promedio 6.455 miles de millones de pesos en tarifas para el periodo seleccionado. Revisando los descriptivos de la variable Transferencias, se destaca un valor máximo en 1980 con 9.350 mil millones de pesos constantes con un promedio de Transferencias de 8.577 en el periodo seleccionado.

Tabla 1.

Relación de datos a utilizar en el modelo

Año	GINI/ %	Inversión Extranjera/ miles de millones COP	Variación PIB/%	TLC USA	Tarifas /miles de millone s COP	Transfer /miles de millones COP	Sistema legal (valor entre 0 y 10)	Educación /%	Tamaño gobierno /%
1980	0,5400	48,000	4,087	0	4,050	9,350	3,980	0,012	5,350
1981	0,5460	226,000	2,277	0	4,050	9,254	5,182	0,011	5,470
1982	0,5200	330,000	0,948	0	4,050	9,183	5,008	0,010	5,588
1983	0,4810	512,000	1,574	0	4,050	9,112	4,245	0,009	5,706
1984	0,4690	558,000	3,351	0	4,050	9,041	3,323	0,008	5,824
1985	0,5100	1.015,000	3,107	0	4,140	8,940	3,400	0,330	5,940
1986	0,5000	593,000	5,824	0	4,140	8,999	2,613	0,295	6,199
1987	0,4820	334,900	5,369	0	4,140	9,028	1,905	0,264	6,455
1988	0,4910	158,400	4,064	0	4,140	9,057	1,329	0,237	6,712
1989	0,4940	726,000	3,414	0	4,140	9,086	0,890	0,400	6,968
1990	0,4850	484,100	4,282	0	5,530	9,130	3,100	0,358	7,230
1991	0,5500	437,300	2,002	0	5,530	9,094	2,983	0,320	7,145
1992	0,5600	745,100	4,045	0	5,530	9,072	2,385	0,287	7,065
1993	0,5800	864,800	5,385	0	5,530	9,051	1,791	0,480	6,985
1994	0,5600	1446,500	5,815	0	5,530	9,030	1,282	0,430	6,905
1995	0,5500	968,370	5,202	0	7,810	9,200	2,850	0,630	6,830
1996	0,5600	3111,680	2,056	0	7,810	8,952	2,406	0,630	6,395
1997	0,4990	5562,220	3,430	0	7,810	8,895	1,879	0,650	5,966
1998	0,5280	2828,830	0,570	0	7,810	8,838	1,387	0,700	5,537
1999	0,5870	1507,910	-4,204	0	7,810	8,781	0,978	0,710	5,107
2000	0,5870	2436,460	2,925	0	7,850	8,710	4,030	0,720	4,640
2001	0,5720	2541,940	1,678	0	7,720	8,710	3,970	0,550	6,780
2002	0,5580	2133,700	2,504	0	7,760	8,710	3,890	0,570	7,230

Año	GINI/ %	Inversión Extranjera/ miles de millones COP	Variación PIB/%	TLC USA	Tarifas /miles de millone s COP	Transfer /miles de millones COP	Sistema legal (valor entre 0 y 10)	Educación /%	Tamaño gobierno /%
2003	0,5340	1720,490	3,918	0	7,900	8,710	3,790	0,610	7,350
2004	0,5480	3115,800	5,333	0	7,980	8,710	3,950	0,580	7,290
2005	0,5370	10235,420	4,707	0	7,720	7,600	4,420	0,630	6,450
2006	0,5900	6750,620	6,779	0	7,020	7,460	4,490	0,670	6,900
2007	0,5900	8885,770	6,849	0	7,300	7,100	4,530	0,700	7,070
2008	0,5540	10564,670	3,257	0	7,360	7,530	4,300	0,710	7,290
2009	0,5450	8035,590	1,205	0	7,470	8,260	4,200	0,730	7,290
2010	0,5480	6429,940	4,348	0	7,310	8,100	4,280	0,740	7,160
2011	0,5360	14647,760	7,363	0	7,910	8,600	4,170	0,760	7,200
2012	0,5290	15039,370	3,903	1	7,980	7,700	4,130	0,740	6,560
2013	0,5290	16209,920	4,567	1	8,020	7,490	3,860	0,540	6,400
2014	0,5280	16168,050	4,728	1	8,040	7,210	3,860	0,540	6,700
2015	0,5110	11723,180	2,956	1	8,030	7,840	3,790	0,540	6,840
2016	0,51	13849,680	2,087	1	7,820	7,840	3,820	0,540	6,860

Con relación al Sistema Legal visto como un valor entre 0 y 10, el valor máximo se registró en 1981 (5,182) y el mínimo en 1989 (0,89), contando con un promedio de 3,308 para el periodo seleccionado. En temas de Educación el índice más bajo se registró en 1982 (0,008) y el más alto en 2011 (0,76) teniendo en promedio un índice de 47% para el periodo estudiado. Para la última variable, a saber, el Tamaño del Gobierno, se destaca que su valor máximo se registró en 2003 con 7,35% mientras que el valor más bajo fue en el 2000 con 4,64%, y en promedio esta variable se ubicó en los 6,52% para el periodo de 1980 a 2016.

7.1.2 Pruebas al modelo

El siguiente paso consistió en verificar el conjunto de variables que explicaran mejor el crecimiento económico en el modelo escogido para que, luego de ejecutar el modelo, el resultado de cada índice de Gini calculado sea derivado de variables que expliquen significativamente el crecimiento económico de Colombia en el periodo indicado. A continuación, se presentan las diferentes pruebas con todas las variables encontrando lo siguiente:

Tabla 2.

Resultados de aplicación del Modelo propuesto, primera prueba.

Coeficientes (media modelo con enlace logit):				
	Estimado	Error Estandar	Valor z	Pr(> z)
(Intercepto)	9.663e-01	4.722e-01	2.046	0.04072 *
Variación.PIB	-1.181e-04	1.307e-03	-0.090	0.92802
Inversión.Extranjera	-1.286e-05	4.748e-06	-2.710	0.00673 **
tarifas	3.659e-02	1.937e-02	1.889	0.05884 .
transfer	-1.055e-01	3.649e-02	-2.891	0.00384 **
tamano_gov	-4.473e-02	2.047e-02	-2.185	0.02888 *
Tasa.de.escolaridad	2.207e-01	1.837e-01	1.202	0.22949
TLC.USA	-1.054e-01	7.253e-02	-1.454	0.14604
sistemalegal	2.379e-02	5.155e-02	0.462	0.64441
Phi Coeficientes (precisión del modelo con enlace identico):				
	Estimado	Error Estandar	Valor z	Pr(> z)
(phi)	1789.1	580.3	3.083	0.00205 **

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1				

Nota: Ejecución pruebas en paquete estadístico R.

En esta prueba inicial se logró determinar que la tasa de escolaridad, TLC.USA, el sistema legal, las tarifas y la variación del PIB son variables que no explican el modelo en conjunto con las demás variables, sin embargo, se decidió correr el modelo solamente con la variable variación

PIB para determinar que esta variable, por sí sola, sí explica el modelo como se trata en la literatura sobre el tema. Para lo anterior, se procedió a correr el modelo en una segunda prueba sólo con la variación del PIB.

Tabla 3.

Resultados de aplicación del Modelo propuesto, segunda prueba.

Coefficiente (media del modelo con enlace logit):					
	Estimado	Error Estandar	Valorz	Pr(> z)	
(Intercepto)	0.113332	0.023366	4.850	1.23e-06	***
Variación.PIB	0.003861	0.001610	2.399	0.0164	*
Phi coeficientes (precisión del modelo con enlace identico):					
	Estimado	Error Estandar	Valor z	Pr(> z)	
(phi)	261.47	61.51	4.251	2.13e-05	***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1					

Nota: Elaboración propia. Ejecución pruebas en paquete estadístico R.

Luego de ejecutar el modelo con la variación del PIB, se encontró que esta variable sí explica el modelo por sí sola, ejercicio que se hace para verificar la efectividad del mismo, ya que la idea consiste en que el modelo sea explicativo por la suma de variables macroeconómicas, es decir, un conjunto, y no sólo por la variación del PIB. En la siguiente prueba, se extrae la variación del PIB para conocer el comportamiento de las variables macroeconómicas únicamente. La tabla 4 se presenta el modelo con las variables macroeconómicas sin la variación del PIB.

Tabla 4.

Resultados de aplicación del Modelo propuesto, tercera prueba.

Coefficiente (media del modelo con enlace logit):					
	Estimado	Error Estandar	Valorz	Pr(> z)	
(Intercepto)	9.529e-01	4.485e-01	2.125	0.03360	*
Inversión.Extranjera	-1.296e-05	4.621e-06	-2.805	0.00503	**
tarifas	3.622e-02	1.892e-02	1.914	0.05560	.
transfer	-1.043e-01	3.397e-02	-3.070	0.00214	**
tamano_gov	-4.415e-02	1.945e-02	-2.271	0.02317	*
Tasa.de.escolaridad	2.169e-01	1.789e-01	1.213	0.22524	
TLC.USA	-1.019e-01	6.102e-02	-1.670	0.09495	.
sistemalegal	2.476e-02	5.045e-02	0.491	0.62362	
Phi coeficientes (precisión del modelo con enlace identico):					
	Estimado	Error Estandar	Valor z	Pr(> z)	
(phi)	1788.4	580.1	3.083	0.00205	**

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1					

Nota: Ejecución pruebas en paquete estadístico R.

Como resultado de la prueba con todas las variables excepto la variación del PIB, se logró evidenciar que las tarifas, la tasa de escolaridad, TLC y el sistema legal no son variables significativas, lo que, según la teoría estadística, no son variables explicativas del modelo, por tanto, deben ser retiradas. Por lo que se requirió de nuevo agregar a las pruebas todas las variables en juego (ver tabla 2), realizando múltiples iteraciones de combinaciones diferentes de variables hasta encontrar el mayor conjunto de variables significativas. En la tabla 5 y 6 se muestra el resultado de las iteraciones en donde el conjunto de variables ilustrado es el que mejor se comporta en el modelo.

Tabla 5.

Resultados de aplicación del Modelo propuesto, cuarta prueba.

Coeficientes (media modelo con enlace logit):					
	Estimado	Error Estandar	Valor z	Pr(> z)	
(Intercepto)	1.142e+00	3.869e-01	2.952	0.00315	**
Variación.PIB	2.685e-03	1.219e-03	2.203	0.02761	*
Inversión.Extranjera	-1.845e-05	4.586e-06	-4.023	5.75e-05	***
tarifas	5.407e-02	1.810e-02	2.987	0.00282	**
transfer	-1.214e-01	3.790e-02	-3.203	0.00136	**
tamano_gov	-3.828e-02	2.445e-02	-1.566	0.11739	
Phi Coeficientes (precisión del modelo con enlace identico):					
	Estimado	Error Estandar	Valor z	Pr(> z)	
(phi)	919.8	290.7	3.164	0.00156	**

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1					

Nota: Ejecución pruebas en paquete estadístico R.

En la tabla 5 se evidencia la iteración donde la variación del PIB, la inversión extranjera, las tarifas, y las transferencias son significativas en conjunto, pero el tamaño del gobierno no. Luego de haber eliminado variables como el sistema legal, la tasa de escolaridad y el TLC. Continuando con las distintas combinaciones de variables con significancia, al eliminar aquellas que no representaron explicación para el modelo, como lo fue el tamaño del gobierno, se repite el procedimiento (ver tabla 6).

Tabla 6.

Resultados de aplicación del Modelo propuesto, quinta y última prueba.

Coeficientes (media modelo con enlace logit):					
	Estimado	Error Estandar	Valor z	Pr(> z)	
(Intercepto)	7.971e-01	4.340e-01	1.836	0.066286	.
Variación.PIB	3.334e-03	1.187e-03	2.809	0.004962	**
Inversión.Extranjera	-2.072e-05	5.786e-06	-3.582	0.000341	***
tarifas	5.713e-02	1.222e-02	4.676	2.93e-06	***
transfer	-1.114e-01	4.612e-02	-2.416	0.015679	*
Phi Coeficientes (precisión del modelo con enlace identico):					
	Estimado	Error Estandar	Valor z	Pr(> z)	
(phi)	493.2	116.1	4.247	2.17e-05	***

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1					

Nota. Ejecución pruebas en paquete estadístico R.

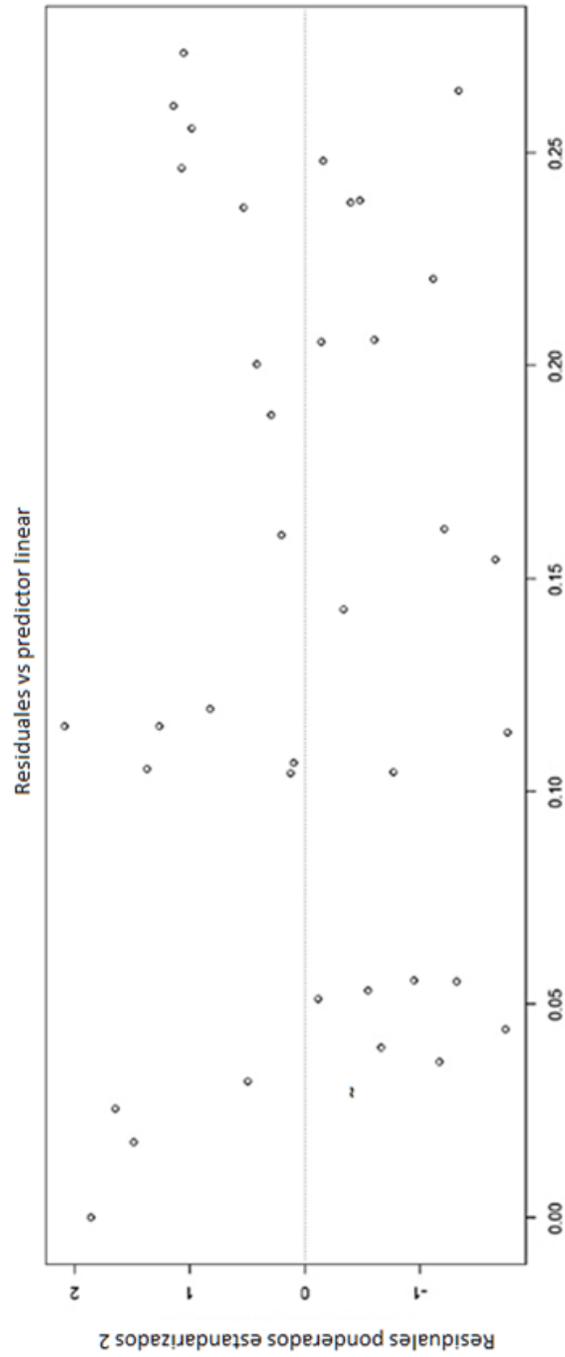
Como última prueba, la tabla 6 muestra que el conjunto de variables que funcionan como explicativas en el modelo propuesto corresponden a: la variación del PIB, la inversión extranjera, las tarifas y las transferencias. Las demás variables como el TLC, la Tasa de escolaridad, el tamaño del gobierno y el sistema legal, no son variables confiables en la explicación del modelo, es decir, estas variables no presentan significancia en la búsqueda de un modelo en la predicción del Gini. En vista de lo anterior, estas variables al no ser parámetros confiables, no se tuvieron en cuenta en la estimación del modelo.

7.2 Residuales del modelo

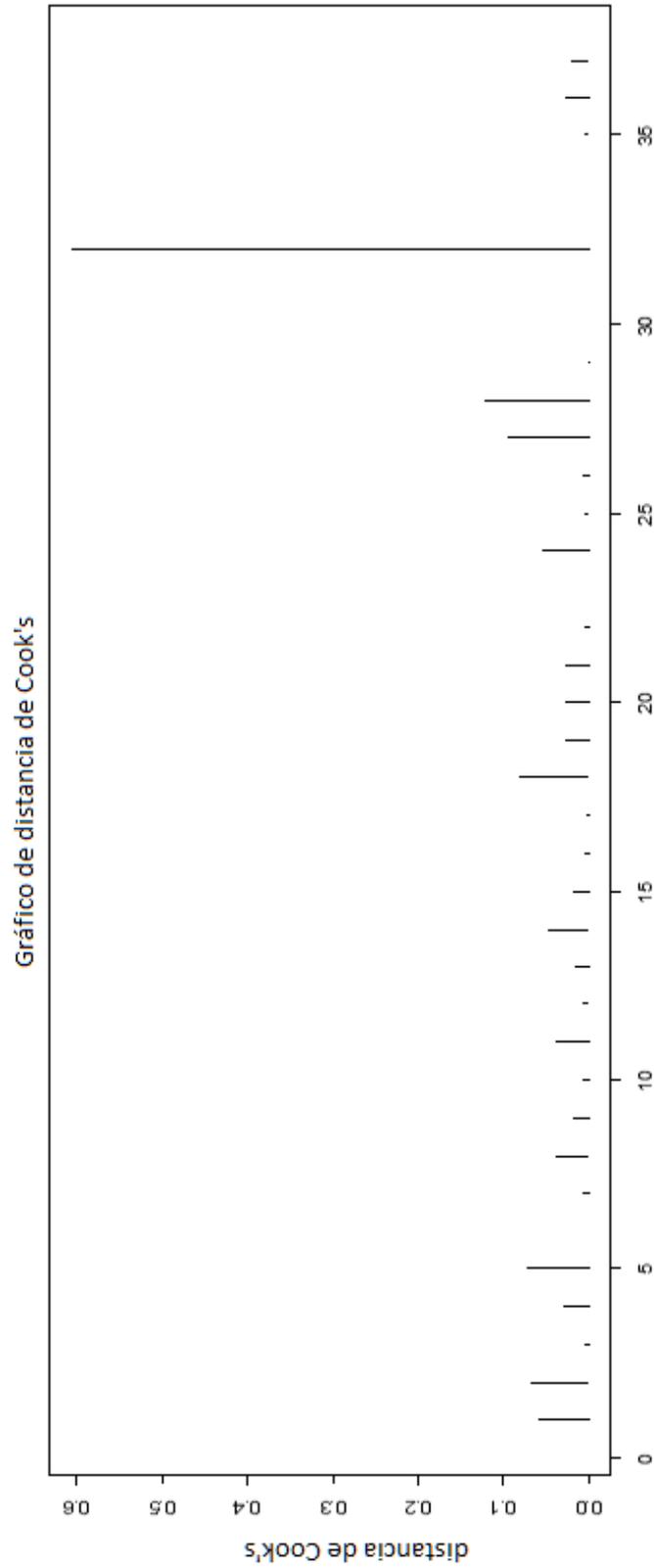
Se verifica que no existan datos palanca ni datos influyentes a través del análisis gráfico de los residuales estudentizados.

Figura 12.

Verificación del modelo



Nota. Ejecución pruebas en paquete estadístico R.

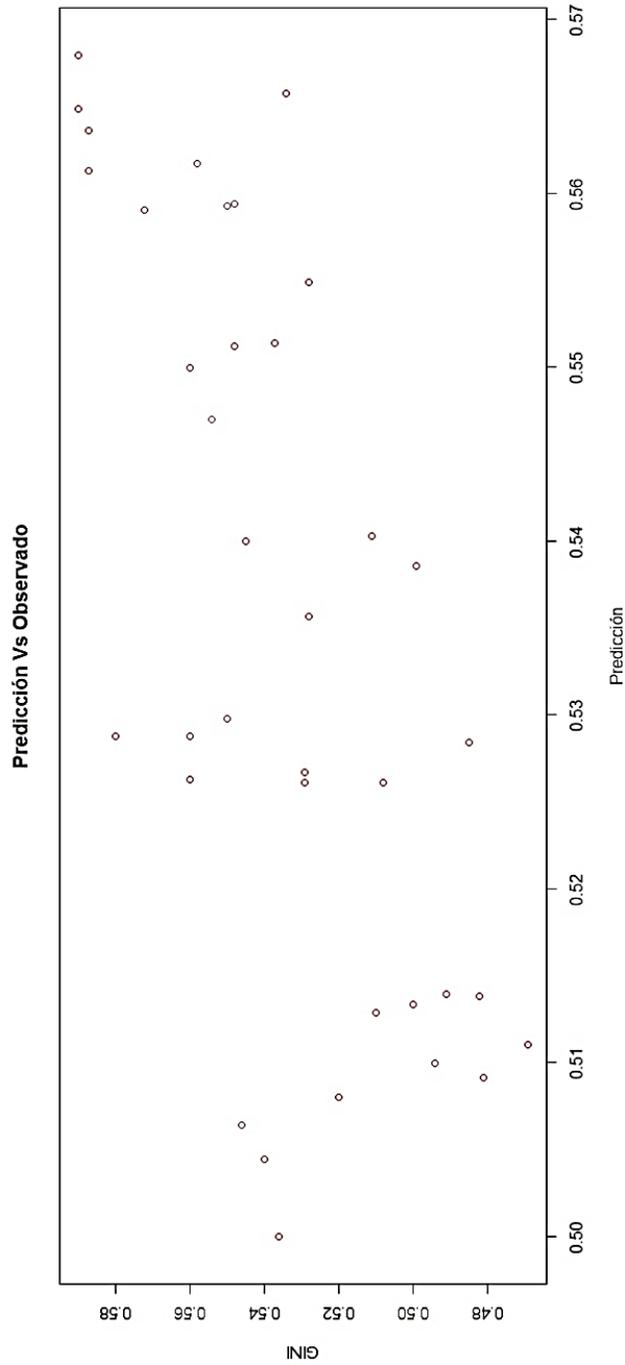


Nota. Ejecución pruebas en paquete estadístico R.

La gráfica anterior muestra que no existe una relación entre los residuales ponderados estudentizados al cuadrado y el predictor lineal, esto puede descartar problemas de variable omitida, heterocedasticidad. La distancia de Cook muestra que no existen datos atípicos o influyentes, ya que ningún valor supera la unidad.

Figura 13.

Predicción del GINI



Nota. Ejecución pruebas en paquete estadístico R.

7.3 Modelo Final

Como modelo final, luego de realizar las mejoras con las funciones de enlace apropiadas, se logró obtener la configuración de los parámetros estimados que mejor explican el crecimiento económico para así determinar el Gini de cada uno de los periodos de análisis. El modelo definitivo se muestra a continuación y sus valores (ver tabla 7):

$$\frac{p}{p + q} = \alpha + \beta_1 Inversión\ extranjera + \beta_2 \Delta PIB + \beta_3 Tarifas + \beta_4 Traslferencias + \epsilon$$

Tabla 7.

Valores para las variables que componen el Modelo final.

Variabes	Parámetros estimados	P-valor
Intercepto	0.7971	0.066286
Inversión Extranjera	-0.00002	0.000341
Variación PIB	0.003334	0.004962
Tarifas	0.05713	0.000002
Transferencias	-0.1114	0.015679

Nota. Ejecución pruebas en paquete estadístico R

Este modelo no tiene problemas con los residuales y tiene un comportamiento similar en la predicción ante el modelo 1 inicialmente planteado.

8. Resultados

8.1 Resultados: Predicciones del modelo

Una vez se ejecutó el modelo econométrico con las variables que fueron significativas para este, se establecieron los valores resultado, es decir, la predicción o cálculo del Gini para Colombia desde 1980 hasta 2016. Los resultados se enlistan en la tabla 8, año por año, encontrando que el menor índice de Gini calculado fue para el año 1984 (0,4967) y el más alto para el año 2007 (0,5819).

Tabla 8.

Valores para el índice de Gini basados en las Predicciones del Modelo.

Año	Predicción del Gini	Año	Predicción del Gini
1980	0,5056054	1999	0,5478581
1981	0,5054923	2000	0,5689208
1982	0,5001037	2001	0,5521157
1983	0,5013213	2002	0,5559321
1984	0,4967645	2003	0,5575163
1985	0,5047336	2004	0,5736205
1986	0,5085635	2005	0,5653901
1987	0,511765	2006	0,5654639
1988	0,5022119	2007	0,5819286
1989	0,5229241	2008	0,5543522

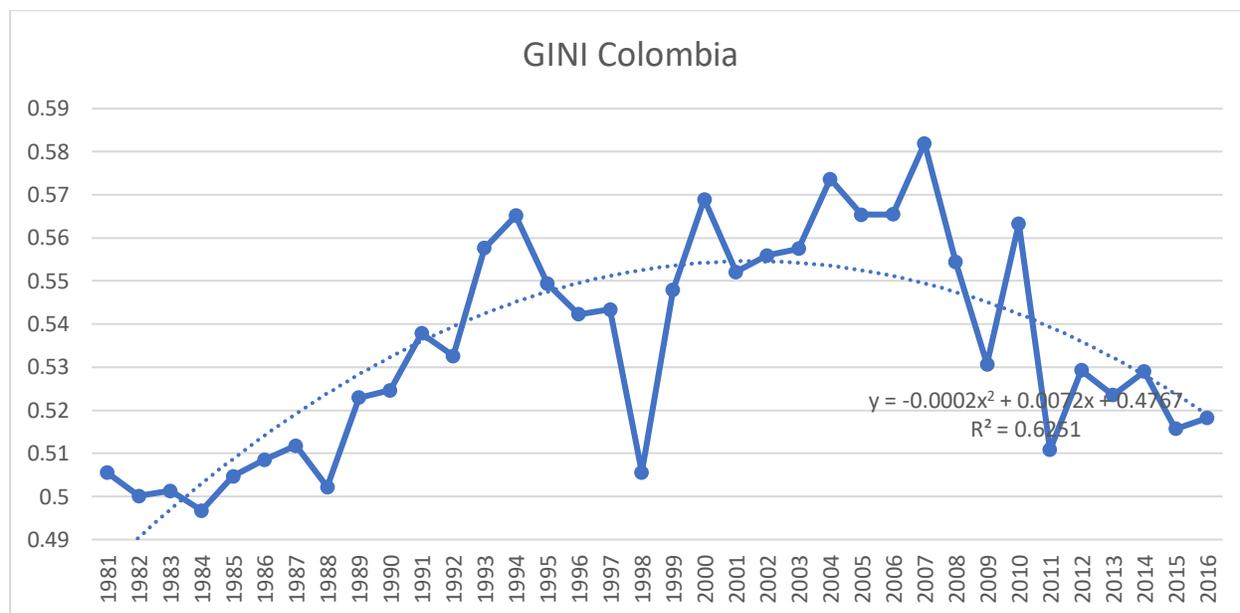
Año	Predicción del Gini	Año	Predicción del Gini
1990	0,5246264	2009	0,5307028
1991	0,5378197	2010	0,5633237
1992	0,5325976	2011	0,5108182
1993	0,5576155	2012	0,5292853
1994	0,5651606	2013	0,5235234
1995	0,5493336	2014	0,5289989
1996	0,5422446	2015	0,5156981
1997	0,5434187	2016	0,5181904
1998	0,5056054		

Nota, cálculos en el paquete estadístico R.

Al graficar los Gini calculados a partir del modelo econométrico, se evidencia un comportamiento del Gini ascendente para los primeros años (1981 0,508 -1994 0,561) para luego disminuir hasta los 0,505 y nuevamente elevarse drásticamente en 2000 hasta 0,568 donde se mantuvo en los altos 0,55 (2001-2010) y luego disminuir (2011 a 2016) hasta los 0,51 casi el índice de donde se partió en 1980, dando la sensación, de presentarse una curva cóncava entre los años observados (ver gráfica 8).

Figura 14.

Comportamiento calculado del Gini en Colombia para el periodo 1980-2016



Partiendo de la definición y de la representación gráfica de la curva de Kuznets, donde la idea de que a medida que una economía se desarrolla, las fuerzas del mercado comienzan a aumentar y la desigualdad económica disminuye. Más específicamente, a medida que la economía crece, inicialmente la desigualdad en el ingreso se incrementa, pero finalmente la relación entre el ingreso y la desigualdad mejora.

En términos de conocer el impacto del crecimiento económico, medido por las variables macroeconómicas que demostraron significancia en el modelo, se logró determinar que la variación del PIB, la inversión extranjera, las tarifas y las transferencias, vistas como un todo para el modelo econométrico, tienen un impacto positivo en la desigualdad del ingreso en el tiempo, ya que el crecimiento económico suele asociarse positivamente con mayores inversiones, mayores procesos de generación de empleo y mayor empleo, por lo que se otorga mayor acceso a empleos e ingresos a un mayor número de personas, demostrando la hipótesis de la curva de Kuznets, dado

que en un principio se evidencia el incremento de la desigualdad para posteriormente reducirse y formar la u invertida conocida.

Lo anterior explica en cierta medida que las economías se desarrollan, primero aumentan la desigualdad económica, sin embargo, el crecimiento puede reducir la desigualdad de ingresos en las áreas urbanas debido a que una mayor densidad de población se traduce en más contactos personales, mejores redes y acceso a la información, por lo tanto, más oportunidades para acceder a más y mejores empleos. El cambio de desigualdad no es el único tipo de curva de Kuznets. En general, cualquier dinámica auto correctora, homeostática, donde algún proceso social empeora antes de mejorar, mientras que otra variable social de control mejora progresivamente, puede denominarse curva de Kuznets. Tales curvas se encuentran en muchos procesos de cambio social.

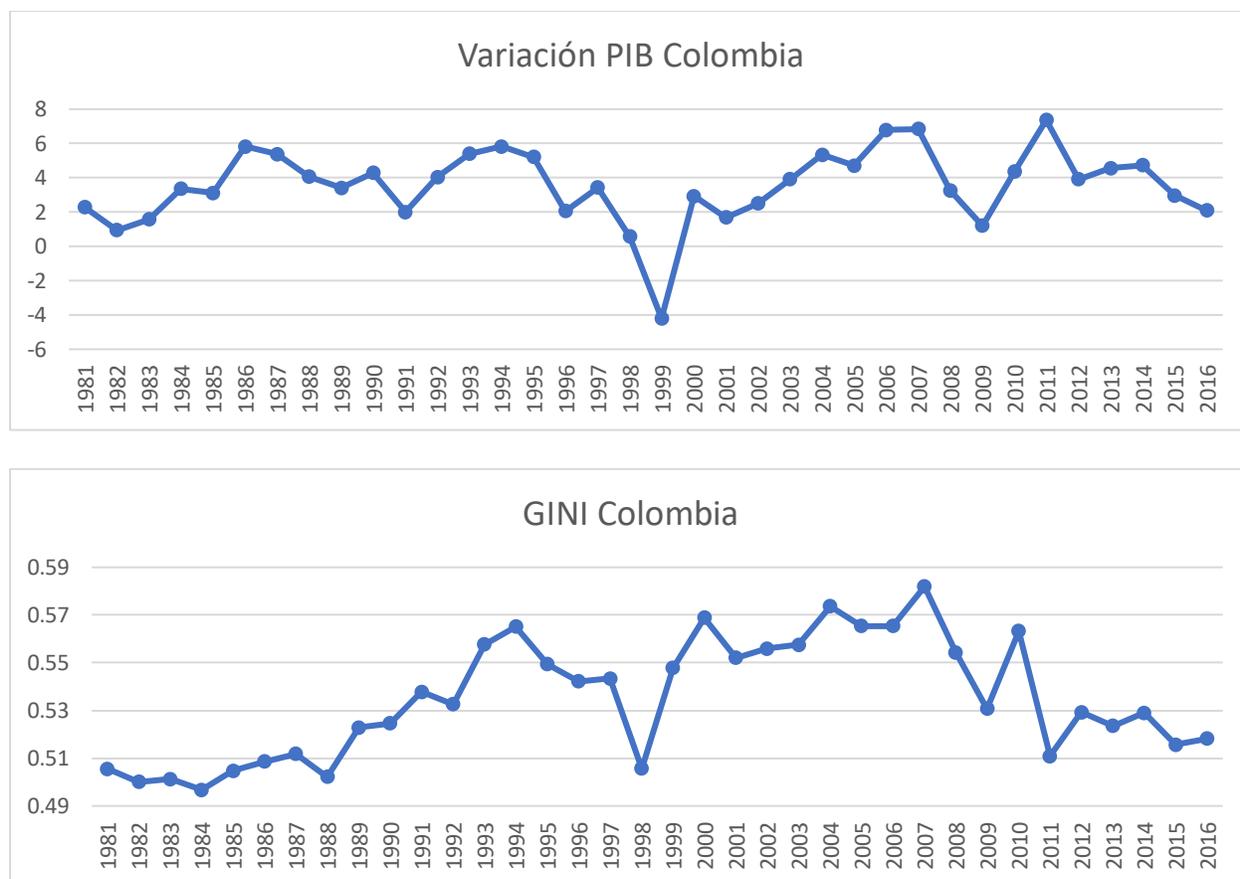
Para el caso analizado aquí, Colombia y las variables que explican aquí su crecimiento económico desde 1980 a 2016, presentan una dinámica donde en un estado inicial (1980 a 1999) se presenta un incremento de la desigualdad dado el comportamiento de las variables macroeconómicas que definieron para este caso el crecimiento del país, para disminuir en los años 2005 a 2011, presentando, visualmente, una línea cóncava entre los años observados.

Los efectos de variables macroeconómicas en la distribución del ingreso son de gran importancia para los economistas y tienen implicaciones en el diseño de políticas críticas. La distribución del ingreso no sólo es un objetivo de política en sí mismo, sino que también puede verse como un factor importante que afecta el crecimiento a largo plazo. Tanto las preguntas básicas como las normativas asociadas con la distribución del ingreso y su relación con la evolución macroeconómica pueden proporcionar a los responsables políticos información muy necesaria para el proceso de toma de decisiones, además de proporcionar una mejor comprensión de las fuerzas de la economía política que configuran el debate sobre la política macroeconómica.

Dada la importancia de estas preguntas, es sorprendente que se haya hecho poco trabajo empírico sobre este tema.

Figura 15.

Comparativa Gini Colombia calculado y el PIB de Colombia



Nota datos del Banco Mundial.

Al crear una nueva base de datos, documentando e imputando los cambios en las variables de estudio que se esperaba explicaran el crecimiento económico del país, se logró identificar que las transferencias y la inversión extranjera, analizadas dentro del conjunto explicativo, tienen un comportamiento negativo, es decir, que ante un incremento de estas, el efecto es el contrario sobre

la desigualdad, por lo tanto disminuye la desigualdad, mientras que la variación del PIB (ver gráfico 9) y las tarifas si aumentan, de igual manera aumentan la desigualdad, situación que contradice los hallazgos encontrados en la literatura de referencia de este documento, pues a mayor crecimiento, ingresos y tasas de inversión se reduce la desigualdad del ingreso. Continuando con la comparación de los resultados aquí encontrados y la literatura sobre el tema, se evidencia que los efectos de otros factores macroeconómicos, como la inflación, el consumo público y externo, se establecen como insignificantes, lo contrario a lo encontrado en esta investigación.

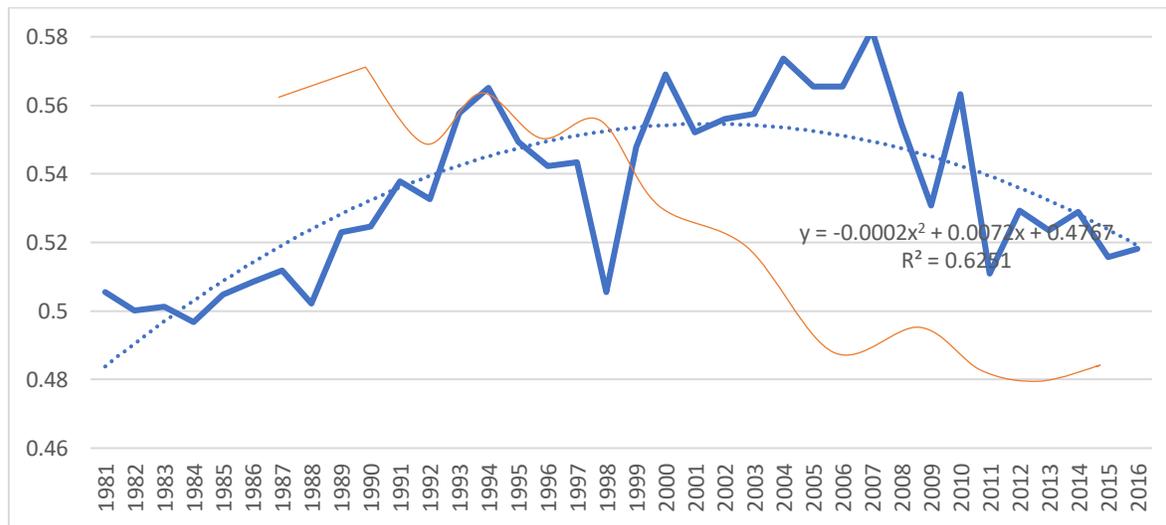
Las implicaciones políticas de estos resultados son muy positivas desde el punto de vista del gasto público y la inversión extranjera, dos variables que el estado puede controlar de manera directa. Los resultados presentan evidencia de que las políticas destinadas a promover la inversión y el crecimiento también pueden contribuir a una mejora en la distribución del ingreso.

Una posible dirección para futuros estudios es expandir la base de datos construida por este estudio, agregando grupos adicionales de variables relacionadas con las políticas públicas. Algunos candidatos obvios son las variables fiscales (incluida la composición del gasto y la incidencia fiscal), los indicadores de capital humano (la salud) y las políticas industriales (por ejemplo, tasas efectivas de protección de la agricultura y la manufactura). Otra posible dirección es expandir el marco del análisis empírico de una sección transversal a un panel. Sin embargo, es probable que ambas direcciones necesiten cantidades significativas de datos sin procesar adicionales, que actualmente no están fácilmente disponibles.

8.2 Comparativo Gini calculado Colombia vs Gini Chile

Figura 16.

Comparativa predicción Gini Colombia y el Gini de Chile



Nota datos de (Knoema, 2018)

Al realizar la comparativa entre el modelo predictivo de Colombia aplicado en este documento y el índice de Gini para el caso Chile en los mismos años, se encontró que el índice de Gini para Chile presenta una disminución de casi diez puntos porcentuales en 30 años de evolución, no presentándose gráficamente la forma cóncava que se destaca aquí.

En aras de contextualizar los sucesos por los cuales Colombia presentan tal comportamiento en la desigualdad del ingreso, según informe del Fondo Monetario Internacional (2018) la desigualdad persistentemente alta es causada por una serie de problemas relacionados con la naturaleza del mercado laboral, que incluyen la informalidad, la educación, las pensiones y la política fiscal. Sin embargo, este organismo mediante su informe de Colombia 2018, reconoce que el Plan de Desarrollo Nacional del gobierno para 2014-18 incluyó una serie de iniciativas

diseñadas para apoyar el crecimiento inclusivo. Estas incluyeron medidas para fortalecer la calidad y disponibilidad de la educación pública y otorgar préstamos a estudiantes de bajos ingresos. Es importante destacar que el gobierno también ha tratado de simplificar y racionalizar las contribuciones formales a los sistemas de pensiones y atención médica, lo que podría reducir la informalidad laboral.

El desplazamiento forzado también ha sido demostrado como causante de la desigualdad que presenta Colombia, millones de personas sido desplazados internamente desde el comienzo del conflicto con los grupos al margen de la ley. La mayoría de estas personas poseían tierras en el momento de su desplazamiento. Gran parte del robo de tierras que ha ocurrido en Colombia está relacionado con propietarios de tierras y multinacionales que buscaban adquirir y/o expandir sus propiedades.

Uno de los obstáculos clave para un crecimiento más inclusivo en Colombia es el tema de la informalidad. Las personas del sector informal trabajan en una variedad de ocupaciones, desde trabajadores agrícolas hasta taxistas y empleados domésticos, así como en pequeñas empresas. Sin embargo, no hacen contribuciones fiscales directas, no tienen seguridad de empleo y no reciben pensiones u otros beneficios sociales.

Si bien Chile ha experimentado un impresionante crecimiento económico durante varios períodos de su historia, su extrema concentración de riqueza ha resultado difícil de superar. Por supuesto, el golpe militar que derrocó al gobierno socialista de Salvador Allende en 1973 redujo una serie de medidas específicamente destinadas a la redistribución de ingresos y riqueza. Sin embargo, más de 25 años después del regreso de la democracia, Chile continúa luchando con el problema de la desigualdad.

La desigualdad en Chile es una preocupación nacional, que abarca la educación, la atención médica, la corrupción institucionalizada, la discriminación étnica y la geografía, así como una multitud de otros factores. Actualmente encabezando la lista de países de la OCDE en términos de desigualdad de ingresos (OCDE, 2018), Chile es un excelente ejemplo de cómo la prosperidad económica no siempre es seguida por el supuesto efecto de goteo. El diez por ciento más rico de Chile tiene un ingreso siete veces mayor que el del diez por ciento más pobre.

La educación, por ejemplo, es considerada como el ingrediente clave en la movilidad social y, por lo tanto, en el cambio estructural. Según un artículo reciente del Foro Económico Mundial (2014), las tasas de matrícula para un título universitario promedio en Chile representan el 73% del ingreso familiar promedio, lo que lo ubica en el cuarto lugar de la lista de los sistemas educativos menos accesibles del mundo. Además, el gasto público en educación, continúa siendo extremadamente bajo en comparación con otros miembros de la OCDE. La renuencia de Chile a invertir en educación y fomentar la movilidad intergeneracional refuerza los niveles de desigualdad duraderos.

Sin embargo, el sistema de evaluación del Ministerio de Educación de Chile que es el organismo encargado de evaluar la educación en el país, reveló que existe una profunda desigualdad, particularmente entre los estudiantes de secundaria en Santiago que se están preparando para ingresar a la educación superior, pues los estudiantes de secundaria que viven en las comunas más ricas obtienen una puntuación significativamente más alta que los estudiantes de otras partes de Santiago, los estudiantes que asisten a escuelas en los mejores vecindarios obtienen una mejor educación, independientemente de si van a una escuela pública o privada. Esto permite a los estudiantes ricos ingresar a las universidades más prestigiosas, mientras que los estudiantes

de bajos ingresos a menudo se ven obligados a optar por universidades públicas e institutos profesionales de menor calidad.

La clave para el análisis sobre el índice de Gini de Chile durante décadas consiste en observar una disminución visible en la desigualdad para la población más joven, argumentando que la movilidad social es más importante que la distribución del ingreso al evaluar la desigualdad. Esta disminución de la desigualdad puede atribuirse a un mayor acceso a la educación, pero el acceso no puede resolver exclusivamente el problema de la desigualdad cuando la calidad de la educación es tan disonante entre instituciones educativas específicas.

Según un estudio realizado por Parro y Reyes (2017) se considera que los atenuantes de la desigualdad de Chile consisten en la desigualdad del ingreso laboral, por una parte, ya que es el principal contribuyente a los movimientos observados en la desigualdad general. El ingreso no laboral sólo juega un papel menor. Por otra parte, las brechas de empleo entre los quintiles más ricos y más pobres son particularmente relevantes para comprender las desviaciones de la tendencia creciente de desigualdad durante el período 1990–2000 y de la tendencia decreciente durante el período 2000–2011. Por ejemplo, las brechas en el empleo explican la mayor parte del aumento en la desigualdad del ingreso laboral de 2003 a 2009. Cuando las brechas de empleo se mantuvieron constantes a lo largo del tiempo, el aumento y la disminución de la desigualdad del ingreso laboral fueron especialmente evidentes.

Por el lado colombiano, es importante reconocer que el índice de Gini para Colombia se encuentra alrededor de los 0.53, ubicándolo como el segundo país más desigual de América Latina sólo después de Honduras. Esta realidad explica la difícil situación de muchas personas para pagar la vivienda, la educación, el transporte y los créditos a pesar de que hace menos de una década, el país crecía a una tasa del 6.6% presentando una economía saludable. Para esta década, el

diagnostico económico ha sido erróneo, pues las exenciones fiscales para grandes contribuyentes de impuestos, con medidas como la reducción del impuesto sobre la renta y deducciones mediante la adquisición de bienes de capital, son un error; las reformas fiscales regresivas, es decir, aquellos con mejores ingresos pagan menos impuestos con la justificación de que crean empleo, también es un error; la cartelización de corporaciones legales, una práctica que consiste en la fijación de precios, la limitación de la oferta u otras prácticas restrictivas para aumentar los precios de manera consolidada para evitar la competencia, son errores que los colombianos estamos pagando día a día, sin olvidarnos de los oligopolios en sectores como el bancario, que enfocan las ofertas a un número reducido de empresas y también tienen una tendencia a la cartelización. Todo lo anterior expuesto, configura un escenario de crecimiento económico que no corresponde a la tendencia de los últimos años producida por sectores como la industria petrolera y no la innovación tecnológica.

9. Conclusiones

La distribución del ingreso es uno de los varios factores que afectan el crecimiento económico, como lo demuestran estudios anteriores. Pero los estudios están divididos sobre la forma de la relación entre la distribución del ingreso y el crecimiento económico. Algunos estudios revelan que la desigualdad de ingresos induce el crecimiento económico. Empero, en este caso, al darle una mirada a la relación desde el punto de vista del impacto que genera el crecimiento sobre la desigualdad, el crecimiento económico de los años 1980 a 2016 explicado por las variables, variación del PIB, inversión extranjera, tarifas y transferencias, definió un aumento en la

desigualdad de los ingresos desde 1980 hasta 1995 lo que determinó que Colombia tuviera altos niveles de desigualdad que se traducen en un incremento de la población pobre, así como entorpecen el desarrollo. En los años donde se presentó mayores niveles de desigualdad simultáneamente se presentaron temas de inestabilidad política y económica, síntomas que aún se sienten en la economía actual. Así mismo, luego de 1995 se presenta un estancamiento del índice de Gini en los 55 puntos porcentuales hasta 2007, donde posteriormente se redujo a valores iniciales 50% en 2011.

Se ha establecido en otros estudios que mientras aumenta la desigualdad del ingreso, el crecimiento económico disminuye como resultado de la ausencia de seguridad y pérdida de la tranquilidad y el aumento de los problemas sociales. Sin embargo, la idea principal en este documento fue la de mostrar el impacto del crecimiento económico sobre la desigualdad, calculándola con variables macroeconómicas significativas. Entonces, se puede plantear una pregunta alternativa sobre cuál debería ser el nivel óptimo de crecimiento económico que permita una distribución del ingreso más equitativa.

El ejercicio realizado en este documento, demostró que la variación del PIB, inversión extranjera, las tarifas y las transferencias vistas como referentes del crecimiento económico tienen un impacto negativo sobre la desigualdad del ingreso en Colombia en una etapa inicial, llegando a valores más altos de desigualdad a la mitad del tiempo estudiado, para posteriormente descender y mostrar mejoría al final del periodo analizado. Las variables trabajadas en el modelo tienen sin duda una influencia significativa en las diferencias en los coeficientes de Gini, que varía inversamente en el tiempo. Es decir, al inicio de los años 80 se presentaron situaciones de tipo político y económico que resultaban en valores de desigualdad medio-bajos, para incrementarse luego de la apertura económica en la década del 90 a niveles medio-altos y posteriormente, al

transcurrir el tiempo, descender a valores iniciales, probablemente por los cambios en la liberación de la economía y posterior nivelación en 30 años.

De acuerdo a lo anterior, la incidencia identificada anteriormente del efecto del crecimiento económico sobre la desigualdad en una etapa inicial es negativa, pues aumenta la desigualdad, como fundamento de un crecimiento afectado por la política a corto plazo de la época. En otras palabras, los hallazgos aquí presentados sugieren que el crecimiento económico en Colombia durante los últimos 36 años ha generado un comportamiento de desigualdad aumentada en los primeros años llegando a un tope en 2005 y reduciéndose al mismo nivel que al inicio del análisis en 2011.

10. Recomendaciones

- Se recomienda para futuras investigaciones continuar con la línea de estudio enfocándose en las causas de la desigualdad del ingreso en Colombia desde una perspectiva de regiones y/o ciudades o en áreas urbanas y rurales.
- Se recomienda realizar estudios posteriores que revisen la relación inversa entre el crecimiento económico y la desigualdad del ingreso, de tal manera que se aborte el otro lado de la moneda.

Referencias Bibliográficas

- Acikgoz, B., & Cinar, S. (2017). Public Spending and Economic Growth: An Empirical Analysis of Developed Countries. *Ekonomický časopis*, No. 65, 448-458.
- Acosta, O., Azuero, F., & Concha, T. (2017). *El ingreso y su distribución en Colombia. Hogares o empresas: ¿quién debe tributar?* Santiago de Chile: Documentos de Proyectos. Naciones Unidas, CEPAL.
- Akin, C., Aytun, C., & Aktakas, B. (2014). The Impact of Economic Freedom upon Economic Growth: An Application on Different Income Groups. *Asian Economic and Financial Review* Vol. 4, No. (8), 1024-1039.
- Alonso, G., Garrido, D., & Guarín, A. (2006). La economía colombiana: situación actual frente a los noventa y sus perspectivas. *Borradores de economía, Banco de la República*, 1-108.
- Alvaredo, F., Chancel, L., Piketty, T., Saez, E., & Zucman, G. (2018). *Informe sobre la desigualdad global. Resumen Ejecutivo*. Berlín: World Inequality Lab.
- Álvarez. (2014). Determinantes del tamaño del Estado. El caso colombiano. *Universidad Nacional de Colombia*, Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/49384/1/26452690.2014.pdf>.
- Álvarez, A., Barraza, S., & Legato, A. (2009). Inversión Extranjera Directa y Crecimiento Económico en Latinoamérica. *Información tecnológica*, Vol. 20, No.(6), 115-124.
- Angeles-Castro, G. (2006). The relationship between economic growth and inequality: evidence from the age of market liberalism. *Department of Economics, Keynes College, University of Kent, Canterbury*, 1-35.

- Araujo, M. (2014). *La República*. Obtenido de Ocho reformas en la agenda del cuatrienio para Juan Manuel Santos: <https://www.larepublica.co/economia/ocho-reformas-en-la-agenda-del-cuatrienio-para-juan-manuel-santos-2134901>
- Atkinson, A. (2014). After Piketty. *The British Journal of Sociology*, Vol. 65, No.(4), 620 - 632.
- Atkinson, A. (2015). *Inequality. What can be done?* Londres: Harvard University Press.
- Atkinson, A., & Piketty, T. (2007). *Top Incomes over the 20th century. A contrast between continental European and English-Speaking Countries*. Oxford: University Press.
- Azman, W., Zubaidi, A., & Hook, S. (2010). Foreign Direct Investment, Economic Freedom and Economic Growth: International Evidence. *Economic Modelling* Vol.27, No.(5), 1079-1089.
- Banco Mundial. (2017). *Datos Banco Mundial*. Obtenido de Índice de Gini: <https://datos.bancomundial.org/indicador/SI.POV.GINI?locations=CO>
- Barro, R. (1999). *Inequality and Growth in a Panel of Countries*. Boston: Harvard University.
- Bellú, L., & Liberati, P. (2005). Charting Income Inequality: The Lorenz Curve. *EASYPol Resources for policy making*, 1-18.
- Bengoa, M., & Sánchez, B. (2003). Foreign direct investment, economic freedom and growth: new evidence from Latin America. *European Journal of Political Economy*. Vol. 19. 529 – 545.
- Berthélemy, J., & Dñemuger, S. (2000). Foreign Direct Investment and Economic Growth: Theory and Application to China. *Review of Development Economics*, Vol. 4, No.(2), 140–155.
- Bonilla, L. (2009). Causas de las diferencias regionales en la distribución del ingreso en Colombia, un ejercicio de micro-descomposición. *Revista BANREP ISSN: 1692-3715. No.111. Centro de estudios económicos regionales (CEER) - Cartagena(111)*, 1-12.

- Cambio, C. (2004). *Coeficiente de Gini y Desigualdad de los Ingresos en Argentina*. Obtenido de ebookcentral.proquest.com: <http://ebookcentral.proquest.com>
- Castañeda, L. (2004). *Probabilidad*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias.
- Causa, O., De Serres, A., & Ruíz, N. (2014). *Growth and inequality: A close relationship?* Oslo: OECD Forum.
- CEPAL. (2001). *Consideraciones sobre el Índice de Gini para medir la concentración del ingreso*. Santiago de Chile: División de estadística y proyecciones económicas CEPAL.
- CEPAL. (2018). *Informe anual Panorama Social de América Latina*. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/44395-panorama-social-america-latina-2018>: CEPAL.
- Cotte, A. Y. (2006). Crecimiento económico y distribución del ingreso en Colombia: evidencia sobre el capital humano y el nivel de educación. *Cuadernos de Administración*, 337-356.
- Cribari, F., & Zeileis, A. (2013). Beta Regression in R. *Universidade Federal de Pernambuco*, 1-24.
- DANE. (2017). *Estadísticas de Pobreza Multidimensional*. Bogotá: DANE.
- Delbienaco, F., Dabús, C., & Caraballo, M. (2014). Income Inequality and Economic Growth: New Evidence from Latin America. *Cuadernos de Economía*, Vol. 33, No.(63), 381-398.
- Delgado, M. (2014). *La educación básica y media en Colombia: Retos en equidad y calidad*. Bogotá: Centro de Investigación Económica y Social. Fedesarrollo.
- Díaz, O., & Mayorga, M. (2009). Crecimiento y desigualdad en América Latina: un análisis empírico. *Criterio Libre, Universidad Libre de Colombia*, 51-70.

Dobson, A., & Barnett, A. (2008). *An introduction to generalized linear models*. Boca Ratón: CRC press.

Farné, S., Rodríguez, D., & Ríos, P. (2016). Impacto de los subsidios estatales sobre el mercado laboral en Colombia. *Universidad del Externado*, Recuperado de https://www.uexternado.edu.co/wp-content/uploads/2017/01/CUADERNO_17-2.pdf.

Fraser Institute. (2015). *Economic Freedom Rankings*. Obtenido de [fraserinstitute.org: https://www.fraserinstitute.org/economic-freedom/dataset?geozone=world&page=dataset&min-year=2&max-year=0&filter=1&sort-field=country&sort-reversed=1&countries=COL&year=2015](https://www.fraserinstitute.org/economic-freedom/dataset?geozone=world&page=dataset&min-year=2&max-year=0&filter=1&sort-field=country&sort-reversed=1&countries=COL&year=2015)

Fraser Institute. (2018). *Economic Freedom: Approach*. Obtenido de [fraserinstitute.org: https://www.fraserinstitute.org/economic-freedom/approach](https://www.fraserinstitute.org/economic-freedom/approach)

Fraser Institute. (2018). *Filter and Download Dataset. Economic Freedom Rankings. Colombia*. Obtenido de <https://www.fraserinstitute.org/economic-freedom/dataset?geozone=world&page=dataset&min-year=2&max-year=0&filter=1&sort-field=country&sort-reversed=1&countries=COL&year=2015>

Garavito, A., Gaitán, C., Sandoval, D., & Martínez, A. (2012). *Evolución y perspectivas de la inversión extranjera directa en Colombia*. Obtenido de [www.banrep.gov.co: http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/be_713.pdf](http://www.banrep.gov.co)

Girón, A. (2002). Schumpeter: aportaciones al pensamiento económico. *Revistas Bancomex*, 1077-1084.

Guereña, A. (7 de Julio de 2017). *Oxfam Internacional*. Obtenido de Radiografía de la desigualdad: Lo que nos dice el último censo agropecuario sobre la distribución de tierra en Colombia: <https://www.oxfam.org/es/informes/radiografia-de-la-desigualdad>

Gutiérrez, É., Rendón, J., & Álvarez, R. (2004). El crecimiento económico en el modelo de solow y aplicaciones. *Revista Semestre Económico*, Vol.7, No. (14), 15-29.

Heritage.org. (2012). *heritage.org*. Obtenido de Government Spending: <https://www.heritage.org/index/government-spending>

Heritage.org. (2012). *heritage.org*. Obtenido de Property Rights: <https://www.heritage.org/index/property-rights>

Hoyos, S., García, J., & Torres, C. (2017). *Evolución de las exportaciones con países que tienen acuerdos comerciales con Colombia (2006-2017)*. Bogotá: Universidad del Rosario.

IMF. (2018). *Colombia. IMF Country Report No. 18/128*. Washington: International Monetary Fund.

Iregui, A., Melo, L., & Ramos, J. (2006). *Evaluación y análisis de eficiencia de la educación en Colombia*. Obtenido de banrep.gov.co: <http://www.banrep.gov.co/docum/ftp/borra381.pdf>

Iregui, A., Melo, L., & Ramos, J. (2006). *Evaluación y análisis de eficiencia de la educación en Colombia*. Obtenido de banrep.gov.co: <http://www.banrep.gov.co/docum/ftp/borra381.pdf>

Knoema. (2018). *knoema.es*. Obtenido de Chile - Índice GINI: <https://knoema.es/search?query=gini+chile&pageIndex=&scope=&term=&correct=&source=Header>

Korotayev, A., & Vtsirel, S. (2010). A Spectral Analysis of World GDP Dynamics: Kondratieff Waves, Kuznets Swings, Juglar and Kitchin Cycles in Global Economic Development, and the 2008–2009 Economic Crisis. *Structure and Dynamics, Vol. 4, No.(1)*, 1-36.

Lagunes, I., & Hernández, I. (2017). Equidad social: Un reto por recorrer para la sociedad Colombiana. *Revista estrategia Organizacional*. Obtenido de <http://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/revista-estrategica-organizacio/article/view/2700/3044>

López, A., & González, M. Y. (2006). Crecimiento económico y desigualdad. Nuevas extensiones del proceso de Kuznets. *Estudios de Economía Aplicada, Vol. 24, No.(1)*, 221-244.

López, A., Alvargonzález, M., & Pérez, R. (2006). Crecimiento económico y desigualdad. Nuevas extensiones del proceso de Kuznets. *Estudios de Economía Aplicada*, 221-244.

- Majumdar, S., & Partridge, M. (2009). Impact of Economic Growth on Income Inequality: A Regional Perspective. *Agricultural and Applied Economics*, 1-12.
- Marrugo, V. (2013). Crecimiento económico y desarrollo humano en Colombia. *Revista de Economía del Caribe No.(11)*, 127-143.
- Monck, A. (3 de Diciembre de 2014). *Chile: Narrowing income inequality, but at what cost?* Obtenido de weforum.org: <https://www.weforum.org/agenda/2014/12/income-gap-inequality-education-skills-commodities-latin-america-chile/>
- Montoya, O. (2004). Schumpeter, innovación y determinismo tecnológico. *Scientia et Technica, Vol. 10, No.(25)*, 209-213.
- Moritz, S. (1 de Julio de 2019). *Package 'imputeTS'*. Obtenido de cran.r-project.org: <https://cran.r-project.org/web/packages/imputeTS/imputeTS.pdf>
- Murni, Y. J. (2015). *Economic Growth and Income Inequality*. . Bangi: Proceeding of the 2nd International Conference on Management and Muamalah .
- Naguib, C. (2015). The Relationship between Inequality and GDP Growth: An Empirical Approach. *LIS Working papers 631, LIS Cross-National Data Center in Luxembourg.*, 1-24.
- Nemati, M., & Raisi, G. (2015). Economic Growth and Income Inequality in Developing Countries. *International Journal of Life Sciences*, 79-82.
- Ocampo, J., Sánchez, F., Hernández, G., & Prada, M. (2004). Crecimiento de las exportaciones y sus efectos sobre el empleo, la desigualdad y la pobreza en Colombia. *Documento Cede*, 1- 34.
- OCDE. (2018). *Estudios Económicos de la OCDE: Chile*. Paris: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.

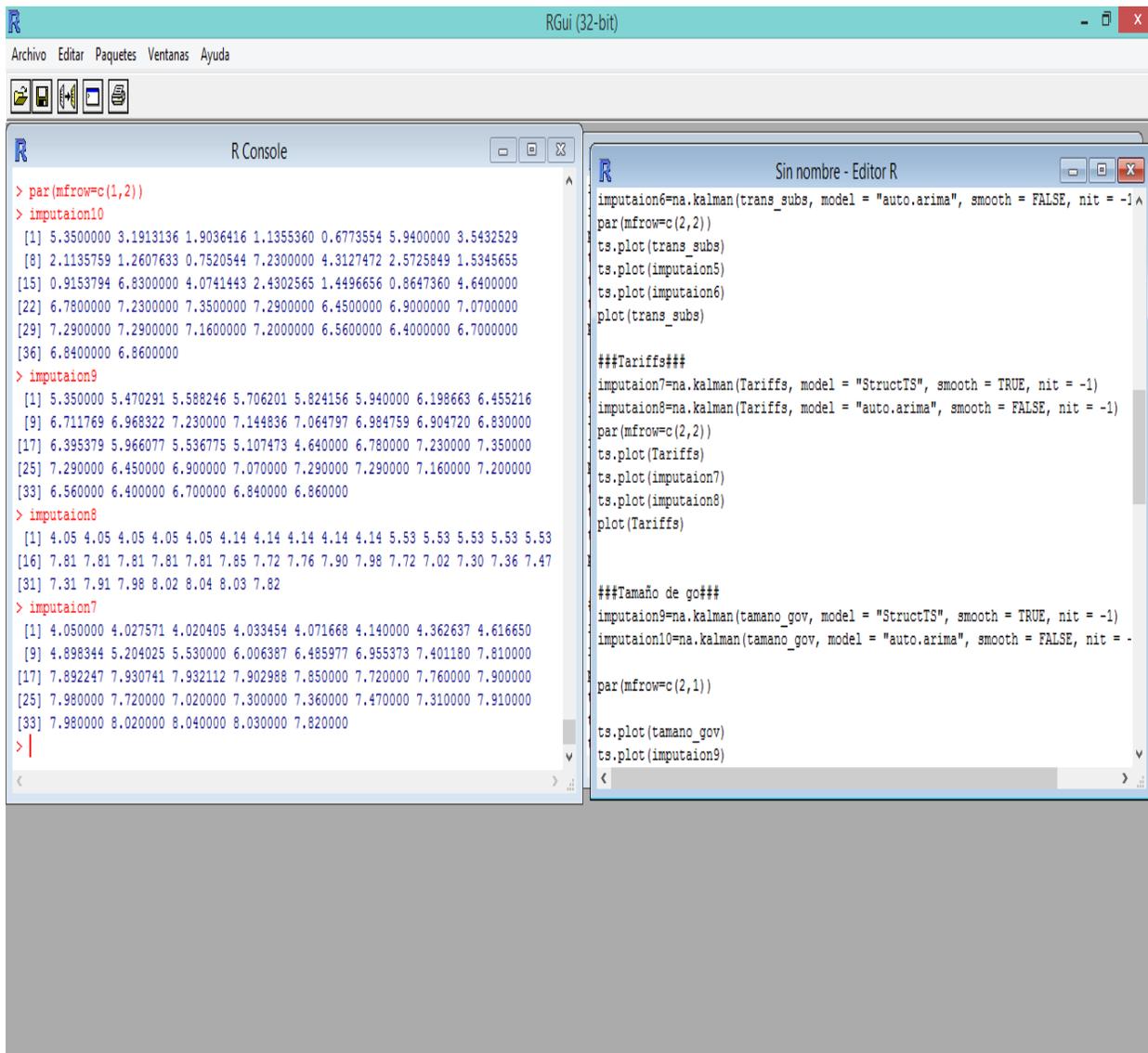
- Osborn, D., Bose, N., & Haque, E. (2007). Public Expenditure and Economic Growth: A Disaggregated Analysis for Developing Countries. *The Manchester School Vol. 75, No. (5)*, 533-556.
- Parro, F., & Reyes, L. (2017). The rise and fall of income inequality in Chile. *Latin American economic review, Vol. 26, No.(3)*, 1-31.
- Perry, G., & Steiner, R. (2011). *Crecimiento económico y desigualdad*. Vancouver: Fundación Canadiense para las Américas. FOCAL.
- Piketty, T. (2014). *El Capital en el Siglo XXI*. Londres: Harvard College. Cambridge, Massachusetts.
- Pokrovskii, V. (2014). *Endogenous Technical Progress in the Theory of Economic Growth*. Moscow : Moscow State University of Economics, Statistics and Informatics. Hindawi Publishing Corporation ISBN Economics.
- Postan, M. (1953). Essays in Bibliography and Criticism XXIII. Economic Growth. *The Economic History Review, New Series, Vol. 6, No.(1)*, 78-83.
- Raurich, J., & Sala, H. (2010). El modelo de Solow: análisis teórico, interpretación económica y contraste de la hipótesis de convergencia. *Revista d'Innovació educativa No.(5)*, 57-64.
- Rodríguez, J. (2005). *La Nueva Fase de Desarrollo Económico y Social del Capitalismo Mundial*. México D.F: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Roine, J. (2017). *Piketty Esencial*. Barcelona: Editorial Planeta S.A.
- Salvador, I. (2014). La Distribución Del Ingreso y las Teorías Macroeconómicas del Crecimiento. *Revista Científica Electrónica de Ciencias Gerenciales / Scientific e-journal of Management Sciences PPX 200502ZU1950 ISSN: 1856-180 Edited by Fundación Unamuno / Venezuela.*, 56-78.
- Sánchez, A. (2006). Crecimiento Económico, Desigualdad y Pobreza: Una Reflexión a Partir de Kuznets. *Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM* , 1-12.

- Santra, S., & Das, A. (2015). Interrelationship Between Economic Growth and Income Inequality: The Indian Experience. Growth Curve and Structural Equation Modeling. *Springer Proceedings in Mathematics & Statistics, Vol. 23, No.(40)*.
- Sarmiento, E. (2014). *Distribución del ingreso con crecimiento es posible*. Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.
- Schumpeter, J. (1957). *Teoría del Desarrollo Económico. Una Investigación sobre ganancias, capital, crédito, interés y ciclo económico*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Silva, J. (2003). *Colombia: Crisis del crecimiento económico: Expresión en el comportamiento de la oferta final 1990-2002*. Bogotá: Observatorio Fundación Universidad Autónoma de Colombia.
- Solomos, D., Papageorgiou, T., & Koumparoulis, D. (2013). Financial Sector and Business Cycles Determinants in the EMU context: An Empirical Approach (1996-2011). *Munich Personal RePEc Archive, 1-22*.
- Stroup, W. (2016). *Generalized Linear Mixed Models: Modern Concepts, Methods and Applications*. New York: CRC Press Taylor and Francis Group.
- Susanu, C. (2012). Divergent perspectives on the causal relationship between economic growth and income inequality. *Journal of academic research in economics, 246-255*.
- Toulaboe, D., Terry, R., & Johansen, T. (2011). Foreign direct investment and economic growth in developing countries. *Southwestern Economic Review, 155-170*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/237459533_FOREIGN_DIRECT_INVESTMENT_AND_ECONOMIC_GROWTH_IN_DEVELOPING_COUNTRIES
- Türedi, S. (2013). The Effect of Economic Freedom on Economic Growth: A Panel Data Analysis for 12 Islamic Countries. *International Research Journal of Finance and Economics, 154-161*.
- Turner, H. (2008). *Introduction to Generalized Linear Models*. Londres: ESRC National Centre for Research Methods, UK.

- UNPD. (2015). *Informe sobre Desarrollo Humano 2015. Trabajo al servicio del desarrollo humano*. Obtenido de <https://www.undp.org/content/dam/colombia/docs/DesarrolloHumano/undp-co-expcol-2015.pdf>
- Ural, B. (2017). How does international trade affect household welfare? *IZA World of Labor, University of Alberta, Canada*, 1-11. Obtenido de wol.iza.org: <https://wol.iza.org/articles/how-does-international-trade-affect-household-welfare/long>
- Van Der Ploeg, F. (1999). La Macroeconomía del Crecimiento: Una Perspectiva Internacional. *FEE, University of Amsterdam and Tinbergen Institute*, 36-68.
- Vargas, G. (2006). *Introducción a la teoría económica. Distribución del ingreso*. México: Facultad de Economía. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Vásquez, H., & Bedoya, J. (2012). *Salarios, distribución del ingreso y mercado interno en Colombia*. Bogotá: Agencia de Información Laboral AIL.
- Villar, L., & Esguerra, P. (2005). *El comercio exterior colombiano en el Siglo XX*. Bogotá: Borradores de economía.
- Wahiba, N., & Weriemmi, M. (2014). The Relationship Between Economic Growth and Income Inequality. *International Journal of Economics and Financial Issues, Vol. 4, No.(1)*, 135-143.
- Welch, G., & Bishop, G. (2001). *An Introduction to the Kalman Filter*. Siggraph .
- Wu, Y., & Yao, H. (2015). Income Inequality, State Ownership, and the Pattern of Economic Growth – A Tale of the Kuznets Curve for China since 1978. *International Atlantic Economic Society*, 165–180.

Apéndices

Apéndice A. Imputación de datos en R



Apéndice B. Datos imputados

Año	GINI/ %	Inversión Extranjera/ miles de millones COP	Variación PIB/%	TLC USA	Tarifas/ miles de millones COP	Transfer/ miles de millones COP	Sistema legal (valor entre 0 y 10)	Educación/ %	Tamaño gobierno/ %
1980	0,5400	48,000	4,087	0	4,05	9,350	3,980	0,012	5,350
1981	0,5460	226,000	2,277	0	4,05	9,254	5,182	0,011	5,470
1982	0,5200	330,000	0,948	0	4,05	9,183	5,008	0,010	5,588
1983	0,4810	512,000	1,574	0	4,05	9,112	4,245	0,009	5,706
1984	0,4690	558,000	3,351	0	4,05	9,041	3,323	0,008	5,824
1985	0,5100	1015,000	3,107	0	4,14	8,940	3,400	0,330	5,940
1986	0,5000	593,000	5,824	0	4,14	8,999	2,613	0,295	6,199
1987	0,4820	334,900	5,369	0	4,14	9,028	1,905	0,264	6,455
1988	0,4910	158,400	4,064	0	4,14	9,057	1,329	0,237	6,712
1989	0,4940	726,000	3,414	0	4,14	9,086	0,890	0,400	6,968
1990	0,4850	484,100	4,282	0	5,53	9,130	3,100	0,358	7,230
1991	0,5500	437,300	2,002	0	5,53	9,094	2,983	0,320	7,145
1992	0,5600	745,100	4,045	0	5,53	9,072	2,385	0,287	7,065
1993	0,5800	864,800	5,385	0	5,53	9,051	1,791	0,480	6,985
1994	0,5600	1446,500	5,815	0	5,53	9,030	1,282	0,430	6,905
1995	0,5500	968,370	5,202	0	7,81	9,200	2,850	0,630	6,830
1996	0,5600	3111,680	2,056	0	7,81	8,952	2,406	0,630	6,395
1997	0,4990	5562,220	3,430	0	7,81	8,895	1,879	0,650	5,966
1998	0,5280	2828,830	0,570	0	7,81	8,838	1,387	0,700	5,537
1999	0,5870	1507,910	-4,204	0	7,81	8,781	0,978	0,710	5,107
2000	0,5870	2436,460	2,925	0	7,85	8,710	4,030	0,720	4,640

Año	GINI/ %	Inversión Extranjera/ miles de millones COP	Variación PIB/%	TLC USA	Tarifas/ miles de millones COP	Transfer/ miles de millones COP	Sistema legal (valor entre 0 y 10)	Educación/ %	Tamaño gobierno/ %
2001	0,5720	2541,940	1,678	0	7,72	8,710	3,970	0,550	6,780
2002	0,5580	2133,700	2,504	0	7,76	8,710	3,890	0,570	7,230
2003	0,5340	1720,490	3,918	0	7,90	8,710	3,790	0,610	7,350
2004	0,5480	3115,800	5,333	0	7,98	8,710	3,950	0,580	7,290
2005	0,5370	10235,420	4,707	0	7,72	7,600	4,420	0,630	6,450
2006	0,5900	6750,620	6,779	0	7,02	7,460	4,490	0,670	6,900
2007	0,5900	8885,770	6,849	0	7,30	7,100	4,530	0,700	7,070
2008	0,5540	10564,670	3,257	0	7,36	7,530	4,300	0,710	7,290
2009	0,5450	8035,590	1,205	0	7,47	8,260	4,200	0,730	7,290
2010	0,5480	6429,940	4,348	0	7,31	8,100	4,280	0,740	7,160
2011	0,5360	14647,760	7,363	0	7,91	8,600	4,170	0,760	7,200
2012	0,5290	15039,370	3,903	1	7,98	7,700	4,130	0,740	6,560
2013	0,5290	16209,920	4,567	1	8,02	7,490	3,860	0,540	6,400
2014	0,5280	16168,050	4,728	1	8,04	7,210	3,860	0,540	6,700
2015	0,5110	11723,180	2,956	1	8,03	7,840	3,790	0,540	6,840
2016	0,51	13849,680	2,087	1	7,82	7,840	3,820	0,540	6,860

Apéndice C. Evidencia ejecución del modelo en R

The screenshot shows the RStudio interface with the following components:

- Source Editor:** Contains R code for data processing and model fitting.


```

73 require(reshape)
74 datos4=data.frame(datos3,imputaion8,imputaion5,imputaion4,imputaion2,
75 attach(datos4)
76 names(datos4)
77 datos5= rename(datos4, c(imputaion8="tarifas",imputaion5="tranfer",
78 imputaion4="sistemalegal",imputaion2="educac
79 datos6=datos5[,-c(3,7,8,9,10)]
80 names(datos6)
81 ##Exportación de datos###
82 write.table(datos6, "giniimputacion3.csv",row.names=FALSE, dec=".", s
83 ##Corrida del modelo
84 plot(GINI-Inversión.Extranjera)
85 plot(GINI-tarifas, data=datos6)
86 plot(GINI-tranfer,data=datos6)
87 gy =betareg(GINI-Inversión.Extranjera+tarifas+tranfer+
88 tamaño_gov+Tasa.de.escolaridad+TLC.USA+sistemalegal
89 ,data=datos6, link="logit")
90 summary(gy)
91 plot(gy)
92 pred=predict(gy, type = "response")
93 length(pred)
94 plot(cbind(pred, GINI), main="Predicción vs Observado", col="Red",
95 xlab="Predicción",ylab="GINI")
96 - ##Residuales #####
97 plot(gy, which = 1:4, type = "pearson")
98 plot(gy, which = 5, type = "deviance", sub.caption = "")
99 plot(gy, which = 1, type = "deviance", sub.caption = "")
100 <
            
```
- Environment:** Lists data objects: datos (37 obs. of 19 variables), datos2, datos3, datos4, datos5, datos6 (all 37 obs. of 19-24 variables), and gy (List of 29).
- Console:** Shows the output of the model fit.


```

Coefficients (mean model with logit link):
              Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept)  9.529e-01  4.485e-01  2.125  0.03360 *
Inversión.Extranjera -1.296e-05  4.621e-06 -2.805  0.00503 **
tarifas        3.622e-02  1.892e-02  1.914  0.05560 .
tranfer       -1.043e-01  3.397e-02 -3.070  0.00214 **
tamaño_gov    -4.415e-02  1.945e-02 -2.271  0.02317 *
Tasa.de.escolaridad  2.169e-01  1.789e-01  1.213  0.22524
TLC.USA       -1.019e-01  6.102e-02 -1.670  0.09495 .
sistemalegal  2.476e-02  5.045e-02  0.491  0.62362

Phi coefficients (precision model with identity link):
              Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(phi)      1788.4      580.1      3.083  0.00205 **

Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Type of estimator: ML (maximum likelihood)
Log-likelihood: 57.46 on 0 df
            
```
- Plots:** A scatter plot titled "Predicción vs Observado" showing GINI (y-axis, 0.48 to 0.58) versus tranfer (x-axis, 7.5 to 9.0). The data points are scattered around a diagonal line, indicating the relationship between the predicted and observed GINI values.